



Exigências Agroclimáticas das Culturas Energéticas no Brasil¹

Henrique Bernardo Muriana², Angelo Gabriel Mari³, Roger Nardi², Fernando Henrique Ecco², Lucas dos Santos Dierings², Alef Segala²

¹ Aceito para publicação no 3º trimestre de 2013

² Acadêmico em Agronomia pela Universidade Federal do Paraná - Campus Palotina, Brasil.

³ Professor adjunto na Universidade federal do Paraná – Campus Palotina.

Resumo

O estudo agroclimático é uma ferramenta de grande importância para o planejamento agrícola e a tomada de decisão. Visa o conhecimento das condições das regiões em que determinadas culturas serão introduzidas para assim ter uma redução dos riscos relacionados a o clima. Conhecer os fatores que influenciam no desenvolvimento e na produtividade das culturas, tal como precipitação, temperatura, duração do período de luz solar, solo, ciclo dos cultivares permite distinguir quais as áreas de melhor produtividade. Para realização dos estudos agroclimáticos, devem ser levantadas as características do clima regional e as necessidades da cultura a ser cultivada. Culturas com grande potencial energético estão começando a destacar-se no cenário de produção de energia nacional, assim o estudo das características climáticas da região onde esses cultivares serão introduzidos tende a diminuir o risco para os produtores que querem começar o seu cultivo.

Palavras chave: agro energia, energias renováveis, clima.

Agroclimatic Zoning of Energy Crops in Brazil.

Abstract

The agroclimatic study is a very important tool for planning the planting. Aims to knowledge of the conditions of the regions where certain crops will be introduced so as to have a reduction of risks related to climate. Knowing the factors that influence the development and productivity of crops, such as rainfall, temperature, duration of sunlight, soil, cycle cultivars

will be possible to distinguish which areas of better productivity. For performing studies should be raised agro-climatic characteristics of the regional climate and the crop to be grown. Cultures with great energy potential are beginning to stand out in the scenario national energy production, so the study of the climatic characteristics of the region where these cultivars will be introduced tends to decrease the risk for producers who want to start their cultivation.

Keywords: agro energy, renewable energies, climate.

Introdução

O zoneamento agroclimático é uma ferramenta de planejamento que possui o objetivo de reduzir o risco de perdas na produção causadas pelo clima. A determinação do nível de aptidão agrícola para uma região específica é o primeiro passo a ser delimitado diante a domesticação de uma espécie. Para isso, se exige um levantamento, organização e análise de dados climáticos peculiares às suas necessidades (SEDIYAMA, et al. 2001).

Visando a obtenção de maiores informações sobre a adaptabilidade das culturas selecionadas e, sobretudo, proporcionar maior retorno dos investimentos a médio e longo prazos para os produtores, o zoneamento agrícola é feito, contribuindo assim para uma agricultura racional sustentável (NUNES, et al. 2007).

A temperatura e a pluviosidade são elementos climáticos que restringem o plantio e a condução das culturas em certas regiões, assunto no qual o zoneamento agroclimático se constitui numa boa ferramenta para escolha de áreas de cultivo (POSSAS, et al. 2012).

Para a elaboração do estudo agroclimático é de essencial importância conhecer as características da região, tanto de solo quanto de condições climáticas, em que se deseja adaptar a planta. As análises dessas condições dirão se é possível uma adaptação produtiva.

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão sobre as características de algumas culturas, suas condições para a produção de biodiesel e também o esclarecimento da ação do clima sobre culturas energéticas. Foram pesquisadas as condições mais propícias para o melhor desenvolvimento das culturas da tungue, cana-de-açúcar, pinhão manso, mamona e milho.

