

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

**A Importância do Conhecimento Empírico:
O Caso da Influência da Lua na Produção da Cultura da
Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no Processo
Ensino-Aprendizagem do CEFET de Urutai-GO**

Edival Milhomem Borba

2005



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
AGRÍCOLA

**A Importância do Conhecimento Empírico:
O Caso da Influência da Lua na Produção da Cultura
da Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no Processo
Ensino-Aprendizagem do CEFET de Urutai-GO**

EDIVAL MILHOMEM BORBA

Sob a Orientação do Professor

Eduardo Lima

Co-orientação dos Doutores

Dejair Lopes de Almeida e

Pedro Helio

Dissertação submetida como requisito
parcial para obtenção ao grau de Mestre em
Ciências em Educação, Área de
Concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ.
Dezembro de 2005

373.2463098

173

B726i

T

Borba, Edival Milhomem, 1948-

A importância do conhecimento empírico: o caso da influência da lua na produção da cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no processo ensino-aprendizagem do CEFET de Urutai-GO / Edival Milhomem Borba. - 2005.

79 f. : il.

Orientador: Eduardo Lima.

Dissertação (mestrado) -
Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro, Instituto de
Agronomia.

Bibliografia: f. 64-65.

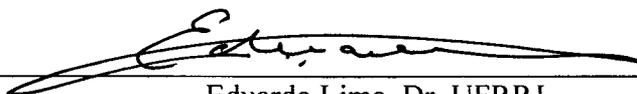
1. Técnicos em agropecuária -
Goiás (GO) - Teses. 2. Ensino
agrícola - Goiás (GO) - Teses. 3.
Mandioca - Cultivo - Teses. 4.
Aprendizagem - Teses. 5. Abordagem
interdisciplinar do conhecimento
na educação - Teses. 6. Cultivos
agrícolas - Rendimentos - Teses.
I. Lima, Eduardo. II. Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro.
Instituto de Agronomia. III.
Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

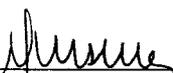
EDIVAL MILHOMEM BORBA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola como requisito parcial para obtenção do grau de *Mestre em Ciências em Educação*.

Dissertação aprovada em 28 de dezembro de 2005.



Eduardo Lima, Dr. UFRRJ



Alexandre Fonseca D'Andrea, Dr. CEFET Urutaí



Sandra Barros Sanchez, Dra. UFRRJ

BIOGRAFIA

EDIVAL MILHOMEM BORBA, filho de Manuel Milhomem Pereira e de Damiana Milhomem Borba, ambos brasileiros, nasceu em Grajaú – MA, em 10 de janeiro de 1948. Coursou o ginásio em Pedro Afonso – TO. Fez o 2º grau em Belo Horizonte, em regime de supletivo. Formou-se Engenheiro Agrônomo em 1978, pela Universidade Federal de Viçosa-MG (UFV). Iniciou sua vida profissional no Colégio Estadual Agrícola de Pedro Afonso – TO, em 1979. É professor da Escola Agrotécnica Federal de Urutaí – EAFUR -, hoje Centro Federal de Educação Tecnológica de Urutaí – CEFET de Urutaí – GO -, onde trabalha desde 1980. Formou-se em Ciências Agrícolas – Esquema I, em 1982, pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE / Recife – PE. Já ministrou várias disciplinas tais como: Culturas Anuais (Arroz, Feijão, Mandioca, Milho, Soja), Culturas Perenes (Fruticultura, Café e Silvicultura), Desenho Técnico, Topografia, Irrigação e Drenagem, Agricultura Geral, Manejo Integrado de Pragas e Doenças, Construções e Instalações Rurais, Administração e Economia Rural e Defensivos Agrícolas. Há vários anos exerce o cargo de Coordenador Geral de Produção e Pesquisa – CGPP, da mesma instituição.

DEDICATÓRIA

Aos meus saudosos pais, Manoel e Damiana, a minha eterna gratidão.

Aos meus queridos filhos, Rodrigo e Rogério, o meu carinho.

À minha esposa, Maria Aparecida, o meu amor.

Aos meus inesquecíveis irmãos, a minha saudade.

Aos meus amigos, Dr. Herbet, Edson Wilson, Célio e José

João Peixoto, a minha amizade.

AGRADECIMENTOS

Desejo expressar meus sinceros agradecimentos aos professores José de Oliveira Campos e Gabriel de Araújo Santos, pelo imenso esforço dedicado para a realização desse mestrado. Aos professores Eduardo Lima e Dejair Lopes de Almeida, Pedro Hélio, pela humildade, simplicidade, camaradagem e paciência. E às professoras Ana Cristina e Sandra Barros Sanchez e ao professor Alexandre d'Andréa, pela dedicação e colaboração.

RESUMO

BORBA, Edival Milhomem. A Importância dos Conhecimentos Empíricos: O Caso da Influência da Lua na Produção da Cultura da Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no Processo Ensino-Aprendizagem do CEFET de Urutai-GO. Seropédica: UFRRJ, 2005. 91p. (Dissertação, Mestrado em Educação Agrícola).

O estudo foi conduzido na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e no Centro Federal de Educação Tecnológica de Urutai – GO no Brasil, e teve como objetivo elucidar e avaliar o conhecimento empírico nas concepções dos alunos e professores do CEFET de Urutai - GO, bem como dos agricultores familiares da região, sobre o tema em questão, dando ênfase à influência da Lua, no sentido de promover mecanismos para aumentar a produtividade da cultura da mandioca (*M. esculenta* Crantz), além de confrontar o conhecimento empírico com o científico. O tema “influência da Lua”, envolve a aprendizagem sobre a realidade atual, destinando-se também a interferir nessa realidade para transformá-la; abrindo espaço para saberes extra-escolares, fazendo uso de conteúdos de outras disciplinas de formação geral e profissional, de maneira que a interdisciplinaridade possa ocorrer de forma contextualizada. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições; os tratamentos foram as quatro fases da Lua: cheia, minguante, crescente e nova. Os atributos analisados foram comprimento, diâmetro, e matéria seca das raízes, altura e diâmetro a 20 cm do solo das plantas, matéria seca das ramas e folhas com limbo, além dos resultados pós-cozimento como aparência, textura, sabor e forma global com a realização de testes de aceitabilidade. A maioria das pessoas pesquisadas acredita que existe influência da Lua nas atividades agropecuárias, e na vida do ser humano em geral. Ao confrontar tal resultado com o conhecimento científico, conclui-se que há casos onde existe concordância e outros não. O experimento realizado com a cultura da mandioca confirma essa influência em alguns dos atributos analisados, porém ainda existe a necessidade de um estudo mais aprofundado em situações similares.

Palavras chave: mandioca, lua, aprendizagem, extra-escolares, interdisciplinaridade.

ABSTRACT

BORBA, Edival Milhomem. **The Importance of Empiric Knowledges: The Case of Moon Influence on the Manioc Culture Production (*Manihot esculenta* Crantz) on the Teaching-Learning Process at CEFET Urutai – Go.** Seropedic: UFRRJ. 2005. 91p. (Dissertation, Mastering on Agriculture Education).

The study was managed at the Federal Rural Rio de Janeiro University and at the Cultural Center of Technological Education of Urutai – Go.in Brazil, and aimed to elucidate and evaluate the empiric knowledge in the conceptions of CEFET Urutai – Go. students and teachers, as well as the region small farmers on the theme, emphasizing Moon influence, aiming promoting mechanisms to increase productivity of manioc culture (*M. esculenta* Crantz), also to confront the empiric knowledge to the scientific one. The theme Moon influence enrolls learning of current reality, meaning also to interfere in this reality to change it; opening room extra-schools knowledges, using contents of other subjects of general and professional formation meaning that the interdisciplinarity may occur on a contextualized way. The experimental delineation used was the odd blocks one, with four repetitions: the treatments were the four Moon phases: full moon, decreasing moon, increasing moon and new moon. The analysed attribute were the length, diameter and dry matter of roots, height and diameter at 20 cm of plants soil, dry matter of branches and leaves with limb, weight, as well as the post-baking results as appearance, texture, flavour and global shape encountered with the making of acceptability tests. The majority of researched people believe that there exists Moon influence on the agro-cattle raising activities, and at human being life in general, but confronting such result to scientific knowledge, we may conclude that there are cases where we may agree, and other cases that we may not. The experiment done with manioc culture (*M. esculenta* Crantz) confirms such influence in some of the analysed attributes, but there still exists the necessity of a deeper study in similar situations.

Key words: learning, extra-schools, interdisciplinarity, post-baking.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	01
2	REVISÃO DE LITERATURA	04
2.1	Educação e Conhecimento	04
2.1.1	O papel do ensino na formação do cidadão	04
2.1.2	Aquisição de conhecimentos científicos	06
2.1.3	Tipos de conhecimentos	07
	2.1.3.1 Conhecimento empírico	09
	2.1.3.2 Conhecimento científico	09
	2.1.3.3 Conhecimento filosófico	10
	2.1.3.4 conhecimento teológico	11
2.1.4	Interdisciplinaridade	12
2.1.4.1	O conceito de interdisciplinaridade	13
2.2	A Lua e suas influências sobre a Terra	16
2.2.1	Dez regras para as atividades segundo o calendário lunar (Gliessman, 2000).	16
2.2.2	A influência astrológica sobre as plantas	18
2.2.2.1	Fases da Lua	19
2.2.2.2	A influência das fases lunares	20
2.3	Cultura da Mandioca (<i>M.esculenta</i> Crantz) Enquanto Objeto de Estudo	23
2.3.1	Importância econômica da cultura da mandioca (<i>M. esculenta</i> Crantz)	23
2.3.2	Variedades	25
2.3.3	Clima e solo	27
2.3.4	Seleção e preparo de material de plantio	28
2.3.5	Época de plantio	29
2.3.6	Espaçamento	29
2.3.7	Plantio	30
2.3.8	Produtos oriundos da mandioca (<i>M. esculenta</i> Crantz)	30
3	MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1	Características do Clima	33
3.2	Características do Solo da área do Experimento	33
3.3	Material e Vegetal	34
3.4	Preparo da Área e plantio	34
3.5	Tratos Culturais	35
3.6	Delineamento Experimental	36
3.7	Procedimento Pós – Colheita	37
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
4.1	Participação dos Alunos no Processo Ensino Aprendizagem	45
4.2	Sondagem Popular	45
4.3	Características agrônômicas das plantas do experimento	53
4.3.1	Altura das plantas	54
4.3.2	Diâmetro das plantas	55
4.3.3	Comprimento das raízes	55

4.3.4	Diâmetro das raízes	56
4.3.5	Matéria seca das raízes	57
4.3.6	Matéria seca das ramas	58
4.3.7	Matéria seca das folhas	59
4.3.8	Produção média por tratamento	60
4.4	Análise sensorial	61
5	CONCLUSÕES	62
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
	ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1	Previsão das fases lunares para o ano de 1999 em dias, horas e minutos.	19
TABELA 2	Previsão das fases lunares para o ano de 2006 em dias, horas e minutos.	20
TABELA 3	Porcentagem de orquídeas fixadas em cada fase da Lua	23
TABELA 4	Análise química do solo da área experimental na Fazenda Palmital no Centro Federal de Educação Tecnológica – CEFET de Urutaí – GO, 2005.	34
TABELA 5	Resultado da análise granulométrica do solo da área experimental na Fazenda palmital no Centro Federal de educação Tecnológica – CEFET de Urutaí – GO, 2005.	34
TABELA 6	Média harmônica por tratamento das notas de 1 a 9, no teste de aceitabilidade pós-cozimento das raízes das mandiocas produzidas sob as diferentes fases da Lua.	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Localização geográfica do CEFET Urutaí - GO	32
Figura 2	Esquema de delineamento experimental em blocos ao acaso	36
Figura 3	Medição de altura das plantas de mandioca (<i>M. esculenta</i> Crantz)	37
Figura 4	Determinação do diâmetro das plantas de mandioca (<i>M. esculenta</i> Crantz)	38
Figura 5	Determinação do comprimento médio do sistema radicular das plantas de mandioca (<i>M. esculenta</i> Crantz)	38
Figura 6	Determinação do diâmetro do sistema radicular das plantas de mandioca	39
Figura 7	Pesagem de raízes para determinar a matéria seca das plantas de mandioca	39
Figura 8	Secagem de ramas para determinação de matéria seca	40
Figura 9	Pesagem das ramas de mandioca para determinação de matéria seca	40
Figura 10	Pesagem das folhas de mandioca para determinação de matéria seca	41
Figura 11	Pesagem da produção experimental da mandioca	42
Figura 12	Pesagem das amostras experimentais para o teste de aceitabilidade	43
Figura 13	Descascamento das amostras experimentais para o teste de aceitabilidade	43
Figura 14	Cozimento das amostras experimentais para o teste de aceitabilidade	44
Figura 15	Crenças na influência da Lua sobre a produção agrícola.	46
Figura 16	Melhor fase da Lua para plantar mandioca.	47
Figura 17	Melhor fase da Lua para extrair madeira.	48
Figura 18	Melhor fase da Lua para podar árvores.	49
Figura 19	Melhor fase da Lua para roçar pasto.	50
Figura 20	Crenças na influência da Lua sobre a castração de animais	51
Figura 21	Melhor fase da Lua para castrar animais.	52
Figura 22	Influência das fases lunares na altura das plantas de mandioca	53
Figura 23	Influência das fases lunares no diâmetro das plantas de mandioca	54
Figura 24	Influência das fases lunares no comprimento das raízes de mandioca	55
Figura 25	Influência das fases lunares no diâmetro das raízes de mandioca	56
Figura 26	Influência das fases lunares na produção de matéria seca das raízes de mandioca	57
Figura 27	Influência das fases lunares na produção de matéria seca das ramas de mandioca.	58

Figura 28 Influência das fases lunares na produção de matéria seca das folhas de mandioca	59
Figura 29 Influência das fases lunares na produção de mandioca	60

LISTA DE SIGLAS

$^{\circ}\text{C}$	Grau centígrado
Al	Alumínio
Ca	Cálcio
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
Cmol	Centímol
CTC	Capacidade de Troca Catiônica
D. planta	Diâmetro das plantas
D. raiz	Diâmetro das raízes
g	Gramma
GO	Estado de Goiás
H	Hidrogênio
H. planta	Altura das plantas
ha	Hectare
K	Potássio
K_2O	Óxido de potássio
Mg	Magnésio
mm	Milímetros
MS	Matéria Seca
MS. folha	Matéria Seca das folhas
MS. raiz	Matéria Seca das raízes
MS. rama	Matéria Seca das ramas
N	Nitrogênio
ONU	Organização das Nações Unidas
P	Fósforo
P_2O_5	Óxido fosfórico
pH	Potencial de hidrogênio
PRNT	Poder Relativo de Neutralização Total
TFSA	Terra fina seca ao ar
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, à Ciência e a Cultura.
V	Saturação de bases

1 - INTRODUÇÃO

A suposta influência da ação da Lua sobre a Terra e seres que nela habitam sempre foi, e continua sendo, tema de discussão e dúvidas por povos de todas as nações e diferentes camadas sociais. No entanto, sem se chegar a um esclarecimento total dos efeitos lunares, principalmente sobre os vegetais.

Em torno desse assunto, existem três correntes:

- dos que crêem em tais influências;
- dos que não lhe dão valor algum;
- daqueles que não aceitam, nem negam essas influências.

Em se tratando de conhecimentos e crenças populares, não se deve desprezar o conhecimento das culturas indígenas, como também das comunidades do meio rural, que se baseiam nas reflexões práticas comunitárias do saber ser, saber estar, saber usar, saber observar, saber diferenciar, saber selecionar, saber nomear e respeitar, tudo isso, vem de um mundo que se reconhece na convivência e nas práticas.

Gliessmam (2000) afirma que os antigos agricultores observavam rigorosamente a fase da Lua para realizar suas atividades mais delicadas, como: castrar, extrair palha e madeira para os ranchos, a lenha para o fogo, a tábua para a carpintaria, o semeio do alho, o transporte da cebola, dentre outros. Segundo o autor, todo agricultor com mais de 60 anos sabe que a madeira cortada na Lua cheia é mais atacada por insetos como os carunchos e que, nesta mesma faixa da fase do calendário lunar, os pescadores associam a não existência de peixes.

Na literatura, os estudos sobre a influência lunar nas práticas agrícolas no cultivo de vegetais indicam que os resultados obtidos por diferentes autores são, até então, contraditórios.

Acredita-se que as razões de algumas dessas afirmações controvertidas, sejam devidas ao comportamento das plantas, as quais estão sujeitas a uma série de fatores, como precipitação pluviométrica, temperatura, intensidade luminosa, tipo de solo, épocas de plantio e as variedades adequadas às regiões de determinada área de plantio.

De acordo com o exposto, julga-se relevante à importância associativa científico-didático-pedagógica desse tema às práticas agrícolas, pois, constantemente, questionamos se há ou não efeito lunar sobre a vegetação, surgindo daí, a busca esclarecedora dentro desse assunto. Assim no âmbito educacional, tem-se procurado enfatizar a necessidade de que os processos formativos impulsionem tanto o educando quanto o educador a apreciar, construir e utilizar esses novos conhecimentos. Com isto, o aprender a aprender implica não tanto em superar o “saber popular”, mas o de ir desenvolvendo, elaborando e reelaborando os próprios mecanismos e métodos da sabedoria popular, através da interação mais efetiva entre professor e aluno.

No processo ensino-aprendizagem, a construção do conhecimento envolve participação efetiva do aprendiz, investigando, pesquisando e confrontando suas noções ou idéias com os conceitos científicos. Ao relacionar tais idéias, os alunos compreendem as sustentações e origens das suas noções, procurando estabelecer suas lógicas.

Diante do exposto, torna-se necessário desenvolver metodologias de ensino que aproximem ao mesmo tempo as crenças com as informações concretas baseadas em fatos científicos, no sentido de transformar nossos alunos, com o ensino que aplicamos, em cidadãos incluídos dentro do sistema social com visão crítica dos acontecimentos passado, contemporâneo e futuro.

Desde o século XVI a alimentação do brasileiro, de um modo geral, e, sobretudo nas áreas em que se fez sentir a influência indígena, sustentava-se basicamente na cultura e no consumo da mandioca (*M. esculenta* Crantz).

A cultura da mandioca reveste-se de uma das mais tradicionais do Brasil, por ser importante fonte de alimentos para o homem e para os animais. No entanto, existe grande carência de informações científicas que superem, ou não, as credices sobre os efeitos que a Lua proporciona nas espécies cultivadas.

Neste sentido, contribuindo para formação de técnicos agrícolas que participam intensamente da transformação da realidade, alicerçando bases intelectuais e práticas para o desenvolvimento de melhores condições de vida para classe trabalhadora rural. O presente trabalho de pesquisa visa avaliar o conhecimento empírico na concepção dos alunos, professores e agricultores familiares e/ou trabalhadores rurais sobre a influência da Lua; verificar por meio de experimentação, a influência da Lua na produção de

mandioca (*M. esculenta* Crantz), confrontar o conhecimento empírico e relacioná-lo ao processo Ensino-Aprendizagem no CEFET Urutai-GO.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Educação e Conhecimento

2.1.1 O papel do ensino na formação do cidadão

Segundo Krasilshik (1992), em nosso país, como em outros, principalmente no mundo subdesenvolvido, há necessidade de formar um cidadão autônomo capacitado para tomar decisões e participar ativamente de uma sociedade democrática e pluralista. Também é necessário preparar profissionais que tenham, além de uma sólida base de conhecimento, criatividade para encontrar soluções próprias e assumir compromisso com o desenvolvimento nacional. Para alguns, tais necessidades implicam competições de objetivos que se opõem. Cremos, no entanto, que são complementares e fundamentais para que se possa chegar à reconstrução social e econômica da nação que corre o grave risco de um colapso irrecuperável. Na verdade, não há contraposição entre essas duas situações que apenas exemplificam um dos problemas básicos de um sistema educacional em expansão como o nosso, em que o aumento desmensurado do ensino superior não mais forma uma população com as características tradicionalmente exigidas de um grupo intelectual e profissional capaz de propor e realizar mudanças que levem à melhoria da qualidade de vida.

