

RAFAEL RIVELLO BORGES

**ESTABELECIMENTO DA *Tectona grandis* L. f. (TECA) IMPLANTADA NO
MUNICÍPIO DE AREIAS NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL NO
ESTADO DE SÃO PAULO**

CURITIBA

2014

RAFAEL RIVELLO BORGES

ESTABELECIMENTO DA *Tectona grandis* L. f. (TECA) IMPLANTADA NO MUNICÍPIO DE AREIAS NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL NO ESTADO DE SÃO PAULO

Trabalho apresentado como requisito para obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal no curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof^o Dr. Luiz César Ribas

CURITIBA

2014

AGRADECIMENTOS

A Deus que faz tudo tornar possível. Toda honra, todo louvor e toda glória seja dada a Ele.

À minha amada esposa Sirléia, que sempre está do meu lado me dando força e compreensão.

À minha família, meus pais Nanci e José Reis e minha irmã Leila, que são o meu alicerce e minha maior motivação.

À minha sócia Engenheira Agrônoma Elisângela Cendretti que me ajudou prontamente nos dias de campo.

Ao meu sócio Claudiney Teles pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu orientador Prof^o Dr. Luiz César Ribas pelas suas sugestões e considerações que foram de fundamental importância para o enriquecimento deste trabalho.

Enfim, a todos que de alguma forma participaram desta importante etapa da minha vida.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE QUADROS	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Município de Areias.....	11
2.2 Localização Geográfica do Município.....	12
2.3 Características Geomorfológicas da Região do Vale do Paraíba do Sul.....	12
2.3.1 Características da Região de Estudo.....	12
2.3.2 Uso e Ocupação do Solo	14
2.3.3 Caracterização do Solo.....	15
2.3.4 Caracterização Climática.....	16
2.3.5 Precipitação.....	18
2.3.6 Potencialidade do Solo à Infiltração.....	19
2.4 Características Gerais da <i>Tectona grandis</i>	21
2.4.1 Árvore de Grande Porte.....	21
2.4.2 Requisitos Ambientais.....	22
2.4.2.1 Climáticos.....	22
2.4.2.2 Edáficos.....	22
2.4.2.3 Topográficos.....	23
3 MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1 Área de Estudo	25
3.2 Manejo Florestal de Implantação e Manutenção.....	25
3.3 Amostragem do Solo e Folhas.....	26
3.4 Medida do DAP – Diâmetro à Altura do Peito.....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5 CONCLUSÃO	34
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localização do Município de Areias no Mapa do Estado de São Paulo...	12
Figura 2 Localização da Região do Vale do Paraíba no Mapa do Estado de São Paulo.....	13
Figura 3 Mapa de Pluviometria do Vale do Paraíba.....	19
Figura 4 Mapa de Pedologia do Vale do Paraíba.....	20
Figura 5 Mapa de Áreas Homólogas do Vale do Paraíba.....	20
Figura 6 Regiões de Ocorrência Natural da Teca.....	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Descrição Quantitativa do Uso e Ocupação do Solo na Bacia do Rio Paraíba do Sul.....	15
Tabela 2 Descrição Quantitativa do Uso e Ocupação do Solo na Bacia do Rio Paraíba do Sul.....	25
Tabela 3 Atributos Químicos de uma Profundidade do Solo do Sítio Experimental. Macronutrientes, Fósforo Remanescente e Matéria Orgânica.....	27
Tabela 4 Atributos Químicos de uma Profundidade do solo do Sítio Experimental. Micronutrientes.....	27
Tabela 5 Atributos Químicos de uma Profundidade do solo do Sítio Experimental. Micronutrientes. Saturação do Complexo de Troca.....	28
Tabela 6 Caracterização Física do Solo em uma Profundidade do Sítio Experimental. Textura.....	28
Tabela 7 DAP (cm) e Altura (m) Médias.....	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Descrição Comparativa das Exigências Naturais da <i>Tectona grandis</i> para o seu Desenvolvimento ótimo em Relação à Região e Sítio de Estudo.....	31
---	----

RESUMO

O trabalho buscou discutir com base nas exigências ecológicas da *Tectona grandis*, parâmetros para definir o manejo a ser adotado frente às diferentes características edafoclimáticas da região do Vale do Paraíba. O objetivo foi identificar o potencial para o desenvolvimento ótimo de um plantio comercial da espécie. Os estudos foram realizados em uma área de 6 hectares com um plantio de 24 meses com espaçamento de 3x2 m. O sítio experimental foi dividido em duas parcelas; parte mais íngreme e parte mais plana, os materiais de amostragem, como solo e folhas, foram coletados para análise. Em cada parcela foi medido o DAP a 1,30 m do solo. Cada parcela possuía as dimensões de 25x4 metros, totalizando 100 m², foram medidos 7 indivíduos de cada área seguindo o critério de amostras com H>50 cm. Aos 24 meses, o plantio apresentou em média 1535 plantas por hectare e uma taxa de sobrevivência de 92,08%. Os indivíduos presentes na parcela plana do terreno se mostraram mais desenvolvidos em altura e DAP em relação a parcela íngreme. Concluiu-se que o estabelecimento da espécie na região é viável e que a escolha do sítio é de fundamental importância para o sucesso do empreendimento.

Palavras-chaves: Teca, Vale do Paraíba, manejo, desenvolvimento ótimo, plantio comercial

ABSTRACT

Tectona grandis (TEAK) ESTABLISHMENT IMPLANTED IN THE CITY OF AREIAS IN THE REGION OF VALE DO PARAÍBA IN THE STATE OF SÃO PAULO

This paper aims to discuss, based on ecological requirements of *Tectona grandis*, the parameters to be adopted for handling considering the different soil and climatic features of Vale do Paraíba. The goal was to identify the potential for optimum development of a commercial plantation. The studies were conducted in an area of 6 hectares with a planting of 24 months at a spacing of 3x2 m. The experimental site was divided into two portions, the steepest and flattest, samples such as soil and leaves were collected for analysis. In each plot was measured DBH to 1.30m. Each plot had dimensions of 25x4 meters , totaling 100 m², 7 individuals from each area were measured following the criterion of samples with H > 50 cm . At 24 months, there was an average 1535 seedlings per hectare and a survival rate of 92.08 %. Individuals present in the flat parcel of land were more developed in height and DBH compared the steep portion. It was concluded that the establishment of the species in the region is feasible and that the choice of site is crucial for the venture's success.

Keywords: Teak, Vale do Paraíba, handling, optimal development, commercial planting

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como tema o Estabelecimento da *Tectona grandis* L. f. (Teca) Implantada no Município de Areias na Região do Vale do Paraíba do Sul no estado de São Paulo.

Com a crescente pressão sobre as áreas de florestas nativas, estas superfícies vêm diminuindo cada vez mais, provocando até mesmo a extinção de algumas espécies. Por outro lado, a crescente demanda por produtos florestais evidencia a necessidade de estudos para aumentar a produção de madeira a partir de florestas plantadas, como forma alternativa de suprir a falta de matéria-prima florestal sem, no entanto, diminuir ainda mais os remanescentes de floresta nativa (OLIVEIRA, 2008).

