

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

ISABELA DE ALMEIDA KIRSCHNER

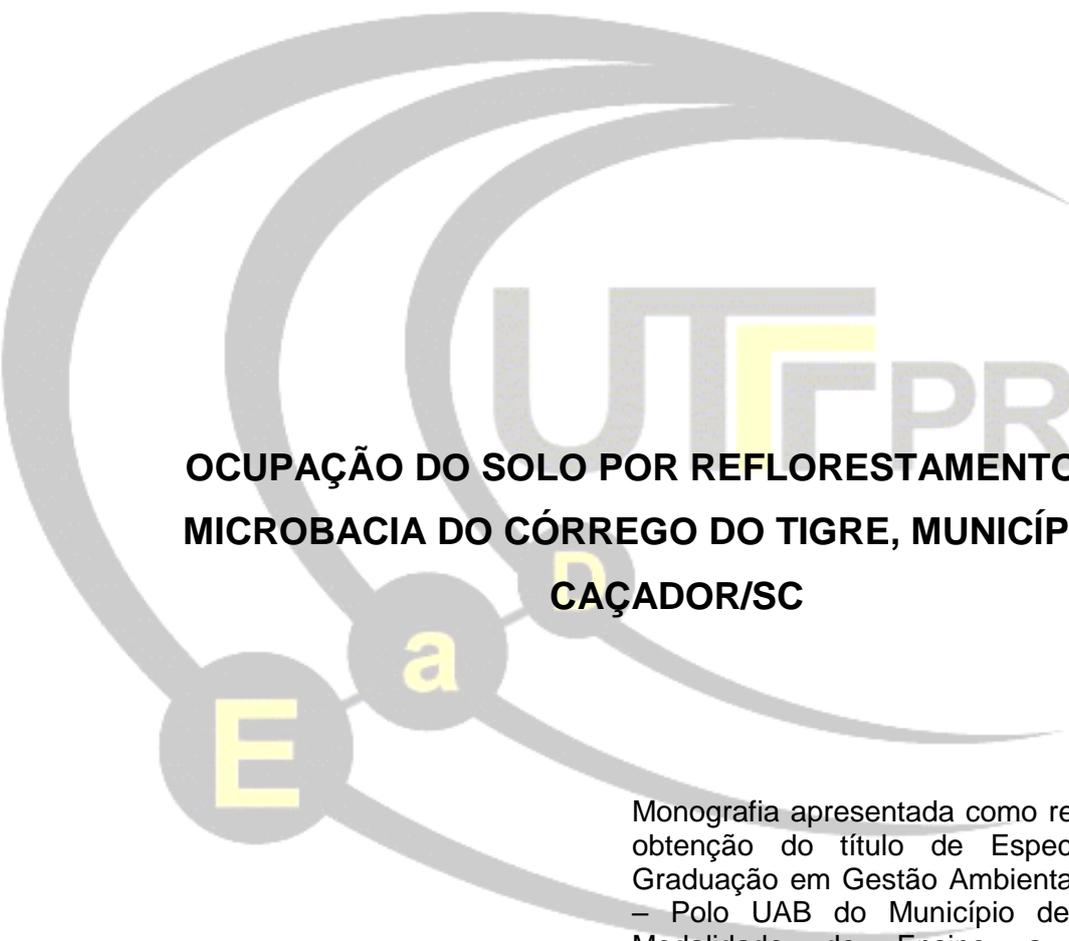
**OCUPAÇÃO DO SOLO POR REFLORESTAMENTOS NA
MICROBACIA DO CÓRREGO DO TIGRE, MUNICÍPIO DE
CAÇADOR/SC**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2015

ISABELA DE ALMEIDA KIRSCHNER



**OCUPAÇÃO DO SOLO POR REFLORESTAMENTOS NA
MICROBACIA DO CÓRREGO DO TIGRE, MUNICÍPIO DE
CAÇADOR/SC**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Concórdia-SC, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. José Hilário Delconte Ferreira

MEDIANEIRA

2015



TERMO DE APROVAÇÃO

Ocupação do solo por reflorestamentos na microbacia do córrego do Tigre,
município de Caçador/SC

Por

Isabela de Almeida Kirschner

Esta monografia foi apresentada às **19 h** do dia **04 de dezembro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Concórdia, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **Aprovado**.

Prof. Dr. José Hilário Delconte Ferreira
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientador)

Prof Dr. Valdemar Padilha Feltrin
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Ma. Renata Ruaro
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

RESUMO

KIRSCHNER, Isabela de Almeida. Ocupação do solo por reflorestamentos na microbacia do córrego do Tigre, município de Caçador/SC. 2015. 36 p. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

A atividade de reflorestamento apresenta elevada significância no Brasil, sendo Santa Catarina um dos estados em que esta atividade é mais expressiva. Devido à importância de tal setor para o estado e para o município de Caçador, há necessidade de ferramentas para avaliar o desenvolvimento do setor em termos de ocupação espacial, propor ajustes e expansões. A formulação de mapas de reflorestamentos por microbacia hidrográfica permite a análise dentro de uma unidade territorial que envolve conservação da água, do solo e manejo de paisagem. O mapeamento baseado em imagens aéreas disponíveis de forma gratuita, com uso de Sistemas de Informação Geográfica também gratuitos, fornece possibilidades para facilitação do ordenamento territorial. O presente trabalho objetivou o mapeamento das áreas de reflorestamento na microbacia do córrego do Tigre município de Caçador/SC, através de imagens aéreas disponibilizadas gratuitamente. Verificou-se que as áreas de reflorestamento ocupam cerca de 30,1% da área da microbacia, valor este considerado superior aos valores encontrados para o município de Caçador.

Palavras-chave: Mapeamento; Sistemas de Informação Geográfica; Imagens aéreas; Planejamento Ambiental.

ABSTRACT

KIRSCHNER, Isabela de Almeida. Land use for reforestation in the watershed Tigre Stream, municipality Caçador/SC. 2015. 36 p. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

The reforestation activity has high significance in Brazil, Santa Catarina is one of the states where this activity is more expressive. Because of the importance of this sector for the state and for the municipality Caçador, no need for tools to assess the development of the sector in terms of spatial occupation, propose adjustments and expansions. The formulation of reforestation maps for watershed allows the analysis within a territorial unit which involves water conservation, soil and landscape management. The mapping is based on free aerial images, using Geographic Information Systems also free, provides possibilities for facilitating land planning. This study aimed to map the reforestation areas in the watershed Tigre Stream, municipality of Caçador/SC, through aerial images available free of charge. It was found that the reforestation areas occupy about 30.1% of the area of the watershed, a figure considered higher than that found for the city of Caçador.

