



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Francisco Beltrão
Curso de Engenharia Ambiental



Ivanderson Borelli
Marcus Vinicius Dal Bem

**USO DO SOLO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM
ENCOSTAS E TOPOS DE MORROS NO PERÍMETRO URBANO DE
FRANCISCO BELTRÃO – PR NO ANO DE 2009.**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Francisco Beltrão – PR
2015**

Ivandererson Borelli
Marcus Vinicius Dal Bem

**USO DO SOLO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM
ENCOSTAS E TOPOS DE MORROS NO PERÍMETRO URBANO DE
FRANCISCO BELTRÃO – PR NO ANO DE 2009.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Dr. Julio Caetano Tomazoni

Francisco Beltrão – PR

2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Francisco Beltrão
Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC2

**USO DO SOLO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM
ENCOSTAS E TOPOS DE MORROS NO PERÍMETRO URBANO DE
FRANCISCO BELTRÃO – PR NO ANO DE 2009.**

por

IVANDERSON BORELLI; MARCUS VINICIUS DALBEM

Trabalho de Conclusão de Curso 2 apresentado às 08 horas e 30 min., do dia 26 de novembro de 2015, como requisito para aprovação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Marcelo Bortoli
Coordenador do Curso de Engenharia
Ambiental

Prof. Dr. Júlio Caetano Tomazoni
Professor Orientador

Prof. Dr. Fernando Manosso
Membro da Banca

Prof. Dr. Hernan Vielmo
Membro da Banca

Prof(a). Msc. Denise Andreia Szymczak
Professor do TCC2

A cópia original esta assinada na coordenação do Curso de Engenharia Ambiental.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus, por nos abençoar a conquista da conclusão deste trabalho e de com isso nos formar.

Aos nossos pais, por nos auxiliarem durante estes cinco a seis anos de graduação.

Ao Orientador, Professor Doutor Júlio Caetano Tomazoni, por sua dedicação e auxílio prestados na realização deste trabalho.

Aos nossos professores do curso de Bacharelado em Engenharia Ambiental e demais funcionários da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, por contribuírem em minha formação acadêmica.

A empresa LCS Topografia, Cartografia e Geodésia, em especial ao Senhor Luiz Carlos e Rose Arend, que nos repassaram todo o processo de dados realizados no AutoCAD, como curvas de nível, Rios, ruas, estradas, de todos os Bairros de Francisco Beltrão.

Agradecemos também aos professores da banca examinadora pela contribuição e atenção a este estudo.

RESUMO

BORELLI, Ivanderson; DAL BEM, Marcus. V.; Uso do solo nas áreas de preservação permanente em encostas e topos de morros no perímetro urbano de Francisco Beltrão – pr no ano de 2009. 2015. 69f. Trabalho de conclusão de curso – Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2015.

O presente trabalho tem por finalidade delimitar as áreas de preservação permanente que estão sendo ocupadas por construções na cidade de Francisco Beltrão, verificar quais declividades estão com maior ocupação. Também verificar o uso do solo no perímetro urbano. Foram utilizadas como base as leis do parcelamento do uso do solo do Município e a lei do Código Florestal Brasileiro nº 12.651/2012, entender o que estabelece a legislação e também conhecer os métodos e aplicações das mesmas. A parte inicial do trabalho foi o levantamento de dados junto a órgãos públicos municipais e a empresas de cartografia e topografia, que se encontram na cidade, para obter arquivos digitais do perímetro urbano do município. Conseguindo estes dados iniciou-se o processo de obtenção de informações, com os programas SPRING e AutoCAD, onde foram utilizados arquivos digitais do perímetro urbano do município e obtido os dados sobre as características das APP's em encostas e topos de morros da cidade de Francisco Beltrão, identificando a quantidade de loteamentos urbanos e áreas construídas que estão em locais irregulares, em relação a este aspecto ambiental. O estudo teve como resultado uma análise da situação atual da ocupação da cidade de Francisco Beltrão, onde podemos constatar, que as autoridades devem ficar atentas quanto a loteamentos sendo construídos em áreas de preservação permanentes. Os resultados demonstram que há locais com construção em áreas de preservação permanente, e outra grande parte encontra-se com declividades entre 0 a 30%, sendo um total de 109,26 ha de área construídas acima de 30% de declividade, 6,5% da área, mas são locais que deveria ser realizado um estudo para saber se realmente estão regulares, com licença ambiental em dia ou estão sem autorização ambiental. Deve-se ter uma preocupação maior com essas locais ocupadas em áreas de preservação permanente, pois podem trazer riscos a vida dos moradores destes locais. E comparando-se declividades em topos de morros, verifica-se que cerca de 3,88% são áreas de preservação permanente e que neste local encontra-se loteamentos em construção. Por isso a necessidade de se alterar às leis de parcelamento do uso do solo urbano dando maior atenção a estes problemas. Os resultados adquiridos neste trabalho são uteis para analisar a quantidade de áreas construídas em locais estabelecidos por lei como áreas de preservação permanente.

Palavras – chaves: Áreas de Preservação Permanente. Perímetro Urbano. Loteamentos. Declividade.

ABSTRACT

BORELLI, Ivanderson; DAL WELL, Marcus. V.; Land use in the permanent preservation areas on slopes and hill tops in the urban perimeter francisco beltrão - Black in 2009. 2015 69f. Completion of course work - Degree in Environmental Engineering, Federal Technological University of Paraná. Francisco Beltrao, 2015.

This study aims to define the permanent preservation areas being occupied by buildings in the city of Francisco Beltrao, check which slopes are more occupation. Also check the use of land within the city limits. Were used as basis the laws of the installment of using the city land and the law of the Brazilian Forest Code No. 12,651 / 2012, establishing understand the legislation and also know the methods and the same applications. The initial part of the study was to survey data from the local government agencies and the mapping and surveying companies, who are in town for digital files from the urban perimeter. Achieved this data began the process of obtaining information, with the SPRING and AutoCAD programs, which were used digital files of the urban area of the municipality and obtained data on the characteristics of APP's on slopes and hill tops of the city of Francisco Beltrao identifying the number of subdivisions and built urban areas that are irregular in places, for this environmental aspect. The study resulted in an analysis of the current situation of occupation of the city of Francisco Beltrao, where we can see that the authorities must remain vigilant as the housing developments being built in permanent preservation areas. The results show that there are places with construction in areas of permanent preservation, and other largely lies with slopes between 0-30%, with a total of 109.26 ha of area built above 30% slope, 6.5 % of the area, but are places that should be a study to find out if they are really regular with environmental license on time or are without environmental clearance. One should have a greater concern with these sites occupied in areas of permanent preservation, they may bring risks the lives of residents of these places. And comparing slopes on hilltops, it turns out that about 3.88% are permanent preservation areas and that this site lies allotments under construction. So the need to change to the installment laws of urban land use giving more attention to these problems. The results obtained in this study are useful for analyzing the amount of built-up areas in places established by law as permanent preservation areas.

Key – words: Permanent Preservation Areas. Urban perimeter. allotments. declivity

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Pontos de Delimitação do Perímetro Urbano de Francisco Beltrão -	26
Figura 02 - Mapa do Zoneamento da Cidade de Francisco Beltrão - PR-.....	
.....	27
Figura 03- Localização Município de Francisco Beltrão na mesorregião e no Estado do Paraná.	34
Figura 04- Município de Francisco Beltrão e Cidades vizinhas.....	35
Figura 05 - Fluxograma do processamento de dados do Spring.	37
Tabela 01 - Transformação da declividade de Graus para Porcentagem.	39
Figura 08 - Figura A: Perímetro Urbano estabelecido pela Lei nº3679/2010; Figura B: Perímetro Urbano Editado, usado no trabalho; Figura C: Curvas de Nível de toda Cidade de Francisco Beltrão - PR.....	41
Tabela 02 - Classes de Uso do Solo, no perímetro urbano de Francisco Beltrão – PR..	42
Tabela 03 - Declividade em porcentagem do Perímetro Urbano de Francisco Beltrão – PR.	44
Tabela 04 - Declividades em porcentagens encontradas de Área Construída do Perímetro Urbano.	46
Tabela 05 - Declividades no Perímetro Urbano Total e da Área construída.....	47
Figura 13 - Gráfico da declividade do cruzamento da área construída com a área do perímetro urbano.....	50
Tabela 08 - Porcentagem de APP em Topos de Morros no Perímetro Urbano.....	51
Figura 06 - Carta Imagem ALOS 2009 da Cidade de Francisco Beltrão – PR.....	61
Figura 07 - Carta Cidade de Francisco Beltrão – PR. Site do Exército.....	62
Figura 09 - Carta da Classificação do Uso do Solo do Perímetro Urbano Francisco Beltrão.	63
Figura 10 - Carta de Declividade de todo o perímetro urbano de Francisco Beltrão.....	64
Figura 11 - Carta de declividade das Áreas Urbanizadas.....	65
Figura 12 - Carta de Hidrografia e de declividades do perímetro urbano de Francisco Beltrão.	66
Figura 14 - Delimitação de Topos de Morros como APP.	67
Figura 15 - Aproximação da imagem no topo de morro com APP. (Imagem Alos 2009).	68
.....	
Figura 16 - Imagem da mesma área com topos de morros em 2015.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Transformação da declividade de Graus para Porcentagem.	39
Tabela 02 - Classes de Uso do Solo, no perímetro urbano de Francisco Beltrão – PR..	42
Tabela 03 - Declividade em porcentagem do Perímetro Urbano de Francisco Beltrão – PR.	44
Tabela 04 - Declividades em porcentagens encontradas de Área Construída do Perímetro Urbano.	46
Tabela 05 - Declividades no Perímetro Urbano Total e da Área construída.	47
Tabela 06- Tabulação cruzada, da declividade e formas de uso do solo de todo o perímetro urbano da Cidade de Francisco Beltrão – PR.	48
Tabela 07 - Porcentagem de APP em Topos de Morros no Perímetro Urbano.	51

LISTA DE SIGLAS

APP Áreas de Preservação Permanentes

Art Artigos

AutoCAD Aplicativo de Desenho Auxiliado por Computador

CONAMA Conselho Nacional do Meio Ambiente

DXF Drawing Exchange Format

DWG É a extensão de arquivos de desenho em 2D e 3D nativa do *software* AutoCAD

GPS Sistema de Posicionamento Global

Geotiff É um padrão de metadados de Domínio público o qual permite embutir informações das coordenadas geográficas em um arquivo TIFF

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IAPAR Instituto Agrônômico do Paraná

MINEROPAR Serviço Geológico do Paraná

PNMA Política Nacional do Meio Ambiente

SIG Sistema de Informação Geográficas

SISNAMA Sistema Nacional do Meio Ambiente

SPRING Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas

UTM Universal Transversa de Mercator.

USGS United States Geological Survey

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivos Geral	14
2.2 Objetivos Específicos.....	14
3 JUSTIFICATIVA	15
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
4.1 Degradação x Desenvolvimento.....	16
4.1.1 Conceito de Meio Ambiente	17
4.2 Contextos da Legislação Ambiental.....	19
4.2.1 Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81)	21
4.2.2 Lei Estadual Nº 18.295/14.....	21
4.2.3 Plano Diretor do Município de Francisco Beltrão – PR - Lei Nº 3.300/06	22
4.2.4 Legislação Municipal nº 3360/2007	24
4.2.4.1 Leis do Parcelamento do Solo Urbano	25
4.2.5 Lei do Perímetro Urbano de Francisco Beltrão	26
4.3 Áreas de Preservação Permanentes	28
4.4 Estudos Realizados com Delimitação de Áreas de Preservação Permanente em encostas e topos de morros.....	30
4.5 Geoprocessamento	31
4.6 SPRING.....	31
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
5.1 Áreas de Estudo.....	34
5.2 Instrumentos de coleta de dados.....	35
5.2.1 Métodos Realizados	36
5.3 Perímetro Urbano Editado.....	41
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
6.1 Delimitações do Uso do Solo no perímetro urbano de Francisco Beltrão.	42
6.2 Declividades encontradas no Perímetro Urbano de Francisco Beltrão	43

6.3 Declividades encontradas em Áreas construídas	45
6.4 Comparações das declividades de Área construída e do Perímetro Urbano de Francisco Beltrão.....	46
6.5 Tabulações Cruzadas da área construída com a área do perímetro urbano.....	47
6.6 Delimitação de APP's em Topos de Morros.....	51
7 CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS	54
ANEXOS	61

1 INTRODUÇÃO

O meio ambiente depende da sociedade para manter-se equilibrado e está normatizado na Constituição Federal, nas áreas do ordenamento jurídico, sendo sua menção uma cláusula pétrea visando proteger o direito aos recursos naturais às gerações futuras, haja vista ser uma área da ciência que traz descobertas diariamente (BRASIL, 1988).

A presença das áreas de preservação permanente tem por objetivo proteger a água de córregos e rios, mantendo a qualidade da água, impedindo o escoamento de resíduos sólidos nos canais e, além disso, essas áreas desaceleram a descida da água ajudando na prevenção contra enchentes (BRASIL, 1988). É cada vez mais comum existir acidentes com a falta das áreas de preservação permanente, ou seja, acidentes relacionados com a falta de vegetação em morros e encostas. Já é senso comum que quando não há vegetação, há deslizamentos e, com eles, o carregamento de sedimentos e pequenos resíduos para o leito de rios, como também a destruição do patrimônio de muitas famílias.

Não há como negar que o homem necessita que a natureza esteja equilibrada, assim sendo, devido à ocupação de vastas áreas, faz-se necessário seguir as regras de cunho ambiental, evitando a formação de grandes aglomerações que, desenfreadas, ocupam topos de morros e encostas sem prévio estudo.

Com o passar dos tempos à evolução industrial e agrícola trouxe progresso e com isso o crescimento das cidades, levando ao aumento da população e um aumento na produção, isso agravou-se, pois a necessidade de maiores áreas levou a destruição e derrubada de muitas áreas de vegetação na grande maioria das cidades.

Essa degradação realizada no passado teve necessidade para o desenvolvimento da sociedade, mas trouxe um agravo muito grande para o meio ambiente. E este agravo tem aumentado atualmente causando problemas em várias cidades, por conta do aumento exagerado no seu desenvolvimento.

Este trabalho tem por objetivo calcular a quantidade de áreas de preservação permanente no perímetro urbano da cidade de Francisco Beltrão - PR, utilizando imagem de satélite do ano de 2009, podendo assim analisar a quantidade de áreas construídas e de áreas cobertas por vegetação e com isso verificar se as APP estão sendo

respeitadas, para isso utilizou-se o programa SPRING versão 5.3 do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Desta forma este trabalho foi desenvolvido em ambiente do programa SPRING, obtendo os dados estatísticos permitindo gerar uma carta contendo todas as Áreas de Preservação Permanente em topos de morros e encostas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos Geral

Avaliar como se encontram as Áreas de Preservação Permanente em encostas e topos de morros na cidade de Francisco Beltrão, Paraná.

2.2 Objetivos Específicos

Identificar as encosta e topos de morros, que de acordo com o Código Florestal Brasileiro e Leis do parcelamento do solo urbano, se enquadram como APPs;

Utilizar imagem de satélite, para avaliar a ocupação das áreas de encostas e topos de morros da cidade de Francisco Beltrão;

Efetuar o cruzamento da forma de uso atual das encostas e topos de morros da cidade de Francisco Beltrão, com as áreas classificadas como Preservação Permanente, para identificar possíveis conflitos;

Determinar a área (ha) e o parcelamento do Uso do Solo no perímetro Urbano de Francisco Beltrão;

Verificar se o Uso do Solo no perímetro urbano de Francisco Beltrão está dentro da Legislação;

Determinar a área (ha) e a porcentagem do perímetro Urbano de Francisco Beltrão que está fora da Legislação;

Verificar a real situação da construção dos loteamentos em Francisco Beltrão.

3 JUSTIFICATIVA

O aumento no desmatamento de encostas e topos de morros nas áreas urbanas trouxeram grandes consequências para as populações urbanas, pela possibilidade de tornar taludes instáveis, ficando susceptíveis ao escorregamento.

Na cidade de Francisco Beltrão, problemas socioambientais podem ser visto em processos de urbanização em encosta com declividades superiores a 45° e em topos de morros com altura mínima de 100 metros e com inclinação maior que 25°, causando desmoronamentos e com isso acarretando em sérios problemas de risco a vida dos moradores destes locais.

O Código Florestal Brasileiro Lei Federal nº 12.651, Brasil (2012), considera este tipo de encosta e topos de morros, como Áreas de Preservação Permanente.

A lei municipal nº 3372/2007 (Francisco Beltrão, 2007), dispõe sobre o parcelamento do uso do solo, estabelece que não é permitido a construção de loteamentos em encostas com declividade superiores de 30%.

A construção de casas nestas áreas com declividades superiores a 45° (equivalente a 100%) ou superior a 30%, tem problemas ambientais, pela construção adensada, onde não encontra-se área de escoamento da água fluvial e com isso ocorre a perda de uma grande quantidade de solo. Outro problema é quanto ao desmoronamento do solo, que em locais de solo sobreposto sobre as rochas acabam com graves problemas de deslizamentos.

Segundo Gomes *et al*, (2013), no espaço urbano, a impermeabilização do solo é mais intensa comparada ao meio rural, fazendo com que, a carga sobre o solo seja maior, oportunizando possíveis processos erosivos, já que o mesmo possui cobertura vegetal mínima para amortecer o impacto da água da chuva com a superfície. Vegetação esta que foi suprimida para a construção de loteamentos, construções de edifícios e pavimentação fazendo com que grandes áreas fossem destruídas.