No Brasil, os plantios de teca iniciaram-se no final da década de sessenta, implantados pela empresa Cáceres Florestal S.A., na região do Município de Cáceres, Mato Grosso, com o objetivo de diminuir a pressão sobre as espécies nativas, apresentando ótimos resultados de crescimento (TSUKAMOTO FILHO et al., 2003)

A teca é uma espécie arbórea de grande porte, originária do continente Asiático. Esta espécie florestal, em termos característicos, possui tronco retilíneo, tem rápido crescimento, é pouco suscetível ao ataque de pragas, além de resistente ao fogo (MACEDO, 2005). A teca, em termos característicos mercadológicos, produz uma madeira excepcional, muito valorizada e procurada no comércio mundial por representar a combinação de beleza, estabilidade, durabilidade e resistência. É muito utilizada na construção naval, na carpintaria e marcenaria em geral, mas, especialmente, na produção de peças de usos nobres e móveis finos (HIGUCHI, 1979).

A teca é uma espécie pouco cultivada na região do Vale do Paraíba, especialmente porque pouco se conhece os benefícios que ela pode gerar. A região tem vocação histórica para o plantio de eucalipto e os proprietários rurais que investem em madeira reflorestada acabam criando uma barreira natural a outras espécies, principalmente pela falta de conhecimento e pela incerteza da viabilidade, quer técnica, quer econômica, como no caso da teca.

Macedo et al., (1999a), afirma que a madeira da teca é muito valorizada tendo uma grande procura no mercado mundial. E ainda ressalta que a busca da sociedade e do mercado por novas alternativas florestais atrativas tem estimulado a introdução de teca em regiões com potencial para o seu desenvolvimento.

Portanto, no presente trabalho busca-se discutir com base nas características e exigências ecológicas da *Tectona grandis*, parâmetros para definir o melhor manejo a ser adotado frente às diferentes características edafoclimáticas da região do Vale do Paraíba.

Sendo assim, o trabalho tem como objetivo geral: identificar se a região do Vale do Paraíba no estado de São Paulo, mas especificamente, o Vale Histórico, tem potencial para o desenvolvimento ótimo de um plantio comercial da espécie *Tectona grandis*.

Em termos de objetivos específicos o presente trabalho se propõe a:

- a- Relacionar os dados do desenvolvimento de um plantio com 24 meses em 6 hectares na região do Vale Histórico com outros plantios de teca em outras regiões;
- b- Propor informações relevantes para a produção de madeira dessa espécie na região do Vale do Paraíba; e
- c- Identificar se as características edafoclimáticas da região de estudo permite a viabilidade de um plantio comercial de teca com base nas suas exigências naturais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 MUNICÍPIO DE AREIAS

Areias está localizado no leste do Estado de São Paulo. A população, estimada em 2013, é de 3.839 habitantes e a área é de 305,227 km², o que resulta numa densidade demográfica de 12,11 hab/km² (IBGE Cidades, 2013).

Segundo o CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (2013), Areias está a uma altitude de 520 metros. Tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude 22° 21' e Longitude 44° 24'. O município está inserido na província geomorfológica do Planalto Atlântico, mais especificamente nas unidades do Planalto, Serra da Mantiqueira e Serra da Bocaina, no extremo norte.

O recobrimento vegetal do município é basicamente de Mata Atlântica, apresentando várias de suas subdivisões como Ombrófila Densa Montana, baixo Montana, campos de altitude, além das formações ribeirinhas. Outra vasta parte do território tem predominância de pastagens, além das florestas comerciais plantadas na região.

A mancha urbana desenvolve-se principalmente sobre os terrenos planos de planícies fluviais do Rio Paraíba do Sul formado por sedimentos arenosos e argilosos inconsolidados, e sobre morros baixos do Planalto do Médio Vale do Paraíba constituído basicamente por migmatitos e ganisses.

2.2 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO

FIGURA 1. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE AREIAS NO MAPA DO ESTADO DE SÃO PAULO



FONTE: GOOGLE IMAGENS (2013)

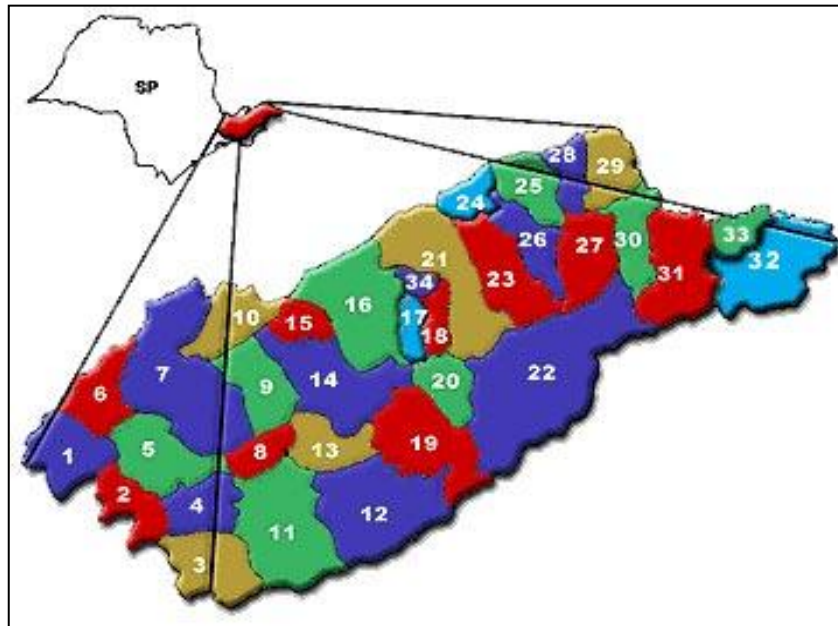
2.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA DO SUL

2.3.1 Características da Região de Estudo

Devido a carência de dados geomorfológicos específicos do município de Areias, buscou-se inserir dados importantes da região do Vale do Paraíba do Sul onde o município está localizado, em face ao objetivo de responder a problemática proposta pelo presente trabalho.

A bacia do rio Paraíba do Sul está inserida nos territórios dos estados de São Paulo (13.900 km²), Rio de Janeiro (20.900 km²) e Minas Gerais (20.700 km²) onde vivem cerca de 14,3 milhões de pessoas em uma das mais importantes regiões industriais do país e onde se localizam várias cidades de médio e grande porte (SOARES et al, 2007). A porção paulista da bacia, mais especificamente o município de Areias que se identifica pelo número 30, é onde se localiza a área de estudo conforme Figura 2.

FIGURA 2. LOCALIZAÇÃO DA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA NO MAPA ESTADO DE SÃO PAULO



FONTE: GOOGLE IMAGENS (2013)

O Vale do Paraíba se localiza no extremo leste do Estado de São Paulo, entre os paralelos 22° e 24° de Latitude Sul e Meridianos 44° e 46° de Longitude Oeste, é formado por duas grandes unidades geológicas que são o escudo cristalino e a bacia sedimentar, divididos em três unidades de relevos predominantes que são a Serra do Mar, Serra da Mantiqueira e Vale do Paraíba do Sul (MOURA, 2006).

A região encontra-se inserida numa área de confluência dos principais sistemas atmosféricos da América do Sul que, somada aos efeitos orográficos causados pelas barreiras do Mar e Mantiqueira (NIMER, 1989), caracteriza essa área como de intensa dinâmica climática. As intervenções humanas no ambiente são mais um agravante nesse processo devido à retirada da cobertura vegetal e instalação de edificações em áreas de risco como encostas íngremes e sopés de morros.