Keywords: Mapping; Geographic Information Systems; Aerial imagery; Environmental planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Localização do município de Caçador/SC e da bacia hidrográfica do Rio do Peixe.....	18
Figura 02 - Localização da microbacia do córrego do Tigre no município de Caçador/SC.....	18
Figura 03 - Reflorestamento jovem de <i>Pinus</i> spp.....	20
Figura 04 - Reflorestamento de <i>Araucaria angustifolia</i>	20
Figura 05 - Reflorestamento de <i>Pinus</i> spp.....	21
Figura 06 - Subdivisão da bacia do Rio do Peixe para mapeamento.....	22
Tabela 01 - Comparação da ocupação por reflorestamentos para a mesma região.....	22
Gráfico 01 - Ocupação de áreas por reflorestamento (%) em diferentes regiões.....	25
Figura 07 - Distribuição dos reflorestamentos na microbacia do córrego do Tigre...	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 REFLORESTAMENTOS	13
2.2 MICROBACIA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO DE GESTÃO	14
AMBIENTAL.....	14
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	17
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	18
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	19
3.4 ANÁLISES DOS DADOS	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS.....	29
APÊNDICE(S).....	33

1 INTRODUÇÃO

As áreas de reflorestamento apresentam-se com elevada significância no Brasil, pois esta atividade ocupa no país uma extensão territorial dentre as maiores no mundo. Um dos estados com elevada ocupação por reflorestamentos é o de Santa Catarina, que tem grande parte de seu território apta para esta atividade.

Os reflorestamentos intervêm na paisagem, na economia, no microclima, na infraestrutura, no regime hídrico, entre outros. Portanto, em municípios que têm o setor florestal como uma de suas bases econômicas, é prudente avaliar a ocupação das áreas de reflorestamento como forma de ordená-la dentro dos limites legais e técnicos da ocupação do solo, e subsidiar o planejamento estratégico do setor. Essa avaliação faz parte de um planejamento ambiental que deve visar a melhoria da qualidade ambiental e do bem-estar da população que ocupa tal território.

Uma das ferramentas disponíveis para subsídio de planejamento ambiental está em imagens aéreas, disponíveis gratuitamente em *softwares* como o *Google Earth*. Em algumas regiões, as imagens possuem alta resolução e fornecem dados que, após fotointerpretados, são capazes de gerar mapas de uso e ocupação do solo.

Como a gestão ambiental está intrinsecamente ligada aos recursos hídricos, conservação dos solos e gestão de paisagens, é possível adotar a bacia hidrográfica como unidade geográfica capaz de unir tais componentes. Em municípios, possibilita-se o trabalho em unidades menores, as sub-bacias ou microbacias hidrográficas.

A formulação de mapas de uso e ocupação do solo em microbacias hidrográficas fornece instrumentos para o planejamento ambiental territorial e para o desenvolvimento de políticas públicas. A legislação brasileira referente a recursos hídricos reconhece as bacias hidrográficas como suas unidades de gestão. Em territórios municipais, identificar a ocupação do solo conforme categoria de interesse e analisar sua evolução permitem identificar áreas com desconformidades legais e corresponder com planos regulamentadores da ocupação do solo, com a aptidão dos solos, Plano Diretor e dentro do planejamento estratégico do setor, com vislumbres de áreas de ajuste e de expansão. Utilizando-se de mecanismos que

gerem baixo custo, possibilita-se a execução de tal projeto em regiões com limitação de recursos financeiros.

O objetivo deste trabalho é identificar a ocupação por reflorestamentos na microbacia do córrego do Tigre, município de Caçador/SC, fazendo uso de imagens aéreas disponíveis no *software Google Earth*, e gerar mapas de uso do solo através do Sistema de Informação Geográfica QGIS.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 REFLORESTAMENTOS

Segundo Bacha (1993), citado por Buainain e Batalha (2007), o reflorestamento é a atividade de plantio de essências florestais e, portanto, é parte da atividade de silvicultura, a qual envolve também condução, manejo e extração de tais essências. O termo reflorestamento pode também ser interpretado como o ato de realizar enriquecimento e plantio de áreas, de forma a propiciar sua ocupação por florestas nativas. No presente estudo, o termo está relacionado ao cultivo de espécimes arbóreos.

O Brasil é um dos principais países do mundo em termos de área florestal, com mais de sete milhões de hectares de reflorestamentos (ABRAF, 2013 apud PIRES, 2013). Em termos de participação global, de acordo com os da FAO/ONU, o Brasil possui, 57% da área florestal sul-americana e 12% da área total mundial de reflorestamentos. O setor florestal mundial tem importância como fornecedor de energia ou matéria-prima industrial. No caso brasileiro, em especial nos setores de celulose, papel, lâmina de madeira, chapa de fibra e madeira aglomerada, há domínio de poucas empresas de grande porte, que monopolizam completamente a produção e o comércio. Nos casos de produção de madeira serrada, compensados e móveis, ocorre a existência de um grande número de empresas de pequeno e médio porte. Na indústria de móveis, além da variedade no uso de materiais, o setor apresenta uma forte diferenciação das preferências dos consumidores, levando a uma redução da escala da demanda e a uma enorme fragmentação do mercado (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

As áreas de reflorestamentos no Brasil são ocupadas principalmente por espécies exóticas dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* (CARVALHO et al., 2008). Mais de 5,1 milhões de hectares correspondem ao reflorestamento de *Eucalyptus* spp., (70,08% do total da área reflorestada). O plantio de *Pinus* spp. corresponde a mais de 1,5 milhão de hectares de reflorestamento (22% do total de plantios florestais). Das áreas ocupadas por *Pinus* spp, cerca de 84,7% encontram-se na Região Sul, devido às condições do solo e clima. Santa Catarina detém 34,5% do total da área

reflorestada com *Pinus* spp. do Brasil, sendo o segundo estado com maior área de reflorestamento da espécie (ABRAF, 2013 apud PIRES, 2013).

As espécies pertencentes aos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* são consideradas espécies exóticas invasoras no Estado de Santa Catarina conforme Resolução CONSEMA 08/2012 (SANTA CATARINA, 2012), revestindo a atividade de reflorestamento de tais espécies de exigências quanto ao controle de sua dispersão e monitoramento de possíveis impactos na biodiversidade.

As Leis 11.428/2006 (BRASIL, 2006) e 12.651/2012 (BRASIL, 2012) indicam que a erradicação de espécies exóticas invasoras é considerada uma atividade de interesse social. Por outro lado, a Lei 11.428/2006 também reconhece que o plantio de espécies florestais nativas ou exóticas pode ser utilizado como forma de controlar o efeito de borda no entorno de fragmentos de vegetação nativa.

Os impactos ambientais dos reflorestamentos tem grande dependência de seu manejo e interação com os demais elementos da paisagem, desde a sua formação até a sua colheita (LIMA, 2010).

Conforme dados disponibilizados pela Associação Gaúcha de Empresas Florestais (ABRAF), em 2012, citados por Pires (2013), o município de Caçador, em Santa Catarina, apresenta 22,79% de sua área ocupada por reflorestamentos, correspondendo a aproximadamente 22.453,78 ha. Tal valor torna o município o quarto com maior área reflorestada no estado.