Neste sentido este trabalho pretende contribuir com a delimitação dessas áreas de preservações permanentes em encostas e topos de morros na cidade de Francisco Beltrão, Sudoeste do Estado do Paraná, usando recursos de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. E com isso verificar o tipo de uso do solo realizado nestes locais, com o levantamento da quantidade de área de cada local e uso.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Degradação x Desenvolvimento

As degradações ao meio ambiente vêm sendo realizado há muito tempo, com o aumento da exploração predatória de recursos naturais e para o desenvolvimento das cidades.

Segundo Ribeiro *et al*, (2005) o processo de colonização e consolidação do território brasileiro tem se pautado na exploração predatória de seus recursos naturais, com isso afetando negativamente a qualidade e a disponibilidade dos recursos hídricos. Vastas extensões de matas foram simplesmente suprimidas ao longo dos séculos para dar espaço a agricultura, pecuária e mineração.

Com isso muitas cidades tiveram suas áreas de florestas reduzidas, para construção de residências, condomínios, ruas, rodovias e indústrias, onde o desenvolvimento urbano foi priorizado. Mas com o passar dos tempos problemas começaram a surgir, como poluições de recursos hídricos, poluição do ar, desmoronamentos de encostas, enchentes, escassez de água, assoreamento nos cursos d'água e reservatórios, erosão e lixiviação dos solos, isso tudo afeta a qualidade de vida da população. Embora tenham sido tomadas medidas para minimizar esses problemas, segundo Nascimento *et al*, (2005) essas medidas direcionadas promovem mudanças na forma predatória de sua utilização continuam sendo implementadas de maneira bastante limitada.

A Constituição Federal, Brasil (1988), estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Mas muito pouco tem sido feito quanto à conservação do meio ambiente, por exemplo, nas áreas urbanas a situação é extremamente preocupante, pois apenas 11,8% das cidades estabeleceram-se em áreas consideradas “favoráveis”, o que demonstra, que além de extremamente acelerada, essa ocupação ocorreu sem nenhum planejamento (CAMARGO *et al*, 2002).

Segundo Campos e Lerípio (2009) a relação entre desenvolvimento e conservação ambiental sempre foi difícil. A necessidade de sobrevivência da espécie

humana vem servindo como justificativa para a destruição, às vezes lenta, outras vezes muito rápida, dos recursos naturais disponíveis na Terra.

A esperança da melhoria socioambiental nas áreas urbanas brasileiras depende de alguns avanços institucionais e legais, como políticas comuns a municípios contíguos, buscando superar a distancia social entre a capital e as cidades da periferia (CAMARGO *et al*, 2002). Um avanço neste sentido é quanto à criação da legislação municipal, como o plano diretor de cada cidade, onde se levanta os problemas característicos e como resolve-los futuramente. O plano diretor da cidade deve ser um instrumento de desenvolvimento municipal, determinante para todos os agentes públicos e privados que atuam no Município. O plano diretor da cidade de Francisco Beltrão estabelece a implantação das diretrizes contidas na Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Orgânica do Município e demais normas correlatas e regulamentares da Legislação Federal e da Legislação Estadual (FRANCISCO BELTRÃO, 2006).

A Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), Brasil (1981), relata que a poluição e a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente venham a prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, afetando desfavoravelmente a biota e as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente.

Destacando o que relataram Varjabedian e Mechi (2013), que bens ambientais não podem ser apropriados por ninguém, nem por qualquer dos Poderes Públicos, nem pelos entes físicos ou jurídicos particulares. Sendo assim, seus atributos, valores, serviços ou funções são distintos da propriedade pública ou privada, ainda que em qualquer delas estejam inseridos. Podemos citar as APPs como bens de interesse comum, onde são responsáveis por preservar rios e lagos, por proteger o ecossistema, em auxiliar na estrutura de encostas e topos de morros, para que não ocorram problemas ambientais, que agravem a população no local.

4.1.1 Conceito de Meio Ambiente

Para Machado (2015), a Constituição brasileira garante “o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida. Além disso, conceitua o ambiente como “bem de uso comum do povo” e, dessa forma, não pode ser apropriado e é extracomércio”.

Já, Sirvinskas (2013), esclarece que o termo “meio ambiente é criticado pela doutrina, pois meio é aquilo que está no centro de alguma coisa. Ambiente indica o lugar ou área onde habitam seres vivos. Assim, na palavra ambiente está também inserido o conceito de meio.” Segundo o referido autor trata-se de vício de linguagem.

Cuida-se de um vício de linguagem conhecido por pleonasma, consistente na repetição de palavras ou de idéias com o mesmo sentido simplesmente para dar ênfase. Em outras palavras, meio ambiente é o lugar onde habitam os seres vivos. É seu habitat. Esse hábitat (meio físico) interage com os seres vivos (meio biótico), formando um conjunto harmonioso de condições essenciais para a existência da vida como um todo. A biologia estuda os seres vivos de modo isolado, independentemente do seu meio ambiente. A ecologia estuda a relação dos seres vivos com o meio ambiente. A palavra ecologia provém das palavras gregas oikos (casa) e logos (estudo), ou seja, estudo do hábitat dos seres vivos.(SIRVINSKAS, 2013, p. 123)

Na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), a expressão “meio ambiente” é conceituada, no artigo 3º, que define:

Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;

II - degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente;

III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;

IV - poluidor, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;

V - recursos ambientais: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora. (Redação dada pela Lei nº 7.804, de 1989).

Machado (2015), comenta que não havia uma definição legal de meio ambiente antes do advento da supracitada lei, e que é uma definição ampla, “pois vai atingir tudo aquilo que permite a vida, que a abriga e rege”.

Seja como for, a expressão meio ambiente já está consagrada na legislação, na doutrina, na jurisprudência e na consciência da população.

[...] Assim entende-se por meio ambiente “o conjunto de condições, leis, influencias e interações de ordem física, química, biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (art.3º, I, da Lei n. 6.938/81). Registre-se que o conceito legal de meio ambiente não é adequado, pois não abrange de maneira ampla todos os bens jurídicos protegidos. É um conceito restrito ao meio ambiente natural. Este conceito, dito normativo, implica: a) as circunvizinhanças de um organismo, incluindo as plantas e animais e os micro-organismos com os quais ele interage; b) o mundo biótico (de seres vivos) e abiótico (de coisas sem vida); c) o meio físico, químico e biológico de qualquer organismo vivo; e d) o conjunto de todas as condições e

influências externas que afetam a vida e o desenvolvimento de um organismo”. (SIRVINSKAS, 2013)

Miralé (2014) coloca sua própria definição de meio ambiente e afirma que “o meio ambiente é tudo o que nos envolve e com o que interagimos. É um universo de certa forma inatingível. Uma visão de 360 graus a nossa volta seria, já, uma superação de nós mesmos se pudéssemos alcançá-la”.

FIORILLO e FERREIRA,(2013) *Apud* Guerra e Guerra, (2006), mostram o significado de cada termo técnico usado nas leis ambientais e retratados neste trabalho.

Encostas é o declínio de um morro, colina ou serra que, se interrompido apresentará rupturas, “cuja origem pode estar ligada à erosão diferencial, à estrutura, às diferenciações de meteorização, às variações de nível de base.”

Morro é “monte pouco elevado, cuja altitude é aproximadamente de 100 a 200 metros. Este termo descritivo é usado por geomorfólogos, e também pelos topógrafos”.

Ao levar em conta o aspecto topográfico, elevação de terreno sem considerar sua origem recebe o nome de ‘monte’. “O termo genérico monte se aplica às elevações que surgem na paisagem como formas isoladas. Na morfologia dos lagos, monte corresponde ao talude sotoposto à plataforma.”

Montanha é “grande elevação natural do terreno com altitude superior a 300 metros e construída por um agrupamento do morros”.

Serra: expressão para designar terrenos com forte desnivelamento que, no Brasil, também são intitulados como escarpas ou planaltos.

No Brasil, o vocábulo serra é usado de maneira bastante ampla. Tomando-se alguns exemplos, observa-se que, de modo geral, as serras brasileiras ora constituem escarpas de blocos falhados, como serras do Mar, Mantiqueira, Espinhaço; ora escarpas de erosão, como as serras Geral, Botucatu, Serrinha, Ibiapaba; ora escarpas de chapada residuais como as do Araripe, Tiracambu, Mangabeira; ora grupamentos de inselbergues, como Meruoca, Uruburetama, Buturité etc. (FIORILLO e FERREIRA,2013 *Apud* GUERRA e GUERRA, 2006).

4.2 Contextos da Legislação Ambiental

A legislação ambiental brasileira é uma das mais rigorosas do mundo, mas mesmo com tanto rigor vem sendo ignorada, sobretudo no que tange à preservação das florestas. Como resultado de tal desrespeito, é comum verificar extensas áreas irregulares sendo ocupadas, tanto áreas planas como áreas declivosas (HOENIG e CANDIOTTO, 2012). Por isso, no Novo Código Florestal foram realizadas alterações que trouxeram algumas mudanças ao meio ambiente.

Segundo Fernandes (2012), uma grande quantidade de topos de morros, montes, montanhas deixarão de ser consideradas áreas de preservação permanente, porém essas áreas são responsáveis em garantir a estabilidade das encostas e, assim, torna-se de extrema importância para o bem estar da população, preservá-las para evitar desastres, por exemplo, que envolvem deslizamentos de encostas em épocas de chuvas.

Os limites de áreas de preservação permanente estabelecidos na resolução CONAMA 303/2002, considera que as APPs localizadas em cada posse ou propriedade são bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, cobertos ou não por vegetação, com função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O novo Código Florestal Brasileiro, Lei 12.651, Brasil (2012), considera que encostas e topos de morro e montanhas são classificados como Áreas de Preservação Permanente, tendo como requisitos estabelecidos no Art. 4º, item V, IX e X da Lei 12.651 onde;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

IX - Topo de morros, montes, montanhas e serras, com alturas mínimas de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

A nova lei introduz duas modificações quanto a APPs de encostas e topos de morros, montes, montanhas e serras se comparadas à norma regulamentada de 1965, que seria a altura mínima e a inclinação do terreno (FRANCELINO e SILVA, 2014).

O Novo Código Florestal brasileiro, Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), também trouxe novos parâmetros para a definição das áreas de preservação permanente (APPs) em encostas e topos de morros. Anteriormente, a Lei 4771/65 (BRASIL, 1965) já considerava os topos de morros e encostas como APP e a resolução 303/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – (CONAMA, 2002) dispunha de parâmetros, definições e limites.

O Código Florestal de 1965 estabelecia os topos de morros, montes, montanhas, serras, encostas com declividades superiores a 45° e altitudes superiores a 1800 metros como APPs (Lei 4.771/65 BRASIL, 1965).

Com problemas surgindo pelo crescimento acelerado das cidades, as leis ambientais começaram a ser postas em prática e novas leis foram sendo formadas como a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei 6.938 de 1981. Tal política tem como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981).

Com a PNMA surge, no mesmo ano, o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA com resoluções que refletiram progressos e mudanças na forma sustentável de uso e na apropriação dos recursos naturais, (CONAMA, 1984-2012). A principal resolução utilizada no presente trabalho é a 303, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, haja vista que tal resolução estabelece o tamanho e a quantidade que cada área preservada deve conter em suas respectivas características.

4.2.1 Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81)

A Política Nacional do Meio Ambiente objetiva a preservação, a melhoria e a recuperação da qualidade ambiental e também visa assegurar, no país, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Essa lei também almeja o desenvolvimento econômico, haja vista que, ao vigorar, o país estava em pleno crescimento econômico, porém pouco se pensava em preservar o meio ambiente, ou se fiscalizava quanto à derrubada de vegetação em locais íngremes e áreas próximas a cursos d'água, enfim, o pensamento do poder público era unicamente o de desenvolver o país.

Nessa mesma época também se (1981) instituiu o SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente), que abrangia os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, e responsabilizava-se em proteger e melhorar a qualidade ambiental. E conforme dito anteriormente, surgiu também o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), que determinava a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados.

4.2.2 Lei Estadual Nº 18.295/14.

A Lei Estadual 18.295 de 10 de Novembro de 2014, Paraná (2014), decreta, nos termos do art. 24 da Constituição Federal, do Programa de Regularização Ambiental das propriedades e imóveis rurais, criado pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, onde esta descreve no capítulo VIII, as áreas de uso restrito, estipulado no art.47 que as áreas de inclinação entre 25° e 45° serão permitidas o manejo florestal sustentável e a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas as boas práticas agrônômicas, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social.

No capítulo XI da Lei Estadual 18.295/14, sobre áreas de preservação permanente Urbana, define no art. 56 que as áreas com remanescentes florestais nativos significativos poderão ser doadas ao Poder Público para a formação de áreas de preservação permanente urbanas, ou permanecerem incorporadas aos empreendimentos privados, com destinação específica à conservação, e sob-responsabilidade de conservação dos proprietários, e compromisso de conservação averbada nas matrículas.

Mas segundo o art. 57, desta mesma lei, estabelece que nas APPs seja autorizada a manutenção de construções residenciais, comerciais e industriais, privadas ou públicas, consolidadas até 22 de julho de 2008, desde que não promovam a degradação ambiental ou poluição de qualquer natureza. Depois de passado este prazo, todas as construções realizadas estão fora dos critérios estabelecidos pela lei, tanto Estadual como Federal.

4.2.3 Plano Diretor do Município de Francisco Beltrão – PR - Lei Nº 3.300/06

A Constituição Federal de 1988 estabeleceu em seu artigo 182, § 1º, a obrigatoriedade do Plano Diretor para cidades com mais de 20.000 habitantes, como instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana (ARENHART e TAVEIRA, 2014).

Pelos dados do IBGE, a população do Município de Francisco Beltrão em 2010 era de 78.943 habitantes, segundo o a Constituição Federal já denomina como obrigatório o Plano Diretor na cidade. Segundo o departamento de Urbanismo da prefeitura o Plano Diretor foi confeccionado por uma empresa privada localizada em Curitiba no ano de 2006, sendo que esta empresa não tinha total conhecimento de como

era a situação da cidade naquela época, todos os dados levantados foram através de mapas desatualizados da cidade, com isso tendo algumas incoerências e divergências.

O artigo 38 da Lei nº 3300/06 que trata sobre estruturação urbana e do uso do solo, trás no item II, consolidara conformação de crescimento e adensamento da cidade com a integração do uso do solo, sistema viário e transportes, respeitando as restrições ambientais e estimulando os aspectos sociais e econômicos. Onde tem por finalidade estimular o crescimento da cidade, mas sem agredir ao meio ambiente e dentro dos padrões da legislação ambiental. Sendo também estabelecido no artigo 39, diretrizes para a Política de Estruturação Urbana e do Uso do Solo, no item VI, a adequação da legislação de regularização dos loteamentos e das edificações.

Segundo o Plano Diretor do município de Francisco Beltrão as maiores declividades do relevo estão na porção oeste do território municipal, onde tem um manejo controlado do solo, garantindo as condições naturais do terreno, e não sendo permitidas construções de imóveis nesta área.

A construção de imóveis em áreas consideradas de risco é fiscalizada pelo município. Segundo o Plano Diretor do município art. 51, onde trata sobre ações estratégicas da Política Habitacional:

Item I – realizar o diagnóstico das condições de moradia no Município identificando seus diferentes aspectos, de forma a quantificar e qualificar no mínimo os problemas relativos às moradias em situação de risco, loteamentos irregulares, áreas de interesse para preservação ambiental ocupada por moradia em bairros com carência de infraestrutura, serviços e equipamentos; (Francisco Beltrão, 2006).

Pelo Plano Diretor o município toma por responsabilidade a fiscalização destas áreas irregulares para construção, resolvendo o problema socioambiental encontrado no local.

No item IV do Plano Diretor, o município tem por finalidade investir no sistema de fiscalização integrado nas áreas de preservação e proteção ambiental constantes deste plano, de forma a impedir o surgimento de ocupações irregulares.

O art. 69 trata sobre as diretrizes da Política Ambiental do Município, onde relata a aplicação dos instrumentos de gestão ambiental estabelecidas nas legislações Federal, Estadual e Municipal, bem como a criação de outros instrumentos, adequando-os às metas estabelecidas pelas políticas ambientais.

4.2.4 Legislação Municipal nº 3360/2007 (Plano Diretor) e Lei nº 3384/2007

A Lei nº 3360/2007, dispõe sobre a política municipal de meio ambiente de Francisco Beltrão e dá outras providências. Apresenta no art. 1º que a Política de Meio Ambiente do Município de Francisco Beltrão, Estado do Paraná, terá como objetivo, respeitar as competências da união e dos Estados, mantendo o equilíbrio do meio ambiente, como bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida, às presentes e futuras gerações, conforme estabelecido na Constituição Federal.

O Art. 3º relata o Artigo 30 da Constituição Federal, sobre o meio ambiente, afirmando que é de interesse do município regulamentar normas e leis referentes à conservação de suas áreas ambientais, assim, no item I, “estipula a adoção, no planejamento da cidade, de Normas de Desenvolvimento Urbano compatíveis com a proteção ambiental, a utilização adequada do espaço territorial do solo, do ar, da água e dos recursos naturais”. Tal item deixa bem claro que o município, dentro de seu planejamento e de normas como o Plano Diretor da cidade, deve realizar a proteção ambiental, fiscalizando e aplicando as leis Federais, Estaduais e Municipais para que áreas delimitadas como APPs não venham a dar lugar a loteamentos ou lavouras.