Um dos primeiros movimentos iniciados na década de 70 e em expansão nos anos 80 recebe o nome genérico de Ciência Tecnológica e Sociedade (CTS) e almejou, preparar o cidadão para participar dos processos decisórios relativos ao desenvolvimento científico e tecnológico da comunidade em que atua. Nos países desenvolvidos, os programas CTS, procuram formar indivíduos que contribuíssem aos desafios propostos pela guerra tecnológica e suas conseqüências sobre a ordem econômica mundial.

Há muito tempo, assumiu-se que a escolarização deve buscar a compreensão de nossa sociedade e do nosso compromisso democrático. Além disso, as escolas foram incumbidas da responsabilidade de não só facilitar a mobilidade social do indivíduo, mas também de ajudar a assegurar o progresso econômico e social da nação. Nos países em desenvolvimento, tal movimento tem como fim superar as diferenças e chegar a uma etapa de industrialização, informatização e desenvolvimento de um sistema de

comunicações compatíveis com as exigências da modernidade e da melhoria da qualidade de vida. Para chegar a ser uma grande nação industrial, é preciso construir um complexo científico e uma estrutura tecnológica que possam se comparar e fazer frente à dos países que atingiram um estágio de grande produtividade industrial e apresentam população com alta qualidade de vida. No Brasil, a preocupação com essa atribuição do sistema educacional apenas aflora no nível dos documentos oficiais, estando muito longe dos cursos de formação de professores e mais ainda do dia a dia das salas de aulas.

As contradições internas do movimento referente ao balanço relativo aos componentes chamados de ciência “pura”, “básica” e “aplicada” não chegaram ainda a fazer parte dos temas de debate dos educadores brasileiros, na medida em que praticamente não são incluídos tópicos do cotidiano e de interesse prático da pesquisa nos programas de ensino. Em uma outra decorrência dessa proposta, da educação em pesquisa com o mundo do trabalho, está ainda, no Brasil, relacionada à discussão de programas de formação profissional. A tentativa intrínseca às mudanças propostas pela lei 5.692/71, que fala sobre a reforma do ensino de 1º e 2º graus obviamente não teve os resultados esperados quais sejam de vincular a preparação profissional à do cidadão. Também o componente político de programas que procuram apresentar ao estudante a organização institucional da pesquisa e da tecnologia, não chegou a ser devidamente incluído nas atividades da maioria das escolas.

Raramente se procura desenvolver nos estudantes a capacidade de obter dados, e estabelecer valores próprios e de agir na defesa de tais valores. A contribuição da instituição para formar cidadãos autônomos, capazes de opinar e agir exige que as questões científicas sejam consideradas em seus múltiplos aspectos: éticos, políticos, culturais e econômicos, sem que aja doutrinação, forçando os jovens a adotarem posturas pré-estabelecidas. O outro movimento relacionado à mudança dos objetivos do ensino com a pesquisa, em direção à formação geral para a cidadania, denominada de “alfabetização científica”. O surgimento desta linha está estreitamente relacionado à própria crise educacional e à incapacidade da escola fornecer aos alunos os elementares conhecimentos necessários ao indivíduo alfabetizado. A universalização da educação mudou profundamente o perfil do estudante e deveria afetar também profundamente a escola, o que não aconteceu. A instituição ainda não foi capaz de responder plenamente ao papel de atender a grande massa da população e não apenas a uma pequena parcela

de privilegiados. Discussões sobre a natureza e importância da alfabetização em geral e da científica, em particular, atingem desde pesquisadores, trabalhando isoladamente até instituições do porte da Organização das Nações Unidas para a Educação, à Ciência e a Cultura (UNESCO) que investem hoje grandes quantidades de recursos e procuram integrar a comunidade de educadores em seu projeto de nome “Alfabetização Científica e Tecnológica para todos”. Os grandes temas de discussão desse projeto giram em torno da identificação da natureza e da importância da alfabetização científica, da seleção e ensino de conhecimentos fundamentais a qualquer cidadão plenamente preparado, cômico de seus direitos e deveres.

Em nosso país, onde o problema específico da alfabetização científica está ainda circunscrito a círculos acadêmicos e educacionais restritos. É preciso ampliar a discussão para que se possa chegar a transformações que dêem significado aos programas das pesquisas nas escolas de primeiro e segundo graus, distinguindo os aspectos liberalizadores da educação dos estudantes dos que são apenas meios para melhorar a produção (Krasilshik, 1992).

2.1.2 Aquisição de conhecimentos científicos

Conforme Attico (2000), os resultados de pesquisas, muitas delas multiculturais, têm aplicações óbvias para o ensino, quando os professores procuram trabalhar com os conceitos adquiridos pelos alunos, em suas interações com o ambiente e entrevêm para transformá-las. Uma linha de pesquisa que congrega educadores e cientistas, trabalhando em todo o mundo, está ainda em grande parte mapeando e descrevendo o conhecimento científico chamado intuitivo ou espontâneo não só individual como também público. A noção de aprendizagem e mudança conceitual, com significado muito estreito para alguns, necessita de expansão que leve à exploração de perspectivas mais amplas do que as de simples cognição individual. Há ainda questões cruciais sobre o conhecimento, sua construção e utilização que devem ser enfrentadas para situar adequadamente a problemática relativa à pesquisa epistemológica, histórica e educacional. Sendo assim, é imprescindível que cientistas e educadores em nosso país, estabeleçam diretrizes para um ensino de pesquisa que efetivamente atendam à maioria da população estudantil.

Pesquisa sistemática e experiência prática são essenciais para o desenvolvimento de métodos, técnicas e materiais que possam dar suporte a necessárias mudanças nos

currículos nos cursos profissionalizantes. Seguramente nossos pesquisadores poderão encontrar informações de importância substantiva para planejar, experimentar e avaliar estratégias pedagógicas que levem em conta a natureza dos conhecimentos de estudantes e ainda, quando necessário, que possa mudar esses conhecimentos.

Os cursos de formação de professores necessitam prepará-los para obter e utilizar dados derivados de pesquisas originadas de sua própria experiência prática, de forma mais adequada a formar um cidadão alfabetizado cientificamente. Para tanto, será preciso formar professores capazes de muito além dos slogans e dogmas da moda e que tenham senso crítico suficiente para fazer uma análise pessoal sobre os valores educacionais e sobre o potencial pedagógico das propostas inovadoras. Por tanto, reformas que desconsideram a necessidade de formar professores, com autonomia para planejar e competências para agir de acordo com suas convicções, estão possivelmente fadadas ao fracasso (Attico, 2000).

2.1.3 Tipos de conhecimento

Conhecer é incorporar um conceito novo, ou original, sobre um fato ou fenômeno qualquer. O conhecimento não nasce do vazio e sim das experiências que acumulamos em nossa vida cotidiana, através de experiências, dos relacionamentos interpessoais, das leituras de livros e artigos diversos. Desde a Antiguidade, até os dias de hoje, um lavrador, mesmo iletrado e/ou desprovido de outros conhecimentos, sabe o momento certo da sementeira, a época da colheita, tipo de solo adequado para diferentes culturas. Todos são exemplos do conhecimento que é acumulado pelo homem, na sua interação com a natureza. Conhecimento faz do ser humano um ser diverso dos demais, na medida que lhe possibilita fugir da submissão à natureza. A ação dos animais na natureza é biologicamente determinada, por mais sofisticadas que possam ser, por exemplo, a casa do joão-de-barro ou a organização de uma colméia, isso leva em conta apenas à sobrevivência da espécie (Bello, 2004).

O homem atua na natureza não somente em relação às necessidades de sobrevivência ou apenas de forma biologicamente determinada, mas principalmente pela incorporação de experiências e conhecimentos produzidos e transmitidos de geração a geração, através da educação e da cultura, isso permite que a nova geração não volte ao ponto de partida da que a precedeu. Ao atuar, o homem imprime sua marca

na natureza, torna-a humanizada. E à medida que a domina e transforma, também amplia ou desenvolve suas próprias necessidades. Um dos melhores exemplos desta atuação é o desenvolvimento das cidades.

O conhecimento só é perceptível através da existência de três elementos: o sujeito, o objeto e a imagem. O sujeito é quem irá deter o conhecimento; o objeto é aquilo que será conhecido, e a imagem é a interpretação do objeto pelo sujeito. Neste momento, o sujeito apropria-se, de certo modo do objeto. “O conhecimento apresenta-se como uma transferência das propriedades do objeto para o sujeito” (Ruiz, 1988).

Oliveira (2003) diz que o conhecimento leva o homem a apropriar-se da realidade e, ao mesmo tempo penetrar nela, essa posse confere-nos a grande vantagem de nos tornar mais aptos para a ação consciente. A ignorância tolhe as possibilidades de avanço para melhor, mantém-nos prisioneiros das circunstâncias. O conhecimento tem o poder de transformar o cotidiano da realidade em caminho iluminado, de tal forma que nos permite agir com certeza, segurança e precisão, com menos riscos e menos perigos. Mas a realidade não se deixa revelar facilmente. Ela é constituída de numerosos níveis e estruturas, de um mesmo objeto podemos obter conhecimento da realidade em diversos níveis distintos. Utilizando-se do exemplo de Cervo & Berviam (1977), “com relação ao homem, pode-se considerá-lo em seu aspecto eterno e aparente e dizer uma série de coisas que o bom senso dita ou a experiência cotidiana ensinou; pode-se, também, estudá-lo com espírito mais sério, investigando experimentalmente as relações existentes entre certos órgãos e suas funções; pode-se, ainda, questioná-lo quanto à sua origem, sua realidade e destino e, finalmente, investigar o que dele foi dito por Deus através dos profetas e de seu Enviado Jesus Cristo”. Ou seja, conforme o caso, a realidade é tão complexa que o homem, para apropriar-se dela, tem de aceitar diferentes tipos de conhecimentos.

- Conhecimento Empírico.
- Conhecimento Científico.
- Conhecimento Filosófico.
- Conhecimento Teológico.

2.1.3.1 Conhecimento empírico

Matos (2001), afirma que o conhecimento empírico é denominado popular ou vulgar, é o modo comum, corrente e espontâneo de conhecer, que se adquire no trato direto com as coisas e os seres humanos, as informações são assimiladas por tradição, experiências causais, ingênuas, é caracterizado pela aceitação passiva, sendo mais sujeito ao erro nas deduções e prognósticos. “É o saber que preenche nossa vida diária e que se possui sem o haver procurado, sem aplicação de método e sem se haver refletido sobre algo”. Assim, o homem, ciente de suas ações e do seu contexto, apropria-se de experiências próprias e alheias acumuladas no decorrer do tempo, obtendo conclusões sobre a “razão de ser das coisas”. É, portanto superficial, sensitivo, subjetivo, assistemático e acrítico. “É o conhecimento obtido ao acaso, após inúmeras tentativas, ou seja, o conhecimento adquirido através de ações não planejadas”.

2.1.3.2 Conhecimento científico

É o conhecimento racional, sistemático, exato e verificável da realidade. Sua origem está nos procedimentos de verificação baseada na metodologia científica. (Bello, 2004). Podemos então dizer que o Conhecimento Científico:

- É racional e objetivo;
- Atém-se aos fatos;
- Transcende aos fatos;
- É analítico;
- Requer exatidão e clareza;
- É comunicável;
- É verificável;
- Depende de investigação metódica;
- Busca e aplica leis;
- É explicativo;
- Pode fazer predições;
- É aberto;
- É útil.

O conhecimento científico vai além da visão empírica, preocupa-se não só com os efeitos, mas principalmente com as causas e leis que o motivaram. Esta nova percepção do conhecimento se deu de forma lenta e gradual, evoluindo de um conceito que era entendido como um sistema de proposições rigorosamente demonstradas e imutáveis, para um processo contínuo de construção, onde não existe o pronto e o definitivo, “é uma busca constante de explicações e soluções e a reavaliação de seus resultados”. Este conceito ganhou força a partir do século XVI com Copérnico, Bacon, Galileu, Descartes e outros (Galliano, 1986).

No seu conceito teórico, é tratado como um saber ordenado e lógico que possibilita a formação de idéias, num processo complexo de pesquisa, análise e síntese, de maneira que as afirmações que não podem ser comprovadas são descartadas do âmbito da ciência. Este conhecimento é privilégio de especialistas das diversas áreas das ciências (Galliano, 1986).

2.1.3.3 Conhecimento filosófico

Segundo Bello (2004), esse conhecimento baseia-se no filosofar, na interrogação como instrumento para decifrar elementos imperceptíveis aos sentidos é uma busca partindo do material para o universal, exige um método racional, diferente do método experimental (científico), levando em conta os diferentes objetos de estudo.

Emergente da experiência, “suas hipóteses assim como seus postulados, não poderão ser submetidos ao decisivo teste da observação”, os objetos de análise da filosofia, são idéias, relações conceptuais, exigências lógicas que não são redutíveis a realidades materiais e, por essa razão, não são passíveis de observação sensorial direta ou indireta (por instrumentos), como a que é exigida pelo conhecimento científico. Hoje, os filósofos, além das questões metafísicas tradicionais, formulam novas questões: A máquina substituirá quase totalmente o homem? A clonagem humana será uma prática aceita universalmente? O conhecimento tecnológico é um benefício para o homem? Quando chegará a vez do combate à fome e à miséria? (Ruiz, 1988). É fruto do raciocínio e da reflexão humana. É o conhecimento especulativo sobre fenômenos, gerando conceitos subjetivos. Busca dar sentido aos fenômenos gerais do universo, ultrapassando os limites formais da ciência (Ruiz, 1988).

2.1.3.4 Conhecimento Teológico

São revelados pela fé divina ou crenças religiosas. Não pode, por sua origem, ser confirmado ou negado. Assim segue dependente da formação moral e das crenças de cada indivíduo. É o conhecimento adquirido a partir da aceitação de axiomas da fé teológica, é fruto da revelação da divindade, por meio de indivíduos inspirados que apresentam respostas aos mistérios que permeiam a mente humana, “pode ser dados da vida futura, da natureza e da existência do absoluto” (Matos, 2001).

Ainda segundo Matos (2001), a incumbência do Teólogo é provar a existência de Deus e que os textos Bíblicos foram escritos mediante inspiração Divina, devendo, serem aceitas como verdades absolutas e incontestáveis. “Hoje diferentemente do passado histórico, a ciência não se permite ser subjugada a influências de doutrinas da fé: e quem está procurando rever seus dogmas e reformulá-los para não se opor à mentalidade científica do homem contemporâneo é a Teologia”. Isso, porém é discutível, pois não há nada mais perfeito que a harmonia e o equilíbrio do universo, que de qualquer modo está no conhecimento da humanidade, embora não se tenham mãos, que possa apalpá-lo ou olhos, que possam dividir seu horizonte infinito. A fé não é cega, baseia-se em experiências espirituais, históricas, arqueológicas e coletivas que lhes dá sustentação. O conhecimento pode ter função de libertação ou de opressão. O conhecimento pode ser libertador não só de indivíduos como de grupos humanos. Nos dias atuais, a detenção do conhecimento é um tipo de poder disputado entre as nações. Contudo o conhecimento pode ser usado como mecanismo de opressão. Quantas pessoas e nações utilizam conhecimento que detêm para oprimir? .

Para discutir estas questões citadas anteriormente, vê-se a necessidade de instituímos um novo paradigma para discussão do conhecimento, o conhecimento moderno. Entende-se por conhecimento moderno, a discussão em torno do conhecimento. É a capacidade de questionar, avaliar parâmetros de toda a história e reconstruir, inovar e intervir. É válido, que além de discutir os paradigmas do conhecimento, é necessário avaliar o problema específico do questionamento científico, fonte imorredoura da inovação, tornada hoje obsessiva. No entanto, a competência inovadora sem precedentes, pode estar muito mais a serviço da exclusão, do que da cidadania solidária e da emancipação humana. O fato, do mercado neoliberal, estar se

dando muito bem com o conhecimento, tem afastado a escola e a Universidade dos objetivos concretos da vida.

Para Oliveira (2003), é importante conciliarmos o conhecimento com outras virtudes essenciais para o saber humano, como a sensibilidade popular, bom senso, sabedoria, experiência de vida, ética etc. Conhecer é comunicar-se, interagir com diferentes perspectivas e modos de compreensão, inovando e modificando a realidade. A relação entre conhecimento e democracia, modernamente, caracteriza-se como uma relação intrínseca, o poder do conhecimento se impõe através de várias formas de dominação: econômica, política, social etc. A diferença entre pobres e ricos, é determinada pelo fato de se deter ou não conhecimento, já que o acesso à renda define as chances das pessoas e sociedades, cada vez mais. Estas chances serão definidas pelo acesso ao conhecimento. Convencionou-se que para liderança política é indispensável ter nível superior de escolaridade. E no topo da pirâmide social encontramos o conhecimento como o fator diferencial.

De forma geral podemos dizer que o conhecimento é o distintivo principal do ser humano, é virtude e método central de análise e intervenção da realidade. Também é ideologia com base científica a serviço da elite e/ou da corporação dos cientistas, quando isenta de valores. E finalmente pode ser a perversidade do ser humano, quando é feito e usado para fins de destruição (Ruiz, 1988).

2.1.4 Interdisciplinaridade

O Ministério da Educação e do Desporto, através da Lei de Diretrizes e Bases – LDB, (nº 9.394/96) por intermédio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), propõe para o Ensino Médio, através do Parecer da Câmara de Educação Básica – CEB, e do Conselho Nacional de Educação – CNE nº 15/98, entre outras disposições, organiza os currículos em áreas. A LDB aponta ainda, que o futuro está aberto para o aparecimento de muitas formas de organização do Ensino Médio, sob o princípio da flexibilidade e da autonomia. Portanto, pode-se utilizar esses parâmetros para estimular identidades escolares mais livres da padronização burocrática, que formulem e implementem propostas pedagógicas próprias, inclusive de articulação do Ensino Médio com a Educação Profissional (Brasil, CNE, 1999).

O ensino de nível técnico em agropecuária apresenta uma enorme variedade de disciplinas e a estrutura curricular, representa os conteúdos necessários para a formação específica dos estudantes. O reflexo da ausência da interdisciplinaridade é percebido na sensação que muitos estudantes têm, ao término do curso, de insegurança e dependência em relação ao conhecimento. Os alunos têm a impressão de que os conteúdos transmitidos não dão base para sua aplicação na vida fora da escola. A LDB, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), indica como temas transversais à Saúde, a Orientação Sexual, a Ética, o Meio Ambiente, o Trabalho e Consumo e Pluralidade Regional e recomenda que temas transversais podem ser temas locais, de interesse específico de uma determinada realidade, a serem definidos no âmbito do Estado, cidade e/ou da escola, fazendo com que os conteúdos programáticos sejam transformados em conhecimentos aplicados à vida e, neste sentido, muito mais relevante que informações sobre um fenômeno ou realidade. Propõe também que estes temas sejam tratados por todas as disciplinas escolares (Brasil, CNE,1999).

