

A EXPANSÃO DA CULTURA DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA E SUA RELAÇÃO COM AS CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DA BACIA

RELATÓRIO FINAL DE PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
(PIBIC/CNPq/INPE)

Fernanda Silva de Rezende (UFF, Bolsista PIBIC/CNPq)
E-mail: fernandarezende@id.uff.br

Daniel Andres Rodriguez (CCST/INPE, Orientador)
E-mail: daniel.andres@inpe.br

COLABORADOR

Felix Carriello (UFF)

Julho, 2015

RESUMO

O presente trabalho aborda as atividades realizadas dentro do período de renovação da bolsa de setembro/2014 a julho/2015. As classificações de uso e cobertura do solo realizadas em atividades anteriores foram correlacionadas entre si a fim de analisar a dinâmica e expansão da cultura de eucalipto ocorrida entre o período estudado. Essa análise permitiu aferir que durante todo período que vai de 1986 a 2010 expressivas áreas de pastagem e vegetação foram convertidas em cultivo de eucalipto. Atestando que mais da metade da área convertida em silvicultura provém de áreas de vegetação, contabilizando 56,81% do espaço transformado. O que mostra que a Mata Atlântica vem sendo convertida em silvicultura de maneira abrupta, mesmo sendo um bioma altamente ameaçado pelas ações antrópicas. Tal fato salienta a intensificação do desmatamento e conversão de uso, e consequente fragmentação da Mata Atlântica para atender as demandas crescentes das indústrias de papel e celulose, como já evidenciados em levantamentos econômicos da região. A partir desse levantamento pode-se analisar o número de estabelecimentos e a área de silvicultura que revelam que entre os anos de 1995 e 2006 houve um aumento do número de estabelecimentos e áreas de lavoura permanente de silvicultura e exploração florestal de 27 para 196, correspondendo a 169 propriedades a mais que no ano de 1995. Em contrapartida esses estabelecimentos tiveram a sua área em hectare reduzida de 2784 ha em média para 462 ha, o que pode ter possibilitado a produção de silvicultura em pequenas propriedades, indicando uma maior fragmentação da silvicultura e também da Mata Atlântica, este processo de fragmentação é capaz de comprometer toda a biodiversidade do local, ocasionando mudanças a médio e longo prazo. O algoritmo HAND que corrige o dado topográfico para altitude em relação à célula mais próxima da rede de drenagem, possibilitou a divisão do terreno em diferentes classes hidromorfológicas como baixio, topo de morro e vertente. Para a validação do algoritmo optou-se por gerar os topos de morro a partir de um modelo digital de elevação e correlacionar com o topo de morro gerado pelo Hand. Para determinação de topos de morro foi utilizada uma metodologia proposta por Peluzio et. al, (2010) na qual se baseia em critérios propostos na Lei Federal 4.771/65. Essa metodologia a partir do refinamento do modelo digital de elevação, geração de cumes, determinação de morros e montanhas e reclassificação dos dados segundo os aspectos legais, resulta nas áreas de preservação permanente de topos de morro. Ao cruzar as informações do Hand e o mapeamento de APP obteve-se uma área de acerto, esta por sua vez corresponde a 20,9% da área total estudada.