Exigências Agroclimáticas da Cultura do Tungue

O tungue (*leurites fordii*) é uma planta caducifólia de porte entre 3 e 9 metros. Possui a copa grande com ramos fortes. Folhas decíduas, glabras, ovaladas e cordadas que medem

de 7 cm a 12 cm de comprimento. A espécie é pouco exigente em fertilidade, desenvolvendo-se bem em solos ácidos (PEIXOTO, 1973)

É uma cultura perene pertencente à família das Euphorbiaceas. Provinda da Ásia, ela é cultivada comercialmente na China e também em países das Américas do Norte e do Sul e na África, já que essa cultura se desenvolve melhor em países de clima subtropical. O tempo necessário para quebrar a dormência da semente é de 350 - 400 horas de temperaturas inferiores a 7,2°C, fazendo com que seu florescimento ocorra, geralmente, na primavera (REITZ, 1988). Sem esse período de dormência hiberna a planta tende a possuir ramos inférteis. Ela se desenvolve bem em áreas de encosta drenadas, apesar de necessitar de frio para quebrar a dormência hiberna da semente, a planta também tem um ótimo desenvolvimento em regiões de verão longo e chuvoso, aproximadamente 1.200 mm de chuva anual (DUKE, 1983).

A frutificação do tungue acontece no terceiro ano após o plantio, alcançando seu máximo produtivo entre os anos 10 e 12 (DUKE, 1983). Os frutos são grandes e possuem de 4 a 5 sementes do tipo drupóide. A semente tem o seu comprimento entre 14 mm e 35 mm, com o formato similar a um triângulo. A casca da semente tem a espessura regular de 1 mm podendo chegar a 15mm. Essa casca produz uma grande quantidade de matéria orgânica que pode ser utilizado para gerar energia elétrica ou adubo orgânico (GRUSZYNSKI, 2002).

O objetivo da espécie é o cultivo para produção de óleo, são várias as formas de retirada do óleo da semente, a principal é a prensagem. O teor do óleo pode chegar a 63% do peso total da semente. Esse óleo é utilizado principalmente na indústria química e de tintas, pois uma de suas características é a rápida secagem. Este óleo pode também ser utilizado como matéria prima de biodiesel, visto que sua vantagem é a redução de gases tóxicos a atmosféricos (DUKE, 1983; SAVY FILHO, 2005).

No Brasil, a produção do tungue se restringe a 27 municípios da região da Serra no Rio Grande do Sul desde o início do século XX (GRUSZYNSKI, 2002), onde a área destinada ao cultivo é de 123 hectares. Devido ao clima propício e as condições geográficas facilitam a introdução da cultura que necessita de mais horas de frio para sua produção (IBGE, 2012). Porém, há potencialidade de produção em outros locais, tais como no estado do Paraná (GARCIA E COSTA, 2007).

A Embrapa Clima Temperado vem trabalhando sobre a cultura do tungue na região Sul do Brasil devido à carência por conhecimento técnico e científico sobre o cultivo desta

planta e a necessidade de um sistema de produção consolidado, para auxiliar os produtores da agricultura familiar. (ALMEIDA, 2012).

Exigências Agroclimáticas da Cultura da Cana-de-Açúcar

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é uma cultura semi perene, representante da família Poaceae, que depende muito das condições físicas e químicas do solo. Cada variedade apresenta várias características e necessidades diferentes. É uma cultura que possui o sistema radicular fasciculado. Sua origem depende de qual espécie cultivada, podendo ser originária da Oceania ou da Ásia.

A cultura da cana de açúcar se desenvolve bem em regiões de clima tropical, quente e úmido, que apresentem temperatura entre 19 e 32 C°, estima-se que a precipitação da área deva ficar acima de uma acumulativa de 1.000 milímetros ao ano e que seja bem distribuída. O desenvolvimento da planta é dividido em dois estágios: seu crescimento vegetativo, em seu favorecimento ocorre onde o é são quente e úmido; e sua maturação: nesse período a necessidade de temperaturas mais amenas e baixa necessidade de água, fazendo assim com acúmulo da sacarose sejam melhores (EMBRAPA, 2013).

Nos dois primeiros dois anos da cultura a campo, sua produtividade está mais relacionada às características químicas e físicas dos horizontes superficiais do solo e do manejo agrícola (calagem e adubações). Posteriormente ao terceiro corte as características dos horizontes subsuperficiais influenciam mais na produção e produtividade da cultura (maior exploração do solo – maior disponibilidade hídrica), na produção e na produtividade da cultura (MANZATTO *et al.*, 2009).