2.1.4.1 O conceito de interdisciplinaridade

Para Fazenda (1993), a interdisciplinaridade surgiu no final do século passado, pela necessidade de dar uma resposta à fragmentação causada por uma epistemologia de cunho positivista. As ciências haviam-se dividido em muitas disciplinas e a interdisciplinaridade restabelecia, pelo menos, um diálogo entre elas, embora não resgatasse ainda a unidade e a totalidade do saber. Desde então, o conceito de interdisciplinaridade vem se desenvolvendo também nas ciências da Educação. Elas aparecem com clareza em 1912, com a fundação do Instituto Jean-Jacques Rousseau, em Genebra, por Edward Claparede, mestre de Piaget. Toda uma discussão foi travada sobre a relação entre as ciências mães e as ciências aplicadas à educação: por exemplo, a sociologia (da educação), a psicologia (da educação) etc. e noções correlatas foram surgindo, como interdisciplinaridade, pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade. A interdisciplinaridade, entendida, nas ciências da educação, como a relação interna entre a disciplina “mãe” e a disciplina “aplicada”. O termo interdisciplinaridade, na educação, já não oferece problema, pois, ao tratar do mesmo objeto de ciência, uma ciência da educação “complementa” outra. Diga-se o mesmo quanto a pluridisciplinaridade. É a natureza do próprio fato/ato educativo, isto é, a sua

complexidade, que exige uma explicação e uma compreensão pluridisciplinar. A interdisciplinaridade é uma forma de pensar. Piaget sustentava que a interdisciplinaridade seria uma forma de se chegar a transdisciplinaridade, etapa que não ficaria na interação e reciprocidade entre as ciências, mas alcançaria um estágio onde não haveria mais fronteiras entre as disciplinas (Fazenda, 1993).

Após a 2ª Guerra Mundial, a interdisciplinaridade aparece como preocupação humanista, além da preocupação com as ciências. Desde então, parece que todas as correntes de pensamentos se ocuparam com a questão da interdisciplinaridade:

1º - a teologia fenomenológica encontrou nesse conceito uma chave para o diálogo entre igreja e mundo;

2º - o existencialismo, buscando dar às ciências uma “cara humana”;

3º - o neopositivismo que buscava no interior do positivismo a solução para o problema da unidade das ciências.

4º - o marxismo que buscava uma via diferente para a restauração da unidade entre o todo e parte.

O projeto de interdisciplinaridade nas ciências passou de uma fase filosófica (humanista) de definição e explicitação terminológica, na década de 70, para uma segunda fase (mais científica) de discussão do seu lugar nas ciências humanas e na educação, na década de 80. Atualmente, no plano teórico, busca-se fundar a interdisciplinaridade na ética e na antropologia, ao mesmo tempo em que, no plano prático, surgem projetos que reivindicam uma visão interdisciplinar. A interdisciplinaridade visa garantir a construção de um conhecimento globalizante, rompendo com as fronteiras das disciplinas. Para isso, integrar conteúdos não seria suficiente. Seria preciso uma atitude e postura interdisciplinar. Atitude de busca, envolvimento, compromisso, reciprocidade diante do conhecimento. Desenvolveu em diversos campos e, de certo modo, contraditoriamente, até ela se especializou, caindo na armadilha das ciências que ela queria evitar. Na educação ela teve um desenvolvimento particular. Nos projetos educacionais a interdisciplinaridade se baseia em alguns princípios, entre eles citado por (Fazenda, 1993):

1º - Na noção do tempo: o aluno não tem tempo certo para aprender. Não existe data marcada para aprender. Ele aprende a toda hora e não apenas na sala de aula.

2° - Na crença de que é o indivíduo que aprende. Então, é preciso ensinar a aprender, a estudar etc, ao indivíduo e não a um coletivo amorfo. Portanto, uma relação direta e pessoal com a aquisição do saber.

3° - Embora apreendido individualmente, o conhecimento é uma totalidade. O todo é formado pelas partes, mas não é apenas a soma das partes. É maior que as partes.

4° - A criança, o jovem e o adulto aprendem quando têm um projeto de vida e o conteúdo do ensino é significativo para eles . Aprendemos quando não envolvemos com emoção e razão no processo de reprodução e criação do conhecimento. A biografia do aluno é, portanto, a base do seu projeto de vida e de aquisição do conhecimento e de atitudes novas.

A metodologia do trabalho interdisciplinar implica:

1° - integração de conteúdos;

2° - passar de uma concepção fragmentária para uma concepção unitária do conhecimento;

3° - superar a dicotomia entre ensino e pesquisa, considerando o estudo e a pesquisa, a partir da contribuição das diversas ciências;

4° - ensino-aprendizagem centrado numa visão de que aprendemos ao longo de toda vida.

O conceito chegou ao final desse século, com a mesma conotação positiva do início do século, isto é, como forma (método) de buscar, nas ciências, um conhecimento integral e totalizante do mundo frente à fragmentação do saber, e na educação, como forma cooperativa de trabalho para substituir procedimentos individualistas. A interdisciplinaridade deve ser entendida como conceito correlato ao de autonomia intelectual e moral. A relação entre autonomia intelectual e interdisciplinaridade é imediata. Na teoria do conhecimento de Piaget o sujeito não é alguém que espera que conhecimento seja transmitido a ele por um ato de benevolência. É o sujeito que aprende através de suas próprias ações sobre os objetos do mundo. É ele, enquanto sujeito autônomo, que constrói suas próprias categorias de pensamento ao mesmo tempo em que organiza seu mundo (Fazenda, 1993).

2.2 A Lua e Suas Influências Sobre a Terra

Na concepção de Gliessman (2000), as civilizações mais antigas, a Lua, bem como os outros satélites, influenciam na vida do ser humano, dos animais, das plantas e em muitos outros fenômenos terrestres. E hoje existem os que acreditam e os que não acreditam em tais influências. Os antigos agricultores observavam rigorosamente as fases da Lua para realizar suas atividades mais delicadas, como: castrar, extrair palha e madeira para os ranchos, a lenha para o fogo, a tabua para a carpintaria, o semeio do alho, o transporte da cebola, dentre outros. Ainda, segundo o mesmo autor, todo agricultor com mais de 60 anos sabe que a madeira cortada na Lua cheia é mais atacada por carunchos e que nesta mesma faixa da fase no calendário lunar os pescadores associam a não existência de peixes nesse período.

2.2.1 Dez regras para as atividades seguindo o calendário lunar (Gliessman, 2000):

- Primeira: as flores devem ser semeadas entre a Lua nova e quarto-crescente;
- Segunda: os bulbos são semeados na fase quarto-crescente;
- Terceira: folhas, frutos e grãos deverão ser semeados após a Lua nova, até o dia da Lua cheia;
- Quarta: raízes e tubérculos deverão ser plantados até 24 horas após a Lua cheia até o dia da nova;
- Quinta: as capinas e roçadas mais eficientes são feitas entre o quarto-crescente e a cheia. Quando as raízes estarão com as suas células pobres de seiva (que migrou para a parte aérea da planta) e encontrarão muita dificuldade em se regenerar.
- Sexta: a extração de madeira para lenha deverá ser feita após a Lua cheia até a nova. A lenha será mais seca e queimará sem fumaça. Para marcenaria, o ideal é após a Lua nova. Neste caso, as tabuas não racharão, mas serão mais suscetíveis ao cupim e ao caruncho. Para evitar esse inconveniente, será preferível extrair a madeira no período para uso como madeira.
- Sétima: entre o quarto-minguante e a Lua nova, as podas não provocarão muito desgaste às plantas. No entanto, se elas forem feitas após a Lua nova até o

quarto-minguante, encontrarão os ramos e as folhas cheios de seiva, resultando em perda exagerada de nutrientes.

- Oitava: as plantas medicinais e as hortaliças deverão ser colhidas de preferência na madrugada, por ser o período onde a influência lunar é máxima. Se a parte curativa da planta crescer a cima da superfície (caule, folhas, frutos e flores), a colheita deverá ser próxima a Lua cheia; se, ao contrario, forem órgãos subterrâneos, como raízes, rizomas e tubérculos, a colheita deverá ser próxima da Lua nova.
- Nona: os semeio deverá ser feito na Lua específica para cada planta (ou para a parte a ser favorecida), já os transplantes deverão ser feitos entre a cheia e o quarto-minguante, para todas as plantas.
- Décima: o cientificismo moderno que, apesar das inegáveis conquistas tecnológicas, o problema do resfriado ou da mela do tomateiro, ainda não tem solução. Civita (1986).

Na década de 1970, na Europa, resolveu-se estudar a influência lunar e astral sobre a agricultura de forma sistemática. Os resultados desses estudos deram origem as duas regras mais comuns sugeridas pelos calendários baseados na Lua: Tudo que vai crescer debaixo da terra, deve ser plantado na Lua minguante; e tudo o que frutifica acima da terra, planta-se na Lua crescente. A explicação disso, dizem os pesquisadores, é que derivaria apenas do maior e mais correto aproveitamento da luminosidade lunar.

Essa luminosidade, afirmam, embora menos que a solar, penetra mais fundo no solo e pode acelerar o processo de germinação das sementes, brotando mais rápido, desenvolvendo mais folhas e mais flores. Assim, elas podem realizar a fotossíntese com mais eficiência, gerando frutos melhores (Civita, 1986).

De 1669 até a Revolução Francesa, a França por lei, ordenou que as árvores daquele país, só pudessem ser abatidas no período da Lua minguante, porém, segundo a Enciclopédia Espasa, a época mais adequada para o corte de árvores é de meados de outono ao último dia de inverno, quando a circulação de seiva é mais lenta (Simão, 2003).

Na Suíça, Knuchel e Gaumann, citados por (Gliessman, 2000), estudaram, de 1920 a 1927, exemplares de eucaliptos dos gêneros *Picea* e *Apies*, abatidos todos os meses rigorosamente na mesma fase da Lua e às mesmas horas do dia, durante o período de um ano concluíram que houve influência na velocidade de secagem.

Os exemplares abatidos nos meses de outubro a janeiro demoravam seis a oito meses para secar ao ar, os derrubados em maio e junho exibiam apenas um a dois meses para secar. Para esses autores, a Lua só exerce sobre a terra uma única influência, a das marés.

Já com relação à conservação do bambu existem controvérsias, muitas pessoas da comunidade rural afirmam que ele só pode ser cortado na fase minguante, porém novamente Simão, (2003), afirma ter realizado pesquisa com bambu de 1947 a 1952 e concluiu que as fases da Lua, não influenciam de modo algum na sua durabilidade.

2.2.2 A influencia astrológica sobre as plantas

Os homens mais antigos observavam a passagem dos planetas e das fases da Lua e sabiam como utilizar a força deles na agricultura, bem como em outros assuntos cotidianos da vida. Mas os tempos mudaram e, com a chegada dos meios tecnológicos e químicos para a agricultura, essas observações ficaram em segundo plano. Não se trata de misticismo ou de superstição, mas de observar corretamente a natureza para definir a melhor época de plantar e colher (Caran, 2004).

Alguns desses vestígios dessa sabedoria ainda existem na forma de tradições que garantem que a Lua exerça influência sobre o crescimento dos vegetais. O médico alemão Rudolf Steiner, antroposofia¹, retomou, no começo do século, o estudo dessa teoria ancestral e pesquisou profundamente a relação dos astros com os seres vivos. A agricultura que ele originou respeita acima de tudo a vida, a saúde das plantas, das águas, da terra, dos homens, do ar e do planeta. (Caran², 2004).

Durante anos, estudos com métodos científicos e realizou a grande relação dos elementos que regem a matéria terrena, com as plantas e os planetas do sistema solar. Em seu calendário agrícola, pesquisas astronômicas são fundamentadas nos ritmos criados pela passagem dos planetas, da Lua e da Terra diante das constelações, espelhando sua realidade na observação experimental. À medida que a Lua passa pelas constelações, transmite ao solo e às plantas, forças que vão beneficiar as quatro partes dos vegetais. O manuseio das plantas nas épocas corretas favorece a produção e o poder germinativo dos vegetais, e também o controle das pragas. Além dos aspectos

1 – Estudo da natureza humana

2 – Autoridade em ervas medicinais no Brasil. Fundadora do projeto Erva Viva, ministra cursos e é consultora do assunto para revistas.

astrológicos, é preciso levar em conta as condições do solo, a existência de orvalho pela manhã, as variações de temperatura, a época da reprodução dos insetos e o comportamento dos animais. Tudo isso tem que ser observado e intuído (Caran, 2004).

2.2.2.1 Fases da Lua

À medida que a Lua circunda a Terra ao longo do mês, ela passa por um ciclo de fases, durante o qual sua forma parece variar gradualmente. Esse fenômeno é bem compreendido desde a Antiguidade. Acredita-se que o grego Anaxágoras 430 A.C., já conhecia sua causa, e Aristóteles 384 – 322 a. C. registrou a explicação correta do fenômeno: as fases da Lua resultam do fato de que ela não é um copo luminoso, e sim um corpo iluminado pela luz do Sol. A face iluminada da Lua é aquela que está voltada para o Sol. A fase da Lua representa o quanto dessa face iluminada está voltado também para a Terra (Oliveira Filho e Saraiva, 2004).

Previsão das fases lunares

Desde 1999, já se prevê o dia (D), hora (H) e minuto (M) que irá acontecer a mudança das fases da Lua (Oliveira Filho e Saraiva, 2004), Tabela 1 e 2.

Tabela 1 – Previsão das fases lunares para o ano de 1999 em dias horas e minutos.

1999							
Tempo Universal							
LUA NOVA		CRESCENTE		LUA CHEIA		MINGUANTE	
	D H M		D H M		D H M		D H M
				JAN.	2 02 49	JAN.	9 14 22
JAN.	17 15 46	JAN.	24 19 15	JAN.	31 16 06	FEV.	8 11 58
FEV.	16 06 39	FEV.	23 02 43	MAR.	2 06 58	MAR.	10 08 40
MAR.	17 18 48	MAR.	24 10 18	MAR.	31 22 49	ABR.	9 02 51
1999							
Tempo Universal							
LUA NOVA		CRESCENTE		LUA CHEIA		MINGUANTE	
	D H M		D H M		D H M		D H M
ABR.	16 04 22	ABR.	22 19 01	ABR.	30 14 55	MAIO	8 17 28
MAIO	15 12 05	MAIO	22 05 34	MAIO	30 06 40	JUN.	7 04 20
JUN.	13 19 03	JUN.	20 18 13	JUN.	28 21 37	JUL.	6 11 57

JUL.	13 02 24	JUL.	20 09 00	JUL.	28 11 25	AGO.	4 17 27
AGO.	11 11 08	AGO.	19 01 47	AGO.	26 23 48	SET.	2 22 17
SET.	9 22 02	SET.	17 20 06	SET.	25 10 51	OUT.	2 04 02
OUT.	9 11 34	OUT.	17 15 00	OUT.	24 21 02	OUT.	31 12 04
NOV.	8 03 53	NOV.	16 09 03	NOV.	23 07 04	NOV.	29 23 18
DEZ.	7 22 32	DEZ.	16 00 50	DEZ.	22 17 31	DEZ.	29 14 04

Fonte: Oliveira Filho e Saraiva, 2004. D= dia H= hora M= minuto

Tabela 2 – Previsão das fases lunares para o ano de 2006 em dias horas e minutos.

2006							
Tempo Universal							
LUA NOVA		CRESCENTE		LUA CHEIA		MINGUANTE	
	D H M		D H M		D H M		D H M
JAN	6 18 56	JAN	14 9 48	JAN	22 15 14		
JAN	29 14 15	FEV	5 6 29	FEV	13 4 44	FEV	21 7 17
FEV	28 0 31	MAR	6 20 16	MAR	14 23 35	MAR	22 19 10
MAR	29 10 15	ABR	5 12 01	ABR	13 16 40	ABR	21 3 28
ABR	27 19 44	MAI	5 5 13	MAI	13 6 51	MAI	20 9 21
MAI	27 5 26	JUN	3 23 06	JUN	11 18 03	JUN	18 14 08
JUN	25 16 05	JUL	3 16 37	JUL	11 3 02	JUL	17 19 13
JUL	25 4 31	AGO	2 8 46	AGO	9 10 54	AGO	16 1 51
AGO	23 19 10	AGO	31 22 56	SET	7 18 42	SET	4 11 15
SET	22 11 45	SET	30 11 04	OUT	7 3 13	OUT	14 0 26
OUT	22 5 14	OUT	29 21 25	NOV	5 12 58	NOV	12 17 45
NOV	20 22 18	NOV	28 6 29	DEC	5 0 25	DEZ	12 14 32
DEZ	20 14 01	DEZ	27 14 48				

Fonte: Oliveira Filho e Saraiva, 2004. D= dia H= hora M= minuto

2.2.2.2 A influência das fases lunares

As fases da Lua atuam sobre as plantas assim como sobre as águas, os líquidos e ciclo reprodutor da mulher. A explicação da ciência para a influência lunar na agricultura baseia-se na incidência de luminosidade sobre os vegetais. As plantas que recebem a luminosidade lunar na sua primeira fase de vida tendem a brotar rapidamente e a desenvolver mais folhas e flores. Já as que se desenvolvem sob pouca ou nenhuma luminosidade atravessam um período vegetativo mais longo; em compensação, suas raízes são fortalecidas. Da mesma forma como a Lua rege as marés, rege os líquidos das

plantas. Na fase crescente, a seiva flui em direção às folhas; na cheia, está localizada nas extremidades. Não é aconselhável fazer poda durante a cheia, porém enfraqueceria muita a planta. Em compensação a fase é ideal para a colheita de frutos, pois eles estão repletos de seiva. O aproveitamento do fluxo e refluxo da seiva determina práticas importantes na agricultura segundo Simão, (2003).

- Lua nova – indicada para podas; capinar o mato (ele demora mais para crescer); colheita de raízes; adubação.
- Lua crescente – boa para arar e gradear a terra; semear e colher folhas e frutos; fazer enxertos, plantar flores e folhas em vasos ornamentais.
- Lua cheia – flores e frutos colhidos nessa fase são exuberantes, mas ela é imprópria para plantar, transplantar e capinar (o mato cresce rapidamente).
- Lua minguante – boa para plantar e colher as raízes; colher e armazenar grãos; colher madeira para a utilização em cercas, móveis e construções, pois nesse período a seiva – se encontra nas raízes e isso favorece a conservação da madeira.

Puig (1942), citado por Simão (2003), nega essas influências e se expressa nos seguintes termos “trabalho nos custa ter para rechaçar essas invencionices sem fundamento”. Sendo assim, é difícil se tirar conclusão, pois para se ter uma teoria sobre determinado tema, há necessidades de testemunhos e provas que proporcionem credibilidade nos relatos e nos dados apresentados.

Há autores que afirmam que a influência da Lua, na sua maioria baseia-se mais em recordações do que em anotações. Por tanto o assunto deve ser mais estudado e nunca se deve desdenhar as opiniões das pessoas dos mais velhas, se a Lua interfere sobre a vida, deve haver mais provas. Segundo Simão (2003), existe um aumento de atos de violência e delitos na época Lua cheia. Nos salões de Piracicaba, São Paulo, o movimento cresce em época de Lua minguante, pois grande parte da população acredita que o corte de cabelo nessa fase da Lua fortalece as raízes, enquanto que, na Lua crescente o cabelo cresce rápido e na cheia aumenta o volume. O jornal de Piracicaba de 08 de agosto de 1999, assim descreve a influência da Lua: “todos já sabemos que a Lua influencia as marés, a gravidez, o corte de cabelos, as plantações e até o organismo humano. Mas ela também influencia os signos, de acordo com cada fase. O humor, impulsividade, o romantismo e até mesmo as relações de negócios”.