ABSTRACT

The present work deals with the activities carried out within the renewal period of September/2014 to July/2015. Use classifications and ground cover made in previous activities were correlated with each other in order to analyze the dynamics and expansion of eucalyptus culture between the studied period. This analysis allowed us to assess that during all period of 1986 to expressive 2010 pasture areas and vegetation were converted to cultivation of eucalyptus. Stating that more than half of the area converted to forestry comes from areas of vegetation, 56.81% transformed space. Which shows that the Atlantic forest has been converted into forestry of abrupt way, even being a highly threatened by anthropogenic actions biome. This fact underlines the intensification of deforestation and conversion of use, and the consequent fragmentation of Atlantic forest to meet the increasing demands of the pulp and paper industries, as already evidenced in economic surveys of the region. From that survey can analyze the number of establishments and the area of forestry show that between 1995 and 2006 there was an increase in the number of establishments and permanent crop areas of forestry and logging of 27 for 196, corresponding to 169 more properties in the year 1995. On the other hand these establishments had their area in hectares on average 2784 reduced to 462 ha, which may have made possible the production of forestry in small properties, indicating a greater fragmentation of forestry and also of the Atlantic forest, this process of fragmentation is able to commit all the biodiversity of the place, causing changes in the medium and long term. The HAND that corrects the topographic data for altitude relative to the cell closest to the drainage network, enabled the Division of land in different classes as hydromorphological, top of shoal Hill and strand. For the validation of the algorithm we chose to generate the tops of hill from a digital elevation model and correlate with the mountain top generated by Hand. For determination of mountain top was used a methodology proposed by Peluzio et. al., (2010) in which is based on criteria proposed in Federal law 4,771/65. This methodology from the refinement of the digital elevation model, generation of ridges, determination of hills and mountains and reclassification of data according to the legal aspects, results in permanent preservation areas of tops hill. While cruising the information of the Hand and the APP mapping obtained a hit area, this in turn corresponds to 20.9% of the total area.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	MATERIAL E MÉTODOS	6
2.1	TAREFA 11: AVALIAÇÃO DO ALGORITMO “HAND”	6
2.2	TAREFA 13: ANÁLISE DE TODO O PERÍODO	8
2.3	TAREFA 14: RELACIONAMENTO DAS CLASSIFICAÇÕES DE TODO O PERÍODO	9
3	RESULTADOS	10
3.1	TAREFA 11: AVALIAÇÃO DO ALGORITMO “HAND”	10
3.2	TAREFA 13: ANÁLISE DE TODO O PERÍODO	13
3.3	TAREFA 14: RELACIONAMENTO DAS CLASSIFICAÇÕES DE TODO O PERÍODO	14
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

1 INTRODUÇÃO

A área de estudo apresentada na Figura 1 corresponde a Mesorregião do Vale do Paraíba Paulista, onde localiza-se as microrregiões de Bananal, Campos do Jordão, Caraguatatuba, Guaratinguetá, Paraíbuna/Piratinga e São José dos Campos. Estando situado na porção leste do estado de São Paulo, entre as Serra da Mantiqueira, ao norte, e a Serra do mar, ao sul, que apresenta área de Mata Atlântica com grandes fragmentos do bioma preservados. A Mata Atlântica está entre os biomas mais ameaçados do planeta e devido à intensa ocupação da região, o bioma apresenta-se bastante fragmentado pelo desmatamento que pode vir a promover a erosão e a diminuição da permeabilidade dos solos e ocasionar também o escoamento águas pluviais e conseqüentemente o declínio da qualidade de águas que a jusante servirá de abastecimento de inúmeras cidades banhadas pelas águas do rio Paraíba do Sul (Carriello e Vicens, 2011).

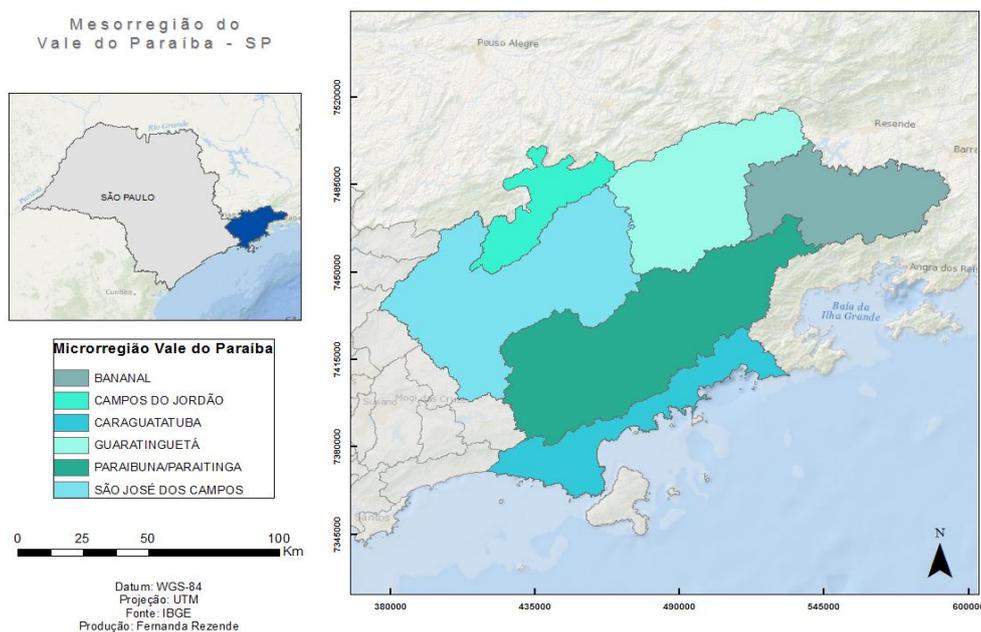


Figura 1. Localização da área de estudo: Mesorregião do Vale do Paraíba/SP - Fonte: Elaboração Própria