Assim sendo, o capítulo VII estabelece as Zonas de Preservação Permanente e faixas de drenagem, constituídas pelas áreas críticas localizadas nas imediações ou nos fundos de vale, sujeitas à inundação, erosão ou que possam acarretar transtornos à coletividade através de usos inadequados. O Art. 34, então, estabelece que as áreas da Zona de Preservação Permanente situadas em loteamento já existentes deverão ser respeitadas, independentemente do que a legislação em vigor prescrever sobre áreas destinadas a bens patrimoniais ou dominiais. O mesmo artigo ainda relata que as áreas de preservação permanente não devem ser destruídas para a construção de loteamentos.

Diante ao já exposto, o presente trabalho tem por finalidade levantar os dados, compará-los com o que a lei estabelece e verificar se realmente a lei está sendo posta em prática.

Já a Lei nº 3384/2007, dispõe sobre o Zoneamento do Uso e Ocupação do Solo do Perímetro Urbano do Município de Francisco Beltrão e dá outras providências.

Onde no Art. 2ª, paragrafo 1º, relata sobre o que é o Zoneamento:

Zoneamento é a divisão da área do Perímetro Urbano do Município em zonas para as quais são definidos os usos e os parâmetros de ocupação do solo, conforme tipologia e grau de urbanização atual da zona, seguindo critérios urbanísticos e ambientais desejáveis estabelecidos pelo Plano Diretor Municipal de Francisco Beltrão.

- a) Uso do Solo é o tipo de utilização de parcelas do solo urbano por certas atividades dentro de uma determinada zona;
- b) Ocupação do Solo, é a maneira como a edificação ocupa o lote, em função das normas e índices urbanísticos incidentes sobre os mesmos, que são:
- Taxa de Ocupação;
 - Coeficiente de Aproveitamento;
 - Altura da Edificação;
 - Fração Mínima;
 - Testada Mínima;
 - Recuos;
 - Taxa de Permeabilidade.

Esta lei define como deve e onde deve ser construído os loteamentos no perímetro urbano de Francisco Beltrão, relatando as diretrizes e comprimentos dos lotes, definido a que declividade é permitindo a construção dos lotes.

4.2.4.1 Leis do Parcelamento do Solo Urbano

A Lei Federal sobre o Parcelamento do Solo Urbano, nº 6.766/1979 revogado pela Lei Federal nº 9.785/1979. No Art 3º desta mesma lei admite o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, assim definida pelo plano diretor ou aprovadas por lei municipal. Onde não será permitido o parcelamento do solo, em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas, terrenos que tenham sido aterrados materiais nocivos à saúde pública, terrenos com declividade igual ou superior a 30%, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes e terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação.

Com esta lei podemos perceber que terrenos com declividade superiores a 30% não é recomendado o parcelamento do solo e caso seja necessário deve-se realizar um estudo geotécnico específico do local.

Esta lei não substitui as legislações Municipais sobre o parcelamento do solo Urbano, sendo que ambas as leis estabelecem e retratam os mesmos quesitos de declividade máxima para construção de loteamentos.

A lei Municipal nº 3372/2007 que também dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos no município de Francisco Beltrão, tem os mesmos quesitos que a lei Federal nº 6.766/1979 revogado pela Lei Federal nº 9.785/1979, da não construção de loteamentos com declividades igual ou superior a 30% (trinta por cento), antes de atendidas as exigências específicas da autoridade Municipal competente, também é proibido nos topos de morros, montes, montanhas e serras, acima da cota máxima de 20

metros do nível do logradouro público lindeiro, ressalvando se forem garantidas as condições de preservação ambiental, com acompanhamento da autoridade competente.

No município de Francisco Beltrão tem crescido muito o número de loteamentos nos últimos anos e os locais com maior degradação para instalação de lotes é os locais declivosos, o que deixa a duvidar se realmente a legislação municipal, federal e estadual estão sendo levadas em conta pelo poder publico municipal na hora da liberação da construção dos loteamentos.

4.2.5 Lei do Perímetro Urbano de Francisco Beltrão

Segundo a Lei 3679 de 2010 (FRANCISCO BELTRÃO, 2010), estabelece medidas e demais especificações do Perímetro Urbano do Município de Francisco Beltrão – PR. A extensão do perímetro urbano de Francisco Beltrão é de 33.151,09 m, onde foram realizados 17 pontos de medição (M0 à M17), sendo uma área total do perímetro urbano de 4.952,5080 hectares. Vide detalhes nas Figuras 1 e 2.

Onde o ponto inicia-se no ponto M0 e passando por outros 17 pontos fechando perímetro no marco M0 novamente.

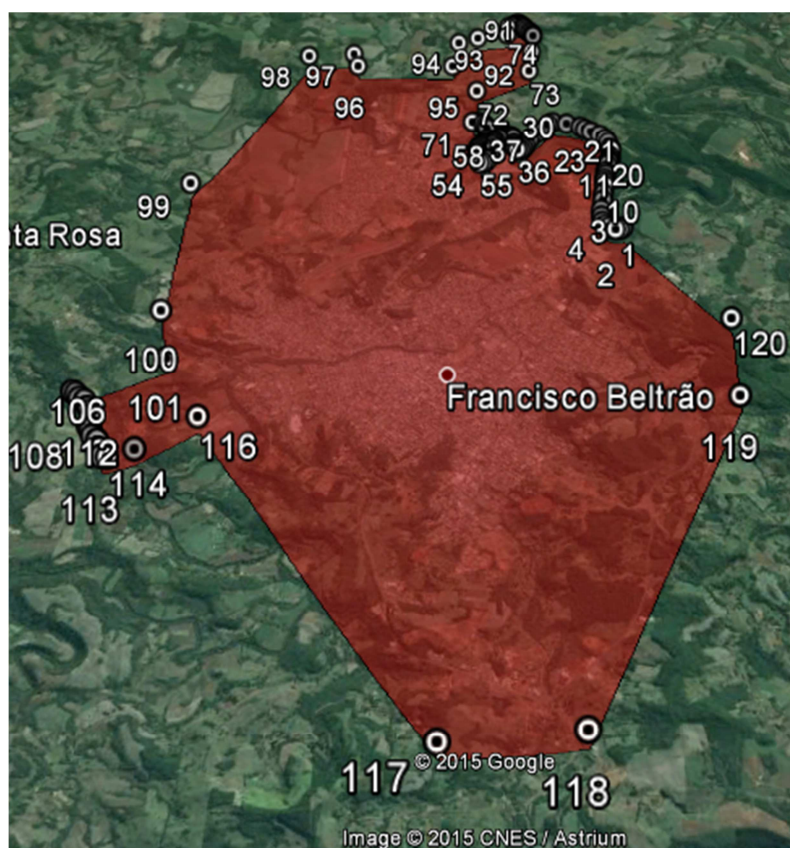


Figura 01 – Imagens dos Pontos de Delimitação do Perímetro Urbano de Francisco Beltrão -
Fonte: Google Earth.

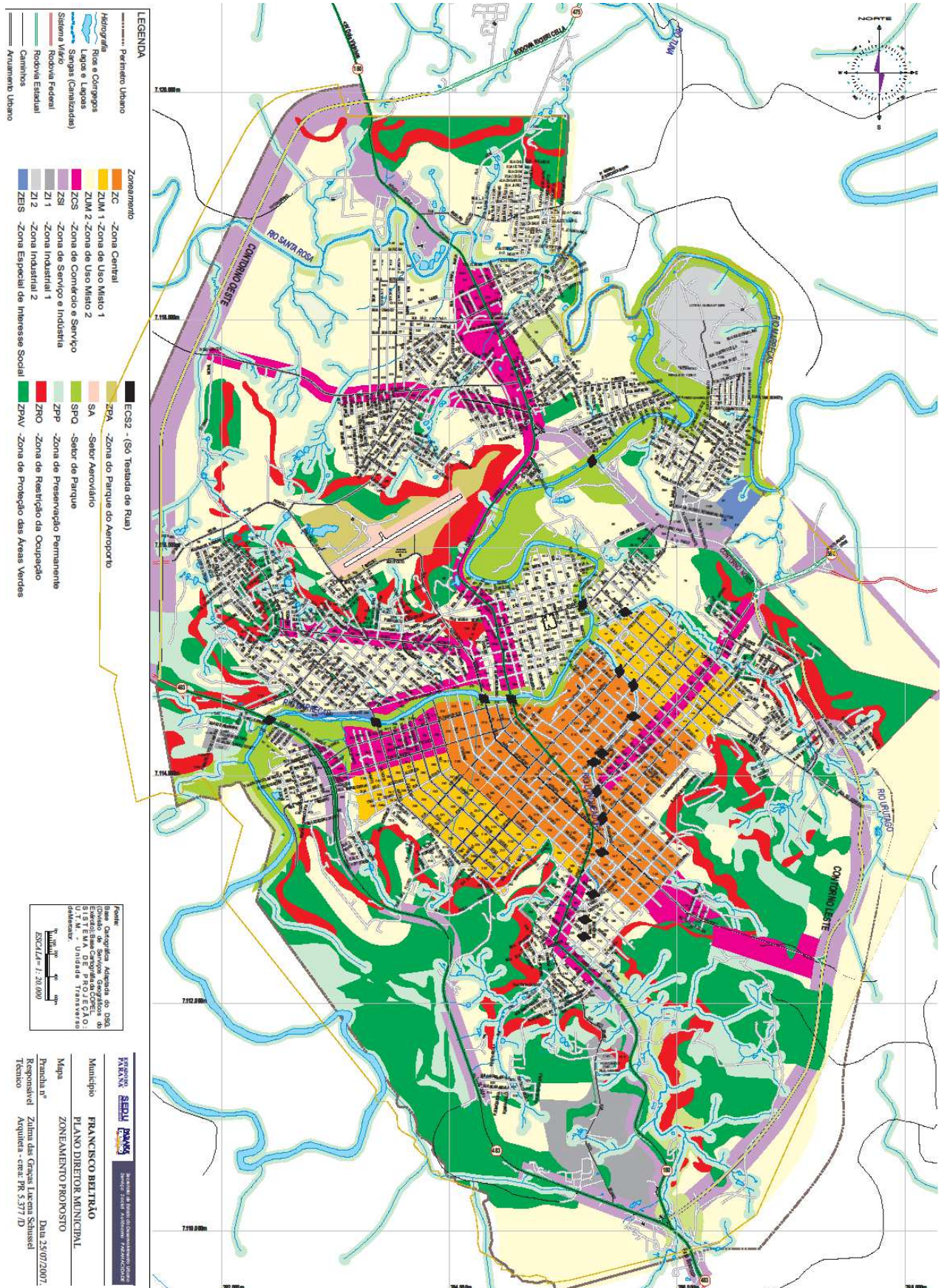


Figura 02 - Mapa do Zonamento da Cidade de Francisco Beltrão - PR
Fonte: Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão – PR

4.3 Áreas de Preservação Permanentes

A ideia de proteger áreas representativas dos ecossistemas naturais de um determinado ambiente, no território brasileiro, vem desde a criação do Código Florestal nº23.793 de 1934, (BRASIL, 1934).

A resolução CONAMA nº 302/2002, alterada pelo Novo Código Florestal, definia as APPs e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental, integrando o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações. Também considerava a função ambiental das APPs de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, como também proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

Segundo o Novo Código Florestal nº 12.651 de 2012, há uma afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras.

Para Coutinho *et al*, 2013, as APP's foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que não são áreas apropriadas para alteração de uso da terra, devendo estar cobertas com a vegetação original almejando atenuar os efeitos erosivos e a lixiviação do solo. Assim agindo, contribuir-se-á para a redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, com isso regularizar-se-á o fluxo dos rios, o que trará também benefícios para a fauna, (COUTINHO *et al*, 2013).

A resolução CONAMA nº 303/2002 define o que são morros, montanhas, base de morro, linha de cumeada, escarpas e áreas urbanas consolidadas.

- Art. 2º Para os efeitos desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:
- IV - morro: elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade;
 - V - montanha: elevação do terreno com cota em relação a base superior a trezentos metros;
 - VI - base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor;
 - VII - linha de cumeada: linha que une os pontos mais altos de uma seqüência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas;
 - XII - escarpa: rampa de terrenos com inclinação igual ou superior a quarenta e cinco graus, que delimitam relevos de tabuleiros, chapadas e planalto, estando limitada no topo pela ruptura positiva de declividade (linha de escarpa) e no sopé por ruptura negativa de declividade, englobando os depósitos de colúvio que localizam-se próximo ao sopé da escarpa;
 - XIII - área urbana consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:
 - a) definição legal pelo poder público;

b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infraestrutura urbana:

1. malha viária com canalização de águas pluviais,
2. rede de abastecimento de água;
3. rede de esgoto;
4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública;
5. recolhimento de resíduos sólidos urbanos;
6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; e

c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km².

Segundo Varjabedian e Mechi (2013), a Resolução 303 CONAMA (2002) foi, por décadas, a fundamental legislação ambiental brasileira e uma das poucas normas abrangentes a todo o território nacional, com alcance para estabelecer diretrizes, limites, critérios e parâmetros mínimos voltados para a preservação e restauração dos ecossistemas, de seus atributos, de seus processos essenciais e funções ambientais, sendo indispensável para a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado.

As APP's de Topos de Morros, Montanhas e Serras tem função ambiental à manutenção dos processos ecológicos essenciais em relação ao seu efeito conjunto no âmbito da bacia hidrográfica como um todo. Essas APP's merecem proteção especial inclusive nos espaços que ocupam os seus componentes bióticos, e em interação, cumprem função ecológicas indispensáveis para a persistência de todas as formas de vida (VARJABEDIAN e MECCHI 2013).

Por esses motivos o regime de proteção das APP's é bastante rígido onde a regra é não modificar as características do local, admitida excepcionalmente a supressão da vegetação apenas nos casos de utilidade pública ou interesse social legalmente previsto, (ARAÚJO, 2002).

Mas, na realidade, não é bem assim que acontece, pois os órgãos ambientais são levados pelo quesito do poder econômico e acabam licenciando construções ou explorações nessas áreas sem trazer benefícios algum a sociedade e, sim, a um pequeno grupo de pessoas.

É o que prioriza a resolução N° 369, CONAMA (2006), que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental e que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente. Pode-se verificar que a própria legislação deixa quesitos para que a degradação das APPs seja realizada.

4.4 Estudos Realizados com Delimitação de Áreas de Preservação Permanente em encostas e topos de morros

Na literatura são encontrados diversos trabalhos e artigos publicados sobre mapeamentos e delimitações de APPs em Topos de Morros e encostas.

O trabalho realizado por Nery *et al*, 2013 estabelece sobre a aplicação do Novo Código Florestal na Avaliação das APPs em Topos de Morros na Sub-Bacia do Rio Canos no Município de Montes Claros, Minas Gerais, onde os autores identificaram a cota de maior depressão, caracterizada pela localização da base do morro ou montanha empregando o novo código florestal brasileiro de 2012, após utilizado o método verificou-se uma redução de uma percentagem de APPs em topos de morro comparados ao antigo código florestal de 1965. Nos mostrando que este processo tem muita eficácia nos levantamentos de dados sobre topos de morros e encostas, mas segundo Oliveira e Fernandes Filho, 2013, este processo de delimitação de APPs é preciso estabelecer padrões quanto à base de dados altimétricos utilizada. Dado que todas possuem erros, dependendo da magnitude do mesmo uma área pode ou não ser considerada como APP por questão de centímetros. Considerando que a maioria dos dados topográficos disponíveis apresentam erros na coleta de dados, com GPS de navegação, erros na transferência de dados para o computador, solução mais correta para isso tecnicamente seria realizar um levantamento utilizando GPS geodésico ou estação total. Mas o alto custo destes levantamentos pode levar ao aceite de uma menor precisão, onde o parâmetro de declividade média pode ser calculado de diferentes formas, levando a resultados divergentes, o que causará insegurança jurídica em assuntos relacionados a este tema.

Já segundo Cavalli, 2012, que utilizou o processo de delimitação das APPs em Topo de Morro no Município de Porto Alegre com uso de SIG, onde estabeleceu a metodologia utilizada e as informações contidas no presente trabalho para serem úteis ao planejamento público no auxílio à tomadas de decisão e fornecer ferramentas e estudos ambientais, principalmente no licenciamento ambiental municipal. Sugere-se o comparativo das áreas delimitadas através do método visual.

4.5 Geoprocessamento

O Geoprocessamento é uma ferramenta muito utilizado em projetos urbanos e rurais. Utilizam informações como base cartográfica, fotogramétrica, dados alfanuméricos, dados de GPS (Sistema de Posicionamento Global) e sensoriamento remoto (SCALABRIN, 2014).

A aplicação do geoprocessamento assim como do sensoriamento remoto ocorrem em várias áreas como estudos urbanos, na construção de rodovias, na agricultura para levantamento da safra, realizando-se uma estimativa da produção em uma determinada área e determinada cultura.