Quando em condições de estresse hídrico, há redução do crescimento radicular, assim a produtividade pode ser reduzida de uma maneira significativa, mesmo em solos com horizontes férteis abaixo da camada arável. Portanto a disponibilidade de água nos ambientes produtivos é um dos fatores essenciais no crescimento e desenvolvimento da cultura (VIOLANTE, 2012).

Para realizar o zoneamento dos recursos hídricos necessários para a cana de açúcar deve em consideração três fatores: o solo, sua aptidão edáfica ou pedológica, o clima (o risco climático e a aptidão) e a diversidade da cultura (EMBRAPA, 2009). Pelos fatores edafoclimáticos das áreas identificadas encontra-se uma grande diferença entre esses fatores

que apresentam uma grande variação no potencial de ocupação das áreas, a adaptabilidade dos diferentes materiais e a produtividade a ser alcançada (VIOLANTE, 2012).

A produção de etanol em relação à safra 2012/13 é de 23,49 bilhões de litros, o que mostra um aumento de 3,21% a safra anterior. Mostrando assim o enorme potencial do país em se tornar um dos maiores produtores de matéria-prima da cana-de-açúcar utilizada para a produção de bioenergia (CONAB, 2012).

Neste contexto, com foco particular para a produção de cana-energia (Híbrido da cana-de-açúcar, modificada geneticamente para uma maior produção de matéria seca.) dentro da área total levantada. Procura-se identificar áreas aptas ao cultivo desta fonte alternativa de biomassa moderna, considerando algumas características básicas quanto às condições climáticas reinantes nestes locais, como a deficiência hídrica potencial e precipitação anual acumulada (VIOLANTE, 2012).

Exigências Agroclimáticas da Cultura do Pinhão-Manso

O pinhão-manso (*Jatropha curcas L.*) espécie arbustiva rústica, chegando a ter de 2 a 3 metros, é uma planta perene e membro da família das Euforbiáceas. A espécie chega a se desenvolver tanto nas regiões de seca como nas zonas equatoriais úmidas. A espécie é exigente em insolação como acontece na região do nordeste brasileiro (HELLER, 1996).

Para o estabelecimento das plantas no campo são necessárias sementes vigorosas, capazes de germinar rápida e uniformemente (MARCOS FILHO, 2005). Apesar de sua adaptabilidade às condições de baixa fertilidade do solo, as plantas requerem a correção da acidez do solo e a adição de considerável quantidade de fertilizantes para alta produção de frutos (BALOTA, 2012).

A grande incidência de chuvas na região noroeste do Brasil não influenciou a cultura do pinhão-manso na região, tanto para baixa, média ou alta pluviosidade. O problema das chuvas na região é sua variabilidade, o decorrente de chuvas de seis meses pode ocorrer em apenas um. O contrário também pode prejudicar a cultura do pinhão-manso, os longos períodos de estiagem no Sertão. O pinhão-manso suporta muito bem a seca, mas se o período for longo a cultura pode ser perdida (ARRUDA et al., 2004).

Conforme a exigência hídrica, em regiões tropicais esta oleaginosa se desenvolve bem onde a precipitação anual esteja acima de 600 mm, e sendo menor do que a produção é afetada drasticamente. Sendo que o nível ideal de chuva para atingir altas produtividades

estaria acima dos 1000 mm anuais (HENNING, 1996, GONÇALVES & SENTELHAS, 2008).

O pinhão-manso tem demonstrado potencial como matéria prima destinada à produção de biodiesel. Esse grande potencial é devido a seu grande teor de óleo, que chegam a atingir níveis de 25% a 40%. Além dessa importante característica, o pinhão-manso é muito tolerante a seca, se adapta a solos de baixa fertilidade com facilidade, entre outras características marcantes que fazem do pinhão-manso uma importante peça para o mercado dos biocombustíveis (DRUMOND, 2010).