Historicamente a ocupação do Vale do Paraíba foi caracterizada pela derrubada de grandes áreas de florestas para o plantio de café. Hoje, grandes regiões têm se transformado em áreas de cultivo de eucaliptos, alterando o bioma original. O Vale do Paraíba possui um grande parque industrial e

apresenta notórias concentrações da cultura de eucaliptos, sobretudo no âmbito nacional, onde evidenciam as maiores concentrações de tal atividade sob o território brasileiro. Tal fato pode vir a provocar inúmeras mudanças no ambiente, incluindo a fragmentação de áreas de Mata Atlântica e empobrecimento do solo, causados pelo desmatamento de grandes áreas para serem destinadas às plantações de eucalipto.

O presente relatório tem por objetivo descrever as atividades realizadas ao longo do período de Set/2014 a Jul/2015. As atividades abordam a avaliação da dinâmica e expansão da silvicultura durante 24 anos, correlação com dados socioeconômicos, validação de algoritmos utilizados e cruzamento das informações de uso do solo com as características hidrológicas da bacia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 TAREFA 11: AVALIAÇÃO DO ALGORITMO “HAND”

Esta atividade tem como objetivo avaliar a precisão do algoritmo HAND (*Height Above the Nearest Drainage*), que segundo Rennó et. al., (2008) corrige o dado topográfico para altitude em relação à célula mais próxima da rede de drenagem. Sendo possível dividir o terreno em diferentes classes de acordo com os padrões topográficos, desta forma, foram adotadas as classes de baixo (áreas de várzea), vertentes e topos de morro. Os valores das distâncias verticais extraídos do HAND são computados a partir da topografia proveniente do Modelo Digital de Elevação (MDE) proveniente da missão “*Shuttle Radar Topography Mission*” (SRTM) (Rennó et al., 2008).

Para a validação deste algoritmo optou-se por mapear as áreas de preservação permanente em topos de morro de acordo com a legislação ambiental de 1965, antes da modificação feita no Código Florestal em 2012, que revogou a Lei nº 4771/65. Seguindo a metodologia proposta por Peluzio et. al., (2010) foi realizado o refinamento do MDE a fim de eliminar os valores nulos e a inversão da direção de escoamento, onde foi possível realizar a

geração de cumes e determinar os locais de morros e montanhas a partir da reclassificação dos dados seguindo os aspectos legais e ainda determinar o terço superior (Figura 2). A determinação das áreas de preservação permanente em topos de morro se baseou na Lei Federal 4771/65 que considera os topos de morros como APP e a resolução 303/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) que define os parâmetros e limites para as Áreas de Preservação Permanente - APP. Neste contexto, as APPs nos topos de morros e montanhas foram delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base, e as localizadas em encostas ou parte desta, com declividade superior a 100% ou 45° na linha de maior declive.



Figura 2. Método para determinação das APPs em topos de morro. **Fonte:** Adaptada Peluzio et. al., (2010)

Os resultados encontrados na determinação de APPs foram cruzados com o algoritmo HAND a partir da ferramenta “*intersect*” que cria um novo dado referente às áreas comuns entre os dados cruzados para analisar a precisão do algoritmo em mapear os diferentes padrões do relevo. Posteriormente essas áreas legalmente protegidas foram cruzadas com as áreas de silvicultura classificadas ano a ano com o objetivo de aferir sobre a utilização de topos de

morro para o cultivo de eucaliptos e os possíveis impactos originários deste tipo de uso.

2.2 TAREFA 13: ANÁLISE DE TODO O PERÍODO

A análise de todo período em estudo compreendido entre os anos de 1986 e 2010 consiste em relacionar as classificações de uso e cobertura do solo com os dados referentes à produção da silvicultura e extração vegetal e produção agrícola municipal.

Tabela 1. Quantidade produzida na silvicultura, por tipo de produto.

	1990	1995	2000	2005	2010
Carvão Vegetal (Toneladas)	192	992	433	451	289
Lenha (m ³)	390443	43481	80605	90	40607
Madeira em tora (m ³)	1854778	1219289	1662383	998362	1690252
Madeira em tora para papel e celulose (m ³)	1784882	1091276	1662388	831627	1580926
Madeira em tora para outras finalidades (m ³)	69896	128013	39995	166735	109326

Fonte: Produção da Silvicultura e Extração Vegetal - IBGE

As informações relativas à quantidade produzida na silvicultura, por tipo de produto é apresentada na Tabela 1 e área total destinada à lavoura temporária é apresentada na Tabela 2, estes dados econômicos foram extraídos de Censos realizados pelo IBGE (2011).