Esta técnica de geoprocessamento é utilizada também em estudos Florestais para estimar a quantidade de floresta desmatada de floresta densa, quantidade de espécies de árvores em determinada área. Estes estudos entre muitos outros que são realizados, tem uma alta eficiência graças as técnicas utilizadas nos sensores remotos e com isso pode-se utilizar dados para o estudo de geoprocessamento.

As imagens capturas pelos sensores dos satélites são estudadas com auxílio de técnicas e com isso essas imagens de alta resolução são classificadas utilizando-se um classificador orientado para o objeto (NOVO, 2010).

Atualmente essas técnicas são cada vez mais utilizadas no auxílio de estudos ambientais, onde os técnicos e fiscais ambientais podem fazer o uso dessas ferramentas para levantar informações da degradação ambiental.

4.6 SPRING

O SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) é um SIG (Sistema de Informações Geográficas) no estado-da-arte com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais. Os objetivos do SPRING são construir um sistema de informações geográficas para aplicações em Agricultura, Floresta, Gestão Ambiental, Geografia, Geologia, Planejamento Urbano e Regional. É um programa totalmente acessível para a comunidade brasileira, tornando um ambiente unificado de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para aplicações urbanas e ambientais. (CÂMARA *et al*, 1996). Medeiros, (2012), relata em seu artigo na revista FOSSGIS

Brasil, que o SPRING é um ambiente composto de vários programas ou módulos com funções espaciais, onde um módulo agrupa um conjunto de ferramentas para Geoprocessamento como tratamento digital de produtos de sensoriamento remoto, análise espacial, manipulação de dados geográficos, e assim por diante. O “Impima” permite a conservação de imagens de satélite de diversos formatos, para o tipo de arquivo nativo do Spring. O “Scarta” é um módulo com finalidade na produção de produtos cartográficos (mapas, cartas) em vários formatos gráficos, prontos para impressão.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, realizaram-se pesquisas bibliográficas sobre o assunto, levantando leis Federais, Estaduais e Municipais, para saber o que estabelece a legislação e também conhecer os métodos e aplicações.

A pesquisa foi junto a Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão e LCS, empresa de cartografia, topografia e geodesia da cidade, de modo a obter arquivos digitais da restituição aerofogramétrica do perímetro urbano do município, em formato DXF ou DWG, com coordenadas UTM, nas escalas 1:10000, 1:5000, 1:2000. Estes arquivos contem as curvas de nível, a hidrografia, a malha viária, a estrutura urbana e uso e ocupação do solo.

Utilizou-se Carta Topografica em formato Matricial E: 1:25000, de Francisco Beltrão, SG-22-Y-A-II-2-NE, confeccionadas sob responsabilidade do Ministério do Exército e Diretoria de Serviço Geográfico, obtido na página do Exército (geoportal.eb.mil.br/index.php). Após, foi construído um banco de dados das áreas, com projetos individuais de cada bairro, contendo todos os dados necessários, como curvas de nível, hidrografia, rodovias, estradas, etc. O trabalho foi realizado com auxílio dos programas SPRING 5.3 e AutoCAD MAP 2015 (Aplicativo de Desenho Auxiliado por Computador - CAD). Utilizou-se a imagem do Satélite ALOS, disponível para download no site da USGS (United States Geological Survey), da Cidade de Francisco Beltrão, onde se pode analisar o território da cidade inteira no ano de 2009 tendo uma comparação da característica dos locais.

E a importação de todos os dados como Carta, Altimetria, Rios para dentro do banco de dados criado, após este processo, realizou-se a junção de todos os PI's como Altimetria, Pontes, Rios, Quadras, Ruas e Estradas, Vegetação, em um comando Total.

Segundo Crósta, (1992) a função primordial do processamento digital é a de fornecer ferramentas para facilitar a identificação e a extração da informação contida nas imagens, para posterior interpretação. Onde os resultados desse processo é a produção de outras imagens, estas já contendo informações específicas, extraídas e realçadas a partir das imagens brutas.

5.1 Áreas de Estudo

A clima do local de estudo, é Cfa-Clima, subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e sem estação seca definida, com temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C, e meses mais quentes é acima de 22°C. Geadas pouco frequentes, ventos com direção predominante sul-sudeste com tempo bom e norte-nordeste em períodos de precipitações. Umidade relativa do ar variando em média de 64 a 74%. Precipitações pluviométrica variando de 1800 a 2200 mm/ano (IAPAR,2015).

O relevo do município de Francisco Beltrão é constituído geologicamente por formação basáltica da formação Serra Geral, decorrente do derramamento de lava vulcânica fissural (MINEROPAR, 2015).

O município de Francisco Beltrão está localizado no Sudoeste do Estado do Paraná (Figura 03), com altitude média de 650 metros do nível do mar, com extensão territorial de 757,21 km² e área urbana de 40,00 km². O município esta 508 km da Capital Curitiba, e segundo censo de 2010, possuía 78.943 habitantes, sendo a cidade mais populosa da Região Sudoeste do Estado do Paraná (IBGE, 2010).



Figura 03- Localização Município de Francisco Beltrão na mesorregião e no Estado do Paraná.

Fonte: Adaptado de IBGE (2010).

Os municípios vizinhos (Figura 4), de Francisco Beltrão, municípios ao Norte: Ampére, Enéas Marques, Verê, Nova Esperança do Sudoeste e Itapejara do Oeste. Ao Sul: Marmeleiro e Flor da Serra do Sul. A Leste: Renascença e Bom Sucesso do Sul. Ao Oeste: Ampére e Manfrinópolis.



Figura 04- Município de Francisco Beltrão e Cidades vizinhas.
Fonte: IBGE (2010).

5.2 Instrumentos de coleta de dados

As coletas de dados foram através de trabalhos com o programa SPRING 5.3 e AutoCAD MAP 2015, onde foram utilizados arquivos digitais e cartas geográficas do perímetro urbano do município de Francisco Beltrão, em formato DXF ou DWG, com coordenadas UTM, nas escalas 1:25000, 1:10000, 1:5000, 1:2000. Realizou-se levantamentos com auxílio dos programas para verificar as áreas que se encaixam como APPs segundo o que estabelece o Código Florestal Brasileiro e a Legislação Municipal. Também foram utilizadas imagens de satélite de alta resolução em formato Geotiff, utilização de dados climáticos, dados geológicos, pedológicos e socioeconômicos do perímetro urbano do município.

Utilizou-se curvas altimétricas, rios, estradas e construções já devidamente georeferenciadas e cotadas, cedidas pela Empresa LCS Topografia, Cartografia e Geodésia, empresa localizada no município de Francisco Beltrão.

Com esses dados foi possível levantar a situação que se encontram essas áreas de APPs da cidade de Francisco Beltrão e verificar os loteamentos urbanos que estão em locais irregulares, mas com liberação da Prefeitura e do órgão ambiental, que já foram implantados ou estão em fase de implantação.

A metodologia utilizada na delimitação das APPs em encostas e topo de morros se baseia no artigo 4º do Novo Código Florestal nº 12.651 de maio de 2012 (Revista AgroAnalysis, BRASIL, 2012 e NERY *et al*, 2013), que estabelece:

- No topo de morros, montes, montanhas e serras, com alturas mínimas de 100 (cem) metros;
- Inclinação média maior que 25°;
- As áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondem a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base;
- As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

E também com base na Lei Municipal nº 3372 de 2007 que estabelece no Atr 8º que somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas assim definidas por Lei Municipal:

- III. em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), antes de atendidas as exigências específicas da autoridade Municipal competente;
- IV. em terrenos onde as condições geológicas não aconselhem edificações;
- V. em áreas de preservação ecológica, com cobertura arbórea, sem parecer prévio das autoridades competentes e naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção;
- VI. nos topos de morros, montes, montanhas e serras, acima da cota máxima de 20 m (vinte metros) do nível do logradouro público lindeiro, salvo se garantidas as condições de preservação ambiental, com acompanhamento da autoridade competente;

Com essas informações trabalhou-se com o programa Spring 5.3, onde realizou-se a criação de um banco de dados, que corresponde a um diretório onde serão armazenados suas definições de Categorias e Classes, e os projetos pertencentes ao banco. Os projetos são armazenados em sub-diretórios juntamente com seus arquivos de dados: ponto, linhas, imagens orbitais e aéreas, imagens temáticas, textos, grades e objetos (INPE, Spring Básico, 1999). (Vide Figura 05).

5.2.1 Métodos Realizados

Criou-se do Banco de Dados nomeado Beltrão e o projeto pjfranciscobeltrao com retângulo envolvente entre as coordenadas X1: 291500, Y1: 7111500, X2: 297500 e Y2: 7120000, na projeção UTM/Datum-Sirgas 2000, utilizando-se a janela Painel de Controle com os Planos de Informações e suas diferentes representações foram

selecionadas tanto para a visualização quanto para uma operação desejada. Os planos de informações criados foram nos modelos MNT (Altimetria e Declive), Temáticos (Perímetro, Pontes, Quadras, Rios, Rodovias, Vegetações, construções, Declividade e Remoção de cortes no solo), no modelo Imagens (Alos 2009 e a Carta Francisco Beltrão). (Vide Figuras 05), (06, 07 em anexo).

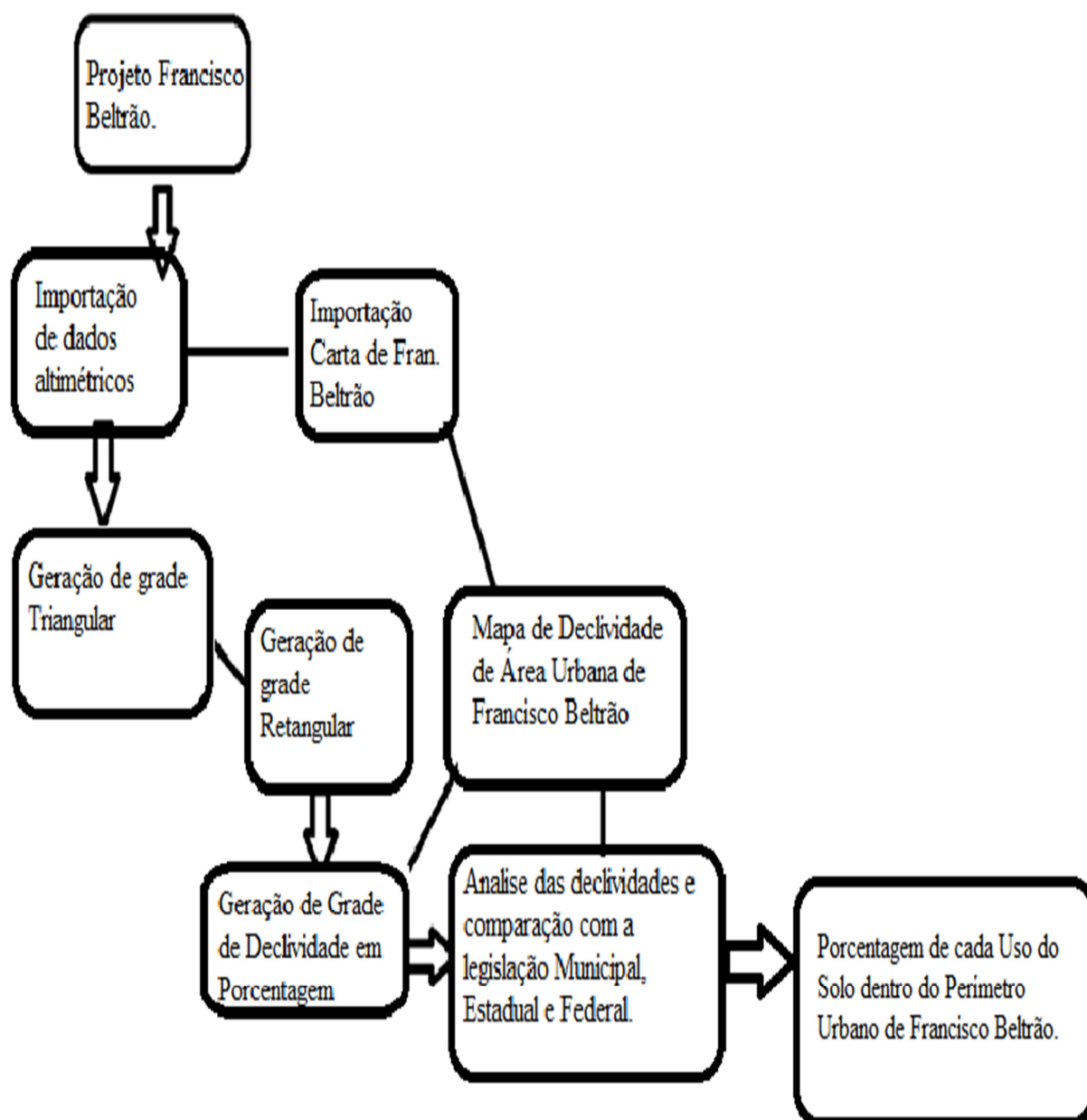


Figura 05 - Fluxograma do processamento de dados do Spring.
Fonte: Autoria Própria.

Estes modelos são especificados diferentemente, como estabelece INPE,(1999) onde:

Temático: Associa a cada ponto do espaço um tema de um mapa (Ex.: Mapa de Vegetações, de pedologia, Rios, Rodovias, Declividade.);

MNT (Modelo Numérico do Terreno): A cada ponto do espaço, um valor real (Ex.:Mapa Altimetro, Declive);

Imagem: É obtida através de discretização da resposta recebida por um sensor para todos os pontos desta região (Ex.: Cartas Geográficas, Imagens de satélite).

Após a criação do banco de dados e importar as classes, Altimétrico, Rios, Estradas, Bairros, entre outras informações, em cada modelo específicos, começou-se a trabalhar com estas informações. Com as classes de altimetria foram gerado grades triangulares, onde se realizou a conversão dos valores de altitude em pequenos triângulos, que possuem vértices em pontos amostrais da superfície. Usou-se na geração da grade o interpolador do tipo “*delaunay*”, com linha de quebra, para ter uma triangulação simétrica do terreno (INPE, 1999).

Após a criação da grade triangular, a partir da mesma criou-se a retangular do terreno. A grade retangular é um modelo digital do terreno, onde se aproxima a superfície de um poliedro de faces retangulares, isso faz com que se obtenha uma maior precisão do modelo numérico do terreno para os usos com declividades. O interpolador usado para a criação da grade retangular foi o linear, onde a equação que gera a superfície do terreno em formas de faces retangulares é dirigida por uma equação linear (NAMIKAWA,2015).

Criou-se um Plano de Informação declividade no modelo MNT e um no modelo temático, após a criação do PI's, com o auxilio da grade retangular criou-se as classes de declividade em porcentagem, onde escolheu-se a categoria de saída nomeado “Declivi_MNT”, e nomeou-se o PI de saída como “Declividade_TCC” e executou-se formando-se a grade de declividade, foi definido o fatiamento em (0 – 30%; 30 – 38%; 38 – 48%; 48 – 58%; 58 – 70%; 70 – 85%; 85 – 100% e > - 100%), escolheu-se esta formato de porcentagem pois utilizando-se o inverso da tangente para transformar de graus para porcentagem, onde uma declividade de 45° é equivalente a 100% de declividade no terreno, como mostrado no Quadro 01. Após a definição do fatiamento faz-se a associação das fatias e posteriormente executa-se determinando em cada área do terreno sua respectiva declividade.

Declividades acima de 48% equivalentes a 25° e acima de 100% equivalente a 45° são consideradas APP's, segundo a Lei 12.651/2012. Sendo considerado APP as encostas que estiverem com declividade acima de 45° e os Topos de Morros com declividade acima de 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terço) da altura mínima da elevação em relação a base.

Tabela 01 - Transformação da declividade de Graus para Porcentagem.

Porcentagem	Graus	Situação
0 a 30%	30%	17° Permitida Construção
30 - 38%	38%	20° Permitida Construção
38 - 48%	48%	25° Permitida Construção
48 - 58%	58%	30° Construção Restrita em Topos de Morros
58 - 70%	70%	35° Proibida construção em Topos de Morros
70 - 85%	85%	40° Proibida construção em Topos de Morros
85 - 100%	100%	45° Permitida Construção em encostas e proibidas em Topos de Morros
> - 100%	>100%	> 45° Proibida construção em encostas e Topos de Morros

Fonte: Autoria Própria.

Também foi realizado a classificação do Uso do Solo, onde criou-se um PI Uso_Solo e com o auxílio da imagem Alos 2009, usou-se o comando classificação na barra de janelas em imagem criou-se um arquivo contexto que este arquivo armazena as bandas que fazem parte do processo de classificação, qual o método utilizado (pixel ou região) e as amostras no caso da classificação por pixel. Executou-se o treinamento adquirindo amostragens sobre a área da imagem, com os temas Vegetação, Solo Exposto, Água, Rodovias, Ruas e Estradas Vicinais, Lavouras, Pastagens e Área Urbana, após a aquisição de várias amostras analisou-se as amostras verificando a validade das amostras coletada, e executada a classificação com a técnica de classificação em máxima verossimilhança (MAXVER), com limiar de aceitação em 100%, sequencialmente executou-se a pós-classificação onde foi feito o processo de extração de pixel isolados em função de limiar 5 e um peso 4 fornecido pelo usuário e por fim foi feito o mapeamento por classes onde permitiu-se a imagem classificada

(categoria Imagem) para um mapa temático raster (categoria Temática), (INPE, Spring, 2009).