2.2 MICROBACIA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL

As bacias hidrográficas são unidades geográficas que permitem análise integrada dos impactos causados pela atividade antrópica relacionados ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e a qualidade da água, uma vez que estas variáveis são relacionadas com o uso do solo (FERNANDES; SILVA, 1994, BARUQUI; FERNANDES, 1985 apud CARMO; SILVA, 2010). Essas unidades são reconhecidas pela Lei Federal nº 9.433/1997 como territórios para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tendo diretrizes que relacionam a gestão de recursos hídricos

com a do uso do solo e com outras características socioeconômicas e ambientais das bacias hidrográficas (BRASIL, 1997).

A bacia hidrográfica possui características essenciais, que permitem a integração multidisciplinar entre diferentes sistemas de gerenciamento, estudo e atividade ambiental (TUCCI, 1993 apud BERNARDI et al., 2012). Ela pode ser considerada como célula básica de análise ambiental, onde a visão sistêmica e integrada do ambiente está implícita (BOTELHO; SILVA, 2004 apud CARVALHO, 2014).

O uso dessa unidade geográfica, que pode ser considerada em diversas extensões, compreendendo bacias menores, chamadas de sub-bacias ou microbacias, tem como finalidade projetar, interceder, executar e manusear as melhores formas de apropriação e exploração de seus recursos naturais. De tal forma, propicia-se desenvolvimento econômico e social da respectiva população que usufrui do recurso, bem como a sustentabilidade, mitigando o impacto negativo na qualidade de vida (BORDALLO, 1995 apud BERNARDI et al., 2012).

A partir da década de 1990 houve valorização da bacia hidrográfica enquanto unidade de análise e planejamento ambiental, sendo possível avaliar de forma integrada as ações humanas sobre o ambiente e seus desdobramentos sobre o equilíbrio hidrológico (BOTELHO; SILVA, 2004 apud CARVALHO, 2014).

O manejo de bacias hidrográficas pode ser definido como o processo de organizar e orientar os diversos usos do solo numa bacia hidrográfica, a fim de produzir bens e serviços, sem destruir ou afetar adversamente o solo e a água (BROOKS et al., 1991 apud LIMA, 2008).

2.3 USO DE IMAGENS AÉREAS E FOTOINTERPRETAÇÃO COMO SUPORTE PARA DEFINIÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E PARA A GESTÃO AMBIENTAL

As imagens aéreas estão em ampla difusão no século XXI. Dentro da gestão ambiental, elas registram as informações num determinado espaço geográfico em um determinado momento, mostrando várias características do terreno, como os cursos de água, sulcos de erosão, construções e vegetação; permitem, portanto a

visualização e a avaliação do uso da terra (LEPSCH et al., 1983 apud POLLO, 2013).

A técnica de fotointerpretação utiliza imagens para extração de informações através de técnicas de processamento de imagens e da inspeção visual, que consiste em comparar o aspecto visual de um objeto e atribuir-lhe significado (NOVO, 2010 apud BERBEL, VENIZIANI JUNIOR, s. d.).

Um dos resultados que podem ser obtidos pela fotointerpretação são os mapas. Estes são um modelo simplificado da realidade, onde a informação geográfica de interesse é apresentada em escala e de forma espacializada. A análise de dados mapeados auxilia na tomada de decisão por parte dos órgãos públicos, no gerenciamento de ações de planejamento urbano, manejo de solo, monitoramento ambiental, entre outros (JOLY, 1990 apud SOUSA, 2011).

O *software Google Earth* disponibiliza gratuitamente imagens do recobrimento da Terra a partir de imagens LANDSAT, com resolução espacial de 30 metros, e em alguns lugares as imagens possuem resolução como as do IKONOS, com 1 metro (MIRANDA, 2006 apud GIOTTO e CARDOSO, 2010). Tais imagens, de alta resolução, podem ser utilizadas para a formulação de mapas a partir de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), como o QGIs (Quantum Gis). Tanto as imagens como o SIG são gratuitos; portanto, a elaboração de mapas a partir deles pressupõe redução de gastos e amplia sua possibilidade de aplicação.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O local de estudo é a microbacia do córrego do Tigre, situada no município de Caçador, região meio oeste do estado de Santa Catarina. Compõe a Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, que faz parte da Bacia do Rio Uruguai. Tal microbacia ocupa área de 21,16 km² e abrange fica situada na área rural do município (EPAGRI, SDS, 2005).

O município de Caçador possui população estimada para o ano de 2014 de 75.048 habitantes; sua área territorial é de 984,285 km², resultando em densidade populacional de 76,25 habitantes por km² (IBGE Cidades). O último valor do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal foi de 0,735, para o ano de 2010. A taxa de urbanização, para o município, era de 91,09% (IBGE apud SEBRAE, 2013).

A temperatura média mensal no município varia entre 11° e 20°C; a temperatura mínima, entre 6 e 16° C e a máxima, entre 18 e 26°C. As maiores temperaturas ocorrem de dezembro a fevereiro e as menores, de maio a julho. É comum a ocorrência de geadas, principalmente de maio a agosto. A umidade relativa varia de 72 a 81 % e a precipitação mensal varia de 100 a 181 mm. (EPAGRI/CIRAM apud SPINELLI, 2012).

Na bacia hidrográfica do Rio do Peixe, em levantamento realizado com imagens aéreas do ano de 2003, foi verificada predominância de uso do solo com reflorestamentos com espécies exóticas, pastagens e culturas anuais, respectivamente (LINDNER et al., 2007).

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizadas as imagens digitais, em formato *shapefile*, das microbacias hidrográficas do estado de Santa Catarina disponibilizadas pela EPAGRI e pela SDS (2005). A imagem com o contorno da microbacia foi salva isoladamente através do Sistema de Informação Geográfica QGis versão 2.8 e aberta no *software Google Earth Pro*. Através deste foi salva a imagem da microbacia, tendo uma imagem de alta resolução ao fundo, para prosseguir com seu georreferenciamento. Tal imagem (datada de 9 setembro de 2013) foi salva em formato jpg. Como a imagem abrangia uma área grande, superior a 2 mil hectares, verificou-se decréscimo na qualidade do produto gerado, impossibilitando assim o desenho dos reflorestamentos no QGis. Houve a tentativa de georreferenciar várias imagens, em escalas menores, para uni-las posteriormente no QGis. Porém, tal procedimento não foi exitoso e decidiu-se manter apenas uma imagem para toda a área. A etapa da fotointerpretação foi realizada no *Google Earth Pro*; quando um polígono era identificado como reflorestamento, o mesmo era salvo em formato kml para posterior abertura e conversão de formato no QGis. Algumas dúvidas puderam ser sanadas pelo registro histórico das imagens no próprio *software*. Foi realizada uma vistoria em campo para identificação de algumas áreas como forma de amostragem. Utilizou-se o GPS de navegação GPS map 60 CSx, da Garmin, para coleta de coordenadas e identificação em campo de alguns pontos. Desta forma, houve esclarecimento sobre áreas em que havia dúvidas sobre sua identificação. Em campo, foram identificados reflorestamentos de *Pinus* spp., *Eucalyptus* spp. e *Araucaria angustifolia*. As Figuras 3, 4 e 5 ilustram parte dos reflorestamentos encontrados, comparando as imagens de satélite datadas de 9 de setembro de 2013 com as imagens de campo encontradas em 7 de novembro de 2015.