Esta região, devido a sua localização entre as capitais de São Paulo e Rio de Janeiro, consiste numa área de grande desenvolvimento tanto tecnológico quanto industrial. Esse processo foi iniciado na década de 50, com a instalação das primeiras indústrias nessa região, bem como do Centro Técnico de Aeronáutica (CTA) e a construção da Rodovia Dutra (MOURA, 2006).

Atualmente o Vale do Paraíba possui grande diversidade de indústrias como metalúrgicas, mecânicas, químicas, alimentação e vestuário agrupada, em sua

grande maioria, às margens da Rodovia Presidente Dutra (BR-116). O setor agropecuário também é expressivo, com a pecuária constituindo-se na atividade econômica mais importante do meio rural, encontrando-se distribuída por toda a bacia (MOURA, 2006).

2.3.2 Uso e Ocupação do Solo

A bacia do Rio Paraíba do Sul situa-se na região de abrangência da Mata Atlântica, bioma florestal mais destruído do país. De acordo com a AGEVAP (2006), o que restou da Mata Atlântica na bacia ocupa hoje menos de 7% de seu território.

A Floresta Estacional Semidecidual, como mostra a Tabela 1, que ocupava a maior parte da bacia, foi a mais destruída. Da área de abrangência da Floresta Ombrófila existem ainda remanescentes mais expressivos, por situarem-se nas regiões de relevo mais acidentado das Serras do Mar e da Mantiqueira (AGEVAP, 2006).

A destruição das florestas acentuou-se historicamente na segunda metade do século XVIII, a partir da expansão das lavouras de café no Vale do Paraíba. Apoiada no mesmo tripé colonial (monocultura, latifúndio e trabalho escravo) que caracterizou o desenvolvimento das lavouras de cana-de-açúcar na Baixada Fluminense, a cafeicultura expandiu-se na Bacia do Paraíba do Sul à custa da destruição das florestas em extensas queimadas e de plantios "morro acima", resultando em rápidas perdas de produtividade e início de processos intensos de erosão e degradação das terras, que se perpetuaram com a substituição do café pelas pastagens (AGEVAP, 2006).

A partir de 1940, com o desenvolvimento da atividade industrial, a população da bacia passou de predominantemente rural para urbana em poucas décadas, e a atividade agropecuária, já prejudicada pelas práticas inadequadas às restrições naturais ao uso do solo, entrou em franca decadência (AGEVAP, 2006).

Atualmente grande parte das terras encontra-se degradada e improdutiva e o êxodo rural é constante nos municípios da bacia, alguns já apresentando mais de 90% da população concentrada em áreas urbanas (AGEVAP, 2006).

A seguir, pode-se constatar que o processo de ocupação e uso do solo na bacia do Rio Paraíba do Sul resultou na completa transformação de uma paisagem predominantemente florestal para uma paisagem não-florestal, hoje dominada pela

vegetação herbácea característica das pastagens, que ocupam a maior parte das terras (AGEVAP, 2006).

TABELA 1. DESCRIÇÃO QUANTITATIVA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

Classe de Cobertura/Usos	Vale do Paraíba SP	
	ha	%
Floresta Estacional	4.600	0,3
Floresta Ombrófila	212.764	15,3
Total de Florestas	217.364	15,6
Vegetação Secundária	170.884	12,3
Campo/Pastagem	800.344	57,6
Área Agrícola	63.176	4,5
Reflorestamento	60.916	4,4
Área Urbana	35.736	2,6
Afloramento Rochoso	436	0
Campos de Altitude	12.296	0,9
Áreas não sensoriadas	2.912	0,3
Mangue	-	-
Restinga	-	-
Água	23.220	1,7
Solo Exposto	1.576	0,1
Várzea	-	-
Total	1.388.960	100

FONTE: AGEVAP (2006)

2.3.3 Caracterização do Solo

Os tipos de solos mais frequentes na região do Vale do Paraíba são os da Classe 1: Latossolo Amarelo (LA); Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA).

Estes solos são encontrados no Paleovale do Paraíba do Sul, nas áreas mais baixas das vertentes das Serras da Mantiqueira e do Mar, compreendendo boa parte dos municípios localizados no Vale do Paraíba em regiões com relevos que vão de suavemente ondulado a ondulado e em altitudes que variam de 500 a 1000 m, o que favorece a infiltração da água nesses solos e sua evolução. São solos derivados predominantemente de rochas como granitos e gnaisses e possuem uma transição

entre os horizontes gradual ou difusa o que os torna menos erodíveis à ação degradatória das chuvas (MOURA, 2006).

Os LA e LVA podem apresentar todo o tipo de textura, desde média até muito argilosa. Graças à cor amarela, é relativamente fácil separar os horizontes. Embora os LA e LVA geralmente tenham vários metros de profundidade, eles não são tão profundos quantos os Latossolos Vermelhos. Outra característica interessante é a presença, em alguns LA, de nódulos e concreções avermelhadas. Alguns pedólogos dizem que isso indica que os LA já foram mais vermelhos, ou seja, no passado eles tinham características semelhantes aos Latossolos Vermelhos (SOLOS DO CERRADO, 2013).

Tais solos são muito utilizados para a atividade agropecuária, muito embora apresentando limitações de ordem química, em profundidade, ao desenvolvimento do sistema radicular se forem álicos, distróficos ou ácricos. Em condições naturais, os teores de fósforo são baixos, sendo indicada a adubação fostatada. Outra limitação ao uso desta classe de solo é a baixa quantidade de água disponível às plantas. O relevo plano ou suavemente ondulado permite a mecanização agrícola. Por serem profundos e porosos ou muito porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, sendo ampliadas estas condições se em solos eutróficos, de alta fertilidade (SOLOS DO CERRADO, 2013).

2.3.4 Caracterização Climática

Para se compreender os processos que desencadeiam as precipitações na região do Vale do Paraíba é necessário o conhecimento de vários fatores tanto de ordem estática como dinâmica (CONTI, 1975).

Em termos dinâmicos, a localização do Estado de São Paulo na região intertropical leva ao interesse de estudos, sobretudo na observação dos fenômenos pluviais e seu relacionamento com a circulação atmosférica geral, pois são eles que ocasionam as maiores consequências ao ambiente físico e humano (CONTI, 1975).

No caso do Vale do Paraíba a barreira orográfica oferecida pela Serra da Mantiqueira e a localização entre as Latitudes 21° e 24° S favorecem a atuação durante a maior parte do ano das Massas Tropical Atlântica (Ta), Tropical Continental (Tc), Polar Atlântica (Pa) e Equatorial Continental (Ec), encontrando-se, o território paulista, em uma faixa de transição entre as duas grandes regiões

climáticas da porção oriental da América do Sul; a meridional, sempre úmida, e a do Brasil central, que alterna períodos secos e úmidos. (MONTEIRO, 1976).

Além disto, a região do Vale do Paraíba está localizada numa faixa em que as massas de ar se revezam em rápida sucessão estabelecendo uma encruzilhada de influências. Conti (1975) caracterizou a dinâmica climática da região do estado de São Paulo, onde o Médio Vale do Paraíba se encontra inserido. Para o autor essa região possui posição de abrigo e elevada frequência de calmarias. Na circulação secundária a Massa Tropical Atlântica (Ta) aparece com relativa frequência associada ao bom tempo. Já a Massa Tropical Continental (Tc) é assinalada raramente e não provoca pluviosidade ou, então apenas em quantidade insignificante.