A técnica de MAXVER utilizada na classificação por pixel, segundo INPE, 2009 considera a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos. Para que a classificação por máxima verossimilhança fosse precisa foram coletadas varias amostras para cada conjunto de treinamento. Onde o classificador por pixel define a diferença de textura, cor das amostras na imagem e classifica-as.

Com estas relações pode-se estabelecer áreas de preservação permanente, principalmente em encostas e em topos de morros, áreas declivosas não propícias a construção civil.

O término deste processamento tem-se os resultados da quantidade de áreas declivosas e do uso do solo no Município, o que permite realizar análises sobre esta distribuição. Legalmente encostas com declividade superior a 45°(100% de inclinação) e topos de morros com inclinação média maior que 25°, devem ser preservadas. Sendo denominadas Áreas de Preservação Permanente.

O método usado para obtenção dos dados é de simples compreensão. Através de programas automatizados é possível a geração de cartas temáticas de declividade, onde o próprio algoritmo do programa realiza os cálculos de declividade representando por diferentes cores (FOLADOR, 2011).

Segundo OLIVEIRA e FERNANDES FILHO, (2013), no método utilizado para delimitação de APP em encostas e topos de morros é necessário estabelecer padrões quanto à base de dados altimétricos utilizado, pois todas possuem erros, dependendo da magnitude do mesmo uma área pode ou não ser considerada como APP por questões de centímetros. Segundo os autores a solução mais correta tecnicamente seria realizar um levantamento utilizando GPS geodésico ou estação total, sendo que o alto custo destes levantamentos pode levar ao aceite de uma menor precisão.

Para a classificação de topos de morros com declividades acima de 25°, onde utilizou-se a ferramenta de extração de topo de morro do Spring 5.3, utilizando as curvas de nível total com as grades triangulares e retangulares, informando os pontos de cota máxima 676 metros e cota mínima de 628 metros das curvas e a delimitação de 2/3 dos topos de morros, onde as alturas acima de 100 metros são consideradas APP, e os mapas foram gerados com o auxílio do Scarta, software do Spring.

5.3 Perímetro Urbano Editado

A Lei do Perímetro Urbano de Francisco Beltrão, n° 3679/2010 que alterou a Lei n° 3380/2007, relata uma área de 4.952,51 ha, sendo que neste trabalho foi realizado com um perímetro editado, onde contornou-se uma linha ao redor das curvas de nível, formando um perímetro editado, formando uma área de 3.644 ha, ficando 1.308,51 ha menor comparando-se ao perímetro estabelecido pela Lei Municipal.

Não foi utilizado o perímetro que estabelece a Lei n°3679/2010, pois as curvas utilizadas continham as áreas urbanas de cada bairro, deixando áreas estabelecidas pela lei de fora. (Vide Figura 08).

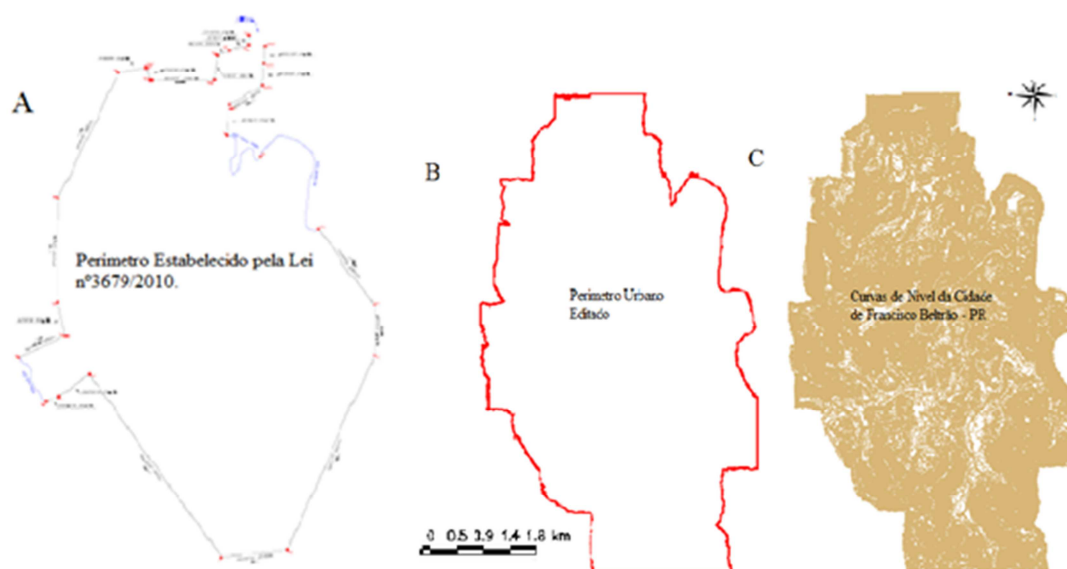


Figura 08 - Figura A: Perímetro Urbano estabelecido pela Lei n°3679/2010; Figura B: Perímetro Urbano Editado, usado no trabalho; Figura C: Curvas de Nível de toda Cidade de Francisco Beltrão – PR. Imagem Ilustrativa.

Fonte: Autoria Própria.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Usando o banco de dados construído no programa SPRING 5.3 e com base em dados do Município de Francisco Beltrão, disponibilizado pela empresa LCS, foi possível realizar uma análise de declividade, uso do solo atual do terreno no perímetro urbano da Cidade e da área construída, relacionando com as leis de parcelamento do uso do solo e a Lei do Código Florestal nº 12.651/2012.

O parcelamento do solo segundo Ferreira,(2010) é a divisão de uma área de terreno em lotes, sob a forma de desmembramento ou loteamento.

6.1 Delimitações do Uso do Solo no perímetro urbano de Francisco Beltrão.

As classes de uso do solo, que constam na Tabela 02 são caracterizadas pela vegetação, recursos hídricos, rodovia, urbano, solo exposto, ruas estradas, pastagem e lavoura, as áreas que cada classe contém esta dimensionado em hectares, e também é apresentado a porcentagem que cada uma delas ocupa na área total e as cores que foram definidos no programa Spring.

Tabela 02 - Classes de Uso do Solo, no perímetro urbano de Francisco Beltrão – PR.

Descrição	Área (ha)	Porcentagem
Vegetação	726,17	19,93
Recursos Hídricos	150,49	4,14
Rodovia	202,00	5,54
Urbano	1.701,81	46,70
Solo Exposto	197,96	5,43
Ruas Estradas	108,07	2,97
Pastagem Lavoura	557,51	15,30
Área total	3.644,00	100,00

Fonte: Autoria própria

A cobertura por vegetação constituinte na área urbana de Francisco Beltrão é de aproximadamente 20% de toda a área. Desta área de vegetação realizou-se a verificação de como e em que situação esta inserida esta classe dentro do perímetro urbano do Município.

Esta porcentagem de vegetação mostra a quantidade de áreas desmatadas para a construção de loteamentos, lavouras e pastagens, reforçando a necessidade de maior fiscalização dos órgãos responsáveis e conscientização da população quanto à derrubada da vegetação restante.

A Tabela 02 nos mostra que a grande área do perímetro urbano é formada por áreas construídas, cerca de 47% encontra-se com edificações, e com isso podemos verificar a quantidade de áreas com preservação permanente e áreas que deveriam estar preservadas, nos alertando para sabermos a quantidade das áreas construídas em declividades, de acordo com a Lei nº 12.651/2012 e a Lei Municipal nº 3372/2007, que deveriam ser consideradas Áreas de Preservação Permanente.

Na Figura 09, em anexos, podemos observar mapa de classificação do uso do solo dentro do perímetro urbano de Francisco Beltrão. Observa-se que a grande parte do perímetro é constituída por área construída entre outras classes variadas, onde que a grande quantidade de fragmentação vegetal é constituída em pequenas porções.

Com a informação da classificação do uso do solo temos a ideia da quantidade de vegetação existente e estimarmos a quantidade que foi suprimida no perímetro urbano de Francisco Beltrão, e com isso levantar as informações da quantidade de cada uso do solo dentro do perímetro urbano da cidade.

Quanto a classificação de tipos de uso de solo se tem grandes problemas quanto as imagens de satélite, como confusão das respostas espectrais dos objetos que se quer discriminar (MAS, 1996). É difícil realizar a classificação do uso do solo com imagens em áreas com perímetro urbano e área rural juntas, pois a quantidade de contraste entre as construções e tipos de plantações será alta. Para isso foi feita a classificação do perímetro urbano e após da área sem grande concentração de construções.

6.2 Declividades encontradas no Perímetro Urbano de Francisco Beltrão

A Tabela 03 traz, que a área total do perímetro é 3.644 ha, sendo que a área do perímetro urbano real é de 4.952,5 ha, segundo a legislação municipal acrescentando uma diferença de aproximadamente 1.308,51 ha, isso pelas curvas de nível utilizadas que são dos bairros estabelecidos antes da Lei Municipal nº3679/2010, sendo que esta lei ampliou o perímetro urbano da cidade.

Tabela 03 - Declividade em porcentagem do Perímetro Urbano de Francisco Beltrão – PR.

Declividades	Área (ha)	%
0 - 30%	3.150,00	86,46
30 - 38%	188,00	5,16
38 - 48%	149,00	4,08
48 - 58%	80,00	2,19
58 - 70%	44,00	1,21
70 - 85%	20,00	0,55
85 - 100%	7,00	0,19
> - 100%	6,00	0,17
Área Total	3.644,00	100,00

Fonte: Autoria Própria.

A maior concentração do perímetro urbano está localizado nas declividades de 0 a 30% onde soma cerca de 86% total das áreas classificadas. Declividades em encostas acima de 30% até 100% não são consideradas APP's segundo a Lei 12.561/2012, mas segundo a lei de parcelamento do uso do solo estas áreas não são passíveis de urbanização.

A Lei do parcelamento do uso do solo especifica que áreas acima de 30% de declividade não são permitidas a construção de loteamentos, a menos que seja apresentado estudo prévio da área, realizado por um técnico especializado. Já segundo a Lei do Código Florestal nº12.561/2012, é permitido a construção nestes locais com declividades acima de 30%, sendo para topos de morros permitido até 48% (25°) e encostas até 100% (45°).

Segundo ARENHART e TAVEIRA, (2014), nestes casos pode haver uma desordenada ocupação do solo, em que a população de baixa renda por não ter condições de residir na zona central vai residir nessas áreas de proteção ambiental criando loteamentos clandestinos sem condições adequadas de saneamento básico, causando danos ao meio ambiente, sendo que nesses locais não há zonas de comércio e serviços, o que faz com que essa população tenha que se deslocar para atender suas necessidades básicas.

Mesmo o regime de proteção das APP's ser bastante rígido, com a regra de intocabilidade, admitida excepcionalmente a supressão da vegetação apenas nos casos de utilidade pública ou interesses sociais legalmente previstos (ARAÚJO, 2002).

A Figura 10, em anexos, traz a carta de declividade de todo o perímetro urbano da cidade, e podemos verificar que as declividades estão concentradas em maior quantidade nas regiões Sul e Oeste do perímetro urbano. Onde nos mostra que a cidade foi construída em um vale com declividades moderadas.

6.3 Declividades encontradas em Áreas construídas

A maior quantidade de construções encontra-se de 0% a 30% de declividade, Tabela 03, o que é considerado área no limite para construções, sendo consideradas APP's em áreas urbanas, valores acima desses estabelecidos pela Lei Federal, Estadual e Municipal são considerados APP's, suscetíveis a riscos de desabamentos em caso de urbanização.

Na Figura 11, em anexo, traz a carta declividade de áreas construídas, verifica-se que há um predomínio de declividade entre 0 a 30%. Observa-se ainda que as classes de declividade acima de 30% encontra-se em faixas ao redor do perímetro de construções, mostrando que a cidade esta localizada entre elevações. Sendo que muitas dessas elevações superiores a 30% são encontrado construções.

A Tabela 04 traz as medidas de declividade da área construída do perímetro urbano, sendo que a declividade entre 0 e 30% é a mais habitada com aproximadamente 94% da área.

Considerando áreas com declividade acima de 30% onde é proibido o parcelamento da mesma segundo a lei municipal de parcelamento de uso do solo, ou seja, áreas que não são permitidas o uso para construção, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes e com um estudo técnico detalhado, quanto a terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação, são consideradas áreas de preservação permanente, onde em teoria se todas essas áreas com declives maiores que 30% fossem verificadas teríamos cerca de 6,5% de áreas construídas em locais ilegais perante a legislação municipal.

Analisando a legislação Federal podemos verificar que as áreas de encostas estariam sendo utilizadas para loteamentos na cidade de Francisco Beltrão, 0,12% do

total do perímetro de área construída estão em APP. Mas que deveriam ser analisados esses locais para ter uma idéia da real situação e conferir se houve liberação da licença ambiental para construção. Por tanto deve-se verificar com cuidado essas áreas de encostas pois correm o risco de desabamentos e trazem risco a vida das pessoas que estão ocupando estes locais.

Tabela 04 - Declividades em porcentagens encontradas de Área Construída do Perímetro Urbano.

Declividades	Área hectares	%
0 - 30%	1575,64	93,52
30 - 38%	47,79	2,84
38 - 48%	30,92	1,84
48 - 58%	15,00	0,89
58 - 70%	8,32	0,49
70 - 85%	3,70	0,22
85 - 100%	1,46	0,09
> - 100%	2,06	0,12
Área Total	1684,89	100,00

Fonte: Autoria Própria

As declividades em encostas que encontram-se acima de 45° equivalente maior que 100%, chegam a cerca de 0,12% das construções nestas condições, essas áreas são, segundo a Lei nº 12.651/2012, áreas de preservação permanente e como ela esta inclusa nas áreas construídas, é considerado uma área de risco, as autoridades municipais devem ficar atentas a essas áreas devido ao excesso de declividade, que com o aumento de novas construções e falta de infraestrutura, assim como péssimas condições de drenagem de água pluvial e até falta de estudos técnicos, da porosidade e taxa de infiltração do solo, pode levar a um grave risco a vida dos moradores e ocasionar problemas ambientais.

6.4 Comparações das declividades de Área construída e do Perímetro Urbano de Francisco Beltrão

A Tabela 05 faz a comparação da quantidade de áreas com declividades no perímetro urbano de Francisco Beltrão e as áreas construídas da cidade. Onde pode-se notar que a maior quantidade de área esta localizada nas declividades de 0 à 30%.

Podemos verificar também que cerca de 6,5% da área construída esta acima de 30% de declividade e verificando a lei do parcelamento do uso do solo (Lei 6.766/1979) estas construções estão como áreas que necessitam de estudos técnicos detalhados para que seja permitido suas construções.

A necessidade de levantar informações junto a Prefeitura Municipal no departamento de Urbanismo e com o IAP, para averiguar as licenças de operação para construções nestas áreas e com isso verificar se todas as construções estão de acordo com que estabelece a lei do parcelamento do uso do solo. Principalmente averiguar as áreas que estão construídas acima dos 100% de declividade, que segundo a lei 12.561/2012 (Código Florestal), essas áreas são APP's.

Comparando-se a área total de área construída dentro do perímetro urbano da cidade de Francisco Beltrão, verifica-se que 43,24% das construções esta dentro do que estabelece o parcelamento do solo urbano, abaixo dos 30% de declividade, já os outros 3% das construções no perímetro urbano da cidade estão acima dos 30% necessitando de estudos técnicos para a liberação da construção (Tabela 05).

Já 0,06% estão construídas em APP, o que segundo a Lei 12.561/2012 define que encostas acima de 100% de declividade são determinadas APP's.

Tabela 05 - Declividades no Perímetro Urbano Total e da Área construída.

Declividade	No Perímetro Urbano		Na área construída		
	ha	% da área	ha	% da área	% área total
0 - 30%	3150,00	86,44	1575,64	93,52	43,24
30 - 38%	188,00	5,16	47,80	2,84	1,31
38 - 48%	149,00	4,09	30,92	1,84	0,85
48 - 58%	80,00	2,20	15,01	0,89	0,41
58 - 70%	44,00	1,21	8,32	0,49	0,23
70 - 85%	20,00	0,55	3,69	0,22	0,10
85 - 100%	7,00	0,19	1,46	0,09	0,04
> - 100%	6,00	0,16	2,06	0,12	0,06
TOTAL	3644,00	100,00	1684,89	100,00	46,24

Fonte: Aatoria Própria.

6.5 Tabulações Cruzadas da área construída com a área do perímetro urbano

Através do cruzamento da área construída com a área do perímetro urbano da cidade de Francisco Beltrão, na Tabela 6 podemos notar que a área urbana encontra-se

com a maior área aproximadamente 1702,20 ha e a maior extensão construída esta no relevo de 0 a 30% de declividade, reforçando o que tínhamos calculados nas outras tabelas acima.

A área de vegetação em declividade maior que 100% que é considerada área de preservação permanente temos uma pequena quantidade de área ainda preservada, cerca de 3,11 ha e nesta mesma declividade podemos verificar que em 2,07 ha encontra-se como área construída. O que reforça a tese de que o perímetro urbano de Francisco Beltrão tem loteamentos e construções em locais considerados APP.

Tabela 06- Tabulação cruzada, da declividade em % e formas de uso do solo em hectares de todo o perímetro urbano da Cidade de Francisco Beltrão – PR.