Com relação à influência da Lua sobre as chuvas, existe crença popular que chove mais em uma fase da Lua, do que em outra, para pôr à prova tal hipótese, foi realizada várias pesquisas de precipitação em relação às fases da lunar, pela USP; um em Piracicaba no período de 47 anos (1955 a 1999), outro no estado de São Paulo, durante 5 anos (1959 a 1963), em 5 cidades; no mundo foi feito outro estudo durante o período de um ano em 32 cidades situadas em diferentes latitudes (Simão, 2003).

Esse mesmo autor, afirma que o estudo realizado em Piracicaba, a fase que mais choveu foi a minguante e a que menos choveu foi a cheia. Já o estudo realizado nas cinco cidades do estado de São Paulo (Campos do Jordão, Marília, Piracicaba, São Paulo e Ubatuba), concluiu-se que as precipitações ocorrem em todas as fases e em todas as cidades, diferindo de um ano para outro. Com relação com o estudo realizado nas 32 cidades do mundo (março de 1998 a março de 1999), mostrou que nenhuma das fases da Lua pareceu ter maior influência, sobre a pluviosidade, pois as chuvas ocorreram em todas as fases, em todas as cidades estudadas, logo não existem motivos para se creditar a fase da Lua o fenômeno da precipitação pluviométrica.

A influência da Lua para com os animais é provável existir, uma vez que a rotação da terra e a alternância do dia e da noite, ocorrem uma periodicidade específica, para cada uma das espécies. A Universidade Agrícola de Kerala, na Índia, relacionou a inseminação artificial em cabras com o efeito das fases da Lua, durante o período de 3 anos, de 1976 a 1978. Foram realizadas 4636 inseminações artificiais com 40,86% de concepção. Para isto as cabras foram inseminadas um dia antes e um dia após a mudança de cada fase da Lua, em ambiente aberto e em ambiente protegido. As conclusões dos dados obtidas induzem a se acreditar que as fases da Lua exercem algum efeito no ciclo estral das cabras, uma vez que a incidência de estros na Lua cheia e na nova foi significativamente maior em relação aos outros períodos Simão, (2003).

Segundo o mesmo autor os efeitos da Lua para com as plantas são tão indefinidos, quanto com relação aos outros fenômenos terrestres. No início do século passados, inúmeros foram os trabalhos de pesquisas realizadas sobre tal assunto, porem todos com resultados indefinidos. Mas o impasse continua, podemos dizer que os estudiosos do tema se dividem em dois grupos:

Grupo 1- composto por aqueles que procuram demonstrar a existência do efeito lunar no crescimento das plantas.

Grupo 2 - compreendido por aqueles que através dos resultados de suas pesquisas mostram que não há nenhum efeito da Lua, e se existe, não tem nenhuma importância prática para a agricultura.

Para Simão (2003), ao longo de quatro meses, estudou o crescimento de plantas semeadas dois dias antes de cada fase da Lua, e concluindo que em nenhuma das fases a germinação acelerou ou atrasou, nem houve modificação no peso da colheita. Porém existem autores que acreditam que as fases da Lua influenciavam a polinização e a fixação de frutos, sendo que a melhor época seria a Lua crescente.

Porém, Sweenex, (1997), citado por Simão, (2003), trabalhando com orquídeas do gênero *Oncidium variegata*, de 1982 a 1984, com polinização das flores das inflorescências durante quatro fases lunares, não encontraram nenhum efeito significativo sobre a produção. (Tabela 3).

Tabela 3 – Porcentagens de orquídeas fixadas em cada fase da Lua.

Fases da Lua	% de frutos fixados
Crescente	57,7
Cheia	63,6
Minguante	66,8
Nova	60,7

Fonte: Simão, 2003.

2.3 Cultura da Mandioca (*M. esculenta* Crantz) Enquanto Objeto de Estudo.

2.3.1 Importância econômica da cultura da mandioca (*M. esculenta* Crantz).

Segundo Cardoso e Souza (2000), a mandioca é uma espécie de grande importância econômica, embora seu consumo de certo modo concentre-se no Nordeste, no Norte e no Centro-Oeste. Ela está presente em todo o território nacional, Mandioca, aipim ou macaxeira são alguns nomes vulgares dessa planta, vegetal com uma grande

variedade de exemplares. As espécies podem ser divididas em dois grupos: espécies mansas e espécies bravas, obedecendo a um critério de toxicidade que será abordado logo adiante. Esse vegetal além do valor econômico, reflete também um grande valor cultural, estando suas origens profundamente ligadas às origens dos índios da América do Sul. Historicamente, a cultura da mandioca teve papel importante em todos os períodos do Brasil, desde colônia, e poderá ainda, ser um dos alicerces de um desenvolvimento sustentável. Entre os séculos XVI e XIX a alimentação do brasileiro, de um modo geral, e, sobretudo nas áreas em que se fez sentir a influência indígena, sustentava-se basicamente na cultura e no consumo da mandioca e da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) segundo suas diferentes maneiras de preparo. A desnecessidade de solos muito férteis e de técnicas refinadas para a cultura, manipulação e transformação da mandioca muito contribuiu para isso, outros fatores atuaram para disseminar e propagar seu uso, que acabou por incorporar-se de modo permanente ao regime alimentar dos brasileiros. É um arbusto com crescimento vertical, tem folhas palmadas contendo cinco a sete lóbulos, de cor verde azulada, sua altura varia de 1,50 a 2,40 metros. Pertence à família das Euforbiáceas, assim como a mamona e a seringueira. Seu cultivo é tão antigo e o intercâmbio de mudas e sementes tão intenso e descontrolado que se torna impossível uma classificação botânica, devido à modificação das características das variedades silvestres em relação às cultivadas. Também é impossível julgar o valor econômico das variedades, pois cada uma comporta-se diferentemente em cada clima, altitude e solo, ou seja, a inconstância das variedades no aspecto botânico também se manifesta na produção.

O Brasil é o maior produtor mundial, cerca de trinta por cento de toda a mandioca consumida no mundo, num total aproximadamente de dois milhões de hectares plantados (Cardoso e Souza, 2000).

Os mesmos autores, afirmam que, em medida de calorias por hectare, só é igualada pelo arroz e pela banana. Além do valor energético e ao elevado teor de amido das raízes, as folhas de mandioca contêm elevados índices de proteínas e vitaminas A e B.

O Brasil ocupa a segunda posição na produção mundial de mandioca (*M. esculenta Crantz*), e participa apenas com 12,7% do total. Tradicionalmente, a mandioca tem um papel importante no Brasil, tanto como fonte de energia para a alimentação humana e animal, quanto como geradora de emprego e renda, notadamente, na Região Nordeste. A produção nacional de mandioca em 1997 foi de 25,1 milhões de

toneladas, com rendimento médio de 12,9 toneladas por hectare. Sendo que dentre os principais estados produtores destacam-se: Pará com (16,6%), Paraná (12,1%), Bahia (11,7%) e Maranhão (10,4%). Em 1997, a Região Nordeste contribuiu com 44,22% da produção brasileira. Sendo que o Norte contribuiu com (23,5%), e o Sul com (20,9%). As Regiões Norte e Nordeste destacam-se como principais consumidoras. Nas Regiões Sul e Sudeste, onde os rendimentos médios são de 18,5 e 15,7 t/ha, respectivamente, a maior parte da produção é orientada para a indústria, principalmente nos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais. Salientam que o consumo per capita mundial de mandioca e derivados, em 1996, foi de 17,40 kg/hab/ano, enquanto que o Brasil, apresentou um valor de 50,60 kg/hab/ano. Sendo que os países da África têm se destacado no consumo de mandioca e derivados, pois a República Democrática do Congo, República do Congo e Gana apresentaram respectivamente: 333,2, 282,1 e 247,2 kg/hab/ano (FAO, 1998). No Brasil, a Região Metropolitana de Belém apresentou, em 1996, o maior consumo per capita de farinha de mandioca (33,9 kg/hab/ano). Destacam, que, a maior parte da mandioca de “mesa” é comercializada na forma “in natura”. E que a atividade mandioqueira proporciona uma receita bruta anual equivalente a 2,5 bilhões de dólares (IBGE, 1998) e uma contribuição tributária de 150 milhões de dólares.

Cardoso e Souza (2000), afirmam, que, o mercado internacional, sem considerar o comércio interno na União Européia, movimenta, em média/ano, cerca de 10 milhões de toneladas de produtos derivados (“pellets” e farinha de soja/mandioca), sendo equivalente a mais de um bilhão de dólares. Os países que se destacam como maiores importadores são: Holanda, Espanha, Coréia, China e Bélgica. E o principal exportador é a Tailândia com média de 86,6%. A produção brasileira de mandioca é praticamente consumida no mercado interno; nos últimos 10 anos sua participação nas exportações foi apenas de cerca de 0,5 % da produção mundial. É uma das mais importantes culturas do sistema agrícola tropical, constituindo-se numa das principais fontes de energia alimentar devido seu alto teor de carboidrato. Ela constitui um dos alimentos mais eficazes; apresenta características vantajosas do ponto de vista agrícola que a fazem uma das culturas de maior importância para as regiões tropicais; além do valor energético das raízes, as folhas são altamente ricas em proteínas e vitaminas (p. ex. A e B). Ela constitui hoje, o principal alimento de grande parte da África Tropical, assim como um produto importante em algumas regiões do Sudeste da Ásia e Indonésia (Cardoso e Souza, 2000).

Camargo (1987), afirma que a Mandioca (*M. esculenta Crantz*) é uma cultura fácil de ser explorada, sua reprodução é vegetativa, apresenta elevada tolerância a períodos de estiagem relativamente longos, depois de estabelecida no campo, apresenta alta rusticidade, diversidade genética, grande resistência a doenças e bastante tolerância a pragas, pode ser explorada em qualquer região de clima tropical. De modo que, se tiver incentivo, faz com que ela seja uma cultura alternativa economicamente viável em quase todo o território nacional, para os produtores rurais, pois no Brasil, existem todas as condições edafoclimáticas para que seu cultivo apresente alta rentabilidade, bastando que, a cultura seja pesquisada, subsidiada e incentivada.

2.3.2 Variedades

A variedade melhorada de mandioca (*M. esculenta Crantz*) é considerada um dos principais componentes tecnológicos do sistema produtivo, por contribuir com incrementos significativos de produtividade, sem implicar em custos adicionais de produção, o que facilita a sua adoção, especialmente, por parte dos produtores de baixa renda, mais comuns nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil. Além disso, vários problemas de pragas e doenças que afetam esse cultivo podem ser solucionados pelo uso de variedades resistentes de mandioca constituem a única alternativa viável na solução de alguns problemas fitossanitários. A cultura apresenta uma ampla variedade genética, pois até o momento já foram catalogadas, cerca de 4.132 variedades. Apesar de se adaptar às mais diferentes condições edafoclimáticas, a mandioca apresenta alta interação do genótipo com o ambiente, ou seja, uma mesma variedade dificilmente se comporta de forma semelhante em todos os locais. Uma das explicações para isso é o grande número de pragas e doenças que afetam esse cultivo e que estão restritas a determinados ambientes. Outra razão seria as diferenças de clima e solo que ocorrem no Brasil, que também afetam o comportamento de cada variedade. Observa-se que o comportamento de uma variedade pode variar mesmo entre lavouras de agricultores de uma mesma região, em decorrência de diferenças de solos ou mesmo de manejo do cultivo. (Fukuda, 2000).

Para a indústria de amido e farinha recomenda-se o uso de variedades com alto teor de amido nas raízes e polpa branca, exceto no Norte, córtex e película claros, ausência de cintas nas raízes, destaque fácil da película, raízes grossas e bem conformadas (Fukuda, 2000).

O mesmo autor diz também, que para a alimentação animal, as variedades devem apresentar alto rendimento de raízes e parte aérea, com boa retenção foliar, e alto teor de proteínas nas folhas. Além disso, devem conter um teor mínimo de ácido cianídrico, para evitar intoxicação dos animais. Para o consumo humano, o principal critério é que as raízes apresentem teores de ácido cianídrico nas raízes abaixo de 50ppm ou 50 mg/quilograma de raízes. Características tais como tempo de cozimento das raízes, palatabilidade e ausência de fibras na massa cozida, resistência à deterioração após a colheita, fácil descascamento das raízes, raízes curtas e bem conformadas, são fundamentais para a boa aceitação do mercado consumidor. Outro fator importante na hora de escolher uma variedade para o cultivo é o ciclo. O ciclo varia de seis a trinta e seis meses. Na hora de plantar é importante que cada variedade seja plantada separadamente por ciclo, para facilitar a colheita.

2.3.3 Clima e Solo

A mandioca (*M. esculenta* Crantz) é oriunda de região tropical, encontra condições favoráveis para seu desenvolvimento em todos os climas tropicais e subtropicais. É cultivada na faixa compreendida entre 30° de latitude Norte e Sul, embora a concentração de plantio de mandioca esteja entre as latitudes 15° N e 15° S. Suporta altitudes que variam desde o nível do mar até cerca de 2.300 metros, sendo que as de 600 a 800 metros são as mais favoráveis. A faixa de temperatura ideal situa-se entre os limites de 20 a 27°C (média anual), podendo a planta crescer bem entre 16 e 38°C. As temperaturas baixas retardam a germinação, diminuem a taxa de formação de folhas, o peso seco total e o peso seco das raízes. A mandioca não cresce em temperaturas em torno de 15°C, paralisando sua atividade vegetativa e entrando em fase de repouso; como ocorre muito na Região Sul do Brasil. A precipitação pluvial adequada está entre 1.000 e 1.500 mm/ano, bem distribuídos. Em regiões tropicais, a mandioca produz em locais com índices de até 4.000 mm/ano, sem estação seca em nenhum período do ano; se os solos forem bem drenados, é importante que não falte umidade nos primeiros cinco meses após o plantio, período em que estão se formando as raízes tuberosas, após esta fase, a falta de umidade não provocam grandes reduções na produção. (Souza e Souza, 2000).

O período de luz ideal para a mandioca (*M. esculenta Crantz*) está em torno de 12 horas /dia, a variação constante para fora desse limite, altera a formação de ramas e raízes tuberosas. Esse aspecto é importante na Região Sul do Brasil, onde o número de horas de sol por dia varia bastante entre as estações do ano; na Região Nordeste a variação é muito pequena e não afeta a cultura.

Os solos ideais para a cultura da mandioca (*M. esculenta Crantz*) são os profundos e friáveis (soltos), arenosos ou de textura média, por facilitarem um fácil crescimento de raízes, pela boa drenagem e pela facilidade de colheita. Os solos argilosos são indesejáveis porque, por serem compactados, dificultam o crescimento das raízes e apresentam maior risco de encharcamento, provocando o apodrecimento das raízes, além de que nestes solos verifica-se uma maior dificuldade na colheita, principalmente se ela coincide com a época seca. Terrenos de baixadas, sujeitos a encharcamentos devem ser evitados. É uma cultura que não tolera solos demasiadamente ácidos ou alcalinos, a faixa favorável de pH é de 5,5 a 7,0, sendo 6,5 o ideal. Na Região Amazônica, variedades bem adaptadas produzem bem com pH entre 4 e 5. (Souza e Souza, 2000).

Em plantios mecanizados deve-se buscar terrenos planos ou levemente ondulados, com uma declividade de até 5%. Em plantios não mecanizados a declividade pode ir até 10%. Sendo que em ambos os casos devem utilizar práticas conservacionistas do solo, pois os solos cultivados com mandioca estão sujeitos a acentuadas perdas de solo e água por erosão (Souza e Souza, 2000).

2.3.4 Seleção e preparo do material de plantio

Os fatores determinantes para um ótimo desenvolvimento da mandioca (*M. esculenta Crantz*) são as técnicas relacionadas com a seleção e preparo do material de plantio, as quais, se adequadamente executadas, implicarão em incremento da produção a custos menos onerosos. Devemos observar aspectos, tanto agronômicos quanto fitossanitários. Entre os aspectos agronômicos está a escolha da cultivar, que deve ser feita de acordo com o objetivo da exploração, se é para alimentação humana, uso forrageiro ou produção de amido, e que melhor se adapte às condições da região. Não se recomenda plantio de mais de uma cultivar na mesma área, caso isso não ocorra, a falta de padronização é inconveniente, pois causa desigualdade de época de colheita. Se houver necessidade de se usar mais de uma variedade, o plantio deve ser feito em

quadras separadas. Deve se escolher manivas maduras, que sob condições normais apresentam queda natural das folhas da base para o ápice, provenientes de plantas com 10 a 14 meses de idade. Utilizar apenas o terço médio das manivas, eliminando a parte herbácea superior, que possui poucas reservas, e a parte basal, muito lenhosa e com gemas geralmente inviáveis. Essas manivas devem possuir um diâmetro em torno de 2,5cm, sendo que a medula deve ocupar 50% ou menos disso. É importante verificar o teor de umidade da haste, comprovando se ocorre o fluxo de látex após o corte. As manivas podem ser cortadas com auxílio de um facão, de modo que o corte forme um ângulo reto em relação à haste (Souza 2000). Continua afirmando que, as manivas-semente devem ter um tamanho de 20 cm e, pelo menos, de cinco a sete gemas. A quantidade de manivas para o plantio de um hectare é estimada entre quatro e seis m³, sendo que um hectare da cultura, com 12 meses de ciclo, produz hastes para o plantio de quatro a cinco hectares. Um metro cúbico de haste pesa aproximadamente 150 kg e fornece cerca de 2.500 a 3.000 toletes de 20cm de comprimento.

Souza, (2000), diz que com relação aos aspectos fitossanitários, o material de plantio deve apresentar boa qualidade fisiológica, bem como deve ser livre de pragas e doenças. Pois culturas propagadas vegetativamente, são mais susceptíveis ao aumento e disseminação de patógenos e pragas que as espécies propagadas por meio de sementes sexuais.

2.3.5 Época de plantio

A época de plantio é um dos fatores mais importantes da produção, porque influencia no desenvolvimento e produtividade da mandioca. E o fator mais importante relacionado à época de plantio é a falta de umidade, a qual, durante os primeiros meses após o plantio, pode ocasionar sérios problemas na brotação e na produção. Sendo que a escolha adequada na época de plantio proporciona uma diminuição na incidência de pragas e doenças e na competição de ervas daninhas. O plantio é normalmente feito no início da estação chuvosa, quando a umidade e o calor tornam-se elementos essenciais para a brotação e enraizamento. Fatores como textura do solo, matéria orgânica, precipitação, umidade relativa do ar, temperatura e vento, influenciam na umidade do solo. E devem ser considerados na hora de se estabelecer à época adequada de plantio. A época de plantio também é influenciada pela disponibilidade de material de plantio (manivas). Logo, é aconselhável que se faça à colheita o mais próximo possível da

época de plantio, para que tenha ramos recém-colhidas disponível para o novo plantio, evitando com isso os inconvenientes do armazenamento de hastes. O escalonamento das épocas de plantio, combinado com a escolha de cultivares com ciclos diferentes e com as épocas de colheita garante o fornecimento contínuo de matéria-prima para o processo industrial, bem como para a subsistência do pequeno agricultor. Devido a grande extensão do Brasil, as condições ideais para o plantio de mandioca não coincidem nos mesmos meses em todas as regiões (Alves, 2000).