Imagem de satélite (9 de setembro de 2013) Fotografia (7 de novembro de 2015)

Figura 3 – Reflorestamento jovem de *Pinus* spp.

Na figura 3 observa-se que a imagem aérea mostra o solo descoberto para o polígono demarcado. Foram utilizadas as imagens históricas do *Google Earth*, pelas quais foi verificado que anteriormente a área era ocupada por reflorestamento. A imagem aérea possivelmente foi tirada logo após a colheita. Previamente a área foi demarcada como reflorestamento, e em campo houve confirmação dessa hipótese. Na imagem é possível observar outras áreas de reflorestamento no entorno. O mapa gerado (Apêndice C) uniu todas as áreas contíguas de reflorestamento em uma única porção, mesmo se tratando de espécies distintas e com diferentes idades.

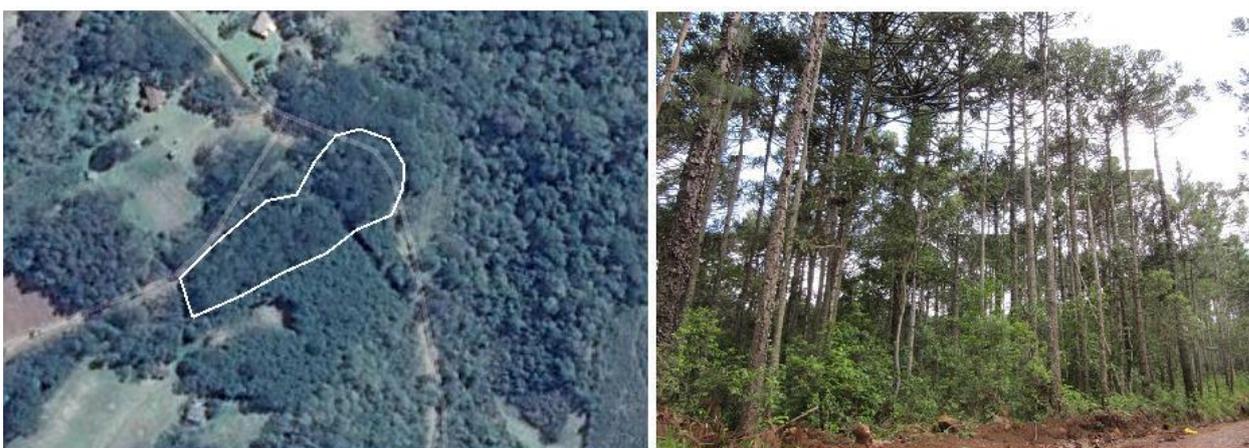


Imagem de satélite (9 de setembro de 2013) Fotografia (7 de novembro de 2015)

Figura 4- Reflorestamento de *Araucaria angustifolia*



Imagem de satélite (9 de setembro de 2013) Fotografia (7 de novembro de 2015)

Figura 5- Reflorestamento de *Pinus* spp.

Após finalização da demarcação dos polígonos no *Google Earth Pro*, os arquivos foram abertos e processados no QGis. Houve diferenças em relação à localização dos polígonos, sendo necessários ajustes. Após conversão de todos os arquivos dos polígonos para o formato *shapefile*, houve inserção de tabela de atributos em relação à área de cada polígono. Posteriormente procedeu-se à junção de todos os arquivos em um único arquivo em formato *shapefile* e à formulação do mapa, partindo-se do DATUM WGS 84.

3.4 ANÁLISES DOS DADOS

Com as informações obtidas no levantamento foi formulado um mapa georreferenciado. Também foi realizada comparação de estudos sobre uso e ocupação do solo em outros territórios em relação ao valor encontrado para a microbacia do córrego do Tigre, através de Tabela e Gráfico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo encontrou o valor de 637,90 ha como sendo a área ocupada por reflorestamentos na microbacia no córrego do Tigre, município de Caçador. Tal valor corresponde a 30,1% da área total da microbacia.

Para o município de Caçador, a área ocupada por reflorestamento corresponde a 22,8% da área municipal (ABRAF, 2012 apud Pires, 2013).

Lindner, Gomig e Kobiyama (2007) estudaram a bacia hidrográfica do Rio do Peixe, em Santa Catarina. A microbacia do córrego do Tigre, objeto do presente estudo, faz parte dessa bacia maior. Para a realização do trabalho, a bacia hidrográfica do Rio do Peixe foi dividida em quatro sub-bacias (Figura 6), nas quais houve a classificação do uso e ocupação do solo com uso de imagens do ano de 2003, escala 1:25.000, com pixel de 20 m.

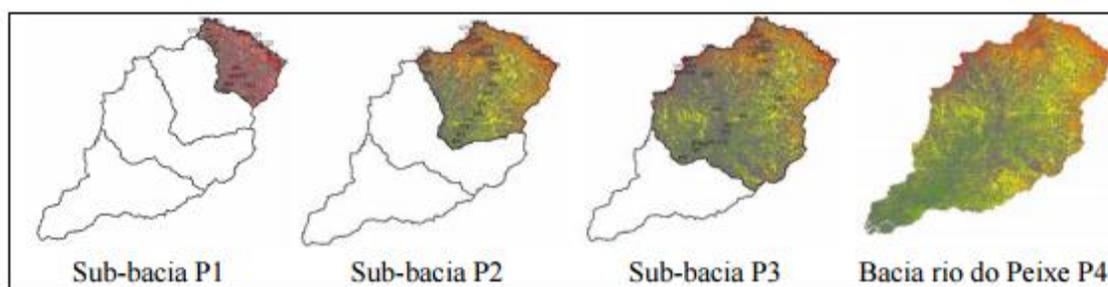


Figura 6- Subdivisão da bacia do Rio do Peixe para mapeamento

Fonte: LINDNER et al., 2007

A microbacia do Córrego do Tigre está localizada na seção P1 da bacia do Rio do Peixe. Para todas as seções, houve predomínio de reflorestamento, seguido por áreas de campo e de culturas anuais. Os valores para a bacia como um todo foram: 6,3% de ocupação por mata nativa; 3,2% por mata em regeneração; 40,4% por reflorestamento; 35,5% por campos; 12% por culturas anuais; 1,8% por manchas urbanas e 1,1% por corpos d'água.

Tabela 1 – Comparação da ocupação por reflorestamentos para a mesma região

Território	Reflorestamento (%)
Microbacia do Córrego do Tigre	30,1
Município de Caçador	22,8
Bacia do Rio do Peixe	40,4

Conforme se observa na Tabela 1, a ocupação por reflorestamentos apresenta maior ocupação em termos percentuais na bacia do Rio do Peixe, seguida pela microbacia do córrego do Tigre e pelo município de Caçador. A bacia do Rio do Peixe engloba tanto o município de Caçador quanto a microbacia do córrego do Tigre, e o município de Caçador abrange a microbacia do córrego do Tigre.