Tabela 2. Área total de lavoura temporária em hectares

Ano	1990	1995	2000	2005	2010
Área	58740	43965	34639	31680	26125

Fonte: Produção Agrícola Municipal - IBGE

Dados do Censo Agropecuário dos anos 1995 e 2006 também serão utilizados e correspondem ao número de estabelecimentos e áreas de lavoura permanente de silvicultura e exploração florestal e são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Número de estabelecimento e áreas de lavoura permanente de silvicultura e exploração florestal

Grupo de atividade econômica	1995		2006	
	N.E (u) *	A.E (ha) **	N.E (u)	A.E (ha)
Lavoura Temporária	329	74679	1267	76933
Lavoura Permanente	531	19584	773	23285
Silvicultura e Exploração Florestal	27	75447	196	90691

*Número de Estabelecimentos(Unidades)

**Área dos Estabelecimentos(hectares)

Fonte: Censo Agropecuário e Pesquisa Agrícola Municipal - IBGE

Essas tabelas serão relacionadas com as informações de uso e cobertura obtidas nas classificações realizadas neste projeto e utilizadas para embasar os resultados das tarefas concluídas, apresentadas ao decorrer do relatório.

2.3 TAREFA 14: RELACIONAMENTO DAS CLASSIFICAÇÕES DE TODO O PERÍODO

As classificações de uso e cobertura realizadas possibilitaram uma análise cronológica do desenvolvimento e distribuição dos múltiplos usos do solo no Vale do Paraíba Paulista. Para que fosse possível analisar e quantificar essas mudanças foi realizado o relacionamento das classificações concluídas a cada dois períodos: 1986/1990; 1990/1995; 1995/2000; 2000/2005; 2005/2010. Em um primeiro momento, as classes temáticas de uma classificação são associadas uma a uma com a classe de silvicultura de outro ano, a partir do processo de interseção, ao qual criará uma área comum entre a silvicultura e a classe temática. Essa área comum destacará, portanto, as áreas de mudança de ocupação do solo de um ano para outro. Ou seja, nesta etapa confrontam-se as classes de um período anterior com o posterior para averiguar quais áreas de um respectivo ano estariam sendo convertidas em silvicultura no ano seguinte. A Figura 3 apresenta uma área de vegetação no ano 2000, em verde transformada em silvicultura em 2005, representada em amarelo.