Com o incentivo do governo a produção de culturas agro energéticas, para produção de biocombustíveis, houve um grande aumento na área cultivada por pinhão-manso, principalmente no sertão nordestino. O pinhão-manso pode vir a ser uma cultura de grande importância para a agricultura familiar de áreas de menor potencial agrícola, pois pode começar a render lucros para as famílias produtoras e também tem despertado interesse dos produtores, do governo e das instituições de pesquisa para a possibilidade do uso do óleo do pinhão-manso para a produção do biodiesel, abrem-se amplas perspectivas para o crescimento das áreas de plantio (YAMADA, 2011; ARRUDA et al., 2004).

Exigências Agroclimáticas da Cultura da Mamona

A Mamona (*Ricinus communis L.*), é originária provavelmente da África ou da Ásia, é uma clássica representante da família Euphorbiaceas, que engloba vasto número de tipos de plantas nativas da região tropical. Tem longevidade entre 5 e 10 anos (SILVA, 2013).

A mamona possui características marcantes como planta de hábito arbustivo de porte baixo, podendo às vezes apresentar cera em seu caule e pecíolo, possui folhas com coloração variada, fruto com presença de espinhos (SANTOS, 2010). A mamoneira é uma planta heliófila, ou seja, deve ser plantada exposta diretamente ao sol e não tolera sombreamento. A condição ideal para cultivo de mamona inclui altitudes entre 300 e 1.500 m e temperatura média entre 20 e 30°C (SILVA, 2013).

Seu plantio é determinado de acordo com os períodos chuvosos, mas com cuidados no excesso hídrico, pois o encharcamento da plântula durante três dias pode levar a morte da mesma, porém sua colheita se dá em época seca, com isso define-se o cultivar a ser escolhido. A precipitação deve ser no mínimo de 500 mm (SILVA, 2013).

A poda é uma prática muito utilizada no Brasil que tem o objetivo de evitar o plantio da lavoura todo ano, porém não se recomenda a realização da poda em locais favoráveis à ocorrência de solos pouco férteis, temperaturas altas e clima muito seco, pois grande parte das plantas pode morrer dessa doença durante o período seco, ocasionando baixo estande e produtividade insatisfatória (EMBRAPA, 2013).

A semente de mamona tem alto potencial de extração de óleo, este que por sua vez tem concentrações de ácido ricinoléico elevadas, característica rara de se apresentar de forma espontânea na natureza, componente que confere ao óleo de mamona ampla gama de aplicação industrial, inclusive como fonte alternativa de combustível, tornando a cultura mamona é uma das principais oleaginosas que se destacam no mundo (EMBRAPA, 2013).

A principal vantagem da mamona está no semiárido no Nordeste brasileiro, por ser resistente a seca, ter um custo de produção baixo e seu manejo ser fácil, a mamona se apresenta como uma das poucas opções para a geração de renda no âmbito da agricultura familiar (SANTOS, 2007).

O Programa Nacional do Biodiesel, lançado pelo Governo Federal em dezembro de 2004, o qual teve como enfoque a inclusão social e o desenvolvimento regional através da geração de emprego e renda despertaram o interesse pelo cultivo da mamona em milhares de agricultores familiares do semiárido brasileiro, por ser esta, uma cultura adaptada à região e uma alternativa no aumento da renda destas famílias, porém a mamona também pode se adaptar a outras regiões do país, fator esse que a colocou como uma das matérias-primas prioritária de produção do biodiesel (SILVA, 2013).

A venda da mamona direto do produtor se dá pela semente, uma vez que a extração do óleo não é viável em pequena escala, devida à dada questão há então o apoio de entidades privadas e do governo para o melhor aproveitamento de áreas agricultáveis com culturas energéticas como a mamona que além de ser utilizada em fins medicinais, pode ser utilizada para a extração de seu óleo e a produção de biodiesel que também estabelece relações benéficas ao meio ambiente, na forma de redução na emissão gases agravantes do efeito estufa (SANTOS, 2010).