2.3.6 Espaçamento

O espaçamento depende da fertilidade do solo, do porte da variedade, do objetivo da produção (raízes ou ramos), dos tipos de tratos culturais e do tipo de colheita (manual ou mecanizada). Os melhores rendimentos de raízes foram obtidos nos espaçamentos com $1,00 \times 0,50\text{m}$ e $1,00 \times 0,60\text{m}$, em fileiras simples, e $2,00 \times 0,60 \times 0,60\text{m}$, em fileiras duplas. Porém, em solos muito férteis, deve-se aumentar a distância entre fileiras simples para 1,20m. Para se produzir ramos para ração animal, recomenda-se um espaçamento mais estreito, com 0,80m entre linhas e 0,50m entre plantas. Se a colheita for mecanizada, mesmo em solos degradados, a distância entre linhas deve ser de 1,20m, para facilitar o movimento da colhedeira. Caso o mandiocal for capinado com equipamento motorizado, deve-se adotar espaçamento mais largo entre as linhas, para facilitar a circulação das máquinas. Se as capinas forem ser realizadas com enxadas rotativas acopladas em microtrator, a distância entre fileiras duplas deve ser de 2,0m. Porém, nos cultivos de grandes áreas, onde for necessário o emprego de grades maiores, as fileiras duplas podem ser colocadas com 3,0m de distância. O plantio em fileiras simples oferece as seguintes vantagens:

- Facilita a mecanização;
- Facilita a consorciação;
- Aumenta a produtividade;
- Reduz o consumo de manivas e adubos;
- Permite a rotação de culturas na mesma área, pela alternância das fileiras;
- Facilita a inspeção fitossanitária e a aplicação de defensivos (Diniz, 2000).

2.3.7 Plantio

O plantio deve ser feito sempre no início das chuvas, em covas ou sulcos. As covas são preparadas com enxada. Os sulcos são construídos com sulcador à tração animal e motorizados. Tanto as covas quanto os sulcos devem ser preparados com a profundidade aproximada de 10cm. Quando se usa a plantadeira mecanizada, dispensa-se a construção de sulco; este implemento, de uma só vez, sulca, aduba, planta e cobre as manivas. As manivas-semente, estacas ou rebolos, podem ser plantadas em três posições: vertical, inclinada ou horizontal. A maneira mais adotada, embora menos produtiva é a horizontal, porque facilita a colheita das raízes (Diniz, 2000).

2.3.8 Produtos oriundos da mandioca (*M. esculenta* Crantz)

Matsuura (2000), afirmam que os produtos para a alimentação humana que podem ser feitos a partir das raízes da mandioca são a farinha, a fécula (polvilho doce ou “goma”), os produtos de panificação, as massas, os produtos extrusados, o beiju, o carimã, dentre outros.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de julho de 2003 a agosto de 2004 na sede do Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET de Urutaí, localizado na Fazenda Palmital, Km 2,5; Zona Rural, Urutaí, Estado de Goiás, com coordenadas geográficas de 17°28'41" de latitude Sul e 48°11'35" de longitude Oeste e 800 m de altitude.

Urutaí possui uma área de 720 km², correspondendo a 0,11% da área do Estado de Goiás, sendo um dos municípios goianos com área inferior a 1000km².

Os seus limites estão confrontados pelos seguintes municípios: Ipameri ao sul e Leste, Pires do Rio a Oeste e Orizona ao Norte.

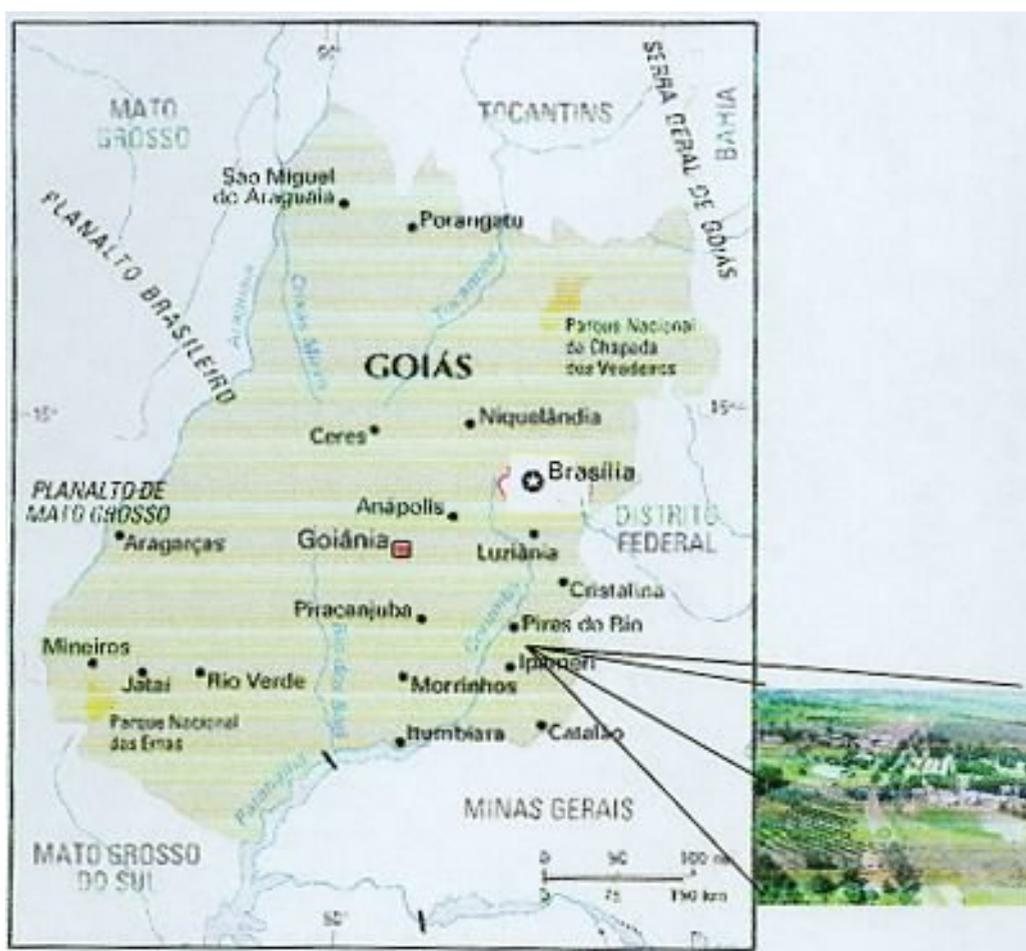


Figura 1: Localização Geográfica do CEFET Urutaí – Go.

Inicialmente, foi aplicado um questionário (Anexo I), a 80 alunos de duas turmas do curso técnico em Agropecuária do CEFET de Urutaí – GO e outro a 40 agricultores familiares e/ou trabalhadores rurais do município de Pires do Rio – GO (Anexo II) e outro a dezesseis professores da área Agropecuária do CEFET de Urutaí – GO (Anexo III); com o objetivo de se diagnosticar a concepção dessas pessoas sobre o tema em questão.

Para a aplicação do questionário aos alunos, não foi explicado nada a eles, apenas pediu-se que eles o respondessem. Já aos agricultores e ou trabalhadores rurais, bem com aos professores, foi explicado a cada um, o porquê da pesquisa e perguntado sobre o interesse de respondê-lo.

3.1 Características do Clima

A Fazenda Palmital, onde foi instalado o experimento, situa-se em uma região que possui características climáticas: quente, úmido a semi-árido, com 1 a 5 meses secos. Segundo a classificação de Koppen enquadraram-se no tipo AW, característico dos climas úmidos tropicais, com duas estações bem definidas: seca no inverno e úmida no verão. O regime térmico apresenta diferenças pouco significativas, em se tratando de condições médias. As diferenças acentuadas ocorrem geralmente com as mínimas (inverno) e máximas (primavera) diárias, atingindo valores respectivamente, da ordem de 1° a 40° C (Koppen e Geiger).

As características climatológicas predominantes são:

- Precipitação média anual entre 1500 mm;
- Período chuvoso estende-se de novembro a março, com o trimestre mais úmido correspondendo aos meses de janeiro, fevereiro e março;
- Período seco é representado pelos meses de junho, julho e agosto, com os meses de maio e setembro sendo os de transição entre as estações seca e úmida respectivamente.

O regime de chuvas na região deve quase que exclusivamente ao sistema de circulação atmosférica com pouca influência do relevo sobre as tendências gerais determinadas pelos fatores dinâmicos.

3.2 Características do Solo da Área do Experimento

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (Geodert, 1986). Antes do plantio, foram retiradas amostras de solo compostas, coletadas de 0 a 30 cm de profundidade e analisadas química e fisicamente, cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 4 e 5.

Tabela 4: Análise química do solo da área experimental na Fazenda Palmital no Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET de Urutaí, 2005.

Cmol _e / dm ³ TFSA					mg/dm ³		(%)			Matéria Org	
Ca+Mg	Ca	H+Al	Al	K	K	P	V	CTC	pH (CaCl ₂)	%	(g/Kg ⁻¹)
1,3	0,7	4,2	0,1	0,307	120	1,0	27,7	5,8	4,70	2,8	28

TFSA: Terra Fina Seca ao Ar

CTC: Capacidade de Troca Catiônica

Tabela 5: Resultado de análise granulométrica do solo da área experimental na Fazenda Palmital no Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET de Urutaí, 2005.

Análise granulométrica (%)		
Argila	Silte	Areia
33	17,5	49,5

3.3 Material Vegetal

Foram utilizadas estacas provenientes de manivas de mandioca (*M. esculenta* Crantz) oriundas de plantas que apresentaram boas características agrônômicas, ou seja, com boas características fitossanitárias e fisiológicas, vindas do mandiocal do próprio CEFET de Urutaí – GO, variedade precoce (dez a doze meses) desenvolvida pela EMATER – GO.

3.4 Preparo da Área e Plantio

O preparo do solo foi realizado durante o mês de julho de 2003, sendo efetuada uma aração a 30 cm de profundidade e duas gradagens. Após essas operações foi instalado um conjunto de irrigação do tipo aspersão por canhão.

No primeiro dia de cada fase da Lua, foram coletadas as manivas, e no dia seguinte, foram cortadas por meio de facão, em pedaços de 20 cm e com cinco a sete gemas, foram abertas as covas com 10 cm de profundidade através de enxada; as manivas-sementes foram colocadas horizontalmente nas covas, onde receberam tratamento com cupinicida dissolvido em água. O plantio foi efetuado em quatro etapas assim, descritas: um dia após o início de cada fase da Lua, foi realizado o plantio do tratamento relacionado aquela fase de Lua, sendo que cada repetição foi constituído por três fileiras de 10m de comprimento, espaçadas entre si, de um metro. O espaçamento entre plantas foi de 0,60m, portanto cada parcela possuiu 51 plantas. As bordaduras correspondentes a cada tratamento, também foram plantadas no mesmo dia.

No momento do plantio, foram colocadas: 34g de superfosfato simples e 4g de cloreto de potássio por cova o correspondente a 92kg de P_2O_5 e 40kg de K_2O/ha^{-1} . Cinquenta dias após a brotação de cada tratamento, foi efetuada uma adubação nitrogenada em cobertura com 12g de sulfato de amônio por touceira, o equivalente a 40 kg de N/ha^{-1} . (Geodert, 1986).

3.5 Tratos Culturais

Estas atividades foram realizadas com alunos regulares do curso técnico agrícola do CEFET de Urutaí, que receberam diversas informações sobre a finalidade do experimento. E um dia após cada plantio, foi feita uma irrigação com 17mm de lâmina d'água, daí para frente às irrigações foram efetuadas regularmente obedecendo ao turno de rega exigido pela cultura, em conformidade com o solo, até a uniformização das chuvas.

Foi executado continuamente o controle de formigas cortadeiras, saúvas (*Atta* spp) por meio de aplicação de formicidas granulados, na época da seca e formicidas em pó, na época de chuvas. O combate das plantas daninhas foi efetuado periodicamente, por meio de capinas manuais.

3.6 Delineamento Experimental

O experimento foi conduzido no delineamento de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições, dezesseis parcelas constituídas de três linhas de 10 m de comprimento, sendo que em cada linha foram plantadas dezessete plantas, e apenas a 2ª linha foi considerada como útil. Os tratamentos correspondem às quatro fases da Lua (Fig 2).

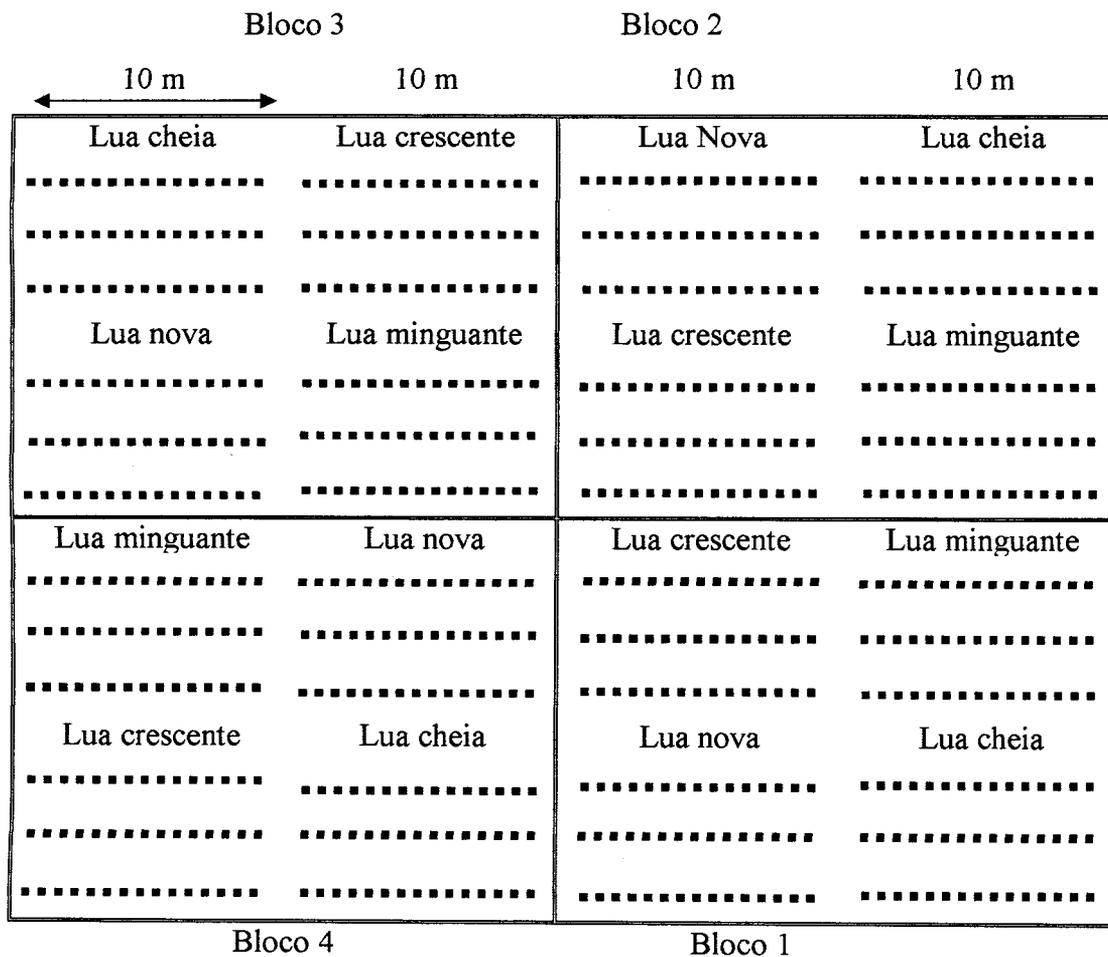


Fig. 2: Esquema do delineamento experimental em blocos ao acaso.

3.7 Procedimentos Pós-Colheita

A colheita de cada tratamento foi realizada em agosto de 2004, no dia da mudança de cada fase da Lua, sendo que cada tratamento foi colhido na fase em que foi plantado, iniciando pelo tratamento que foi plantando primeiro. Foram avaliadas:

a) Altura média das plantas

No momento da colheita foi determinada a altura média das plantas de cada tratamento ($H. plantas$) (Fig. 3), medindo-se a altura média das 17 plantas mais altas das fileiras úteis de cada parcela.



Fig. 3: Medição da altura das plantas de mandioca.

b) Diâmetro médio das plantas a 20 cm do solo

Foi determinado o diâmetro médio das plantas (D_{plantas}) em cada tratamento (Fig. 4) medindo-se o diâmetro das 17 plantas mais grossas das parcelas úteis de cada tratamento.



Fig. 4: Determinação do diâmetro médio das plantas de mandioca

c) Comprimento da raiz das plantas

No dia da colheita foi determinado o comprimento médio das raízes (C_{raiz}) de cada tratamento (Fig. 5).



Fig. 4: Determinação do comprimento médio do sistema radicular da planta de mandioca

d) Diâmetro médio das raízes.

No dia da colheita foi determinado o diâmetro médio das raízes (D. raiz) de cada tratamento (Fig.6).



Fig. 6: Determinação do diâmetro médio do sistema radicular da planta de mandioca

e) Matéria seca das raízes

Foi determinada a quantidade de matéria seca das raízes de cada tratamento (MS. Raiz), pesando-se 300g de raiz (Fig. 7) colocadas para secar em estufas 70° C até estabilizar o peso (Fig. 8).



Fig.7: Pesagem de raízes para determinar a matéria seca da planta de mandioca

f) Matéria seca das ramas

Foi determinada a matéria seca das ramas pesando-se 200g (fig. 9) e as colocadas para secar em estufas a 70° C até estabilizar o peso (Fig. 7)



Fig. 8: Secagem para determinação de matéria seca da planta de mandioca



Fig. 9: Pesagem de ramas da mandioca

g) Matéria seca das folhas

Foi determinada a matéria seca das folhas, com limbo, de cada tratamento pesando-se 100 g (Fig. 10) colocado-as para secar em estufa a 70° C até estabilizar o peso (Fig. 8)



Fig. 10: Pesagem de folhas da mandioca.

h) Produção por tratamento

A produção de raízes da mandioca em cada tratamento foi pesada (Fig. 11), com o objetivo de se verificar se houve ou não diferença significativa entre os tratamentos referentes a cada fase da Lua.



Fig. 11: Pesagem da produção experimental de mandioca

i) Análise sensorial

No dia da colheita de cada tratamento foi feito um teste de pós-cozimento acompanhado de uma pesquisa de aceitabilidade. Para isso foi pesado (Fig. 12) e cozido (Fig. 13) após o descascamento de 400 g de mandioca (Fig. 14). Sendo que os 400g de mandioca descascada foram cozidas em um mesmo tipo de panela (Fig. 13), durante o mesmo intervalo de tempo (34 minutos) e com a mesma quantidade de água (1,5 L).



Fig. 12: Pesagem das amostras experimentais de mandioca



Fig. 13: Descascamento das amostras experimentais de mandioca.



Fig. 14: Cozimento das amostras experimentais da mandioca

A pesquisa de aceitabilidade e qualidade do produto foi realizada servindo-se em bandejas descartáveis codificadas com números aleatórios de 3 dígitos. A aceitabilidade da mandioca foi avaliada em função de suas características sensoriais percebida pela degustação, onde um grupo de 40 provadores, não treinados, na faixa de 15 a 60 anos, utilizou uma Escala Edônica estruturada com 9 pontos (1 = “desgostei muitíssimo” a 9 = “gostei muitíssimo”), segundo a metodologia descrita (Moraes, 1993. Anexo IX). Cada amostra correspondeu ao tratamento referente a cada fase da Lua.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Participação dos Alunos no Processo Ensino Aprendizagem

Ao reportar-se e aplicar-se a Metodologia da pedagogia com Experimentação procurou-se levantar sua importância e uma contribuição no aprendizado, na realização de pesquisas e na utilização como instrumentos no caminhar docente e discente. Sua complexidade contribui para reflexão, para que, no futuro, se possa utilizá-la de maneira positiva, de modo que o professor e aluno possam caminhar juntos promovendo um crescimento mútuo.