Os fatores estáticos, por seu turno, estão intimamente associados às condições geográficas de sua posição latitudinal e sua localização na borda ocidental atlântica. Essas posições lhe conferem grande incidência de radiação solar e evaporação devido à proximidade da superfície oceânica. Outro fator estático de grande importância para as elevadas precipitações nessa área é a sua topografia bastante acidentada (MOURA, 2006).

Segundo Nimer (1989) a Serra do Mar, o Vale do Paraíba e a Serra da Mantiqueira estão orientados, paralelamente, no sentido WSW-ENE e situadas em níveis altimétricos tão bruscamente diferentes, que constituem um dos principais fatores responsáveis pela desigual distribuição de chuvas nessa área. Porém, devem ser considerados os fatores dinâmicos de atuação de massas que interferem no regime pluviométrico dessa região. Do ponto de vista da circulação normal, o Vale do Paraíba permanece a maior parte do ano sob o domínio da Massa Tropical Atlântica, que é frequentemente perturbada pela circulação meridiana dos anticiclones móveis de origem polar.

Nas latitudes baixas (Zona Tropical), o traço mais marcante do ritmo do clima é definido por duas estações; a chuvosa e a seca. Pela sua posição latitudinal (cortada pelo Trópico) e em relação aos sistemas de circulação atmosférica (situadas sob a trajetória preferida pelas correntes perturbadas de origem polar), a distinção entre as temperaturas máximas diárias registradas no verão e as mínimas no inverno é um fato climático que não se deve desprezar (MOURA, 2006).

No vale do Paraíba ocorre uma concentração das chuvas no semestre de verão. Para a maioria dos postos levantados o semestre mais chuvoso compreende

os meses de outubro-novembro-dezembro-janeiro-fevereiro-março. O acúmulo das chuvas nesses meses alcança totais muito superiores aos acumulados nos outros seis meses do ano. Esta concentração pluviométrica no semestre chuvoso (outubro a março) decorre mais do fato de serem mais copiosas as chuvas nesta época do ano do que de sua frequência (CONTI, 1989).

2.3.5 Precipitação

A região sudeste do Brasil apresenta grande diversidade no seu regime de chuvas em face de ser uma zona de transição entre os regimes tropical e de média latitude. Além desta diversidade, o padrão de precipitação da região do Vale do Paraíba é fortemente influenciado pelo efeito orográfico das chuvas devido à presença das serras do Mar e da Mantiqueira. A configuração das 18aturame da região de estudo mostradas na Figura 3 indica que as precipitações mais elevadas, bem como as maiores diferenças de precipitação, estão associadas à Serra da Mantiqueira (1300 a 2200 mm) e à Serra do Mar (1300 a 2800 mm). Em contraste, a região plana, conhecida como Vale do Paraíba, possui os menores índices de precipitação anual da bacia oscilando entre 1200 e 1300 mm (SOARES et al, 2007)

FIGURA 3. MAPA DE PLUVIOMETRIA DO VALE DO PARAÍBA



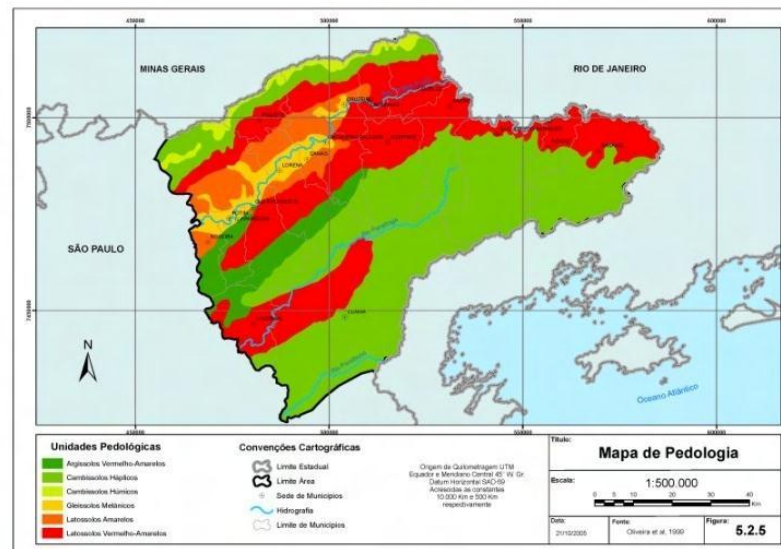
FONTE: ANAIS I SEMINÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO PARAÍBA DO SUL (2007)

2.3.6 Potencialidade do Solo à Infiltração

O papel da chuva é primordial tanto para a geomorfologia quanto para a pedologia. O escoamento da chuva transporta as partículas do solo, de forma que a água é um agente modelador do terreno controlando o comportamento mecânico das unidades e coberturas de alteração. A infiltração é o determinante da natureza e magnitude dos processos pedogenéticos. De modo geral os solos do Vale do Paraíba podem ser considerados bem evoluídos devido à atuação do clima tropical (SOARES et al, 2007).

Oliveira et al (1999) realizou um levantamento dos solos da região com base no Sistema de Classificação de Solos da EMBRAPA (Figura 4), sendo identificadas 6 unidades distintas. Os latossolos vermelho-amarelo são os que apresentam as melhores condições de infiltração (peso 5) em face de serem bem desenvolvidos, não apresentarem minerais primários e terem boa condição de drenagem. Os cambissolos háplicos e húmicos, ainda que tenham horizonte B pouco espesso, receberam, respectivamente, pesos de infiltração 4 e 3. Um aspecto que facilita o processo de infiltração é a presença de minerais primários facilmente alteráveis. Os argissolos vermelho-amarelo com horizonte B textural e enriquecidos em argila foram considerados como tendo baixa condição de infiltração (peso 2). Os gleissolos melânicos, ricos em matéria orgânica e com nível freático próximo a superfície representam as condições menos favoráveis à infiltração (peso 1).

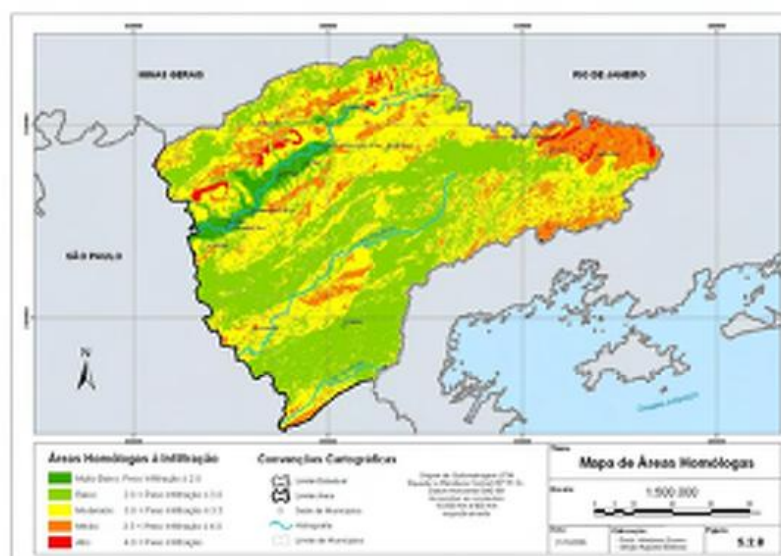
FIGURA 4. MAPA DE PEDOLOGIA DO VALE DO PARAÍBA



FONTE: ANAIS I SEMINÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO PARAÍBA DO SUL (2007)

A partir da Figura 5 observa-se que o extremo nordeste da área, correspondendo à Serra da Bocaina, apresenta a maior área contínua com boa capacidade de infiltração. Isto pode ser explicado por um conjunto de fatores positivos como elevadas precipitações médias anuais (1800 a 1900mm), relevos predominantes de morros e morrotes, declividades médias baixas (3 a 12%), predominância de solos homogêneos e com boa drenagem (latossolos vermelho- amarelos) e alto grau de saturamento (SOARES et al, 2007).