Em estudo análogo, realizado por Miguel et al. (2013), foi analisado o uso do solo na bacia hidrográfica do córrego Bom Jardim, município de Brasilândia-MS, para os anos de 1999 e 2010. Os componentes da paisagem foram classificados como: corpos d'água, silvicultura (eucalipto), pastagem, cana de açúcar, solo exposto, área urbana, vegetação rasteira (campo cerrado), vegetação úmida (nascente, pontos de alagamento) e vegetação natural. Para a classe vegetação natural arbórea houve redução de 1999 para 2010. Em 1999 ocupava 7,06% da área da bacia e, em 2010, 5,64%. A vegetação rasteira, em 1999 ocupava uma área de 40,48% em 1999 e no ano de 2010 passou a ocupar 17,63%. A área ocupada pelos corpos d'água aumentou, passando de 0,01% para 0,11%. A presença de pastagem também aumentou, passando de 41,82% para 58,51%. A vegetação úmida teve crescimento, passando de 6,27% para 7,67%. A ocupação urbana é pequena para a bacia. Em 1999, a área urbana ocupava 1,24%, e passou para 1,44% em 2010. A classe de solo exposto (áreas que não tem fim econômico de uso) cobria 1,53% da área da bacia em 1999 e atingiu 3,57% em 2010. Houve crescimento na ocupação por cultura de cana de açúcar e silvicultura. Para o primeiro caso, a ocupação passou de 1,50% para 3,07%. Para o segundo caso, de 0,02% para 2,29%.

O estudo realizado por Zanata et al. (2012) na microbacia hidrográfica do ribeirão Bonito, municípios Itatinga e Avaré-SP, obteve os seguintes valores para as classes de uso do solo definidas no estudo: 35,96% de floresta; 34,8% campestre; 17,19% pastagem; 4,42% lavoura; 0,32% reflorestamento; 1,42% infraestrutura; 0,42% área degradada, 1,26% nuvem e 4,10% represas. Percebeu-se o predomínio de usos adequados para a bacia (448 hectares), no caso floresta e campestre. Foram identificados 151 hectares de uso inadequado, e nesta categoria enquadraram-se os usos: lavoura, pastagem, reflorestamento, infraestruturas e área degradada. Na imagem também foram identificados 8 hectares cobertos com nuvem e 26 ha de áreas represadas ao longo do leito dos córregos que compõem a microbacia.

Endres et al. (2006) realizaram a quantificação dos usos do solo nas áreas ocupadas pelo que foi denominado de “comunidades vegetais” município de Franca-

SP. As fotografias aéreas empregadas, com imagens do ano de 1990, foram produzidas pela Base Aerofotogrametria e Projetos S.A., com escala aproximada 1:35.000. Identificou-se o predomínio de ocupação do solo por culturas agrícolas; os reflorestamentos ocupavam 0,7% da área municipal.

Estudo realizado em Botucatu-SP, por Campos, Gobbi e Reche (2013), na microbacia do córrego do Petiço, identificou os principais usos do solo nos anos de 1997 e 2013. Os principais usos encontrados para os dois períodos foram, respectivamente: reflorestamento, floresta nativa, pastagem, várzea e represa. Os valores de ocupação de solo encontrados para reflorestamento foram elevados. Em 1997, tal tipologia ocupava 58,88% da área da microbacia; em 2013 o valor obtido foi de 43,70%. A área de estudo é ocupada por duas grandes empresas de grande porte e existe tendência de que os reflorestamentos sejam expandidos na região.

O trabalho desenvolvido por Lucas et al. (2014) abrangeu uma vasta área. O estudo foi realizado na bacia hidrográfica do rio Negro-RS, que pertence à Região Hidrográfica do Rio Uruguai e apresenta uma área de drenagem de 3.007,68 km². Foi realizado o mapeamento do uso e ocupação do solo utilizando imagens do sensor *Operational Land Imager* (OLI) do satélite Landsat 8. Definiram-se sete classes de uso e cobertura do solo: água, campo, agricultura, mata nativa, reflorestamento, urbano e sem classe. As classes predominantes na bacia hidrográfica são os campos, que ocupam uma área de 50,87% da área total da bacia e as áreas de agricultura, com 34,86% da área total da bacia. Os corpos d'água ocupam 1,49% da área; os reflorestamentos, 2,21%; as áreas urbanas, 0,98% e a mata nativa, 9,59%.

Observa-se no Gráfico 1, que a microbacia do córrego do Petiço, no município de Botucatu, estado de São Paulo, apresenta a maior ocupação proporcional por reflorestamento dentre as regiões listadas. Posteriormente destacam-se os três territórios inseridos no estado de Santa Catarina: rio do Peixe, córrego do Tigre e o município de Caçador. Para as demais localidades comparadas, os valores proporcionais de ocupação de reflorestamento são bastante baixos, inferiores a 3%. Verifica-se elevada variação na ocupação por reflorestamentos nos territórios avaliados, com ausência de valores na faixa de 5 e 20%. Dos três territórios avaliados que abrangem o estado de São Paulo, chama a atenção a grande diferença de ocupação por reflorestamentos, variando de 0,32 a 58,88%.