Exigências Agroclimáticas da Cultura do Milho

A cultura do milho (*Zea mays*) é advinda de cruzamento entre plantas da família das gramíneas. O milho classificado como *Zea mays* e o teosinte como *Zea mexicana*, naturais da

região central das Américas. Os primeiros registros do cultivo de milho datam de cerca de 7.300 anos e foram feitos em pequenas ilhas próximas ao litoral mexicano. Do Sudoeste do país, onde foi domesticado primeiro, o milho foi levado para o Sudeste mexicano e para outras regiões tropicais da América, como o Panamá e a América do Sul (EMBRAPA, 2008).

A exigência hídrica do milho é variável, dependendo dos fatores climáticos reinantes no período de desenvolvimento, na variedade e do estágio da cultura. Se houver deficiência hídrica uma semana após surgirem anteras, pode ocorrer uma queda de 50% na produção. O milho é uma planta muito exigente em água, porém pode ser cultivada em regiões que vão de 250 mm a 5000 mm anuais, a média de consumo da planta é de 600 mm (WILLIAMS *et al.*, 2008).

A restrição causada pela baixa disponibilidade de água no solo ou pela alta demanda evaporativa acionam certos mecanismos fisiológicos que permitem aos vegetais escapar ou tolerar essas limitações climáticas, modificando seu crescimento e desenvolvimento, e até mesmo atenuando as reduções na produção final (MAGALHÃES *et al.*, 2003).

A temperatura necessária é de acordo com estágio de crescimento da planta, mas varia entre os limites da planta que correspondem a 10°C até 30°C, se exposta a essas temperaturas por um longo período o desenvolvimento da planta é nulo ou ocorre um envelhecimento precoce. Dentre os componentes climáticos que afetam a produtividade do milho, está o fotoperíodo, representado pelo número de horas de luz solar, o qual é um fator climático de variação sazonal, mas que não apresenta muita variação de ano para ano. O milho é considerado uma planta de dias curtos, embora algumas cultivares tenham pouca ou nenhuma sensibilidade às variações do fotoperíodo (EMBRAPA, 2008). Para um eficiente manejo de irrigação, de nutrientes e de outras práticas culturais, é de fundamental importância o conhecimento das diferentes fases de crescimento do milho com suas diferentes demandas (MAGALHÃES *et al.*, 2003).

No Brasil o milho é cultivado em praticamente todo o território, sendo que 90 % da produção concentram-se nas regiões Sul (43 % da produção), Sudeste (25 % da produção) e Centro - Oeste (22% da produção). A participação dessas regiões em área plantada e produção vêm-se alterando ao longo dos anos (GARCIA *et al.*, 2006).

A produção de etanol a partir do milho começa a virar uma realidade em São José de Rio Claro (MT) e pode ser uma opção para a produção recorde do grão no Brasil. As últimas

duas safras de inverno fizeram a denominação safrinha perder o sentido, já que foram 79 milhões de toneladas de milho, em 2012, e 81 milhões em 2013 (RURALBR, 2013).

Na safra de 2012/2013 foram disponibilizadas aproximadamente 479 cultivares de milhos. Essa diversidade de produção e manejo apresenta relação direta com o meio ambiente. Para cada cultivar deve ser estudado uma matriz de posicionamento, levando em conta as condições climáticas, de solo e os ciclos da planta, para assim minimizar os riscos de frustração de safra relacionados a essas condições. Quando definido posicionamento, o cultivar pode ser implantado, correndo menos riscos de perda de produção ou até aumentar a produtividade (EMBRAPA, 2013).

Considerações Finais

Com o incentivo do governo e instituições de pesquisa para a produção de culturas que possuam uma matriz energética elevada, o desenvolvimento dos estudos agroclimáticos visa demonstrar quais as suas características e a que condições climatológicas que elas se adaptam melhor para que haja produção. A importância de conhecer as exigências climáticas que influenciam no desenvolvimento das culturas agro energéticas é necessário para a definição da aptidão da planta a determinadas regiões.

Com os avanços da produção de biodiesel, essas culturas começaram a ganhar destaque em regiões de agricultura familiar, pois elas começaram a gerar renda para esse tipo de produtor. Essas oleaginosas são a base nacional para o desenvolvimento de tecnologias relacionadas ao biodiesel, por suas características únicas. Elas não são os únicos exemplares com essa finalidade, mas são as principais representantes de matérias primas para biodiesel, por possuírem uma grande fonte de energia e por se adaptarem com facilidade a diversas regiões.