O resultado alcançado levou-nos a concluir que o referido método destaca-se pelas amplas possibilidades que oferece. O método gerou aprendizagem significativa em tempo real, notou-se que os alunos se interessaram mais na realização das atividades planejadas, bem como na execução de pesquisas relacionadas.

Na relação entre a teoria e prática não existe anterioridade nem superioridade entre uma e outra, mas sim reciprocidade. Ou seja, uma não pode ser compreendida sem a outra, pois ambas se encontram numa constante relação de troca mútua. O ato de educar é uma práxis. E, toda práxis, supõe uma relação recíproca entre teoria e prática.

A realidade exterior, vivida pelo aluno, o fará entender de maneira prática o que apreendeu em sala de aula. Pois nem sempre saber o que é, significa saber como é. Para isso é necessário trabalhar os dois eixos do conhecimento: teórico e o prático, de modo que isto se reverta em crescimento pessoal e se torne algo significativo para as suas vidas como pessoas desejosas de realização mental, emocional e social.

4.2 Sondagem Popular

Na sondagem feita junto aos alunos do Curso Técnico em Agropecuária do CEFET – Urutaí – GO (Anexo I), observou-se pouco conhecimento sobre calendário lunar, porém, sua maioria acredita que ela exerce grande influência sobre os fenômenos terrestres (Fig. 15 e 20), porém, com relação às influências de cada uma de suas fases, nota-se que os mesmos não têm conclusões definidas, pois a maioria optou pela alternativa não sabe (Fig. 16 a 21). Já os professores do curso da área agropecuária do CEFET – Urutaí – GO, demonstraram que possuem relativo conhecimento sobre o tema em questão. Suas respostas relativas às influências da Lua sobre a terra são mais definidas e parecidas com as respostas dos agricultores familiares e/ou trabalhadores rurais do município de Pires do Rio –GO (Anexos IV e VI).

Ao perguntar: você acredita na existência da influência da Lua na produção agrícola, percebeu-se na (fig. 15), que quase 100% dos produtores rurais acreditam que sim, seguidos dos professores e alunos com aproximadamente 70%. Isso quer dizer que os produtores rurais acreditam mais no empirismo do que os professores e os alunos.

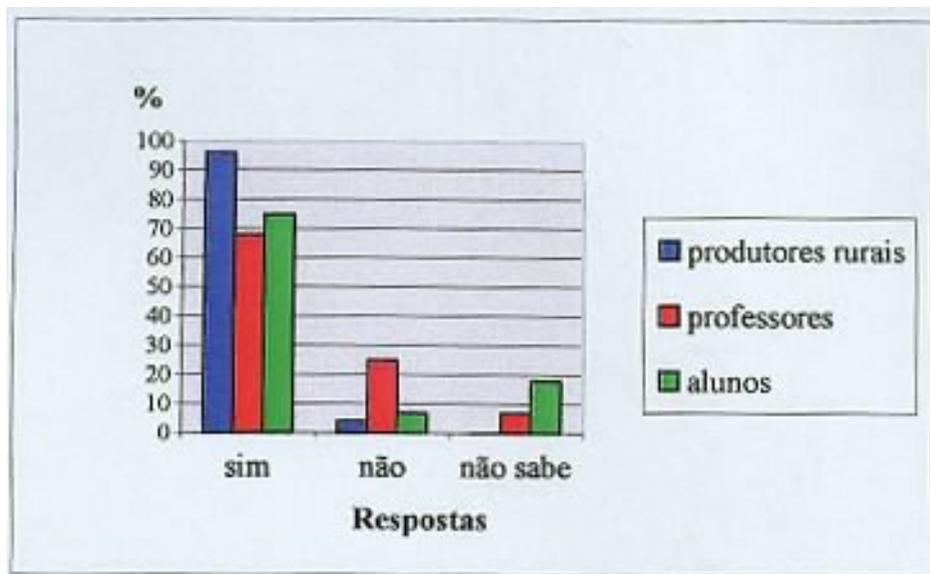


Fig.15: Crenças na influência da Lua sobre a produção agrícola.

Quando foi perguntado qual a melhor fase da Lua para o plantio de mandioca? 80% dos produtores responderam que é a Lua minguante, seguidos dos professores (Fig. 16) coincidindo com o que afirma Civita (1986) e Simão (2003). Porém essa afirmação não foi confirmada no experimento realizado neste trabalho, onde o tratamento que mais produziu foi o plantado na Lua cheia (Fig. 29). Sendo que grande parte dos alunos não soube responder a referida pergunta (Fig. 16).

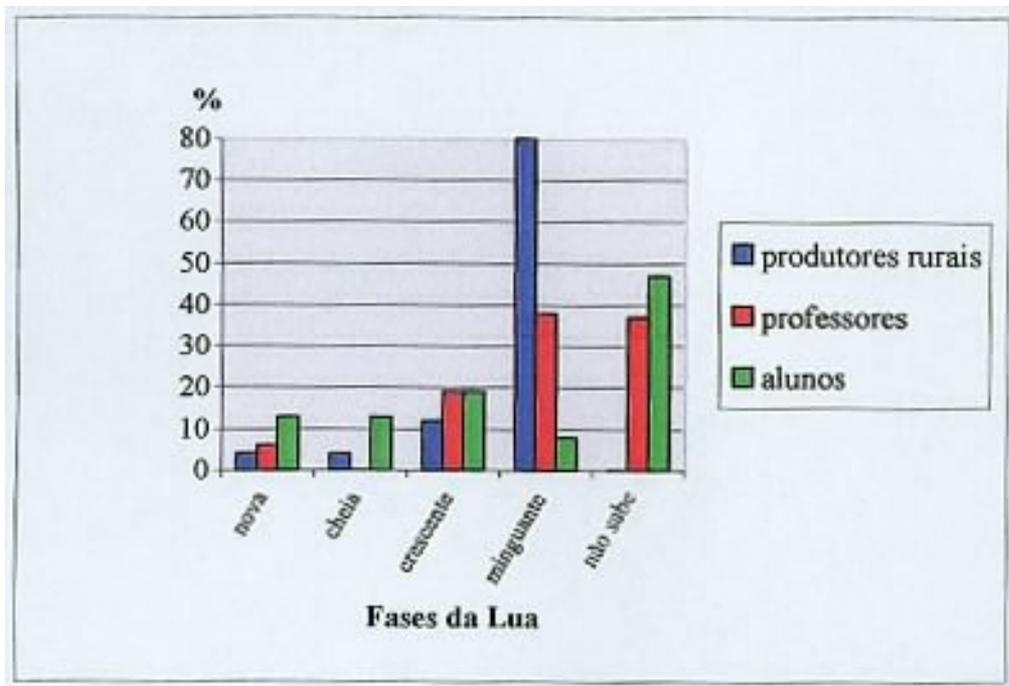


Fig. 16: Melhor fase da Lua para plantar mandioca.

Para a pergunta sobre qual a melhor fase da Lua para se extrair madeira: Mais de 90% dos produtores afirmaram ser a Lua minguante também coincidindo com o que diz Simão (2003) e Gliessman (2000), sendo que a maioria dos professores concordou ser a fase minguante, enquanto a grande parte dos alunos não soube responder (Fig. 17).

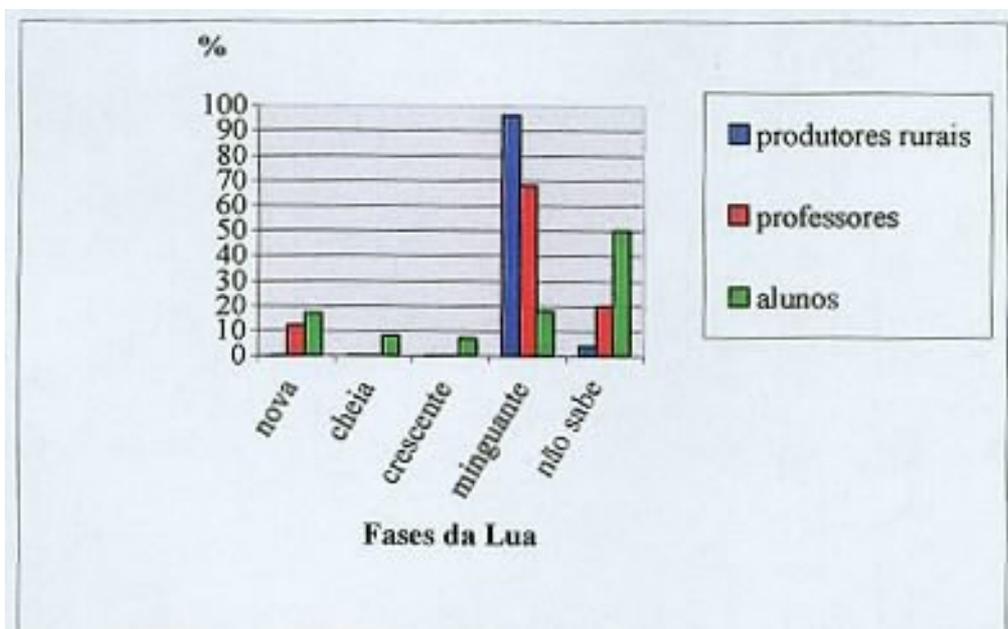


Fig 17: Melhor fase da Lua para extrair madeira.

Com relação a pergunta qual a melhor fase da Lua para se podar árvore: a maioria dos produtores demonstraram ser a fase nova. Este resultado também coincide com o que afirma Simão (2003), embora Gliessman (2000), afirmar ser entre a Lua minguante e a nova. Já com relação aos professores apenas 40% concordaram com a fase nova e mais ou menos 50% dos alunos não souberam responder (Fig. 18).

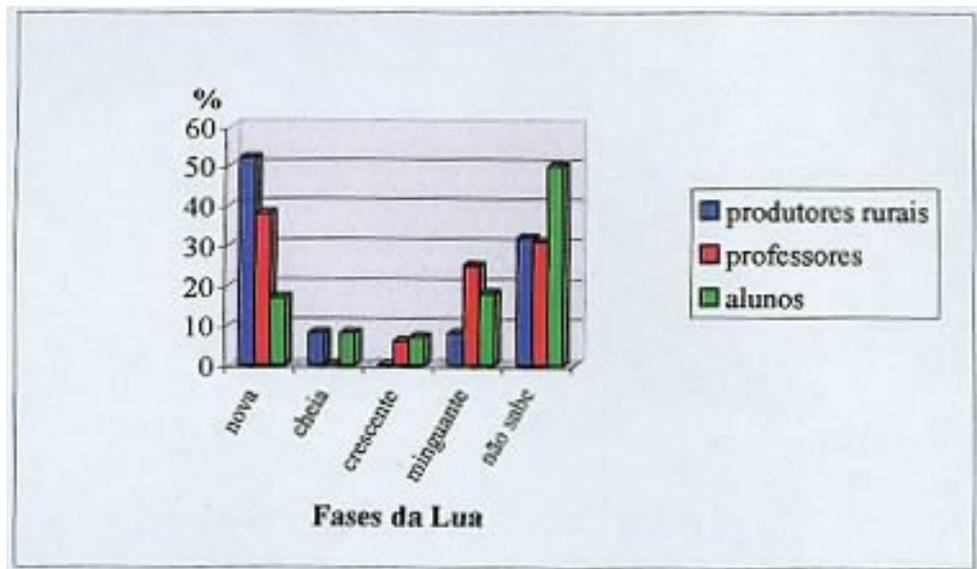


Fig. 18: Melhor fase da Lua para poda de árvores.

Sobre a pergunta: qual a melhor fase da Lua para roçar pasto, a maioria dos produtores afirmaram ainda ser a fase minguante, já 50% dos professores e alunos não souberam responder (Fig. 19). Esta afirmação não é confirmada por Gliessman (2000), que diz ser a fase crescente e a nova as melhores fases para roçar pasto, pois ele afirma ser estas a fase onde a seiva se encontra na parte aérea das plantas. Porém as respostas dos produtores coincide com o resultado do experimento da pesquisa realizada, que demonstra ser a fase minguante a que apresenta menor quantidade de matéria seca nas folhas, conseqüentemente maior quantidade de seiva (Fig. 28).

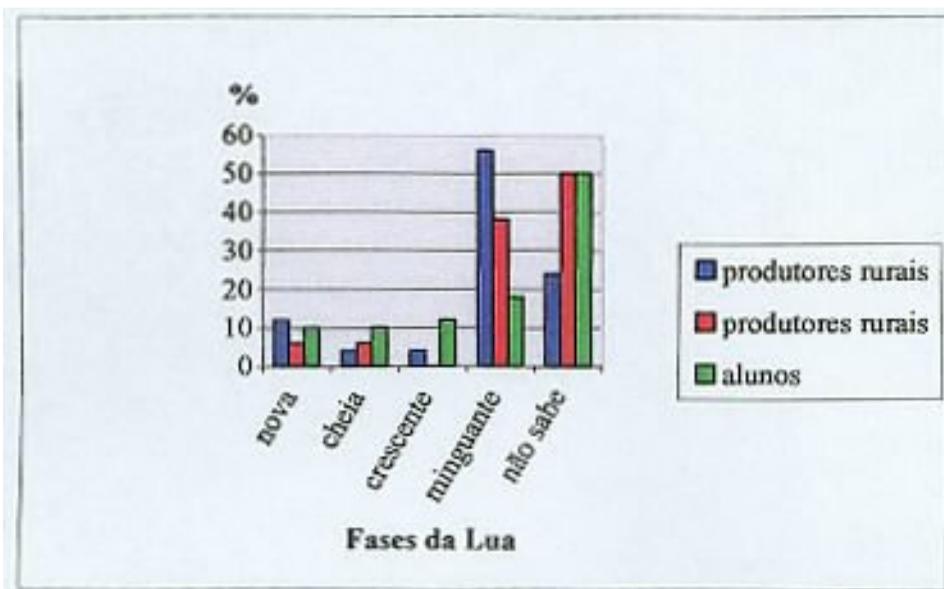


Fig. 19: Melhor fase da Lua para roçar pasto.

Na pergunta: você acredita que a Lua influencia na castração de animais, mais de 90% dos produtores responderam que sim e grande parte dos professores e alunos também demonstraram acreditar, embora 40% dos professores e alunos não souberam responder (Fig. 20).

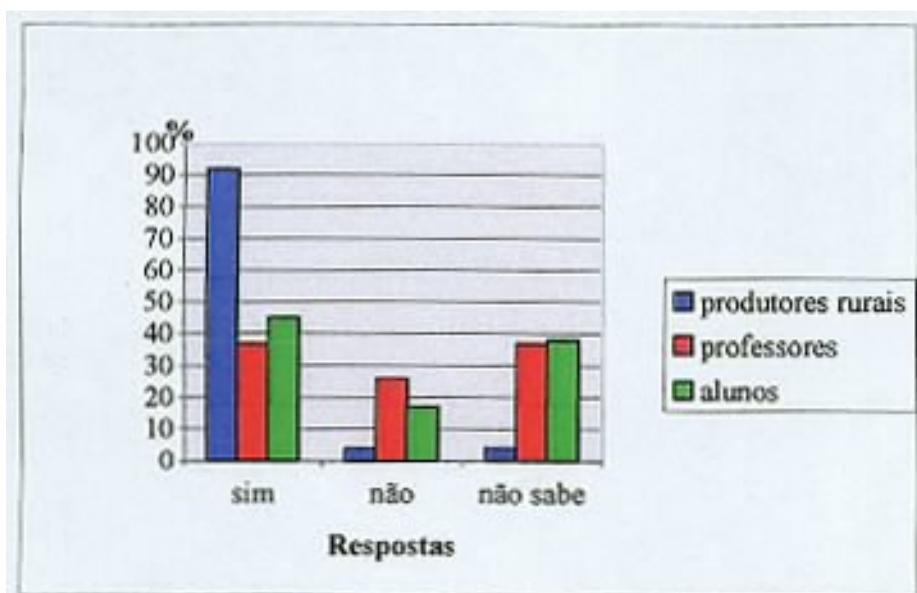


Fig. 20: Crenças na influência da Lua para castrar animais.

Quando foi perguntado sobre: qual a melhor fase da Lua para castrar animais, 80% os produtores e 60% dos professores afirmaram ser a fase nova, enquanto 50% dos alunos não souberam responder (Fig. 21). Neste sentido os produtores alegam que quando os animais são castrados na Lua nova, este sofre menos porque a cirurgia sai menos sangue.

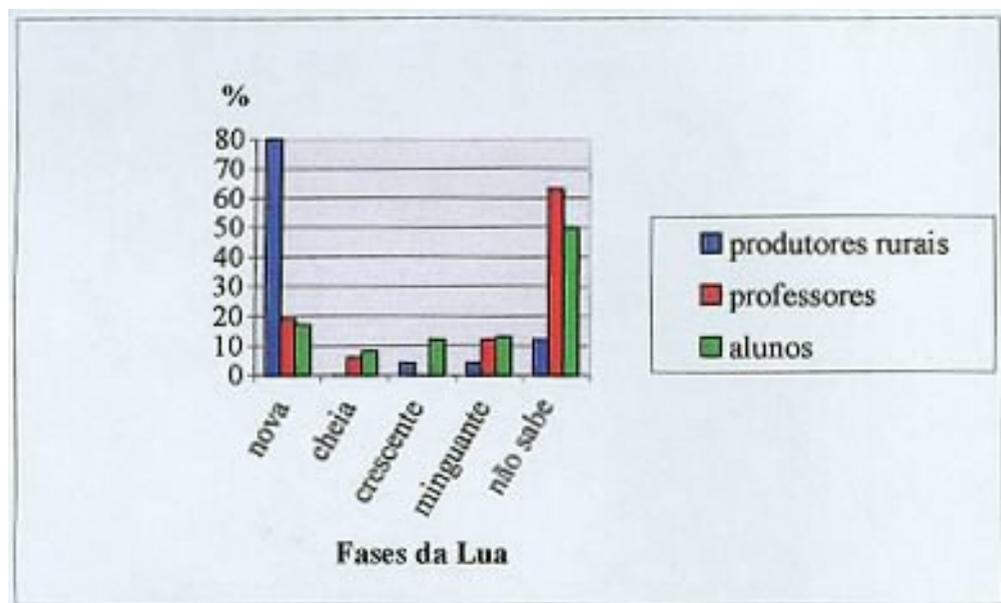


Fig. 21: Melhor fase da Lua para castrar animais.

4.3 Características agronômicas das plantas do experimento

4.3.1 Altura das plantas

Quanto ao caráter altura da planta (H.planta), verificou-se que os tratamentos referentes às fases da Lua nova desenvolveram plantas com baixas estaturas seguidas dos tratamentos feito na fase da Lua minguante e cheia, que apresentaram resultado de altura bastante semelhante, enquanto as plantas do tratamento da fase crescente, foram as mais altas. (Fig. 22). Tendo sido por tanto significativos os resultados entre os tratamentos supracitados. Dessa forma, pode-se indicar a influência da fase crescente, no aumento de tamanho de plantas de futuras produções da cultura da mandioca, quando o objetivo de produzir massa verde for para a alimentação de animais.