Declividades	Vegetação	Recursos Hídricos	Rodovia	Urbano	Solo Exposto	Ruas Estradas	Pastagem Lavoura	Total (ha)	%
0 - 30%	477,28	119,26	177,34	1591,87	182,84	106,59	492,52	3147,69	86,44
30 – 38%	79,99	12,44	9,88	48,29	7,56	0,86	29,61	188,62	5,16
38 - 48%	75,79	9,95	7,11	31,24	4,43	0,38	20,65	149,53	4,09
48 - 58%	45,22	5,40	4,04	15,14	1,79	0,19	8,68	80,46	2,20
58 - 70%	27,18	2,52	1,92	8,40	0,72	0,07	3,59	44,38	1,21
70 - 85%	12,90	0,83	0,99	3,72	0,31	0,03	1,32	20,09	0,55
85 - 100%	4,23	0,25	0,34	1,47	0,09	0,01	0,46	6,86	0,19
> - 100%	3,11	0,15	0,50	2,07	0,10	0,02	0,41	6,36	0,16
Total das Áreas	725,69	150,78	202,11	1702,20	197,83	108,16	557,23	3644,03	100,00

. Fonte: Autoria Própria

A Tabela 07 nos mostra a quantidade de cada classe de uso do solo nas declividades utilizadas no trabalho, e verificamos que áreas acima de 45° (> - 100%) tem apenas 0,43% de vegetação se comparado ao total da área de vegetação na Tabela 06.

Se analisarmos todos os usos do solo expressados na Tabela 07 podemos notar que a vegetação esta presente em todas as declividades e em maior quantidade, mesmo assim ainda em locais que deveriam ser preservados são encontradas pouca quantidade, comparando a imagem do ano de 2009, sendo que neste período a cidade estava em ascensão na construção de novos loteamentos, podendo agora em 2015 esta quantidade de vegetação esta muito menor do que as áreas construídas.

Tabela 07 – Tabela do total de cada classe em %.

Declividades	Vegetação(%)	Recursos Hídricos(%)	Rodovia(%)	Urbano(%)	Solo Exposto(%)	Ruas Estradas(%)	Pastagem Lavoura(%)
0 - 30%	65,77	79,08	87,91	93,52	92,41	98,53	88,39
30 - 38''%	11,02	8,25	4,90	2,84	3,82	0,80	5,31
38 - 48%	10,44	6,60	3,52	1,84	2,24	0,36	3,71
48 - 58%	6,23	3,58	1,80	0,89	0,90	0,18	1,56
58 - 70%	3,74	1,67	0,95	0,49	0,37	0,07	0,64
70 - 85%	1,78	0,55	0,49	0,22	0,16	0,03	0,24
85 - 100%	0,58	0,17	0,17	0,09	0,05	0,01	0,08
> - 100%	0,43	0,10	0,25	0,12	0,053	0,02	0,07

Fonte: Autoria Própria.

As declividades entre 85 e maior que 100% juntas equivalem a 0,35% da área total do perímetro urbano, onde seriam declividades com relevo forte ondulado a montanhoso, sendo áreas destinadas à preservação permanente, mas que muitas vezes são destruídas para construção de loteamentos irregulares ou regularizadas sem estudos da declividade do terreno.

Outra informação importante é que o perímetro urbano de Francisco Beltrão encontra-se com uma grande quantidade de rios, córregos, lagos e lagoas, como mostrado na Figura 12, em anexo, aproximadamente 150,78 ha do perímetro urbano, e comparando com a quantidade de áreas construídas (edificações, ruas, estradas e rodovias), temos aproximadamente 1702,2 ha de áreas, isso nos da uma ideia do porque do grande problema das enchentes, onde toda a água pluvial escoada superficialmente é despejada rapidamente nos córregos e rios, tendo um problema que estes não conseguem despejar rapidamente em seus afluentes e com isso ocorrendo enchentes em pontos isolados da cidade. E outro fator que agrava a questão das enchentes é as áreas de loteamentos construídas em encostas íngremes, que por conta disso tem seus sistemas de drenagem da água pluvial destinadas todas em um ponto a jusante do terreno, acelerando o processo de alagamentos.

A Figura 12, em anexo, traz a carta da quantidade de rios e lagos que passam pelo perímetro urbano de Francisco Beltrão. Tendo como rio principal Marrecas que corta a cidade atravessando todo o perímetro urbano, e têm vários outros córregos que são seus afluentes divididos em vários bairros. Isso mostra que o perímetro urbano de Francisco Beltrão foi construído ao redor de vários rios, podendo vir a ser utilizado como fonte de abastecimento de água para a cidade.

Na Figura 13, o Gráfico nos mostra que 87% de todas as discriminações (Vegetação, Urbano, Solo Exposto, Água, Lavoura - Pastagem, Rodovias e Estradas-Ruas), estão dentro dos 30% de declividade, sendo que os outros 13% estão divididos nas outras classes de declividades.

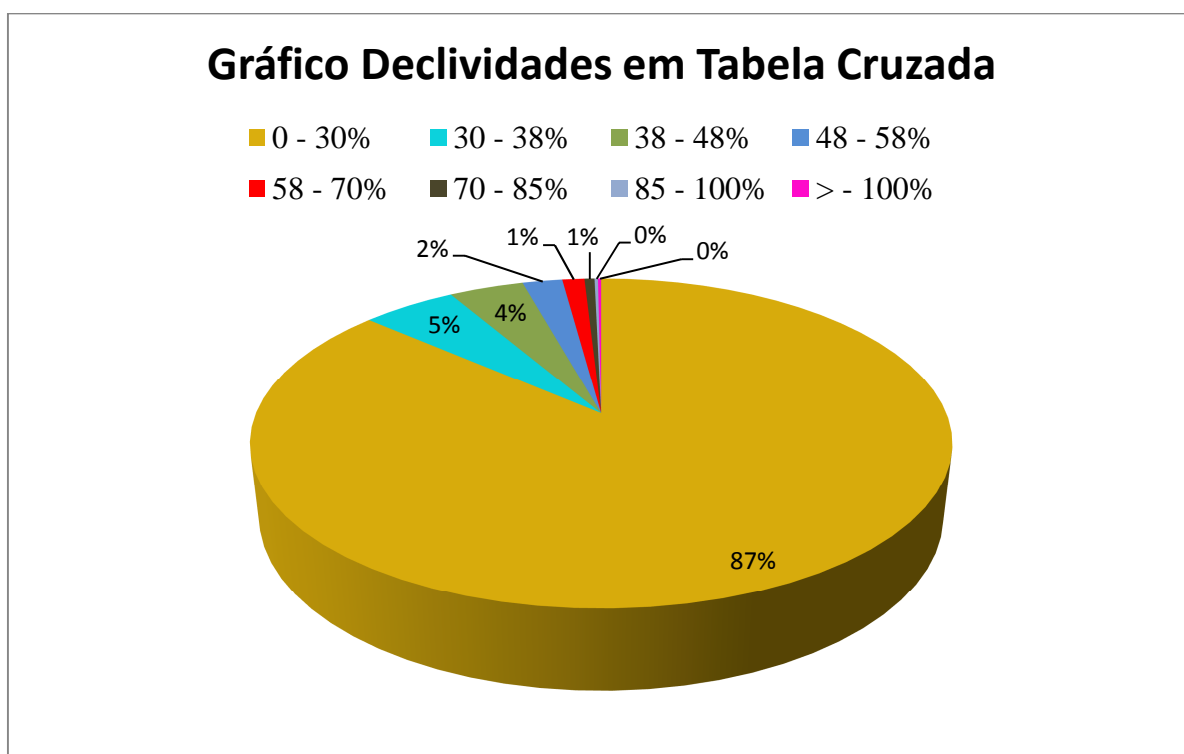


Figura 13 - Gráfico da declividade do cruzamento da área construída com a área do perímetro urbano.
Fonte: Autoria Própria.

A imagem utilizada no levantamento de informações é desatualizada sendo do ano de 2009, que para se obter resultados mais atualizados o essencial é uma imagem deste ano atual, e com isso compara com a imagem de 2009, e assim poderíamos verificar a evolução na quantidade de áreas destruídas para a construção de novos loteamentos.

6.6 Delimitação de APP's em Topos de Morros

Segundo o que estabelece a Lei 12.651/2012 do Código Florestal são consideradas áreas de preservação permanente em Topos de Morros se a altura mínima dos morros montanhas e serras forem superiores a 100 metros; Inclinações média maior de 25°; Áreas delimitadas por curvas de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima.

Comparando declividades em topos de morros na Tabela 08, verifica-se que cerca de 3,88% das áreas de topos de morros são de preservação permanente.

A lei estadual 18.295 de 2014 segundo o artigo 47, considera essas áreas como área de uso restrito onde será permitido apenas o 'manejo florestal sustentável e o exercício de atividades agrossilvipastoris, bem como a manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas às boas práticas agronômicas, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social.

Tabela 08 - Porcentagem de APP em Topos de Morros no Perímetro Urbano.

Declividades	Área hectares	%
0 - 30%	55,86	89,832
30 - 38%	3,15	5,065
38 - 48%	0,76	1,222
48 - 58% (Acima de 48% APP)	0,27	0,434
58 - 70%	0,071	0,114
70 - 85%	0,01	0,016
85 - 100%	0,002	0,003
> - 100%	2,06	3,318
Área Total	62,183	100
Área de Preservação Permanente	2,413	3,88

Fonte: Autoria Própria

A Figura 14, em anexo, delimita o topo de morro que é considerado como APP e podemos notar na Figura 15, em anexo, que esta área já estava sendo ocupada por construções desde 2009.

Estes 2,41ha encontram-se no bairro São Cristóvão, localizado ao sul do centro da cidade de Francisco Beltrão. Essa área encontra-se com loteamentos novos construídos a mais ou menos um ano (Figura 16, em anexo).

Comparando-se as duas imagens de 2009 e a atual de 2015 podemos notar que a área já esta tomada por loteamentos, principalmente esta área de topo de morro que deveria estar com vegetação esta sendo destruída pra construção de novos lotes e abertura de ruas e estradas.

7 CONCLUSÃO

Com os resultados deste trabalho podemos relatar que o perímetro urbano editado da cidade de Francisco Beltrão tem suas áreas com construções dentro do que estabelece a legislação Federal e Municipal, mas também tem área com declividades superiores e que são definidas como áreas de preservação, muitas ocupadas por construções, podendo causando sério riscos a vida das pessoas que vivem nestes locais.

As áreas de preservação permanente em encostas somam 6,12 ha do total do perímetro urbano, sendo que 0,06% encontram-se com áreas construídas. Em topos de morros os resultados encontrados demonstram um total de 2,4 hectares de áreas de preservação permanente localizado no Bairro São Cristóvão.

Já áreas de preservação permanente, com declividade maior que 30% e menor que 100%, que estão com loteamentos e que necessitam de estudo técnicos detalhados da área, somam 3% da área.

Para se ter uma melhor análise deve-se verificar todas as áreas com construção em áreas de preservação permanente e levantar a real situação do local se realmente estes locais não trazem risco a vida das pessoas, após esta análise as autoridades competentes devem remover as residências construídas nos locais irregulares e sem liberação dos órgãos competentes e recuperar essas áreas consideradas de preservação permanente.

Portanto a necessidade de se alterar as leis de parcelamento urbano dando maior atenção a estes problemas. Os resultados obtidos mostraram-se útil para as análises das áreas de preservação permanente e a validação dos loteamentos já implantados.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. V. M. S.; **As áreas de preservação permanente e a questão Urbana.** Consultora Legislativa da Área XI Meio Ambiente e Direito Ambiental, Organização Territorial, Desenvolvimento Urbano e Regional. Câmara dos Deputados, Brasília DF, 2002.

ARENHART, A; TAVEIRA, V. A. A.; **O Zoneamento como instrumento de Desenvolvimento e Gestão Urbana: Um enfoque no Município de Francisco Beltrão - PR.** III Congresso Nacional de Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas – III CONAPE, Francisco Beltrão/PR, 01, 02 e 03 de out. de 2014. Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Francisco Beltrão - PR, 2014.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO FEDERAL.; **Texto constitucional de 5 de outubro de 1988 com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais de nº 1, de 1992, a 42, de 2003, e pelas Emendas Constitucionais de Publicações, 2004.** Brasília – DF.

BRASIL. POLITICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, Lei nº 7.804 de 18 de Julho de 1989.; **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, e dá outras providências. Brasília – DF, 1989.

BRASIL. POLITICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, Lei nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981.; **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Brasília – DF, 1981.

BRASIL. CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO, Lei nº 12.651 de 25 de Maio de 2012.; **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** Brasília – DF, 2012.

BRASIL. CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO, Lei nº 4.771 de 15 de Setembro de 1965.; **Institui o novo Código Florestal.** Brasília – DF, 1965.

BRASIL. DECRETO FEDERAL, nº. 23.793, de 23 de Janeiro de 1934.; **Decreto o código florestal.** Brasília – DF, 1934.

BRASIL. Lei Federal nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979. **Dispõem sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm> Acessado em ago. de 2015.

CAMPOS S, M. L.; LERÍPIO, A. A.; **Auditoria Ambiental: Uma ferramenta de Gestão.** Editora Atlas, São Paulo - SP, p.1, 2009.

CAMARGO, A.; CAPOBIANCO, R.P.J; OLIVEIRA, P.A.J; **Meio Ambiente Brasil, avanços e obstáculos pós – Rio-92.** São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental; Fundação Getúlio Vargas, p. 27-28, 2002.

CAMARA, G; SOUZA, R. C. M; FREITAS, U. M; GARRIDO, J.; MITSUO, F; **SPRING: Integrating Remote Sensing and GIS by Object oriented data Modelling.** INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), DPI (Divisão de Processamento de Imagens). Mai-Jun, 1996.

CAVALLI, C; **Delimitação das Áreas de Preservação Permanente em Topo de Morro no Município de Porto Alegre com uso de SIG: Um Estudo Comparativo entre o Código Florestal de 1965 e o de 2012.** Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Ambiental – Universidade La Salle – UNILASALLE, Canoas – RS, 2012.

CÓDIGO FLORESTAL. **Lei Nº 12.651/12.** REVISTA AGROANALYSIS. FGV, Fundação Getulio Vargas; v.32, nº.6, 22.p. 2012.

COUTINHO, M. L.; OLIVEIRA, B. P. J.; RAMOS, A. K.; OLIVEIRA, B. L.; TEBALDI, L. A.; FERRARI, L. J; SANTOS, R. A.; **Delimitação de áreas de preservação permanente a partir técnicas de geoprocessamento.** XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. Alegre – Espírito Santo, 2013.

CONAMA; **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE.** Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e Janeiro de 2012. / Ministério do Meio Ambiente. Brasília - DF: MMA, 1126 p. 2012.

CONAMA; **Resolução nº 302.** Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Ministério do Meio Ambiente. Brasília – DF; pg. 70. 2002.

CONAMA; **Resolução nº303.** Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Ministério do Meio Ambiente. Brasília – DF; pg. 73. 2002.

CONAMA; Resolução nº369. **Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.** Ministério do Meio Ambiente. Brasília – DF; pg. 78-80. 2006.

COTA, M.A; **Áreas de Preservação Permanente (APPs) – As Resoluções CONAMA e o papel das técnicas de Geoprocessamento na delimitação das classes de preservação.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Departamento de Geografia da UFMG. Belo Horizonte – MG, 2008.

CRÓSTA A.P; **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto.** 1992.

FERREIRA, A.B.H; **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa: Parcelamento.** 4ª Ed. Editora Positivo, Curitiba – PR, 2010.

FIGUEIREDO, D.; **Conceitos Básicos de Sensoriamento Remoto.** 32p. Set. 2005.
Disponível em <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/SIGABRASIL/manuais/conceitos_sm.pdf>, Acesso em 20 de Abr. 2015.

FIORILLO, C.A.P; FERREIRA, R. M.; Comentários ao “código” Florestal: Lei n. 12.651/2012. São Paulo:Saraiva, 2013. *Apud*, GUERRA, Antônio Teixeira, GUERRA, Antonio José Teixeira. **Novo dicionário Geológico-geomorfológico.** 5 ed., São Paulo: Bertrand Brasil, 2006.

FRANCELINO, M. R. e SILVA, J. A. **Impacto da Inclinação Média na Delimitação de Área de Preservação Permanente.** Revista FLOR@M, Floresta e Ambiente, Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.060913>>. Acesso em 21 de Mar 2015, Vol.21, nº4, 8p. Instituto de Florestas da universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – RJ, 2014.

FERNANDES, L. P. **Análise das principais mudanças que a Lei 12.651/12, trouxe ao ordenamento Jurídico Ambiental.** MINISTÉRIO PÚBLICO ESTADO DE GOIÁS (MPGO), Goiânia – GO, 01 de Nov. 2012.

FRANCISCO BELTRÃO. Lei Municipal Nº3360, de 25 de jun. de 2007. **Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente de Francisco Beltrão e dá outras providências.** Disponível em <<http://franciscobeltrao.pr.gov.br>>. Acesso em 15 de Maio de 2015. Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão PR, 2007.

FRANCISCO BELTRÃO. Lei Municipal Nº 3372, de 13 de jul. de 2007. **Parcelamento do Solo Urbano do Município de Francisco Beltrão.** Disponível em <<http://franciscobeltrao.pr.gov.br>>. Acesso em 10 de Maio de 2015. Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão PR, 2007.