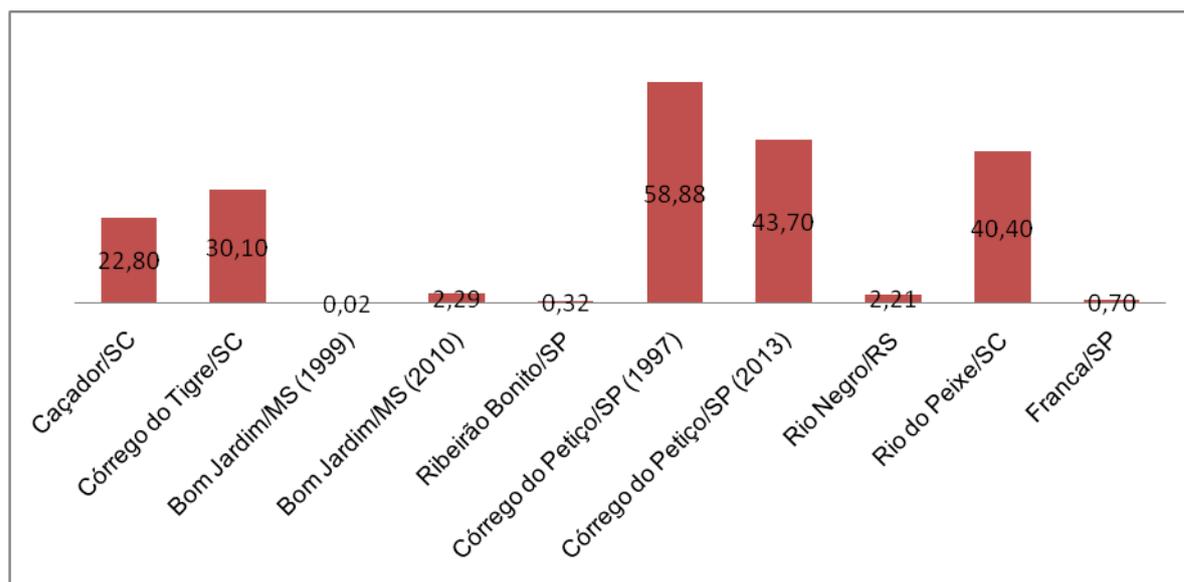


Gráfico 1 - Ocupação de áreas por reflorestamento (%) em diferentes regiões

Além dos resultados apresentados no gráfico, existem outros estudos que visaram a identificação de ocupação do solo em outras microbacias, mas que não definiram uma classe exclusiva para reflorestamento, indicando que essa categoria não foi considerada expressiva ou não foi visualizada para a área de estudo, dentro das condições disponíveis para tal (resolução da imagem, acuidade visual do pesquisador, entre outros). Nesse rol de estudos podem ser citados os realizados por Franco et al. (2011), na região noroeste paulista, entre os municípios de Jales e Urânia, por Sebusiane e Bettine (2011), na microbacia do Córrego da Fazenda Santa Cândida, município de Campinas-SP e por Coelho et al. (2014), na microbacia São Paulo, município de Serra Talhada-PE.

O produto final do presente estudo foi o mapa georreferenciado indicando a ocupação por reflorestamentos na microbacia do córrego do Tigre. O mapa georreferenciado, com a resolução adequada, evitando distorções de escala, segue no Apêndice C. Na Figura 7 é apresentado o mapa com distorções de escala e baixa resolução, mas que permitem verificar a distribuição dos reflorestamentos na microbacia do córrego do Tigre. Conhecer a distribuição das áreas de reflorestamento, e não apenas seu quantitativo, é importante para analisar as possibilidades existentes quanto ao planejamento estratégico do setor. Correlacionando com outros fatores, o mapa auxilia no planejamento e ordenamento territorial conforme imposições legais e recomendações técnicas existentes, dentre outros.

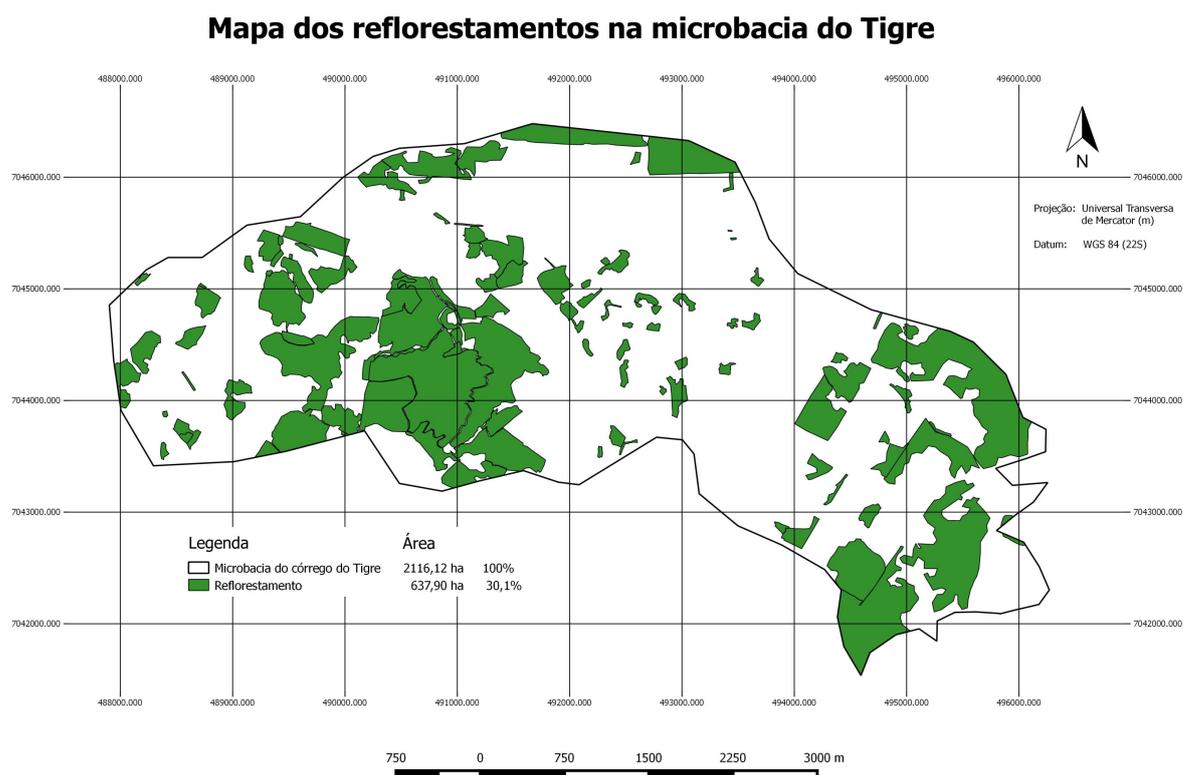


Figura 7 - Distribuição dos reflorestamentos na microbacia do córrego do Tigre

Fonte: autoria própria.

A quantificação dos reflorestamentos, isoladamente, não permite conclusões acerca dos impactos positivos e negativos da atividade. Além de considerar a espécie e o manejo dos reflorestamentos, a análise da distribuição dos plantios deve ser correlacionada com uma ou mais variáveis de interesse, tais como: hidrografia, classe de aptidão do solo, estradas, áreas legalmente protegidas.

Os reflorestamentos alteram o regime hídrico em microbacias, principalmente em microbacias que ocupam extensões territoriais pequenas (LIMA; FONTANA, 2008). Estudos realizados em microbacias experimentais mostram que não há alteração no deflúvio se as plantações florestais ocupam até 20% da área da microbacia hidrográfica (CALDER, 2007 apud LIMA, 2010). Portanto, o município de Caçador, a microbacia do córrego do Tigre e a bacia do Rio do Peixe apresentam taxa de ocupação por reflorestamentos que pode alterar as taxas de deflúvio da bacia.

As microbacias são diferentes das bacias hidrográficas maiores em relação a vários aspectos ecológicos e hidrológicos; uma das diferenças é sua alta

sensibilidade às ações de manejo. Assim, o planejamento das ações de manejo devem preservar os processos hidrológicos, a ciclagem geoquímica de nutrientes, a biodiversidade e as regiões hidrologicamente sensíveis. Um dos fatores mais importantes é a manutenção da integridade do ecossistema ripário; o manejo de florestas plantadas deve incorporar a conservação da água (LIMA, 2010).

Outro fator a ser considerado para a implantação de áreas de reflorestamento é a fitofisionomia original da região. Para o município de Caçador, situado em área de floresta (Floresta Ombrófila Mista), os reflorestamentos podem reduzir os impactos do efeito de borda na vegetação nativa. Áreas de campo (campos de altitude, pampas, entre outros) podem sofrer interferência negativa dos plantios florestais extensivos devido à alteração do porte da vegetação original.