FIGURA 5. MAPA DE ÁREAS HOMÓLOGAS DO VALE DO PARAÍBA



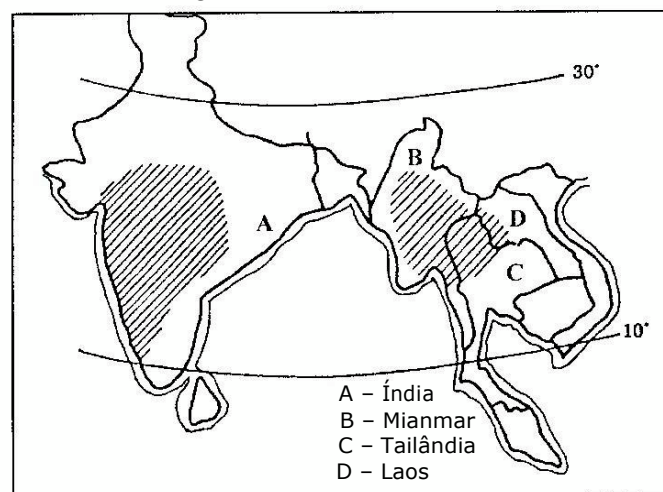
FONTE: ANAIS I SEMINÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO PARAÍBA DO SUL (2007)

2.4 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA *Tectona grandis*

2.4.1 Árvore de Grande Porte

A teca, *Tectona grandis*, é nativa das florestas tropicais de monção do Sudeste Asiático (Índia, Mianmar [antiga Birmânia], Tailândia e Laos). Sua área de ocorrência natural é ampla, estendendo-se entre os paralelos de 09° N e 25° N, compreendendo regiões situadas desde o nível do mar até mil metros de altitude, sujeitas a precipitações anuais entre 500 e 5.000 mm e a temperaturas absolutas entre a mínima de 2° C e a máxima de 48° (MANUAL DO CULTIVO DA TECA, 2006).

FIGURA 6. REGIÕES DE OCORRÊNCIA NATURAL DA TECA



FONTE: MANUAL DO CULTIVO DA TECA (2006)

É árvore de grande porte, podendo alcançar 2,50 metros de diâmetro e mais de 50 metros de altura. Seu tronco é habitualmente retilíneo, de seção circular e reduzida conicidade. A casca é gretada e de cor cinza ou marrom; embora não seja grossa (cerca de 15 mm), parece ser isolante, conferindo elevada resistência ao fogo. Suas folhas, de inserção oposta, despertam a atenção pelo tamanho, que pode alcançar 60 x 80 cm, e por serem caducas, isto é, caírem por ocasião da estação seca. As flores, de cor creme, são pequenas, numerosas e encontram-se reunidas em inflorescências do tipo *panícula*. A floração é intensa e inicia cerca de um mês após as primeiras chuvas, estendendo-se por mais de 60 dias. O fruto é

uma *drupa*, mede de 1 a 2 cm de diâmetro e pode conter até quatro sementes (MANUAL DO CULTIVO DA TECA, 2006).

A teca é uma espécie de hábito pioneiro, isto é, que ocupa com velocidade as clareiras abertas na floresta. É também uma planta heliófita, ou seja, que exige plena exposição à luz solar, não tolerando qualquer forma de sombreamento. Seu crescimento inicial em altura é muito rápido, chegando aos três metros no primeiro ano e aos cinco metros, ou mais, no segundo (MANUAL DO CULTIVO DA TECA, 2006).

2.4.2 Requisitos Ambientais

A teca é uma espécie rústica e de boa adaptabilidade, vingando e crescendo em condições ambientais bastante variadas. No entanto, sendo o objetivo do empreendimento a produção de madeira de qualidade, com dimensões para serraria e laminação, é necessário que uma série de requisitos, consoante a seguir expostos, sejam atendidos (MANUAL DO CULTIVO DA TECA, 2006).

2.4.2.1 Climáticos

Segundo o Manual do Cultivo da Teca (2006), o clima mais indicado é o tropical úmido, com verão chuvoso e inverno seco, observados os seguintes parâmetros:

- precipitação anual: entre 1.250mm e 2.500 mm;
- período seco: um *período seco* de três a cinco meses favorece a qualidade da madeira. O período seco deve coincidir com o período de temperaturas mais baixas;
- temperatura média anual: acima de 22° C. É preciso ter em conta que o calor favorece o crescimento da teca. Na Tailândia verificaram que as mudas de teca crescem melhor sob temperaturas diurnas de 27° a 36° C e temperaturas noturnas de 22° a 31° C;
- temperatura mínima: a teca é sensível à geada.

2.4.2.2 Edáficos

O solo deve ser profundo, permeável, com razoável capacidade de retenção de água e de boa fertilidade.

Por solo profundo entende-se aquele que não apresenta impedimentos ao livre desenvolvimento das raízes até a profundidade de um metro. Entre os impedimentos mais comuns vale citar o “pé de arado”, subsolo compactado por pisoteio de gado ou pela passagem repetida de trator ou outro maquinário, subsolo com piçarra ou cascalho, laje ou lençol freático, superficiais (MANUAL DO CULTIVO DA TECA, 2006)

“Permeabilidade” é a propriedade de o solo permitir a passagem de ar e água, enquanto que “capacidade de retenção” é a propriedade de o solo reter água. A capacidade de retenção de água está ligada à textura do solo, ou seja, se o mesmo é mais arenoso, siltoso ou argiloso. Os solos de textura média, com predominância de areia sobre argila, são os mais indicados. A teca não se desenvolve bem em solos muito úmidos, nem naqueles muito secos (MANUAL DO CULTIVO DA TECA, 2006).

A “fertilidade” é representada pela presença de nutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, etc.) no solo, de forma disponível às plantas. No resultado da análise de solo, um dos parâmetros indicativos da fertilidade é a “saturação de bases”, representada por “V%”, cujo valor deve ser maior que 50%.

Outro parâmetro é o “Ph” e, no caso da teca, recomendam-se solos com “Ph” igual ou maior que 5,5. A presença do alumínio, que é um elemento tóxico à maioria das plantas, diminui o Ph e causa a indisponibilidade de vários nutrientes (MANUAL DO CULTIVO DA TECA, 2006).

Já os solos de campo natural e de cerrado, na maioria das vezes apresentam fortes limitações físicas (pouca profundidade e compactação) ou químicas (baixa fertilidade, elevada acidez, presença de alumínio, etc.) prejudiciais ao desenvolvimento de vegetação de maior porte, pelo que seu uso no reflorestamento da teca deve ser precedido de criteriosa experimentação.

Condições de solo menos propícias ensejam produção menor e madeira de qualidade inferior. Ainda assim, tendo em vista as boas características silviculturais da teca, bem como a qualidade e o valor de sua madeira, seu plantio eventualmente possa ser a melhor alternativa econômica (MANUAL DO CULTIVO DA TECA, 2006).