FRANCISCO BELTRÃO. Plano Diretor do Município. Lei Nº 3.300, de 06 de Novembro de 2006. **Dispõe o artigo 182, parágrafo primeiro, da Constituição Federal – Lei Federal nº 10.257/01 – Estatuto da Cidade e da Lei Orgânica e dá outras providências.** Disponível em <<http://franciscobeltrao.pr.gov.br>>. Acesso em 10 de Maio de 2015. Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão PR, 2006.

FRANCISCO BELTRÃO. Lei do Perímetro Urbano. Lei Nº 2.548, de 20 de Novembro de 1996. **Aprova medidas e demais especificações do Perímetro Urbano do Município de Francisco Beltrão – PR.** Disponível em <<http://franciscobeltrao.pr.gov.br>>. Acesso em 06 de Junho de 2015. Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão PR, 1996.

FRANCISCO BELTRÃO. Lei Municipal Nº3679, de 22 de jan. de 2010. **Dispõe sobre o Perímetro Urbano de Francisco Beltrão.** Disponível em <<http://franciscobeltrao.pr.gov.br>>. Acesso em 15 de Maio de 2015. Prefeitura Municipal de Francisco Beltrão PR, 2010.

FOLADOR B; **Identificação de Áreas de Preservação Permanente e de conflitos potenciais de uso no setor centro-leste do Planalto de Francisco Beltrão – PR.** Pós-Graduação em Geografia. Francisco Beltrão – PR, 2011.

GOMES T.C; TOMAZONI J.C; GUIMARÃES E; RUTHES J.M. **Geoprocessamento aplicado à identificação da vulnerabilidade do solo urbano da cidade de Francisco Beltrão PR.** Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil. Abril de 2013. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Francisco Beltrão – PR, 2013.

HOENIG, L. R. e CANDIOTTO, L. Z. P. **Análise do uso do solo em áreas de preservação permanente no alto curso da Bacia do Rio Cotegipe, Francisco Beltrão – PR.** Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Campus Francisco Beltrão – PR, 2012.

IAPAR – INSTITUTO AGRONOMICO DO PARANÁ. Disponível em: <http://www.iapar.com.br>. Acesso em Nov. de 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**. 2010. Disponível em:
<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=410840&search=parana|francisco-beltrao>>. Acesso em: 05 maio de 2015.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Tutorial 10 Aulas - Spring Básico 5.1**. 2009.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Apostila de Curso - Spring Básico**. 1999.

Mapa Cidade Francisco Beltrão PR, SG-22-Y-A-II-2-NE. Baixado do sate do Exército Brasileiro, Disponível em < geoportal.eb.mil.br/index.php>, Acesso Dia 06/10/2015.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito Ambiental brasileiro**. 23 ed. Revista, atualizada e ampliada. Malheiros, 2015.

MEDEIROS, A. M. L. **SPRING Tecnologia brasileira para SIG**. Revista FOSSGIS Brasil Georeferenciando o Conhecimento; Disponível em
<http://fossgisbrasil.com.br/wpcontent/downloads/Revista_FOSSGIS_Brasil_Ed_04_Janeiro_2012.pdf>, Acesso 11 Mai. 2015, Ano 1, Ed. 04, Jan. 2012.

MAS, J.F. **Classificação de imagens utilizando dados auxiliares numa abordagem nebulosa**. Trabalho apresentado no Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador – BA. Universidade Nacional Autónoma de México, Cidade do México, México, 1996.

MEIRELLES, M. S. P. CAMARA, G. e ALMEIDA, C. M. **Geomática: modelos e aplicações ambientais**. Editores técnicos, Maragerth Simões Penello Meirelles, Gilberto Camara e Cláudia Maria de Almeida, Brasília – DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 1ª Edição, 593 p., 2007.

MINEROPAR; **Serviço Geológico do Paraná**. Disponível em
<<http://www.mineropar.pr.gov.br>>. Acesso Dia 12 de Nov. de 2015.

MIRALÉ, Édís. **Direito do ambiente**. 9 ed. Revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Revista dos tribunais, 2014

NASCIMENTO, C. M. SOARES, P. V. RIBEIRO, S. A. A. C. e SILVA, E. **Uso do Geoprocessamento na identificação de conflito de uso da Terra em Áreas de Preservação Permanente na Bacia Hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo.** Revista Ciência Florestal, v.15, nº 2, p.207-220, Santa Maria – RS, 2005.

NAMIKAWA Laercio M. **Um método de ajuste de superfícies para Grades Triangulares considerando a quebra de continuidade das linhas características.** INPE--Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
<<http://www.dpi.inpe.br/spring/papers/tinsbsr.html>>. Acesso em: 22 Out. 2015.

NERY, C. V. M. BRAGA, F. L. MOREIRA, A. A. e FERNANDES, F. H. S; **Aplicação do Novo Código Florestal na Avaliação das Áreas de Preservação Permanente em Topo de Morro na Sub-Bacia do Rio Canoas no Município de Montes Claro/MG.** Revista Brasileira de Geografia Física, V.06, Nº.06, p.1673-1688, UFPE, 2013.

NOVO E.M.L.M. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações.** 4ª Ed. Editora Blucher. São Paulo – SP, 2010.

OLIVEIRA, G.C; FERNANDES FILHO, E.I; **Metodologia para delimitação de APPs em topos de morros segundo o novo Código Florestal brasileiro utilizando sistemas de informação geográfica.** Apresentado no XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR - Foz do Iguaçu – PR, Viçosa – MG, 2013.

PARANÁ. **Institui no âmbito do Estado do Paraná o Programa de Regularização Ambiental – PRA.** Lei Nº 18.295 de 10 de Novembro de 2014. Assembleia Legislativa do Estado do Paraná. Curitiba – PR, 2014.

RIBEIRO, S. A. C. SOARES, P.V. OLIVEIRA, S. M. A. GLERIANI, M. J. **O Desafio da Delimitação de Áreas de Preservação Permanente.** Sociedade de Investigações Florestais, Viçosa – MG, 2005.

SCALABRIN, E. C. D. **Avaliação da ocupação das encostas por meio de Geoprocessamento nos Bairros Industrial, Jardim Seminário e São Cristóvão da Cidade de Francisco Beltrão – PR.** Trabalho de Conclusão de Curso, Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Campus Francisco Beltrão PR. 2014.

Secretaria de Obras e Urbanismo de Francisco Beltrão. **Mapas.** Disponível em <<http://franciscobeltrao.pr.gov.br/secretarias/obras-e-urbanismo/mapas/>>. Acessado em Mai. de 2015.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Tutela penal do meio ambiente:** breves considerações atinentes à Lei nº 9.605, de 12/02/1998. Saraiva: São Paulo, 2013.

SOUSA, F. A. S; **Aplicações Ambientais Brasileiras com Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto.** Editora EDUFPG, Organizador Bernardo Barbosa da Silva, Campina Grande – PB, 217.p, 2013.

USGS; **U.S. Geological Survey;** Disponível em
<<http://earthexplorer.usgs.gov/>>.Acessado Dia 20/07/2015.

VARJABEDIAN, R. MECI, A. **As APPS de Topo de Morro e a Lei nº 12.651/12.** 14º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, Rio de Janeiro - RJ, 2013.

ANEXOS

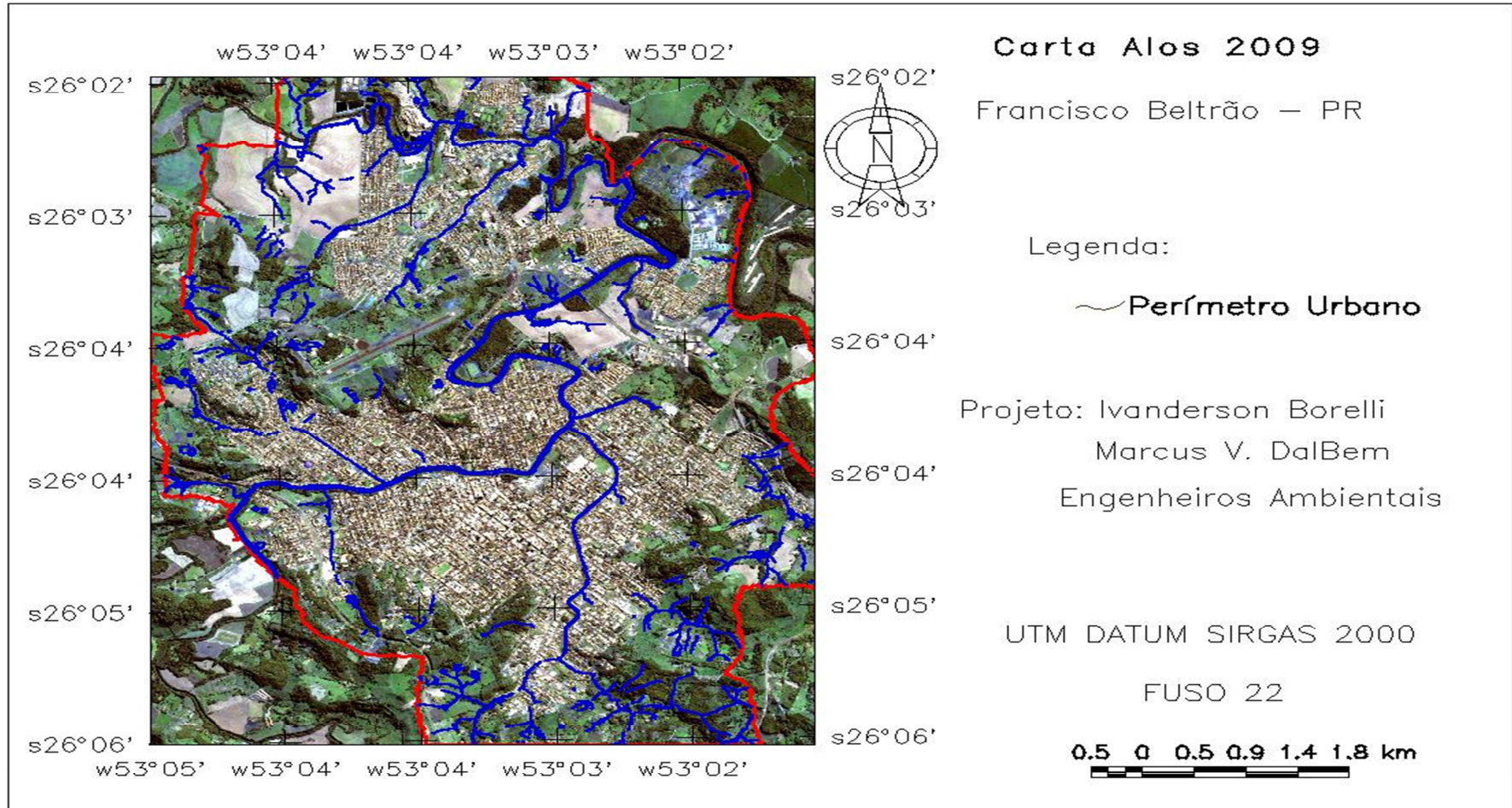


Figura 06 - Carta Imagem ALOS 2009 da Cidade de Francisco Beltrão – PR
Fonte: Autoria Própria.

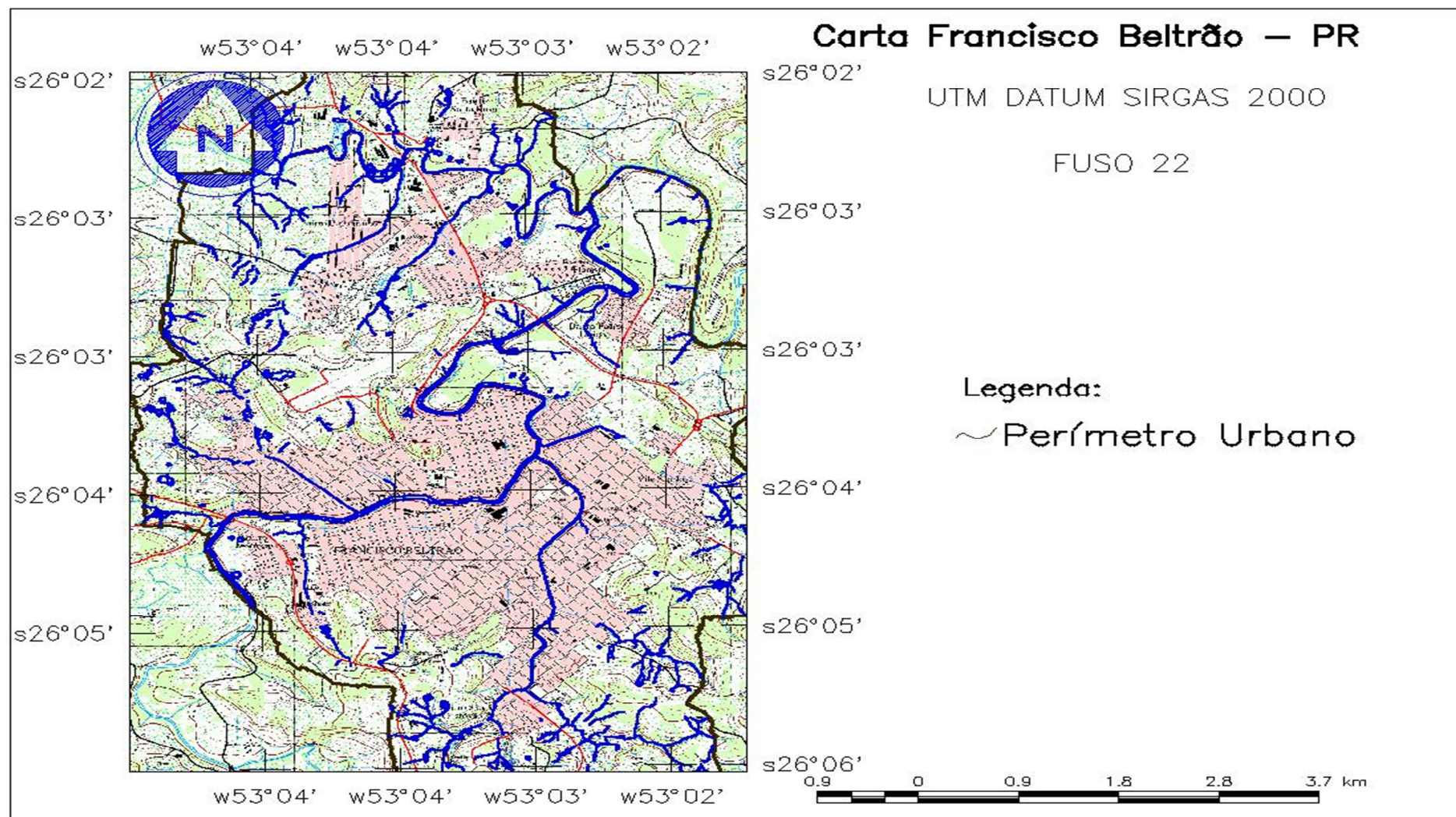


Figura 07 - Carta Cidade de Francisco Beltrão – PR. Site do Exército.
Fonte: Autoria Própria.

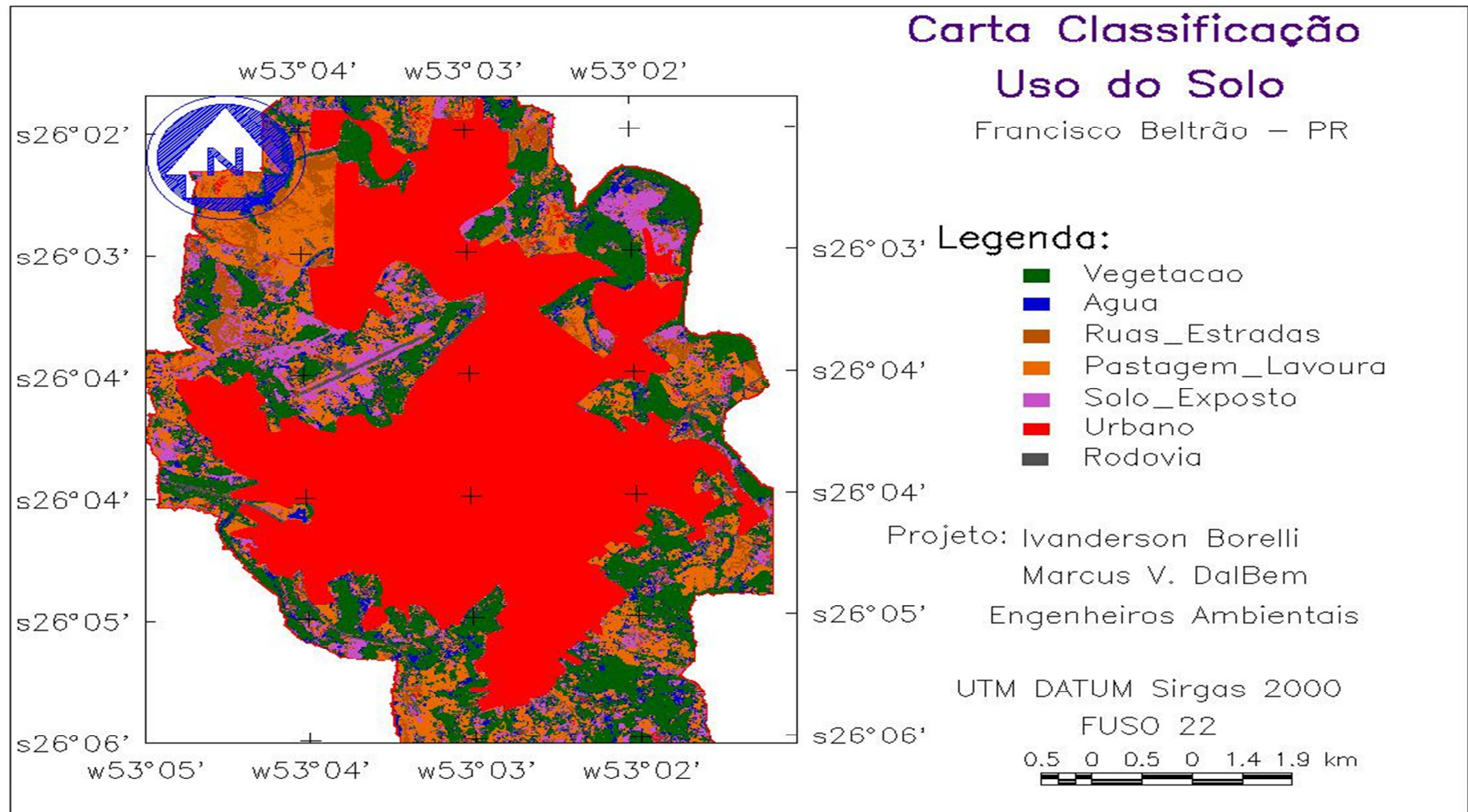


Figura 09 - Carta da Classificação do Uso do Solo do Perímetro Urbano Francisco Beltrão.
Fonte: Autoria Própria.