- ALMEIDA, I. R.; SILVA, S. D. A. **Zoneamento agroclimático da cultura do Tungue na Região Sul do Brasil**. Embrapa Clima Temperado. 2012.
- ARRUDA, F. P.; BELTRÃO, N. E. M.; ANDRADE, A. P.; PEREIRA, W. E.; SEVERINO, L. S. **Cultivo de Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semiárido nordestino**. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas, v.8, p.789-799, 2004.
- ÁVILA, D. T. de. **A cultura do tungue (*Aleurites fordii*) no Rio Grande do Sul: Caracterização de populações, propagação e desempenho agrônômico, 2010**. 75f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2010.
- BALOTA, E. L.; MACHINESKI, O.; SCHERER, A. **Eficiência micorrízica no pinhão-manso sob diferentes doses de adubação fosfatada**. Rev. Bras. Ciênc. Solo vol.36 no.1 Viçosa Jan./Feb. 2012
- DRUMOND, M. A. **Desempenho agrônômico de genótipos de pinhão-manso no semiárido pernambucano**. Ciência Rural, v. 40, n. 01, p. 44-47, 2010.
- DUKE J. A. **Handbook of energy crops**. Purdue: Purdue University, EUA, 1983. Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Aleurites_fordii.html>. Acesso em: 11/10/2013.
- HENNING, R. **Combating desertification: The *Jatropha* project of Mali, West África**. Aridlands Newsletter: The CCD, Part I: Africa and the Mediterranean, n.40, fall/winter. Tucson: University of Arizona, 1996.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba. FEALQ, 495 p. 2005.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Tabela 1613 - **Área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura permanente**. Banco de dados agregados [on-line], 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1613>>. Acesso em: 12 set 2012.
- MANZATTO, C. V.; ASSAD, E. D.; BACCA, J. F. M. **Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Rio de Janeiro. 2009.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – **Mamona**. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/index.html>> Acesso em: 17/10/2013
- PEIXOTO, A.R. **Plantas Oleaginosas Arbóreas**. São Paulo: Livraria Nobel, 1973

- GONÇALVES, M. B.; SENTELHAS, P. C. **Zoneamento agroclimático para a cultura do pinhão-mansão no estado da Bahia, objetivando a produção de biocombustível.** In: UNESCO, MBC, RECyT/Mercosul, CNPq, Petrobras. (Org.) Biocombustível para o Mercosul: ed.2008. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2008. p.121-140. 2008.
- NUNES, E. L.; AMORIM, R. C F.; SOUSA, W. G.; RIBEIRO, A.; SENNA, M. C. A.; LEAL, B. G. **Zoneamento agroclimático da cultura do café para a bacia do Rio Doce.** Revista Brasileira de Meteorologia, v.22, p.297-302, 2007.
- POSSAS, J. M. C.; CORREA, M. M.; MOURA, G. B. A. **Zoneamento agroclimático para a cultura do pinhão-mansão no estado de Pernambuco.** Rev. bras. eng. agríc. ambient. vol.16 no.9 Campina Grande Sept. 2012.
- SANTOS, J. A. T.; SANTOS, D.; SOUZA, T. A. F.; SOUZA, H. C. L.; CARTAXO, W. V. **Mamona Na Agricultura Familiar: Gerando Renda e Promovendo Inclusão Social.** Trabalho apresentado em IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, João Pessoa, PB – 2010.
- YAMADA, E. S. M. **Mapeamento Agroclimático De Áreas Potenciais Para O Cultivo De Pinhão Manso No Brasil.** Departamento de Engenharia de Biosistemas. Apresentado no 2º congresso brasileiro de pesquisa em pinhão manso, CBPPM. 2011.
- GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J.; DUARTE, J. O.; CRUZ, J. C. **Aspectos Econômicos da Produção e Utilização do Milho.** Circular técnica 74. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sete Lagoas – MG. 2006.
- EMBRAPA – **Embrapa Milho e Sorgo.** Disponível em:
<<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/>> acessado em: 11 de setembro de 2013
- MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; CARNEIRO, N. P.; PAIVA, E. **Fisiologia do Milho.** Circular técnico 22. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sete Lagoas – MG. 2002.
- WILLIAMS, P. M. F.; MARCOS A. V. S.; VANDA, M. S. de A.; JOSÉ, M. N. da C. **Estudo Agroclimático da Demanda Hídrica para o Milho Irrigado na Região de Sete Lagoas – MG.** EMBRAPA informática Agropecuária. 2008.
- EMYGDIO, B. M.; TEIXEIRA, M. C.; PORTO, M. P.; MEIRELLES, W. F.; PEREIRA, F. R.; KONFLANZ, V.; TRENTIN, R. **Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho na região de clima temperado.** EMATER. 2008.