2.4.2.3 Topográficos

Herrera e Alvarado (1998) identificaram a profundidade do solo e a posição topográfica como fatores que influenciam no crescimento da espécie (partes baixas do terreno favorecem o crescimento).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O plantio de teca em 6 hectares foi realizado em setembro de 2011 no bairro Sertãozinho na zona rural do município de Areais, região do Vale do Paraíba, no Estado de São Paulo.

A área do estudo apresenta as coordenadas geográficas E 524478,131; N 7501046,985 e altitude de 664,414 m. Segundo o CEPAGRI (2013), a precipitação média e a temperatura mínima e máxima média e média do município de Areias apresentam-se como dispostos na Tabela 2.

TABELA 2. DESCRIÇÃO QUANTITATIVA DA PRECIPITAÇÃO MÉDIA E TEMPERATURA DO MUNICÍPIO DE AREIAS

	Temperatura do Ar (C)			Chuva (mm)
	Mínima Média	Máxima Média	Média	
Ano	15.6	28.6	22.1	1672.6
Min	11.2	25.4	18.4	39.5
Máx	19.3	30.6	25.0	268.3

FONTE: CEPAGRI (2013)

O clima regional, segundo a Classificação Climática de Köppen-Geiger (2013), é Am (Clima Tropical de Monção), caracterizado por períodos chuvosos e secos definidos. A vegetação é classificada como Ombrófila Densa, na parte mais próxima à Serra do Mar, e Estacional Semidecidual, na parte mais próxima à Serra da Mantiqueira.

O solo da área de estudo é caracterizado como Latossolo Vermelho-Amarelo, possui boa drenagem e profundidade.

3.2 MANEJO FLORESTAL DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO

O plantio foi realizado com um espaçamento 3x2 m. As mudas foram produzidas através da técnica de semeadura e foram adquiridas do Viveiro Florestal Planverde Mudas de Colatina-ES.

As mudas plantadas apresentavam 0,20 m de altura média medidas do colo até a gema apical e estavam acondicionadas em sacos plásticos de 10x20m. As mudas que foram a campo apresentavam diâmetro médio de colo de 1,2 cm.

O preparo do solo se deu pelo balizamento e marcação das ruas do plantio e posteriormente se iniciou a realização das “covetinhas” como indicação do local para a abertura das covas do plantio.

Simultaneamente, o controle de formigueiros estava sendo realizado na área de interesse e áreas adjacentes num raio mínimo de 50 metros. O controle foi realizado de forma sistemática com a aplicação de isca granulada próximo aos “carreiros” e “olheiros” identificados e em alguns momentos foi aplicado formicida em pó com o uso de uma bomba manual de formicida.

Foi realizada uma capina química utilizando herbicida a base de glifosato em área total e foi aplicado 300 gr de calcário por cova. Além disto, trinta dias após a aplicação do calcário foi realizado a adubação de base aplicando 100 gr de NPK 04.14.08 em covetas.

Na manutenção do plantio florestal foram realizados 12 repasses de formiga em área total, 6 intervenções de capina química, 2 intervenções de coroamento, adubação de cobertura com 3, 9 e 18 meses pós plantio aplicando 100 gr de NPK 20-00-20 sob a projeção da copa no sistema “meia lua”.

Além disto, precedendo 30 dias de cada adubação, foi realizada a aplicação de 300 gr de calcário por cova divididos no seu interior e ao entorno da coroa.

Por fim, no terceiro e no sexto mês após a implantação se realizou o replantio de aproximadamente 600 mudas, perfazendo um total de 6% do plantio. Na época do replantio, as mudas replantadas não apresentavam altura média compatível com o desenvolvimento da floresta.

3.3 AMOSTRAGEM DO SOLO E FOLHAS

A coleta do solo e folhas ocorreu em outubro de 2013 com o objetivo de obter parâmetros das propriedades físico-químicas após 24 meses do plantio (Tabelas 3, 4, 5 e 6).

A parcela do solo foi coletada nas entrelinhas do plantio com um trado na profundidade de 0-20 cm seguindo o seguinte sistema: em 4 pontos do terreno na

parte de declividade suave (plana) distantes 20 metros entre eles em linha diagonal e 4 pontos do terreno na parte do morro (íngreme) distantes 20 metros entre eles em linha diagonal.

As folhas foram coletadas em 4 indivíduos escolhidos aleatoriamente obedecendo uma distância mínima entre eles na parte mais plana do terreno e em 4 indivíduos escolhidos aleatoriamente na parte mais íngreme do terreno.

TABELA 3. ATRIBUTOS QUÍMICOS DE UMA PROFUNDIDADE DO SOLO DO SÍTIO EXPERIMENTAL. MACRONUTRIENTES, FÓSFORO REMANESCENTE E MATÉRIA ORGÂNICA.

Amostra	Prof. cm	pH H ₂ O	P-rem mg/L	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O
Área íngreme (morro)	0-20	5.91	N.A.	5.15	23.46	1.25	0.90	0.40	0.00	5.90	3.50
Área plana (declividade suave)	0-20	6.05	N.A.	5.15	23.46	1.43	1.00	1.50	0.00	7.90	2.50

FONTE: DADOS DE PESQUISA, 2013

P-rem = fósforo remanescente; M.O = Matéria Orgânica; N.A. = não analisado

TABELA 4. ATRIBUTOS QUÍMICOS DE UMA PROFUNDIDADE DO SOLO DO SÍTIO EXPERIMENTAL. MICRONUTRIENTES

Amostra	Prof. cm	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
		mg/dm ³					
Área íngreme (morro)	0-20	0.00	4.40	0.00	0.00	N.A.	0.00
Área plana (declividade suave)	0-20	0.00	4.02	0.00	0.00	N.A.	0.00

FONTE: DADOS DE PESQUISA, 2013

N.A. = não analisado

TABELA 5. ATRIBUTOS QUÍMICOS DE UMA PROFUNDIDADE DO SOLO DO SÍTIO EXPERIMENTAL. MICRONUTRIENTES, SATURAÇÃO DO COMPLEXO DE TROCA

Amostra	Prof. cm	SB	CTC(t) cmol(c)/dm ³	CTC(T)	Saturação do Complexo de Troca								
					V	Na	m	Ca	Mg	K	Relações Catiônicas		
					%					Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	
Área íngreme (morro)	0-20	1.37	1.37	7.27	18.79	0.4	0	12.39	5.51	0.83	2.25	15	6.67
Área plana (declividade suave)	0-20	2.57	2.57	10.47	24.52	0.24	0	9.55	14.33	0.57	0.67	16.67	25

FONTE: DADOS DE PESQUISA, 2013

SB = soma das bases trocáveis; CTC(t) = capacidade de troca catiônica efetiva; CTC(T) = Capacidade de troca catiônica a pH 7.0

TABELA 6: CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO SOLO EM UMA PROFUNDIDADE DO SÍTIO EXPERIMENTAL. TEXTURA

Amostra	Classificação do solo	Argila	Silte	Areia
		dag/kg		
Área íngreme (morro)	Arenoso	1.66	36.64	61.7
Área plana (declividade suave)	Arenoso	1.66	16.67	81.67

FONTE: DADOS DE PESQUISA, 2013

3.4 MEDIDA DO DAP – DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO

O terreno foi dividido em duas parcelas, a parte mais plana e a parte do morro. Em cada parcela foram medidos os DAP's (diâmetro tomado a 1,30 m do solo). As parcelas tinham 25x4 metros, totalizando 100 m² e foram medidos 7 indivíduos de cada parcela seguindo o critério de amostras com H>50 cm.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, o plantio apresentou uma taxa de sobrevivência de 94% e aos 24 meses de idade, o plantio apresentou em média 1535 mudas por hectare e uma taxa de sobrevivência de 92,08%. Autores como Passos et al. (2006) e Macedo et al (2005) observaram valores para a sobrevivência de 91,7% e entre 67,5% a 70,4% em plantios com 12 meses em Cáceres, MT e com 36 meses em Paracatu, MG, respectivamente.