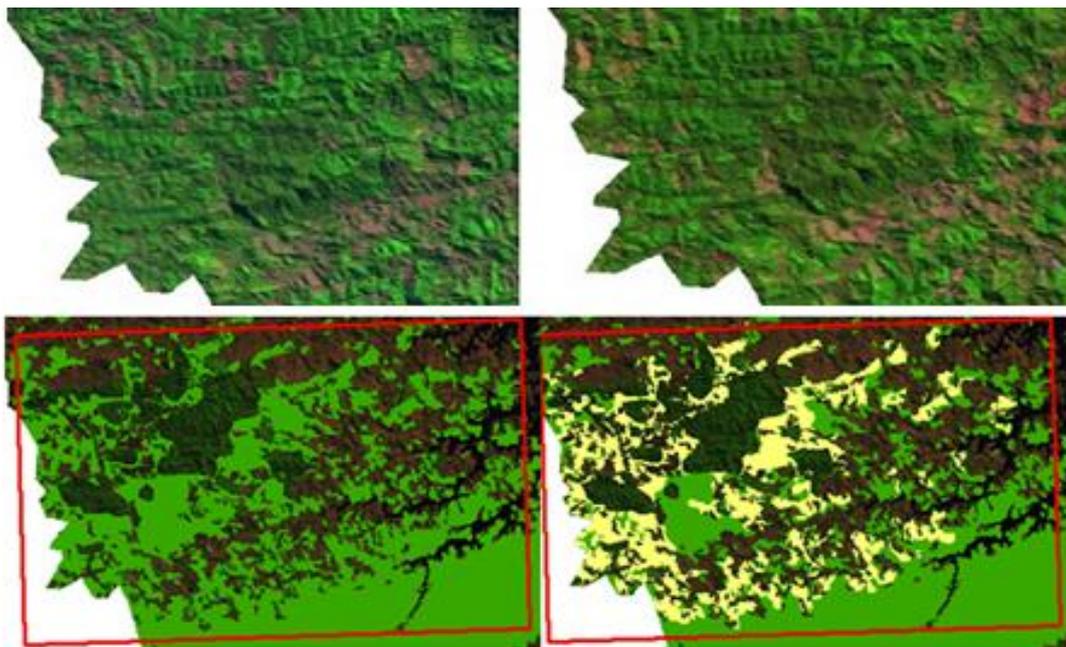


Figura 3. Áreas de transformação entre os anos de 2000 e 2005

3 RESULTADOS

3.1 TAREFA 11: AVALIAÇÃO DO ALGORITMO “HAND”

A metodologia de delimitação automática das áreas de preservação permanente tendo como referência legal a resolução CONAMA 303 possibilitou identificar e quantificar essas áreas situadas em topos de morro. A análise da Tabela 4 mostra que a região recoberta por APP em topos de morro compreende a 35% da área total do Vale do Paraíba Paulista, enquanto os topos de morro extraídos do HAND compreende um total de 22,8%. Para fins de validação o cruzamento entre essas duas variáveis gerou um novo dado ao qual corresponde a 117054,98 ha, compreendendo assim 7,3% da área de estudo, esse novo dado equivale a área comum entre APP em topos de morro e HAND, que representa o acerto proveniente do algoritmo Hand em relação a legislação considerada.

Tabela 4. Áreas totais de interesse mapeadas

Resultados	Área (ha)	Vale do Paraíba (%)
Área total de APP Topo de Morro	559230,89	35,0
Área total de Topo de Morro (HAND)	363587,65	22,8
Área comum APP e HAND	117054,98	7,3
Área de acerto do Algoritmo Hand (%)	20,93	

Fonte: Autor

A Figura 4 mostra as áreas mapeadas para esta atividade. Em termos percentuais a área de acerto do HAND em relação a área de preservação permanente em topos de morro representa aproximadamente um total preliminar de 21%.