Por fim, devem também ser avaliadas as medidas adotadas em relação ao controle de espécies exóticas invasoras, pois em campo pôde-se perceber que a grande maioria das áreas de reflorestamento na microbacia do córrego do Tigre é ocupada pelo gênero *Pinus*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que o nível de ocupação da microbacia do córrego do Tigre por reflorestamentos é elevado em comparação a outras regiões, em que o índice de ocupação é nulo ou bastante baixo. Porém, é bastante inferior ao índice obtido na microbacia do córrego do Petiço, em Botucatu/SP. O trabalho pode ser complementado através do acompanhamento da evolução da ocupação do solo na área estudada.

Recomenda-se replicação de estudos para outras microbacias hidrográficas e análise sobre a localização dos reflorestamentos, visando a retirada de tais espécimes de locais legalmente protegidos, como áreas de preservação permanente.

Como a maior parte dos reflorestamentos é ocupada por espécies exóticas invasoras, recomenda-se a adoção de medidas de erradicação da regeneração dessas espécies das áreas do entorno dos reflorestamentos.

Recomenda-se também avaliar a distribuição das áreas de reflorestamento, e não apenas seus valores absolutos, e realizar comparações com mapas de aptidão de solos, áreas protegidas e outras fontes de dados que possam ser consideradas pertinentes.

REFERÊNCIAS

- BERBEL, C. C. F.; VENIZIANI JUNIOR, J. C. T. **Avaliação das Áreas de Preservação Permanente e da Rede de Drenagem do Córrego do Saltinho em Pederneiras-SP**. In: Anais do IV Simpósio de Tecnologia em Meio Ambiente e Recursos Hídricos – FATEC – Jahu. p. 85 – 102. Disponível em: <http://www.rimaeditora.com.br/07_Anais.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2015.
- BERNARDI, E. C. S. et al. Bacia hidrográfica como unidade de gestão ambiental. **Disciplinarum Scientia**. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 159-168, 2012. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/36/Tecnologicas%202012-2/04.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2015.
- BRASIL. **Lei 9.433/1997, de 08 de janeiro de 1997**. Diário Oficial da União de 09/01/1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 07 nov. 2015.
- BRASIL. **Lei 11.428/2006, de 22 de dezembro de 2006**. Diário Oficial da União de 26/12/2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm>. Acesso em: 05 nov. 2015.
- BRASIL. **Lei 12.651/2012, de 25 de maio de 2012**. Diário Oficial da União de 28/05/2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 05 nov. 2015.
- BUAINAIN, A. M., BATALHA, M. O. (coord.). **Cadeia produtiva de madeira**. Brasília: IICA : MAPA/ SPA, 2007. 84 p.(Agronegócios; v. 6). Disponível em: <http://www.sifloresta.ufv.br/bitstream/handle/123456789/4117/Livro_Cadeira-produtiva-madeira_MAPA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 set. 2015.
- CAMPOS, S.; GOBBI, T. T.; RECHE, A. M. Imagens digitais aplicadas no estudo da análise multitemporal do uso e ocupação do solo numa microbacia. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 10, n. 2, 2014, pp. 17-28. ISSN 1980-0827. Disponível em: <http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/858/882>. Acesso em: 15 set. 2015.
- CARMO, J. P. de A. do; SILVA, P. D. D. **A bacia hidrográfica como unidade de estudo, planejamento e gestão**. In: Anais do XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre-RS, 2010, 9 p. ISBN 978-85-99907-02-3.

CARVALHO, R. G. de. As bacias hidrográficas enquanto unidades de planejamento e zoneamento ambiental no Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.36, Volume Especial, p. 26-43, 2014. Disponível em: < <http://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/viewFile/3172/2656>>. Acesso em: 15 mai. 2015.

CARVALHO, L. M. T. et al. **Monitoramento dos reflorestamentos no estado de Minas Gerais**. In: SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T.; OLIVEIRA, A. D.(Ed.). Inventário Florestal de Minas Gerais: Monitoramento dos reflorestamentos e tendências da produção em volume, peso de matéria seca e carbono. Lavras: UFLA, 2008. cap. 1, p.1-91.

COELHO, V. H. R. et al. **Dinâmica do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semiárido brasileiro**. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.* [online]. 2014, vol.18, n.1, pp. 64-72. ISSN 1415-4366.

ENDRES, P. F. et al. Quantificação das classes de erosão por tipo de uso do solo no município de Franca – SP. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.200-207, jan./abr. 2006. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/eagri/v26n1/30111.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2015.

EPAGRI, SDS. Mapa de unidades hidrográficas de Santa Catarina. 2005. Epagri/SDS 2005. Disponível em: < <http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/>>. Acesso em: 04 mai. 2015.

FRANCO, R. A. M et al. Uso e ocupação do solo na microbacia do Córrego do Coqueiro. In: **II Reunião Sulamericana para manejo e sustentabilidade da irrigação em regiões áridas e semiáridas**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas – BA, 3 a 7 de abril de 2011. p. 177-180. Disponível em: <http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/coqueiro_sulamericana_meet_054.pdf>. Acesso em: 30 out. 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. Editora Atlas. São Paulo, 2002. 175 p.

GIOTTO, E.; CARDOSO, C. D. V. Sobreposição de imagens georreferenciadas GIF no Google Earth com o sistema CR Campeiro 7. In: III Semana da Geomática. Colégio Politécnico da UFSM. **Anais...** Santa Maria, p. 41-47. 13 a 16 de setembro de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 mai. 2015.

LIMA, W. de P. **Hidrologia florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas**. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Departamento de Ciências Florestais. Piracicaba – São Paulo. 2008. 2 ed. 245 p. Disponível em: <<http://www.ipef.br/hidrologia/hidrologia.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2015.

LIMA, W. de P. **A silvicultura e a água** : ciência, dogmas, desafios. Rio de Janeiro: Instituto BioAtlântica, 2010. 64 p. Cadernos do Diálogo; v. 01. ISBN 978-85-60840-03-8. Disponível em: <<http://www.ipef.br/hidrologia/cadernos-do-dialogo-volume-1-agua-e-silvicultura.pdf>> Acesso em: 10 out. 2015.

LIMA, W. de P.; FONTANA, C. R. (coord.). **Promab**: histórico, fundamentos e conquistas. Documentos Técnicos IPEF, v.1, n.1, março de 2008, 21 p. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/doctecnicos/dt001.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2015.

LINDNER, E. A.; GOMIG, K.; KOBIYAMA, M. **Sensoriamento remoto aplicado à caracterização morfométrica e classificação do uso do solo na bacia rio do Peixe/SC**. In: Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – Florianópolis, 21 a 26 de abril de 2007, INPE, p. 4305-3412. Disponível em: <<http://mar.tecnico.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.18.13.46/doc/3405-3412.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2015.

LUCAS, E. de A. et al. Mapeamento do uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Rio Negro-RS, utilizando imagens de satélite do sensor OLI/Landsat. 10 p. In: XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia. V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento. XXV Expositiva. **Anais...** Gramado/RS, 3 a 7 de agosto de 2014. Disponível em: <http://www.cartografia.org.br/cbc/anais_listagem_4_fotogrametria-e-sensoriamento-remoto.html>. Acesso em: 09 nov. 2015.