Os indivíduos presentes na área plana do terreno se mostram expressivamente mais desenvolvidos em altura e DAP em relação a área íngreme do terreno, conforme Tabela 7. Isso pode ser explicado pela diferença da profundidade do solo. As áreas planas tendem a serem mais profundas em comparação com as áreas mais íngremes e essa característica de profundidade permite um melhor desenvolvimento da Teca.

TABELA 7. DAP (CM) E ALTURA (M) MÉDIAS

Área	Altura média m	DAP médio cm
Plana	3,48	6,57
Íngreme	1,69	2,79

FONTE: DADOS DE PESQUISA, 2013

Passos et al. (2006), em um estudo realizado em Cáceres, MT, com o objetivo de testar o comportamento silvicultural da teca em oito diferentes densidades de arranjos espaciais, observaram, aos 22 meses de idade, DAP e altura médias igual a 6,96 cm e 6 m, respectivamente.

Os valores apresentados na Tabela 7 podem ser considerados baixos em relação ao estudo de Passos et al em Cáceres, MT, principalmente, comparando a altura média aos 24 meses do presente estudo com a altura média aos 22 meses de Cáceres. Essa diferença encontrada pode ter explicação, principalmente, na qualidade do material genético, na altura das mudas implantadas e na profundidade do solo.

Apenas o DAP médio da área plana do sítio se aproxima do valor apresentado no estudo de Passos et al (2006).

A área mais íngreme do terreno também apresenta valores insatisfatórios quando comparado com a área mais plana do sítio.

Para Krishnapillay (2000), sob condições favoráveis, povoamentos jovens de teca atingem taxas de crescimento 10 a 20 m³.ha⁻¹.ano⁻¹. Esse autor observou um incremento médio anual de 2 cm em DAP e 4 m em altura, aos 23 meses de idade, em um plantio na Malásia.

Perez e Kamminem (2005) e Evans e Wood (1994) relatam incrementos médios anuais de 25 m³ . ha⁻¹.ano⁻¹, 12 m³ . ha⁻¹.ano⁻¹, para plantios na Costa Rica e Tanzânia, respectivamente.

Figueiredo (2001) observou um incremento médio anual 7,61 m³. ha⁻¹.ano⁻¹ aos 5 anos de idade nos piores sítios nos municípios de Rio Branco e Acrelândia, no Acre, e de 24,55 m³ . ha⁻¹.ano⁻¹ nos melhores sítios.

O Quadro 1 faz uma descrição comparativa das exigências naturais da *T. grandis* em relação à região de estudo.

QUADRO 1. DESCRIÇÃO COMPARATIVA DAS EXIGÊNCIAS NATURAIS DA *Tectona grandis* PARA O SEU DESENVOLVIMENTO ÓTIMO EM RELAÇÃO À REGIÃO E SÍTIO DE ESTUDO

Requisitos Edafoclimáticos	Valores e Dados de Referência Básicos da <i>Tectona grandis</i> para o seu Desenvolvimento Ótimo	Valores e Dados das Características Edafoclimáticas da Região e Sítio de Estudo
Clima	Tropical	Tropical
Altitude	Do nível do mar até 1000 m	664,414 m
Plantio	Pleno sol (Pioneira e Heliófila)	Grande incidência de sol na área de plantio
Precipitação	Entre 1250 mm e 2500 mm	1672,6 mm
Período de Estiagem	De 3 a 5 meses na época mais fria	De 5 a 6 meses na época mais fria
Temperatura Média Anual	Acima de 22° C	22,1° C
Sensibilidade	Geadas	Sem incidência de geadas
Solo	Profundo, permeável, capacidade de retenção de água e boa fertilidade	LVA, profundo, permeável, com retenção de água e baixa fertilidade
Textura do Solo	Arenoso	Arenoso
Topografia	Partes planas favorecem o crescimento	A área possui parte plana e íngreme
Saturação das Bases (V%)	> 50	Área Íngreme = 18,79% Área Plana = 24,52%
pH do Solo (%)	≥ 5,5	Área Íngreme = 5,91% Área Plana = 6,05%

FONTE: DADOS DE PESQUISA, 2013

Todas as outras regiões estudadas pelos autores citados apresentam uma precipitação média anual que varia de 1347 mm a 2450 mm. Na região do estudo a precipitação média anual é de 1672,6.

O clima tropical da região estudada com períodos de estiagem definidos na época de inverno e a temperatura média anual de 22,1° C, possibilitam à teca uma boa adaptação e desenvolvimento com base nas suas exigências naturais.

O solo do sítio estudado pertence a classe dos Latossolos Vermelho-Amarelo, profundos e bem drenados, características importantes para o bom desenvolvimento da teca, porém com baixa fertilidade. Além disso, possui predominância de areia sobre a argila, sendo a textura mais indicada para o plantio de teca.

Segundo Santos et al (2006), os Latossolos apresentam características físicas muito favoráveis por serem muito profundos, com macroestrutura fraca ou moderada, mas uma microestruturação (pseudoareia) muito forte no horizonte lotossólico.

A boa estruturação física e a localização em relevos planos tornam os Latossolos pouco limitantes à implantação florestal. Além disto, apresentam, de modo geral, pequena quantidade de nutrientes às plantas, mas podem ser corrigidos por calagem e adubação.

Em relação ao índice de Saturação das Bases (V%), observou-se que está bem abaixo dos valores de referência. Já o índice de pH do solo apresentou valores satisfatórios.

As razões para as diferenças no padrão de crescimento em altura e DAP observadas neste trabalho em relação aos estudos citados pelos autores são de difícil discussão, uma vez que o desenvolvimento pode ser influenciado pelo material genético e pelas técnicas de preparo de solo e manejo de manutenção, principalmente adubação.

Considerando-se que os plantios citados como comparativo estão em regiões cujas variáveis climáticas não podem ser consideradas limitantes para o crescimento da espécie e desconsiderando-se diferenças no material genético e no preparo do solo, as propriedades químicas do solo podem responder, ao menos parcialmente, pelas diferenças observadas, conforme é possível constatar-se a partir da análise das Tabelas 3, 4, 5, e 6.

Neste sentido, Barra (1996) relata que a concentração de cálcio (Ca) tem sido um dos principais fatores edáficos assinalados como limitantes para o crescimento da teca.

Os sítios de alto rendimento para a espécie na região do Pacífico na Costa Rica apresentam solos com concentrações de Ca entre 21 a 30 cmolc L; de magnésio (Mg) entre 6 e 9 cmolc L; de potássio (K) entre 0,1 e 0,3 cmolcL e de fósforo (P) de, aproximadamente, 6 ppm (mgL).

Já os sítios considerados de baixo rendimento apresentam solos com teores de P entre 1,5 ppm e 1,7 ppm e Ca entre 16 e 17 cmolc L e de Mg entre 5 e 5,6 cmolc L.