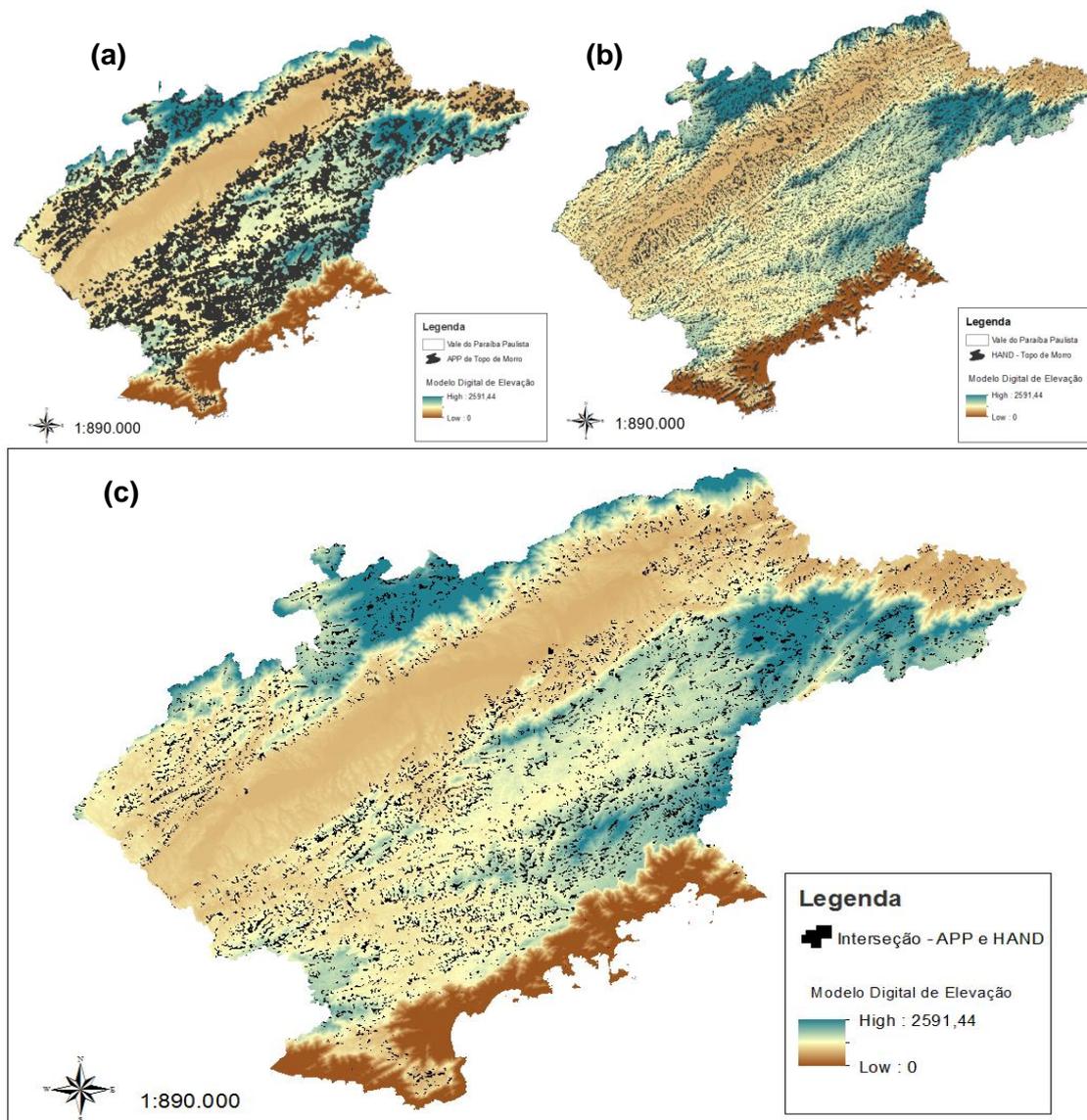


Figura 4. Resultados: (a) Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente em Topo de Morros; (b) Topos de Morro extraídos a partir do algoritmo HAND; (c) Áreas de acertos do algoritmo HAND.

De maneira geral sabe-se que o histórico de ocupação desta área de estudo se deu a partir da substituição da cobertura florestal por atividades silviculturais. A supressão da vegetação para a expansão do cultivo de eucaliptos tem agravado o processo de fragmentação florestal e trazendo consigo consequências em relação a bacia uma vez que muda a dinâmica hidrológica local. Tendo como base esses fatores, as APPs em topos de morro identificadas e as áreas de silvicultura classificadas para todos os anos estudados foram relacionadas, a fim de analisar se tal cultivo estaria se desenvolvendo sobre essas áreas protegidas. Analisando a Tabela 5 observa-se que a silvicultura está parcialmente situada em áreas legalmente protegidas, totalizando em média um percentual de 43,5% para o período de 24 anos.

Tabela 5. Áreas de silviculturas localizadas em topos de morro

	1986	1990	1995	2000	2005	2010
Área Total de Silvicultura (ha)	56732,56	52587,24	52181,24	55565,73	55604,63	60546,92
Silvicultura em Topo de Morro	23139,28	23742,43	24705,34	23853,18	22014,48	27464,29
Porcentagem (%)	40,8	45,1	47,3	43	39,6	45,4

Fonte: Autor, 2015

Na identificação e análise sobre o uso de topos de morro para desenvolver atividades silviculturais nota-se que em 2010 foi o ano que apresentou a maior área de topo de morro ocupada por silvicultura totalizando 27464,2 ha, enquanto em 2000 esse valor foi o menor 22014,48 ha. Em média 23986,5 ha de silvicultura se concentram em topos de morro. Em suma, grande parte da cultura de eucalipto está sendo desenvolvida em APPs de topos de morro, essas áreas por sua vez configuram-se como áreas de recarga de aquíferos (Neves et al, 2012). Sabe-se que os eucaliptos em sua fase de crescimento que dura entre 5 e 7 anos consomem uma grande quantidade de água é neste mesmo período que as atividades silviculturas cortam o eucalipto e renovam a atividade sendo assim a expansão de tal cultura sobre essas áreas podem a diminuir a disponibilidade hídrica local.