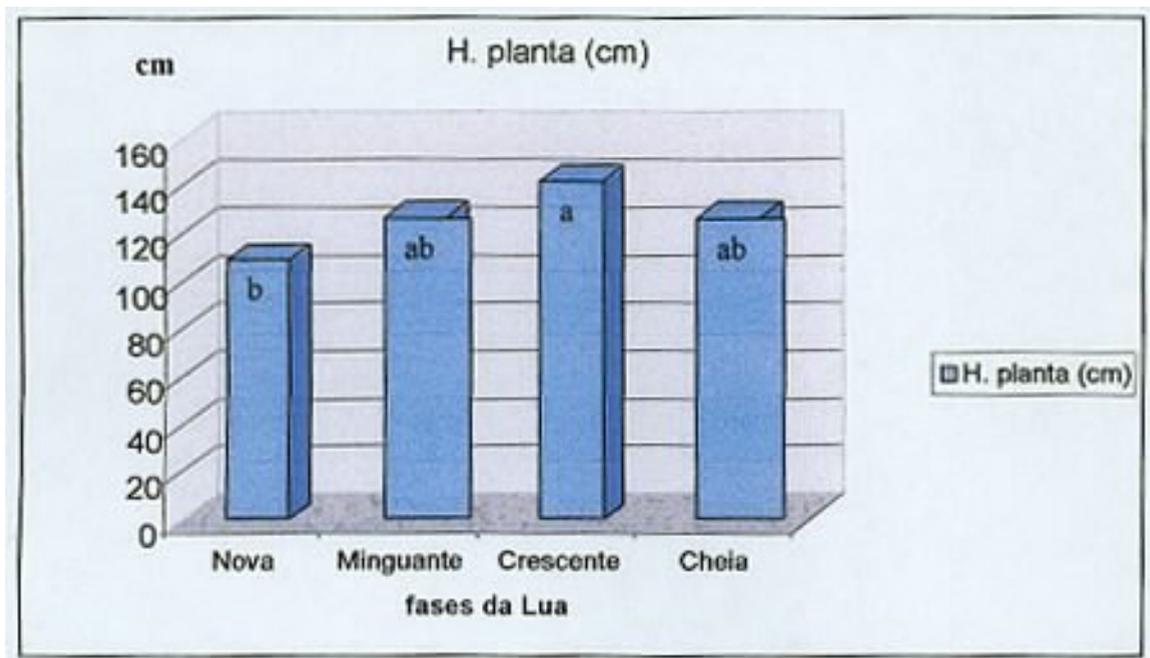


Fig. 22: Influência das fases lunares na altura de plantas de mandioca.

4.3.2 Diâmetro das plantas

Com relação ao fator diâmetro das plantas (D. planta), detectou-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos submetidos ao plantio dentro das diferentes fases lunares. (Fig. 23).

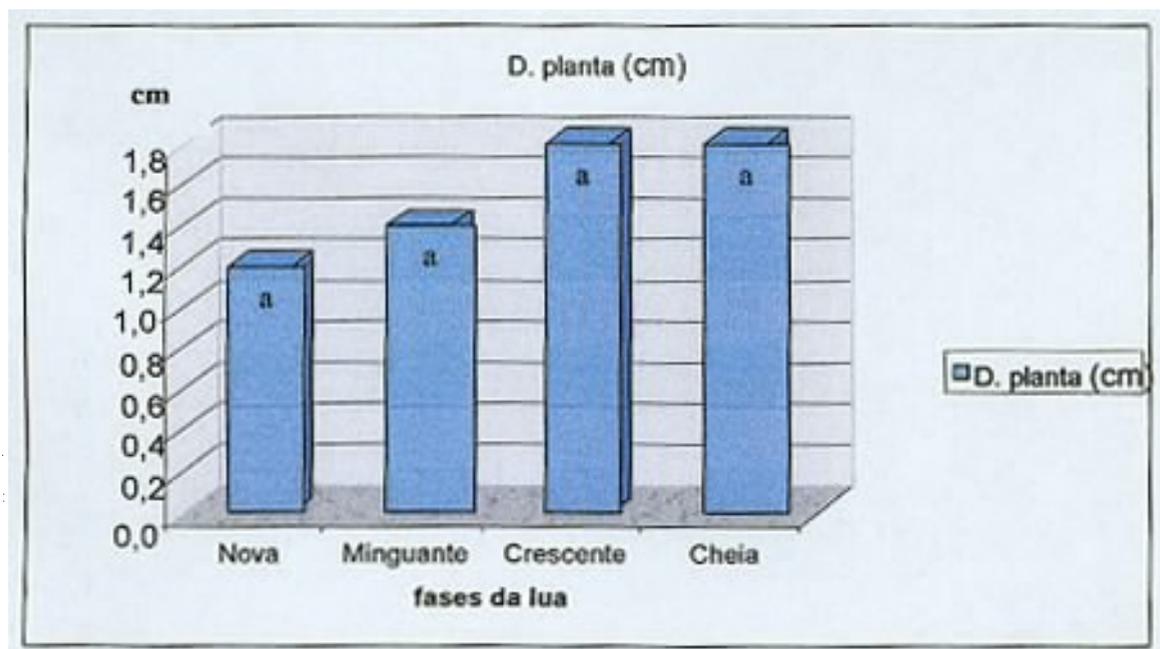


Fig. 23: Influência das fases lunares no diâmetro das plantas de mandioca

4.3.3 Comprimento das raízes

Com referência ao fator de comprimento das raízes (comp. Raiz), observou-se que os tratamentos efetuados nas fases da Lua minguante e nova foram aqueles onde se observou maior comprimento do sistema radicular (Fig. 24), embora o peso das raízes dos tratamentos referentes à Lua minguante tenha sido intermediário e o peso das raízes dos tratamentos referentes às fases da Lua nova, tenham sido os menores.

Em relação aos outros tratamentos, na fase crescente, foram os de menores valores de peso (Fig. 24), e o referente à Lua cheia notou-se o comprimento médio no tamanho da raiz (Fig. 24), apresentando raízes com maiores pesos com diferença estaticamente significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

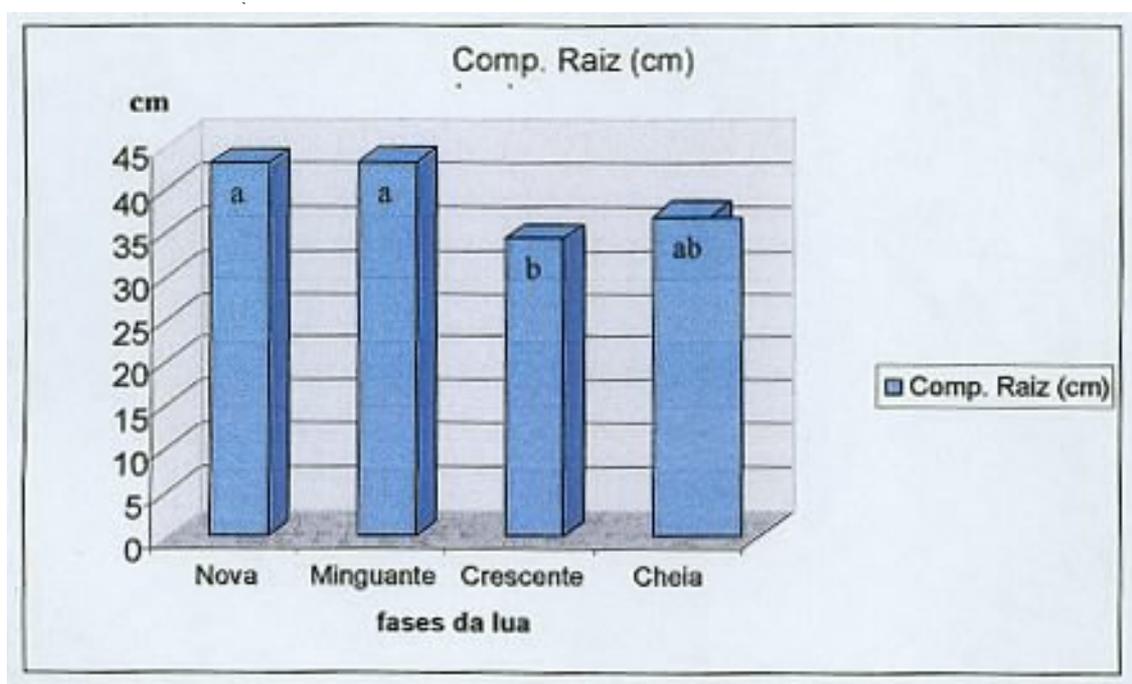


Fig. 24: Influência das fases lunares no comprimento das raízes de mandioca

4.3.4 Diâmetro das raízes

Para o caráter diâmetro das raízes (D. raiz), percebeu-se que não ocorreu deferência significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5% entre os tratamentos sob influência das fases da Lua (Fig. 25).

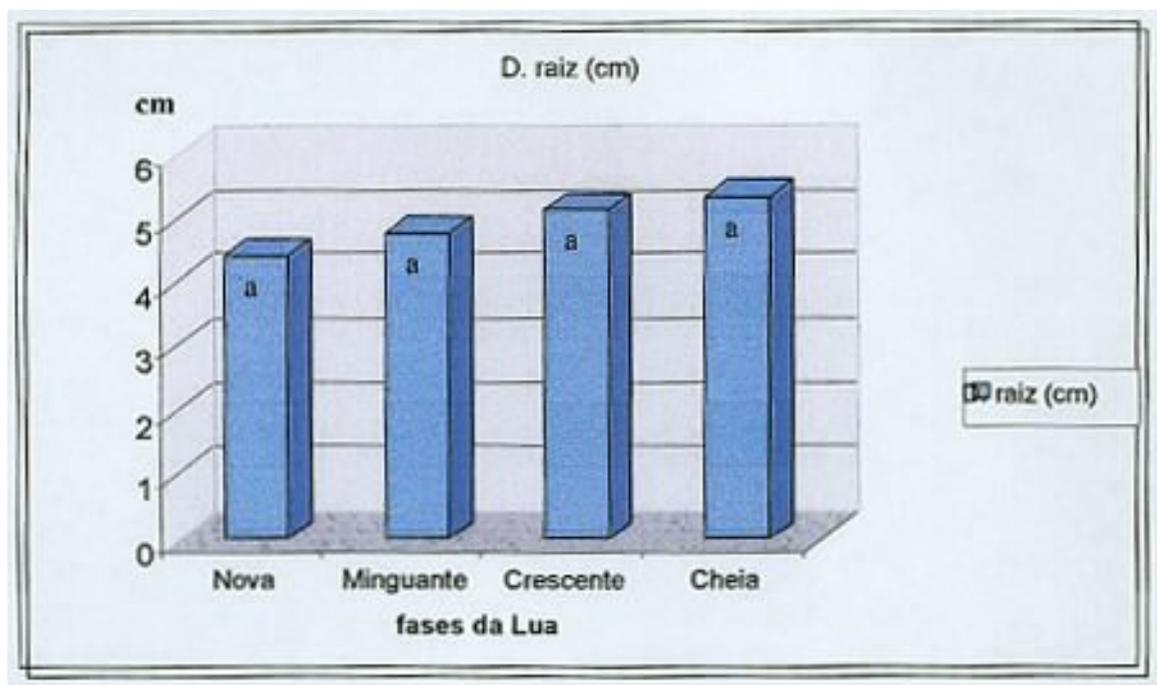


Fig.25: Influência das fases lunares no diâmetro das raízes de mandioca.

4.3.5 Matéria seca das raízes

Quanto ao fator de matéria seca das raízes (MS. Raiz), os tratamentos referentes às fases da Lua crescente e cheia foram os que apresentaram, menos porcentagem de matéria seca, conseqüentemente mais água retida; já que o peso úmido foi maior. Enquanto que os tratamentos referentes às fases minguante e nova da Lua deram maior quantidade de MS, e, por conseguinte menos água retida nas raízes (Fig. 26). Logo os tratamentos referentes às fases da Lua nova e minguante deram resultados estatisticamente significativos pelo teste de Tukey ao nível de 5%, quando comparados ao tratamento referente ao tratamento da Lua crescente e cheia.

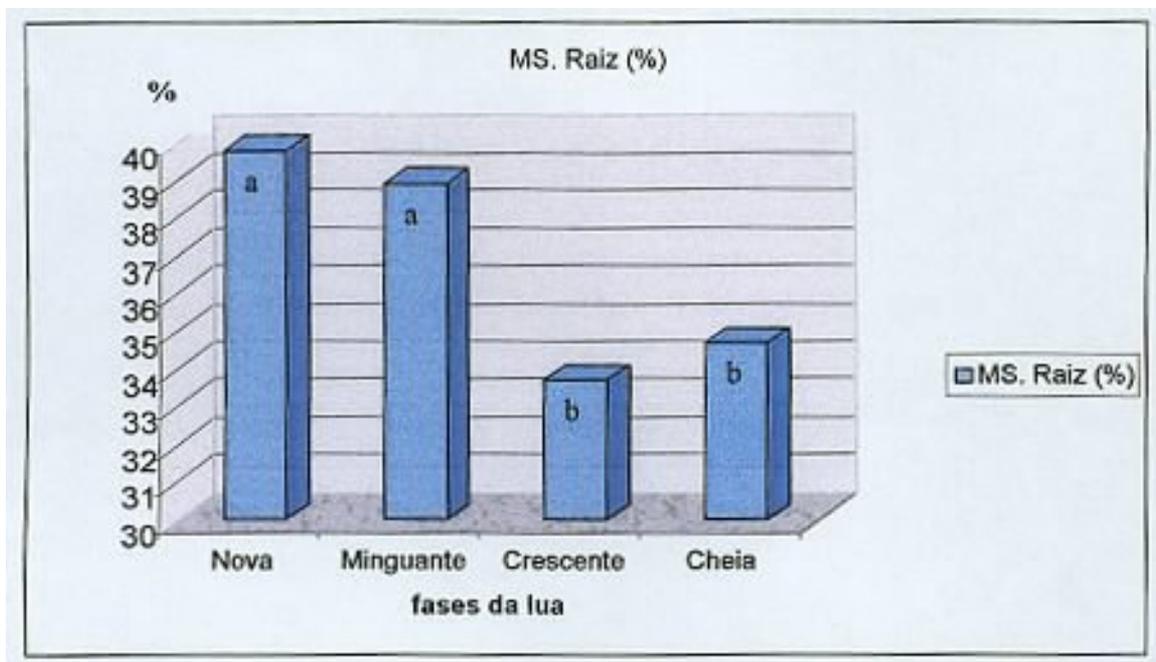


Fig.26: Influência das fases lunares na produção de matéria seca das raízes de mandioca.

4.3.6 Matéria seca das ramas

Para a análise do parâmetro matéria seca das ramas (MS. Rama), percebeu-se que os tratamentos relativos às fases da Lua minguante foram os que produziram menor porcentagem de MS nas ramas e os que mais renderam MS nas ramas foram os relativos às fases da Lua nova (Fig.27). Sendo confirmado esse resultado pode-se sugerir uma fase adequada para o plantio de ramas (Lua Minguante), devido os resultados apresentarem os maiores valores de quantidade de matéria seca nesse período lunar para colheita.

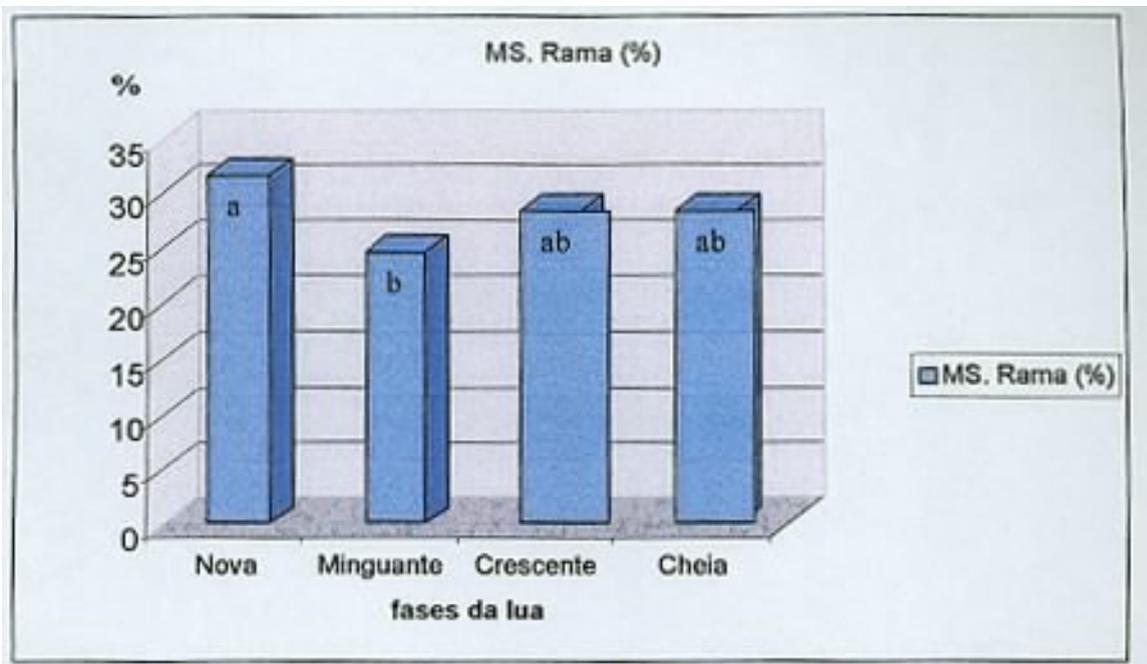


Fig.27: Influência das fases lunares na produção de matéria seca das ramas de mandioca.

4.3.7 Matéria seca das folhas

Já em relação a produtividade de matéria seca das folhas da mandioca (MS. Folhas), verificou-se que houve diferença significativa, apenas quando, se compara os tratamentos referentes às fases da Lua minguante, nova e cheia (com menor porcentagem) e o referente à Lua crescente (com maior porcentagem) (Fig. 28). Isso vai de encontro com a afirmação de Gliesmam (2000) e a crença popular, onde afirmam que as fases nova e minguante da Lua são as melhores para se podar árvores, pois nestas fases a maior de concentração de seiva se encontra nas raízes, sofrendo com isso pouco desgaste.