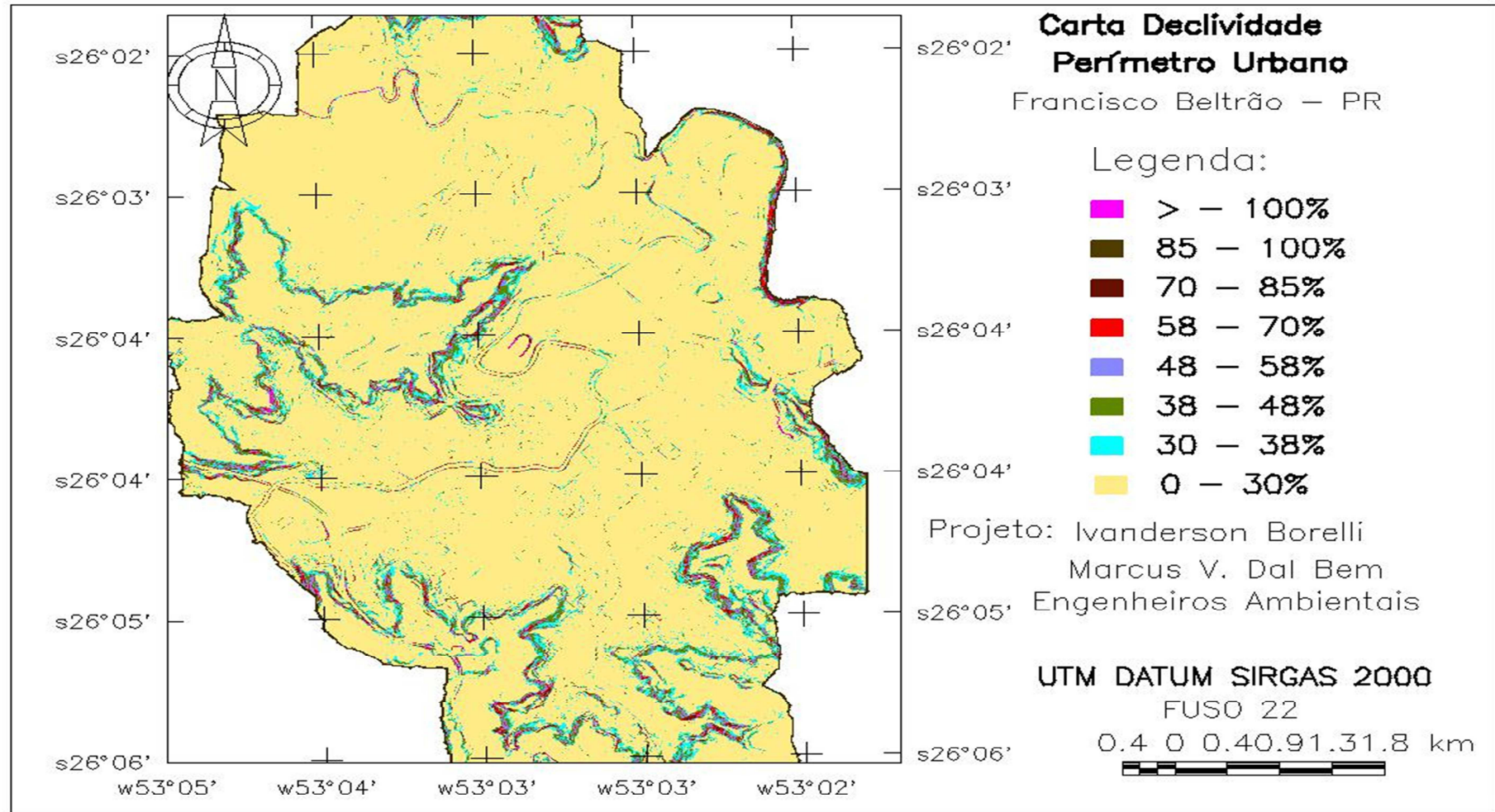


Figura 10 - Carta de Declividade de todo o perímetro urbano de Francisco Beltrão.
Fonte: Autoria Própria.

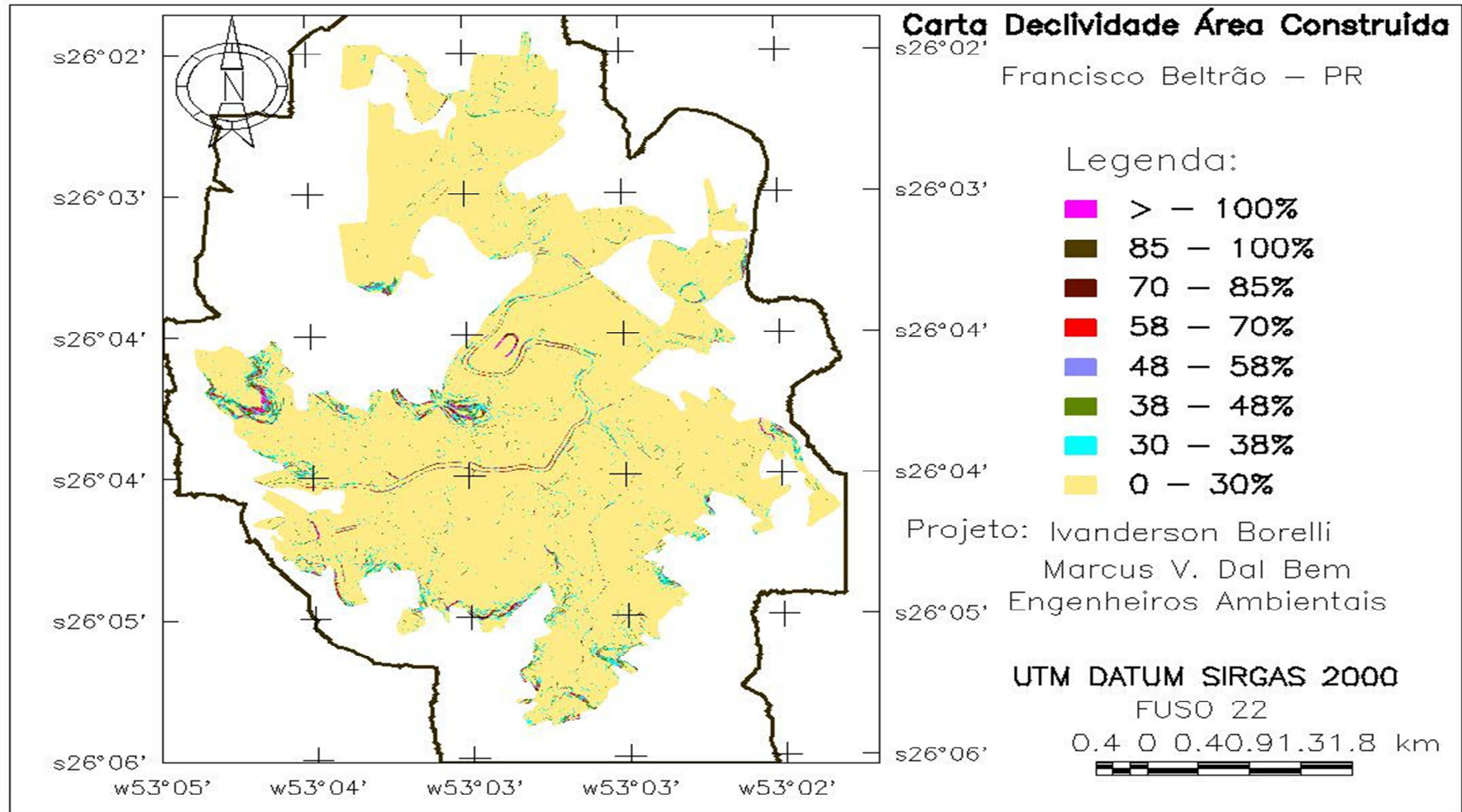


Figura 11 - Carta de declividade das Áreas Urbanizadas.
Fonte: Autoria Própria.

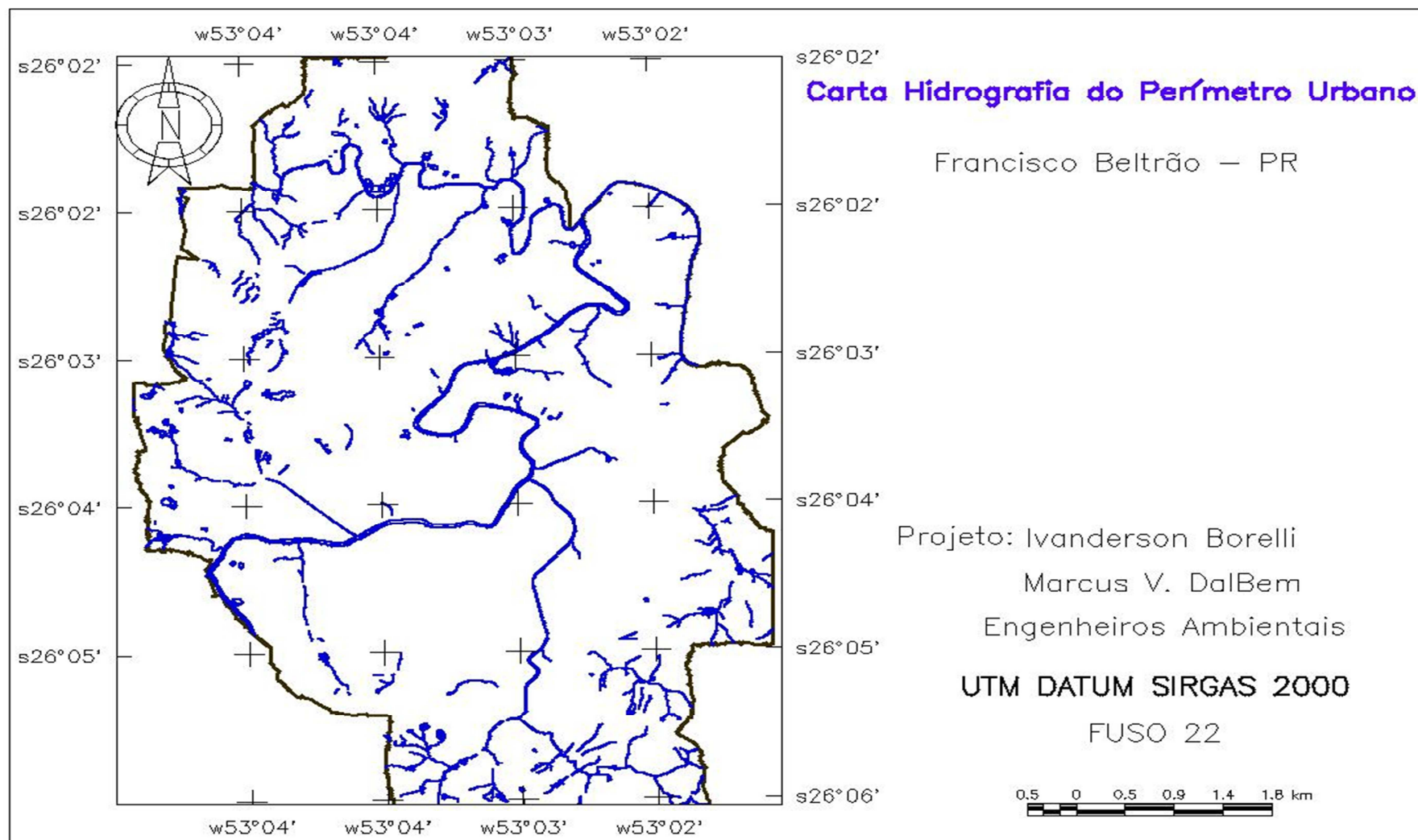


Figura 12 - Carta de Hidrografia e de declividades do perímetro urbano de Francisco Beltrão.

Fonte: Autoria Própria.

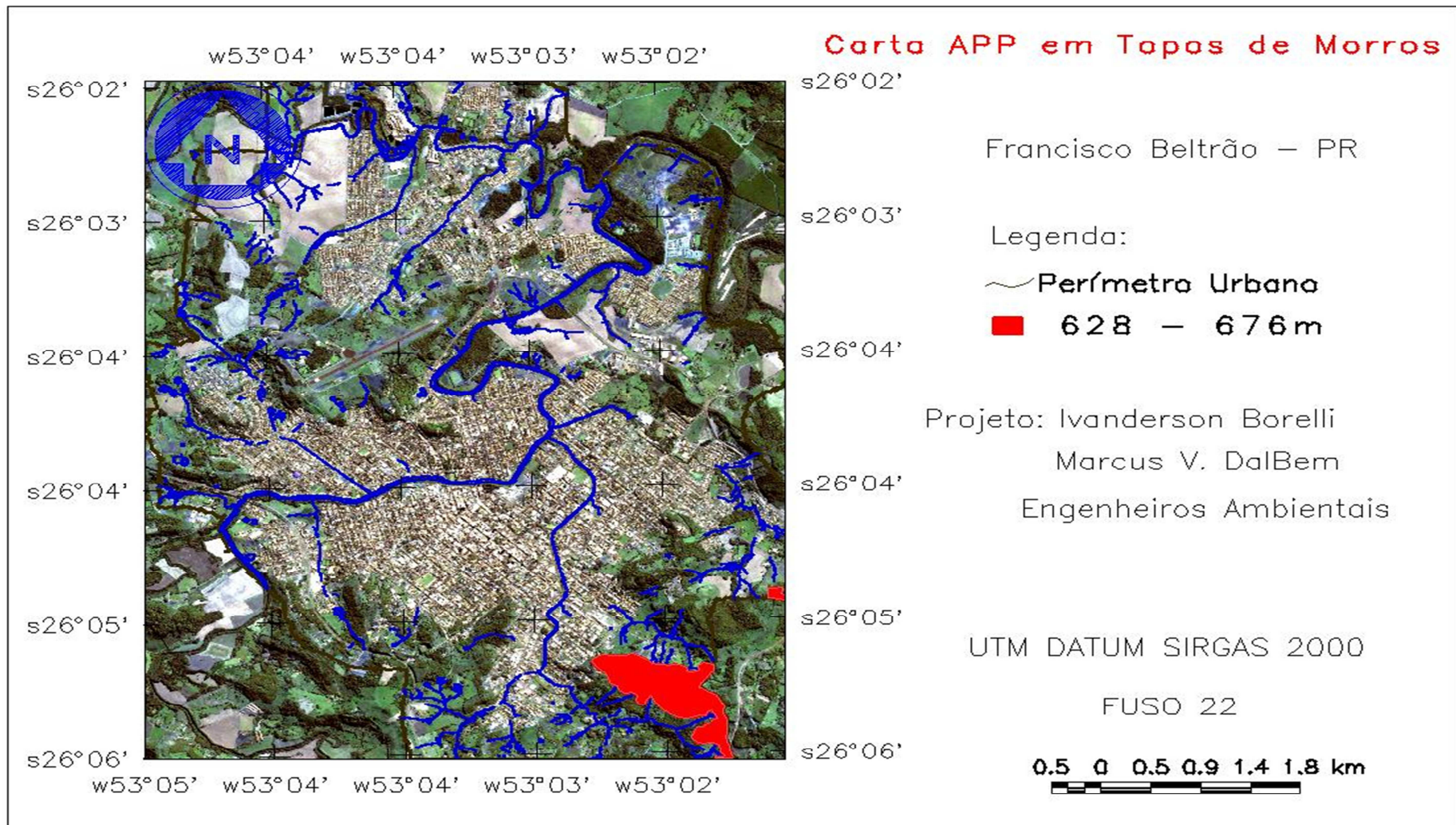


Figura 14 - Delimitação de Topos de Morros como APP.
Fonte: Autoria Própria.



Figura 15 - Aproximação da imagem no topo de morro com APP. (Imagem Alos 2009).
Fonte: Autoria Própria.



Figura 16 - Imagem da mesma área com topos de morros em 2015.
Fonte: Goolzoom.com.