3.2 TAREFA 13: ANÁLISE DE TODO O PERÍODO

Ao relacionar as classificações com os dados econômicos obtidos comprova-se que para todo o período, 93,6% da madeira em tora produzida foram destinadas para a produção de papel e celulose evidenciando como este setor atua nesta região e influencia a economia regional. O ano de 2005 é o que possui a menor produção de madeira em tora durante todo o ciclo estudado, correspondendo a 998.362 m³ da produção. Em contrapartida em 1990 dos 1.854.778 m³ da madeira em tora produzida, 1.784.882 m³ foram destinadas a produção de papel e celulose, corresponde a 96,2% da produção. Quando comparado com a variação da área plantada de silvicultura obtida através das classificações realizadas, percebe-se que há um declínio tanto da produção de madeira em tora quanto da área de silvicultura entre os anos de 1990 e 1995. Já no período que compreende os anos 2000 e 2005 há um aumento significativo da área plantada ao passo que a produção de madeira em tora se reduz drasticamente. Porém, em 2010 esse cenário muda novamente e é observado um acentuado aumento da produção de madeira e um pequeno retrocesso da área plantada de eucalipto. Tal aumento da produção neste ano pode ser explicado pela grande expansão da área de silvicultura evidenciada em 2005, levando-se em consideração que esse tipo de cultivo necessita em média de 5 a 7 anos para que sejam efetuados os cortes. Outro fator analisado nesta etapa está relacionado às áreas de lavouras temporárias, que consistem em culturas de curta duração ao qual durante todo o período de 24 anos tem sua área decrescida ano a ano, vez que a área em hectare de lavouras temporárias em 1990 era de 58740 ha, passando em 2010 para 26125 ha, totalizando um declínio de mais de 32 mil hectares. Não obstante observa-se o retrocesso da área plantada de silvicultura durante algumas décadas, porém, em sua maioria verifica-se um aumento constante dessa área. Tal dinâmica entre retrocessos e avanços pode estar relacionada a sensibilidade desse setor à crises econômicas na região. Concluindo assim, que as áreas de lavouras temporárias têm diminuindo à medida que às de silvicultura crescem.

3.3 TAREFA 14: RELACIONAMENTO DAS CLASSIFICAÇÕES DE TODO O PERÍODO

Os resultados encontrados a partir da interseção entre as classes temáticas foram sintetizados como apresentados na Tabela 6, que apresenta os resultados referentes às classes transformadas em silvicultura de um período ao outro.

Tabela 6. Área transformada em silvicultura ao longo de 24 anos

Classes Temáticas		Anos de Transformação					Total	%
		1986 1990	1990 1995	1995 2000	2000 2005	2005 2010		
Agricultura	Silvicultura	393,1	16,98	215,57	340,1	177,42	1143,2	0,67
Área Urbana		0	0	0	0	0	0	0,00
Corpos Hídricos		87,2	44,43	75,24	86,57	323,4	616,84	0,36
Não Classificada		0	672,94	1698,83	151,15	48,55	2571,5	1,51
Pastagem		13780,88	8919,55	8112,46	18612,08	19334,02	68759	40,43
Solo Exposto		269,9	17,69	0	-	0	287,59	0,17
Queimada		-	2,12	68,79	-	0,16	71,07	0,04
Vegetação		16631,2	22905,55	16582,53	17576,62	22907,04	96603	56,81
Total		31162,28	32579,26	26753,42	36766,52	42790,59	170052	100

Fonte: Autor

Na primeira coluna encontram-se as classes temáticas que serão cruzadas com uma determinada classe posteriormente e na segunda coluna está à classe na qual os temas da primeira coluna foram transformados. Ou seja, essa tabela demonstra as classes de vegetação, agricultura e pastagem, por exemplo, transformadas em silvicultura. Durante todo o período analisado expressivas áreas de pastagem e vegetação, deram lugar ao cultivo de eucaliptos. Atestando que mais da metade da área convertida em silvicultura provém de áreas de vegetação contabilizando 56,81% do espaço transformado o que mostra que a Mata Atlântica vem sendo convertida em silvicultura de maneira abrupta, mesmo sendo um bioma tão ameaçado mundialmente pelas ações antrópicas. Essa tendência de conversão entre vegetação e pastagem em silvicultura, foi maior entre os anos de 2005 e 2010, quando 22907 ha de vegetação e 19334 ha foram convertidos em silvicultura. É neste período que se encontra a maior área total modificada, compreendendo 42790,59 ha do território. No entanto, para os anos iniciais – 1986 e 1990 – esta alteração foi de 30412 ha de área de pastagem. A partir desses resultados é possível aferir

que há uma grande perda de áreas de vegetação, evidenciada nas correlações. Este fato saliente a intensificação do desmatamento e conversão de uso, e conseqüentemente fragmentação da Mata Atlântica, presente na área de estudo, para atender como já evidenciado na Tarefa 13, às demandas das indústrias de papel e celulose regionais por mais áreas de cultivo de eucaliptos. Gerando significativos impactos ao local, como por exemplo, a fragmentação das áreas de Mata Atlântica remanescente e o possível rebaixamento dos lençóis freáticos, além do empobrecimento do solo em grandes áreas (Neves et. al, 2013). Além disso, destaca-se as severas mudanças no que diz respeito ao número de estabelecimentos e áreas de silvicultura (Tabela 7). Essas mudanças indicam um processo de pulverização das culturas de eucaliptos na área de estudo.