- MAPA. **Zoneamento Agrícola**. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola>> Acessado em: 11 de setembro de 2013
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Corag, 1988.
- SAVY FILHO, A. **Mamona: tecnologia agrícola**. Campinas: Emopi, 2005.
- COOPERBIO. Cooperativa Mista de Produção, Industrialização e Comercialização de Biocombustíveis do Brasil Ltda. **Tungue**. 2012. Disponível em <http://www.cooperbio.com.br/materias/Tungue.pdf> Acesso em: 11/10/2013
- GRUSZYNSKI, C. **Resíduo agro-industrial "Casca de Tungue" como componente de substrato para plantas**. 2002. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- GARCIA, J. R.; COSTA, A. D. **O biodiesel no estado do Paraná: Panorama, perspectivas e desafios**. V ECOPAR – ENCONTRO DE ECONOMIA PARANAENSE. Anais. Curitiba, 2007. Disponível em: <http://www.empresas.ufpr.br/ecopar-biodiesel.pdf>. Acesso em 14/10 2013.
- NAVA, D. E., ZANARDI, O. Z.; MELO, M.; SILVA, S. D. A. **Insetos Praga e Benéficos na Cultura do Tungue**. Embrapa Clima Temperado. Dezembro, 2009 (Documentos online 276)
- GOLFETTO, D. C.; ZAN, R. A.; BARBOSA, N. V.; BRONDANI, F. M. M.; MENEGUETTI, D. U. O. **Estudo e Aplicação da Amêndoa do Tungue (*Aleurites fordii*) na produção do biodiesel**. Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente, v.2, n.1, p.55-68, 2011.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento **Acompanhamento Safra Brasileira Cana de Açúcar**. Brasília: CONAB, 2012.
- EMBRAPA – Embrapa Milho e Sorgo **Sistemas de Produção**. Disponível em: < http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_4ed/index.htm> Acesso em: 07 de Novembro de 2013
- SEDIYAMA, G. C. MELO JÚNIOR, J. C. F.; SANTOS, A. R.; RIBEIRO, A. COSTA, M. H.; HAMAKAWA, P. J.; COSTA, J. M. N.; COSTA, L. C. **Zoneamento Agroclimático do Cafeeiro (*Coffea arabica L.*) Para o Estado de Minas Gerais**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, v.09, p.501-509, 2001.

SILVA, B. B.; MENDES, F. B. G.; KAGEYAMA, P. Y. Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental da Agricultura Familiar pelo Conhecimento Agroecológico.

Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Departamento de Ciências Biológicas. Disponível em: <

<http://www.lcb.esalq.usp.br/extension/DESAAFCA/mamona.pdf>> acessado em: 07 de julho de 2013.

RURALBR Safra Recorde de Milho Estimula a Produção de Etanol. Disponível em:

<<http://sojabrasil.ruralbr.com.br/noticia/2013/11/safra-recorde-de-milho-estimula-a-producao-de-etanol-4320301.html>> Acesso em: 07 de Novembro de 2013

VIOLANTE, M. H. S. R. Potencial de Produção de Cana-Energia em Áreas Agrícolas

Marginais no Brasil. Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV/EESP). 2012.