A partir dos valores apresentados por Barra (1996), constata-se que os sítios com plantios de baixo rendimento são bem mais pobres em P em relação aos sítios com plantios de alto rendimento.

Chavez e Fonseca (1991) afirmaram que a baixa disponibilidade de cálcio é fator limitante para a teca e a sua falta traduz-se em raquitismo das árvores.

5 CONCLUSÃO

No presente trabalho corrobora-se o entendimento geral que o crescimento da teca na região está diretamente ligado aos atributos físico-químico do solo. Assim, os dados deste estudo indicam que a calagem e adubação são fundamentais para o aumento da produtividade e o sucesso comercial da espécie.

A região estudada apresenta precipitação anual adequada e clima propício (com estação definida de chuva e seca) para o bom desenvolvimento da teca, conforme os parâmetros silviculturais aqui estudados indicam.

O Latossolo Vermelho-Amarelo predominante na região e no sítio de estudo é favorável ao plantio de teca e, embora seja relativamente de baixa fertilidade, pode ser facilmente corrigido pela calagem e adubação, principalmente, uma adubação com fósforo.

Os indivíduos da parcela mais íngreme do terreno não apresentam bom desenvolvimento em relação à parcela mais plana. Conclui-se, portanto, com o estudo realizado no sítio experimental, que a teca não se desenvolve bem em áreas íngremes, preferindo área com declividade suave a plana e que a fertilidade do solo está a um nível não satisfatório para o bom desempenho da espécie, necessitando de correções de fertilização e calagem.

Em suma, o plantio de teca na região é viável, sendo que alguns dos fatores determinantes para o sucesso, além daqueles aqui estudados, devem ser associados ao bom material genético, à boa escolha do sítio e ao estabelecimento de um cronograma de adubação e calagem com base em análises do solo e foliar.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGEVAP-ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Fundação COPPETC. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Resumo. Diagnóstico do Recursos Hídricos.** PSR-010-R0, Nov. 2006.

BARRA, O. S. V. **Productividad Y relaciones del índice de sitio con variables fisiográficas, edafoclimáticas y foliares para *Tectona grandis* L. F., *Bombacopsis quinatum* (jacq.) Dungand Y *Gmelina Arborea* Roxb.** En Costa Rica. Turrialba = CATIE, 1996. 147f.

CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
<<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>> Acesso em: 22 outubro 2013.

CHAVES, E., FONSECA, W. **Teca-*Tectona grandis* l.f. espécie de arbol de uso multiple en America Central.** Turrialba: Catie. 1991, 47p. (Série Técnica – Informe Técnico n, 79)

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA KÖPPEN GEIGER
<http://portais.ufg.br/uploads/68/original_Classificacao_Climatica_Koppen.pdf>
Acesso em: 31 de outubro 2013.

CONTI, J. B. **Circulação secundária e efeito orográfico na gênese das chuvas na região lesnordeste paulista.** São Paulo, USP/ Instituto de geografia, (Série Teses e monografias, 18), p.85,1975.

CONTI, J. B. **O Meio Ambiente Tropical.** *Geografia*, v. 14, n. 28, p. 69-79, 1989.

EVANS, J.; WOOD, P. **El Rol de las plantaciones en la silvicultura tropical.** *Actualidad Forestal Tropical*, v. 2, n. 1, p. 16, 1994.

FIGUEIREDO, E. O. **Reflorestamento com teca (*Tectona grandis*) no estado do Acre.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001, 28 p: il, (Embrapa Acre. Documentos, 65).

HERRERA, B.; ALVARADO, A. **Calidad de sitio y factores ambientales em bosques de Centro América.** *Agronomia Costarricense*, v.22, n. 1, p. 99-117, 1998.

HIGUCHI, N. **Informações básicas para o manejo florestal da *Tectona grandis* (teca) introduzida no Alto Jauru.** Fundação Universidade Federal de Mato Grosso/Departamento de Engenharia Florestal. Cuiabá, 1979. 92p. (mimeografado).

IBGE CIDADES - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Disponível em
<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=350350&search=sao-paulo|areias>> Acesso em: 22 outubro 2013.

KRISHNAPILLAY, B. **Silviculture and management of teak plantations**. Vnasyilva, v. 51, p. 14-21, 2000.

MACEDO, R.L.G. GOMES, J.E. & TSUKAMOTO FILHO, A. de A... **Análise preliminar do crescimento e fenologia da *Tectona grandis* L.f. (TECA), implantada em parcela de observação na região de Lavras-MG**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 5, Curitiba, 1999. Anais... Rio de Janeiro, Biosfera, 1999a. 4p. (CD ROM-BIO 1200).

MACEDO, R. L. G.; GOMES, J. E.; VENTURIN, N.; SALGADO, B. G. **Desenvolvimento inicial de *Tectona grandis* L. f. (Teca) em diferentes espaçamentos no município de Paracatu, MG**. Cerne, Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG, 2005.

Manual do Cultivo da Teca. Mato Grosso: Cáceres Florestal S/A, 3ª ed, versão atualizada em jan., 2006

MONTEIRO, C. A. F. O clima e a organização do espaço no estado de São Paulo São Paulo, USP/Instituto de geografia (Série Climatologia,28) 1976.

MOURA, C. A. **Zoneamento Geoambiental como subsídio à análise dos indicadores ambientais nas áreas de dutos: caracterização do clima como fator determinante da instabilidade das áreas de implantação de dutos**. Trabalho de Graduação (Bacharelado em Geografia) – Departamento de Geografia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro : IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, p.422, 1989.

OLIVEIRA, J. B. et al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Campinas - Instituto Agrônômico. 4 mapas, color., 68 cm x 98 cm. Escala 1:500.000 acompanha legenda expandida. 1999.

OLIVEIRA, R.P.R.P.E. **Desempenho silvicultural de *Tectona grandis* L.f., em diferentes espaçamentos, no município de Cáceres, MT**. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal). Seropédica, RJ 2008.

PASSOS, C. A. M.; BUFULIN JÚNIOR, L.; GONÇALVES, M. R. **Avaliação Silvicultural de *Tectona grandis* L. f., em Cáceres – MT; Brasil; Resultados Preliminares**. Ciência Florestal, v. 16, n. 2, p. 225-232, 2006.

PERES, D.; KAMMINEN, M.; **Stand growth scenarios for *Tectona grandis* plantations in Costa Rica**. Forest Ecology and management, v. 210, p. 425-441, 2005.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (ed). **Sistema brasileiro de Classificação de solos**, 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. il. Inclui apêndices.

SOARES, P. V.; PEREIRA, S. Y.; SIMÕES, S. J. C.; BERNARDES, G. P.; BARBOSA, S. A. Mapa de Infiltração do Alto e Médio Vale do Paraíba do Sul com base em elementos da paisagem. In: I SEMINÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARAÍBA DO SUL, 2007, Taubaté. **Anais...** IPABHI, p. 83-90.

SOLOS DO CERRADO – Latossolo Vermelho e Vermelho e Amarelo
<<http://www.dcs.ufla.br/Cerrados/Portugues/CLVAmarelo.htm>> Acesso em: 22 outubro 2013.

TSUKAMOTO FILHO, A. A.; SILVA, M. L.; COUTO, L.; MÜLLER, M. D. Análise Econômica de um plantio de teça submetido a desbastes. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 27, n. 4, p. 487- 494.2003.