Tabela 7. Número de estabelecimento e áreas de lavoura permanente de silvicultura e exploração florestal.

Grupo de atividade econômica	1995		2006	
	N.E (u)	A.E (ha)	N.E (u)	A.E (ha)
Silvicultura e Exploração Florestal	27	75447	196	90691

Fonte: Adaptada - IBGE

Entre os anos de 1995 e 2006 houve um aumento do número de estabelecimentos e áreas de lavoura permanente de silvicultura e exploração florestal de 27 para 196 como apresentado na tabela 5, correspondendo a 169 propriedades a mais que no ano de 1995. Em contrapartida esses estabelecimentos tiveram a sua área (ha) reduzida de 2784 hectares em média para 462 hectares, o que pode ter possibilitado a produção de silvicultura em pequenas propriedades, indicando uma maior fragmentação da silvicultura e também da Mata Atlântica. Como já destacado anteriormente a silvicultura vem se desenvolvendo ao longo do tempo principalmente sobre extensas áreas de vegetação o que acarreta na fragmentação das florestas. Processo este capaz de comprometer toda a biodiversidade do local, ocasionando mudanças a médio e longo prazo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o período vigente de bolsa além da realização das tarefas previamente propostas foi confeccionado um artigo referente ao estudo para o Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, porém, o mesmo não foi aceito. Para este período foram definidas quatro atividades, as quais correspondem ao cruzamento das informações de uso do solo e das características hidrológicas da bacia - tarefa 7, validação do algoritmo “HAND” – tarefa 11, análise de todo o período – tarefa 13 e o relacionamento das classificações de todos os anos estudados – tarefa 14. Foram concluídas as tarefas 11, 13 e 14. Por outro lado a tarefa 7 que se refere ao cruzamento entre as classificações de uso e cobertura e as características hidrológicas da bacia está em andamento e deve ser concluída nos próximos meses. Deste cruzamento será possível inferir possíveis impactos na hidrologia local em virtude a extensão das áreas de cultura de eucalipto. Para dar continuidade à pesquisa pretende-se determinar quais classes temáticas as pequenas silviculturas estariam se desenvolvendo e ainda mapear as áreas de preservação permanente em topos de morro segundo o novo Código Florestal – Lei nº 12.651/2012 que traz consideráveis mudanças nesta área. Sendo assim, será necessário atualizar os resultados obtidos na tarefa 11. Por fim, busca-se a ampliação dos estudos temporalmente para avaliar a atual conjuntura do cultivo de eucaliptos na região, para isso será adicionado ao banco de dados informações referentes ao ano de 2015. Esta análise a partir da classificação de uso e cobertura permitirá construir cenários futuros para o Vale do Paraíba paulista de acordo com a dinâmica já instaurada no local e a partir do levantamento de dados socioeconômicos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carriello, F.; Vicens, R.S. Silvicultura de eucalipto no vale do Paraíba do Sul/SP no período entre 1986 e 2010. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, XV. 2011. Curitiba, PR, Brasil. **Anais...** Curitiba:2011. p. 6403

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **SIDRA – Sistema IBGE de recuperação automática** – Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 30. Set. 2011

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogo de imagens Landsat 5**. São José dos Campos, 2006 – Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CSDR/>>. Acesso em: 01. Set. 2011.

Neves, O.M.S.; Carriello, F.; Rodriguez, D.A. **A expansão da cultura de eucalipto na região do Vale do Paraíba e sua relação com as características hidrológicas da bacia**. São José dos Campos, jul/2012.

Neves, O.M.S.; Carriello, F.; Rodriguez, D.A. A expansão da cultura de eucalipto na região do Vale do Paraíba entre 1995 e 2010 e sua relação com as características hidrológicas da bacia. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 16, 2013, Foz do Iguaçu, **Anais...** INPE, 2013. Artigos, p. 7608-7615.

Peluzio et. al. **Mapeamento de Áreas de preservação permanente no Arcgis 9.3**. Alegre (ES): CAUFES, 2010. 62p.

Rennó, C.D et. al. **HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-firme rainforest environments in Amazônia**. Remote Sensing of Environment, v.112, pp. 3469- 3481, 2008.