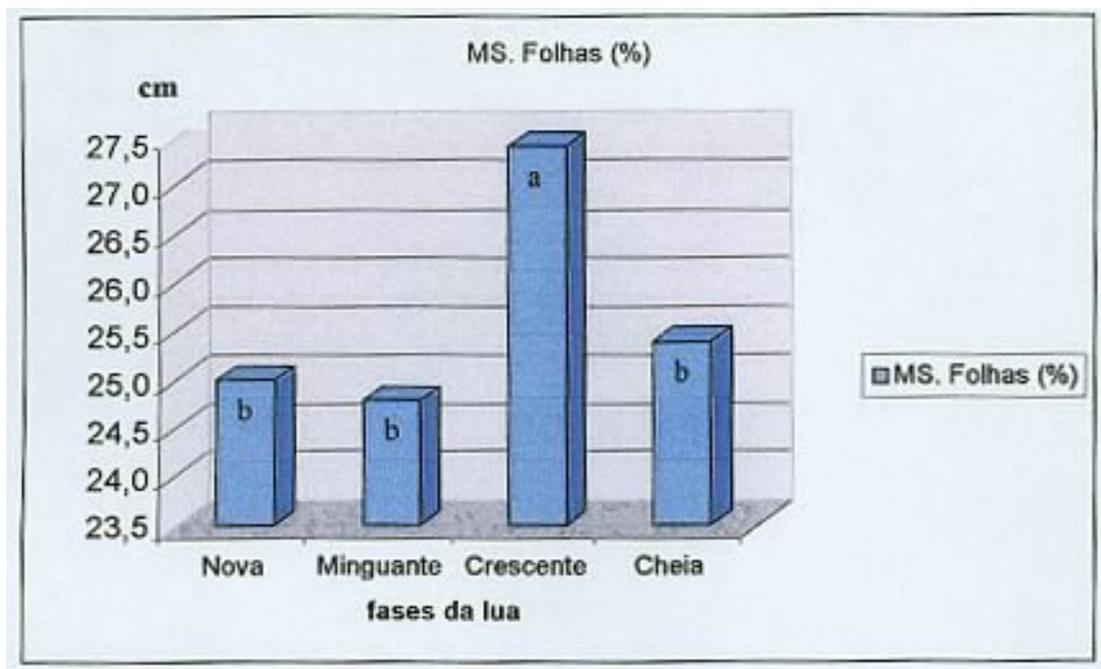


Fig.28: Influência das fases lunares na produção de matéria seca das folhas de mandioca

4.3.8 Produção média por tratamento

Apesar da crendice popular afirmar que a melhor fase da Lua para se plantar mandioca (*M. esculenta* crantz), ser a minguante, seguida da crescente (Anexo II e Anexo III). Os resultados da análise de variância pelo Teste de Tukey, deste experimento, não confirmaram essa afirmação, uma vez que os tratamentos plantados nas fases da Lua cheia, foram os que mais produziram, seguidos dos tratamentos da Lua crescente (Fig. 29). Este resultado, poderá ter sido influenciado pela elevada quantidade de água existentes nas raízes nestas fases da Lua, uma vez que a Lua exerce comprovada influência sobre os líquidos como é o caso das marés.

Porém a afirmação da pesquisa popular respondida pelos pequenos produtores e trabalhadores rurais do município de Pires do Rio – GO foi confirmada no experimento, no que diz respeito aos tratamentos referentes à Lua nova, onde coincidiu a menor produção entre os tratamentos e a menor porcentagem de produção prevista pela referida pesquisa (Anexo II), sendo que a produtividade média por hectare do tratamento referente à fase da Lua cheia, foi de 41.913 kg e a referente ao tratamento da Lua nova foi de 29.998 kg.

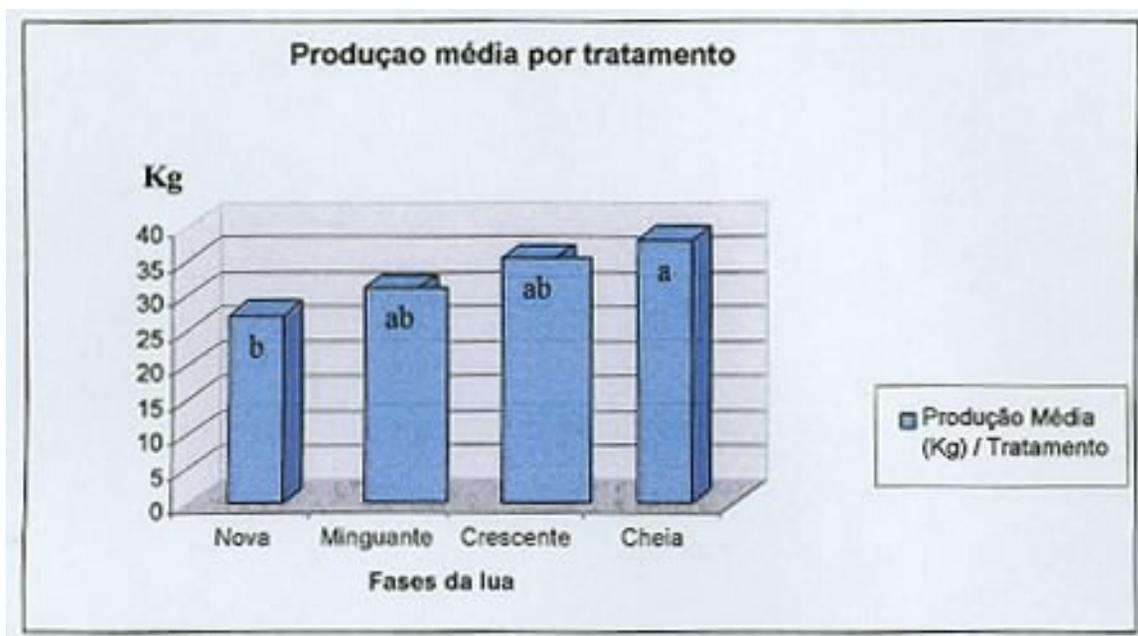


Fig. 29: Influência das fases lunares na produção de mandioca.

4.4 Análise Sensorial

Análise de aceitabilidade pós-cozimento

Ao se analisar a aceitabilidade, onde as variáveis analisadas foram aparência, textura, sabor e forma global, visualizou-se que não houve diferenças significativas entre estes fatores com relação os tratamentos (Tabela 6).

Tabela 6: Média harmônica das notas de 1 a 9 por tratamento, no teste de aceitabilidade pós-cozimento das raízes das mandiocas produzidas sob as diferentes fases da Lua.

Fases da Lua	Aparência	Textura	Sabor	Forma Global
Nova	8,0	7,6	8,7	7,3
Crescente	8,5	8,1	8,2	7,2
Cheia	8,3	7,3	7,7	6,7
Minguante	7,8	6,4	8,0	5,8

Porém, com relação ao parâmetro forma global, ainda relativo a aceitabilidade, os tratamentos referentes às fases da Lua minguante demonstraram diferenças significativas, oferecendo menor índice de satisfação à população pesquisada, conseqüentemente os tratamentos pertencentes às fases da Lua crescente, nova e cheia foram os que mais satisfizeram as pessoas da referida pesquisa.

Os resultados apresentados de maneira mais abrangente se encontram nos Anexos VIII e IX.

5 - CONCLUSÕES

Assim, em resposta a hipótese da existência da influência ou não das fases da Lua, pode-se concluir que, nas condições do experimento, há sim influência no processo de desenvolvimento da planta e possivelmente no caso da translocação da seiva.

Em relação ao conhecimento dos alunos, professores e agricultores familiares, pode se afirmar que eles demonstraram possuir e acreditar muito nesse tipo de conhecimento, sendo que os agricultores são os que mais acumulam e acreditam no mesmo.

Quando se confronta o conhecimento empírico com o científico, conclui-se que há casos onde existe concordância, porém existem casos contraditórios. Sendo assim, existe a necessidade de se continuar esse trabalho de pesquisa em situações similares.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A. A. Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. 2000, 122p.
- ATTICO, C. Alfabetização Científica: Questões e Desafios para Educação, São Paulo, 2000, 47p.
- BELLO, J. L. de P. Metodología Científica, Rio de Janeiro. 2004, 102p.
- BRASIL. Parecer CNE/CEB n.16/99 de 05 de outubro de 1999, Trata de Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação profissional de nível técnico. Educação Profissional: Legislação Básica. Brasília, DF: SEMTEC, 2001.
- CAMARGO, C. E. D. Mandioca o “Pão Caboclo”: de alimento a combustível. São Paulo, Editora Cone, 1987. 66p.
- CARAN, M. A Influência Astrológica sobre as Plantas. Disponível em: <http://astro.if.ufrgsbr/Lua.htm>, acesso em 29/06/2005.
- CARDOSO, C. E. L. SOUZA, J. da S. o Cultivo da mandioca. Cruz das almas, BA. 2000, 122p.
- CARVALHO, A. M. P Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. Brasília, DF. 1992, 55p.
- CARVALHO, J. E. B. de. O Cultivo da Mandioca. Cruz das Almas, BA. 2000, 122p.
- CERVO, A. C. e BERVIAN, P. A. Metodologia Científica. São Paulo, 1977.
- CIVITA, V. Guia Rural Abril. Editora Abril, São Paulo, p. 9. 1986, 447p.
- DINIZ, M. S. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA. 2000, 122p.
- ENRIQUE, Leff. A Complexidade Ambiental. Editora Cortez. São Paulo 2003, 37p.
- FARIAS, A. R. N. O Cultivo da Mandioca. Cruz das Almas, BA, 2000, 122p.
- FAZENDA, I. A. C. Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro. São Paulo, 1993, 82p.
- FUKUDA, W. M. G. EMBRAPA Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA. 2000, 122p.
- GALLIANO, G. A. O Método Científico, Teoria e Prática. São Paulo, 1986, 155p.
- GOEDERT, W. J. Solos dos Cerrados, Tecnologia e Estratégia de Manejo. Planaltina. DF. 1986, 422p.
- GLIESSMAN, S. R. Plantando Conforme a Lua (O calendário lunar) In: Agroecologia processos Ecológicos em Agricultura Sustentável. Editora Universitária, São Paulo, 2000, 17p.
- GOMES, J. C. O Cultivo da Mandioca. Cruz das Almas, BA. 2000, 122p. <http://www.maly.com.br>. Acesso em 08/10/04.
- HOLGONSI, S.G.S. Formação Interdisciplinar. Beltrão PR, 2003, 145p.

- KOPPEN, W. P. e GEIGER, R. Informações Climáticas. <http://www.climabrasileiro.hpg.ig.com.br>. Acesso em 15/02/2006.
- KRASILSHIK, M. Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil. Brasília, DF. 1992, 90p.
- MATOS, E. O. O Conhecimento. Disponível em: <http://www.filosofiavirtual.p.r.o.br/crp.htm>. Acesso em 10/09/05.
- MATSUURA, F.C.A.U. O Cultivo da Mandioca. Cruz das Almas, BA. 2000, 122p.
- MORAIS, M. A. C. M. Métodos para Avaliação Sensorial dos Alimentos. Campinas: UNICAMP, 1993. 93p.
- OLIVEIRA FILHO, K. de S.; SARAIVA, M. DE F.O. Astronomia e Astrofísica. São Paulo, 2004, 44p.
- OLIVEIRA, C. M. de. Crítica da Razão Pura. São Paulo, 2003, 41p.
- SIMÃO, S. Lua - Mitos ou Verdades. São Paulo, 2003, 327p.
- SOUZA, L. D. SOUZA, L. da S. Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA, 2000, 122p.
- SOUZA, L. da S. O Cultivo da Mandioca. Cruz das Almas, BA, 2000, 122p.
- RUIZ, J. A. Metodologia Científica. São Paulo, 1988, 78p.

Anexos

Anexo I

Questionário preenchido pelos alunos do Curso Técnico em Agropecuária do CEFET de
Urutaí – GO.

1 - Quantas são as fases da Lua?

- uma três cinco
 duas quatro

2 – Escreva quais são as fases da Lua?

3 – Qual é a duração do período de cada fase da Lua?

- seis dias oito dias de seis a nove dias
 sete dias nove dias

4 – Você conhece algum produtor que planta com base nas fases da Lua?

- sim
 não

5 – Você acredita que existe alguma influência da Lua na produção agrícola?

- sim não sabe
 não

6 – Caso sua resposta tenha sido sim, qual é a melhor fase da Lua para se plantar
mandioca?

- nova cheia não sabe
 crescente minguante

7 – Qual é a melhor fase da Lua para se extrair madeira?

- nova cheia não sabe
 crescente minguante

8 – Qual é a melhor fase da Lua para se fazer poda de árvore?

- nova cheia não sabe
 crescente minguante

9 – Qual é a melhor fase da Lua para se roçar pasto?

- nova cheia não sabe
 crescente minguante

10 – Você acredita que a Lua influencia na época de castrar animais?

- sim não sabe
 não

11 – Caso sua resposta tenha sido sim, qual é a melhor fase da Lua para se castrar animais?

- nova cheia não sabe
 crescente minguante

12 – Você acredita que existe influencia da Lua na vida do ser humano?

- sim não sabe
 não

13 – Preencha a opção abaixo conforme sua procedência.

- rural
 urbana

14 – Qual a sua renda família?

- até dois salários mínimos mais de cinco salários mínimos
 de dois a cinco salários mínimos

15 – Qual a profissão de seu pai?

- proprietário de terra outras
 empregado rural

8 – Você acredita que existe influencia da Lua na vida do ser humano?

sim

não sabe

não

Anexo III

Questionário preenchido pelos professores da Área Agropecuária do CEFET - Urutá – GO.

1 – Quantas são as fases da Lua?

- uma três cinco
 duas quatro

2 – Escreva quais são as fases da Lua?

3 – Qual é a duração do período de cada fase da Lua?

- seis dias oito dias de seis a nove dias
 sete dias nove dias

4 – Você conhece algum produtor que planta com base nas fases da Lua?

- sim
 não

5 – Você acredita que existe alguma influência da Lua na produção agrícola?

- sim não sabe
 não

6 – Caso sua resposta tenha sido sim, qual é a melhor fase da Lua para se plantar mandioca?

- nova cheia não sabe
 crescente minguante

7 – Qual é a melhor fase da Lua para se extrair madeira?

- nova cheia não sabe
 crescente minguante

8 – Qual é a melhor fase da Lua para se fazer poda de árvore?

- nova cheia não sabe
 crescente minguante

9 – Qual é a melhor fase da Lua para se roçar pasto?

- nova cheia não sabe
 crescente minguante

10 – Você acredita que a Lua influencia na época de castrar animais?

- sim não sabe
 não

11 – Caso sua resposta tenha sido sim, qual é a melhor fase da Lua para se castrar animais?

- nova cheia não sabe
 crescente minguante

12 – Você acredita que existe influencia da Lua na vida do ser humano?

- sim não sabe
 não

Anexo IV

Resultado da pesquisa respondida pelos pequenos agricultores ou trabalhadores rurais
do município de Pires do Rio – GO

1 – Você acredita que existe alguma influência da Lua na produção agrícola?

96 % - sim

4 % - não

0 % - não se sabe

2 – Caso sua resposta tenha sido sim, qual é a melhor fase da Lua para se plantar
mandioca?

4 % - Nova

4 % - Cheia

12 % - Crescente

80 % - Minguante

0 % - Não se sabe

3 – Qual é a melhor fase da Lua para se extrair madeira?

0 % - Nova

0 % - Cheia

0 % - Crescente

96 % - Minguante

4 % - Não se sabe

4 – Qual é a melhor fase da Lua para se fazer poda de árvore?

52 % - Nova

8 % - Cheia

0 % - Crescente

8 % - Minguante

32 % - Não se sabe

5 – Qual é a melhor fase da Lua para se roçar pasto?

12 % - Nova

4 % - Cheia

4 % - Crescente

56 % - Minguante

24 % - Não se sabe

6 – Você acredita que a Lua influencia na época de castrar animais?

92 % - sim

4 % - não

4 % - não se sabe

7 – Caso sua resposta tenha sido sim, qual é a melhor fase da Lua para se castrar animais?

80 % - Nova

0 % - Cheia

4 % - Crescente

4 % - Minguante

12% - Não se sabe

Anexo V

Questionário para aplicação do teste de aceitação (ESCALA HEDÔNICA)

NOME: _____ DATA: ____/____/____

Você está recebendo _____ amostras codificadas. Avalie cada amostra isoladamente, de forma global, utilizando a escala abaixo e identifique o quanto você gostou ou desgostou de cada uma das amostras.

Amostra _____	Nota _____

Notas:

- 9 - Gostei muitíssimo
- 8 - Gostei muito
- 7 - Gostei regularmente
- 6 - Gostei ligeiramente
- 5 - Nem gostei / nem desgostei
- 4 - Desgostei ligeiramente
- 3 - Desgostei regularmente
- 2 - Desgostei Muito
- 1 - Desgostei MUITÍSSIMO

Por favor, indique o que mais você gostou ou menos gostou na amostra a:

Característica Amostra ____ Amostra ____ Amostra ____ Amostra ____

Aparência

Textura

Aroma

Sabor

Anexo VI

Resultado da pesquisa respondida pelos professores da área agropecuária do CEFET de
Urutaí-GO

1 – Quantas são as fases da Lua?

94% quatro	6% cinco	0% três
0% uma	0% duas	

2 – Escreva quais são as fases da Lua?

100% acertaram

3 – Qual é a duração do período de cada fase da Lua?

6% seis dias	12% oito dias	19% de seis a nove dias
63% sete dias	0% nove dias	

4 – Você conhece algum produtor que planta com base nas fases da Lua?

68% sim
32% não

5 – Você acredita que existe alguma influência da Lua na produção agrícola?

68% sim
25% não
6% não sabe

6 – Caso sua resposta tenha sido sim, qual é a melhor fase da Lua para se plantar -
mandioca?

6% nova	0% cheia	37% não sabe
19% crescente	38% minguante	

7 – Qual é a melhor fase da Lua para se extrair madeira?

12% nova	0% cheia	20% não sabe
0% crescente	68% minguante	

8 – Qual é a melhor fase da Lua para se fazer poda de árvore?

38% nova	0% cheia	31% não sabe
6% crescente	25% minguante	

9 – Qual é a melhor fase da Lua para se roçar pasto?

6% nova	6% cheia	50% não sabe
0% crescente	38% minguante	

10 – Você acredita que a Lua influencia na época de castrar animais?

37% sim	37% não sabe
26% não	

11 – Caso sua resposta tenha sido sim, qual é a melhor fase da Lua para se castrar animais?

19% nova	6% cheia	63% não sabe
0% crescente	12% minguante	

12 – Você acredita que existe influencia da Lua na vida do ser humano?

56% sim	19% não sabe
25% não	

Anexo VII

Resultado da pesquisa preenchida pelos alunos do Curso Técnico em Agropecuária do
CEFET - Urutaí – GO.

1 – Quantas são as fases da Lua?

0% uma	2% três	3% cinco
0% duas	95% quatro	

2 – Escreva quais são as fases da Lua?

100% acertaram

3 – Qual é a duração do período de cada fase da Lua?

13% seis dias	12% oito dias	32% de seis a nove dias
22% sete dias	8% nove dias	13% branco

4 – Você conhece algum produtor que planta com base nas fases da Lua?

57% sim
43% não

5 – Você acredita que existe alguma influência da Lua na produção agrícola?

75% sim
18% não sabe
7% não

6 – Caso sua resposta tenha sido sim, qual é a melhor fase da Lua para se plantar
mandioca?

13% nova	13% cheia	47% não sabe
19% crescente	8% minguante	

7 – Qual é a melhor fase da Lua para se extrair madeira?

17% nova	8% cheia	50% não sabe
7% crescente	18% minguante	

8 – Qual é a melhor fase da Lua para se fazer poda de árvore?

12% nova	8% cheia	49% não sabe
18% crescente	13% minguante	

9 – Qual é a melhor fase da Lua para se roçar pasto?

10% nova	10% cheia	50% não sabe
12% crescente	18% minguante	

10 – Você acredita que a Lua influencia na época de castrar animais?

45% sim	38% não sabe
17% não	

11 – Caso sua resposta tenha sido sim. Qual é a melhor fase da Lua para se castrar animais?

17% nova	8% cheia	50% não sabe
12% crescente	13% minguante	

12 – Você acredita que existe influencia da Lua na vida do ser humano?

60% sim	28% não sabe
12% não	

13 – Preencha a opção abaixo conforme sua procedência.

40% rural
60% urbana

14 – Qual a sua renda familiar?

27% até 2 salários mínimos	28% maior que 5 salários mínimos
45% 2 a 5 salários mínimos	

15- Qual a profissão do seu pai?

25% proprietário de terra	63% outras.
13% empregado rural	