MIGUEL, A. E. S. Uso e ocupação do solo e análise morfométrica da bacia hidrográfica do córrego Bom Jardim, Brasilândia/MS. **Revista Geonorte**, v.8, n.1, p.72-84, 2013. (ISSN – 2237-1419)

PIRES, T. **O pinus e o setor florestal em Santa Catarina**. Monografia (bacharelado em Ciências Econômicas). Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Econômicas. Florianópolis, SC. Dez/2013. 117 p. Disponível em: <<http://cnm.ufsc.br/files/2014/01/Monografia-do-Thiago-Pires.pdf>> Acesso em: 13 ago. 2015.

POLLO, R. A. **Diagnóstico do uso do solo na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Paraíso no município de São Manuel (SP), por meio de geotecnologias**.

Dissertação (mestrado em agronomia). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Agrônomicas. Botucatu, SP. Jun/2013, 63 p. Disponível em < <http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0935.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2015.

SANTA CATARINA. Conselho Estadual de Meio Ambiente. **Resolução 08/2012, de 14 de setembro de 2012**. Diário Oficial nº 19429, de 02/10/2012. Retificação publicada no Diário Oficial nº 19497, de 18/01/2013.

SEBRAE/SC. **Santa Catarina em números**: Caçador. Florianópolis: Sebrae/SC, 2013. 133p. Disponível em: <https://atendimento.sebrae-sc.com.br/projetos/portal_sebrae-sc/uploads/pdfs-municipios/relatorio-municipal-cacador.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2015.

SEBUSIANI, H. R. V. BETTINE, S. do C. Metodologia de análise do uso e ocupação do solo em micro bacia urbana. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, SP, Brasil, v. 7, n. 1, p. 256-285, jan-abr/2011.

SOUSA, D. G. de. **Mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal na região de Gaspar Lopes e Barranco Alto (Alfenas-MG) utilizando mosaicos de fotografias aéreas**. Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado em geografia). Universidade Federal de Alfenas. Alfenas, MG, 2011, 28 p. Disponível em: < http://www.unifal-mg.edu.br/geografia/sites/default/files/TCC_Diego_Gomes.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2015.

SPINELLI, K. **Variabilidade pluviométrica na bacia do Rio do Peixe – Santa Catarina**. Dissertação (mestrado em geografia). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2012, 125 p. Disponível em: <<http://www.labclima.ufsc.br/files/2010/04/Variabilidade-pluviom%C3%A9trica-na-bacia-Rio-do-Peixe-%E2%80%93-Santa-Catarina.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2015.

ZANATA, J. M. Análise do uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente da microbacia Ribeirão Bonito, apoiada em técnicas de geoprocessamento. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v.2, n.4, p.1262 - 1272, 2012.

APÊNDICE(S)

Apêndice A



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional
 Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
 Sistema de Bibliotecas

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Autor: Isabela de Almeida Kirschner

CPF: 066.086.949-70

Telefone: (049) 9924 3022

Código de matrícula: 1666789

e-mail: bela:_ak@yahoo.com.br

Curso/Programa de Pós-graduação: Especialização em gestão ambiental em municípios

Orientador: prof. José Hilário Delconte Ferreira

Co-orientador: _____

Data da defesa: _____

Título/subtítulo: Ocupação do solo por reflorestamentos na microbacia do córrego do Tigre, município de Caçador/SC

Tipo de produção intelectual: () TCC¹ (**x**) TCCE² () Dissertação () Tese

Declaro, para os devidos fins, que o presente trabalho é de minha autoria e que estou ciente:

- dos Artigos 297 a 299 do Código Penal, Decreto-Lei no 2.848 de 7 de dezembro de 1940;
- da Lei no 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, sobre os Direitos Autorais,
- do Regulamento Disciplinar do Corpo Discente da UTFPR; e
- que plágio consiste na reprodução de obra alheia e submissão da mesma como trabalho próprio ou na inclusão, em trabalho próprio, de ideias, textos, tabelas ou ilustrações (quadros, figuras, gráficos, fotografias, retratos, lâminas, desenhos, organogramas, fluxogramas, plantas, mapas e outros) transcritos de obras de terceiros sem a devida e correta citação da referência.

Assinatura do autor

Local e Data

¹ TCC – monografia de Curso de Graduação.

² TCCE – monografia de Curso de Especialização.

Apêndice B



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional
 Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
 Sistema de Bibliotecas

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO E ESPECIALIZAÇÃO, DISSERTAÇÕES E TESES NO PORTAL DE INFORMAÇÃO E NOS CATÁLOGOS ELETRÔNICOS DO SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UTFPR

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a UTFPR a veicular, através do Portal de Informação (PIA) e dos Catálogos das Bibliotecas desta Instituição, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o texto da obra abaixo citada, observando as condições de disponibilização no item 4, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, visando a divulgação da produção científica brasileira.

1. **Tipo de produção intelectual:** () TCC¹ (**X**) TCCE² () Dissertação () Tese
 2. **Identificação da obra:**

Autor: Isabela de Almeida Kirschner

CPF: 066.086.949-70 RG: 5.163.584-4

Telefone: (049) 9924 3022

Código de matrícula: 1666789

e-mail: bela_ak@yahoo.com.br

Curso/Programa de Pós-graduação: **Especialização em Gestão Ambiental em Municípios**

Orientador: prof. José Hilário Delconte Ferreira

Co-orientador: _____

Data da defesa: _____

Título/subtítulo (português): Ocupação do solo por reflorestamentos na microbacia do córrego do Tigre, município de Caçador/SC

Título/subtítulo em outro idioma): Land use for reforestation in the watershed Tigre Stream, municipality Caçador/SC

Área de conhecimento do CNPq: _____

Palavras-chave: Mapeamento; Sistemas de Informação Geográfica; Imagens aéreas; Planejamento Ambiental.

Palavras-chave em outro idioma: Mapping; Geographic Information Systems; Aerial imagery; Environmental planning.

3. **Agência(s) de fomento (quando existir):**

4. Informações de disponibilização do documento:

Restrição para publicação: () Total³ () Parcial³ (**X**) **Não Restringir**

Em caso de restrição total, especifique o porquê da restrição: _____

Em caso de restrição parcial, especifique capítulo(s) restrito(s): _____

Assinatura do autor

Assinatura do Orientador

Local e data

¹ TCC – monografia de Curso de Graduação

² TCCE – monografia de Curso de Especialização.

³ A restrição parcial ou total para publicação com informações de empresas será mantida pelo período especificado no Termo de Autorização para Divulgação de Informações de Empresas. A restrição total para publicação de trabalhos que forem base para a geração de patente ou registro será mantida até que seja feito o protocolo do registro ou depósito de PI junto ao INPI pela Agência de Inovação da UTFPR. A íntegra do resumo e os métodos ficarão sempre disponibilizados.

Apêndice C

Mapa dos reflorestamentos na microbacia do Tigre

