



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIENCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES.  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

**LILIAN YUMI TODA**

**AS RELAÇÕES ENTRE OS SISTEMAS PEDOLÓGICOS, USO DO SOLO E  
SUSCETIBILIDADE A EROSÃO NO MUNICÍPIO DE IGUARAÇU-PR.**

**Maringá  
2013**

Lilian Yumi Toda

**As relações entre os sistemas pedológicos, uso do solo e suscetibilidade a erosão no município de Iguaraçu-PR.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Geografia da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Hélio Silveira

**Maringá  
2013**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Localização da área de estudo.....	18
<b>Figura 2:</b> Rede Hidrográfica do município de Iguaraçu-PR .....	29
<b>Figura 3:</b> Carta Geológica do município de Iguaraçu-PR .....	30
<b>Figura 4:</b> Carta de classes de relevo e declividade do município de Iguaraçu- PR..	31
<b>Figura 5:</b> Carta Classe de solos do município de Iguaraçu-PR. .....	33
<b>Figura 6:</b> Carta de Suscetibilidade à erosão de Iguaraçu PR .....	35
<b>Figura 7.</b> Carta de Cobertura Vegetal e Uso da Terra do município de Iguaraçu – PR .....	37
<b>Figura 8:</b> Imagem do uso do solo retirado do Google Earth 2012, com perfis transversais e longitudinais no município de Iguaraçu-PR.....	38
<b>Figura 9:</b> Perfil geoambiental 1.....	43
<b>Figura 10:</b> Perfil geoambiental 2.....	46
<b>Figura 11:</b> Uso de pastagem e criação de aves em Latossolo Vermelho distrófico textura média.....	47
<b>Figura 12:</b> Perfil geoambiental 3.....	50
<b>Figura 13:</b> Área de cultivo de lavoura temporária. No lado direito o Condomínio Residencial Alphaville. Ao longo da vertente a presença de Latossolo Vermelho eutroférico textura argilosa no topo e Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa na média baixa vertente.....	51
<b>Figura 14:</b> Vegetação arbórea e gramíneas em Neossolo Regolítico eutrófico textura média no município de Iguaraçu-PR.. .....	51
<b>Figura 15:</b> Perfil geoambiental 4.....	53
<b>Figura 16:</b> Vista panorâmica de uma área com cultivo de milho, após o período de colheita, em Latossolo Vermelho eutrófico textura argilosa no topo e Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa na baixa vertente no município de Iguaraçu- PR. ....	54
<b>Figura 17:</b> Perfil geoambiental 5.....	61
<b>Figura 18:</b> Área de transição geológica, dando origem ao sistema pedológico Latossolo Vermelho distrófico textura média, Latossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, seguido de Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, sob o uso de lavoura temporária. ....	57
<b>Figura 19:</b> Perfil geoambiental 6.....	59

<b>Figura 20:</b> Processos erosivos durante os anos de 2002, 2009 e 2011, identificados no Latossolo Vermelho distrófico textura média e Argissolo Vermelho distrófico textura média. Imagem Google Earth.....	59
<b>Figura 21:</b> Perfil geoambiental 7.....	62

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	6
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	7
<b>3. MATERIAL E MÉTODO</b> .....	17
3.1 Material .....	17
3.1.1 Localização da área de estudo .....	17
3.1.2 Aspectos físicos .....	18
3.1.3 Aspectos históricos e sócio - econômicos .....	20
3.2 Método .....	22
3.2.1 Coleta de dados .....	22
3.2.2 Levantamentos dos produtos cartográficos .....	23
3.2.3 Elaboração da carta base .....	24
3.2.4 Elaboração dos mapas temáticos .....	24
3.2.5 Determinação da suscetibilidade à erosão .....	26
3.2.6 Elaboração dos perfis geoambientais .....	27
<b>4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	28
4.2. –Os solos, a suscetibilidade à erosão e o uso das terras. ....	37
4.2.1 Perfil geoambiental 1. ....	39
4.2.2 Perfil geoambiental 2 .....	43
4.2.3 Perfil geoambiental 3 .....	47
4.2.4 Perfil geoambiental 4 .....	51
4.2.5 Perfil geoambiental 5. ....	54
4.2.6 Perfil geoambiental 6 .....	57
4.2.7 Perfil geoambiental 7. ....	60
<b>5.CONCLUSÃO</b> .....	63
<b>6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	65
<b>ANEXO 1</b> .....	76

## RESUMO

O município de Iguaçu está localizado no Estado do Paraná, em área de contato arenito-basalto, originando um conjunto de solos com características morfológicas, químicas, físicas e mineralógicas bem diferenciadas e, portanto, propiciando diferente distribuição e uso destes solos ao longo das vertentes. O presente trabalho tem como objetivo caracterizar os solos existentes no município, bem como fazer a análise das relações destes em conjunto com o uso e a suscetibilidade à erosão. A metodologia adotada para o desenvolvimento desta pesquisa está baseada na relação dos aspectos físicos (solos, geologia e relevo) e do uso da terra. Para isso foram selecionados perfis geoambientais representativos das formações geológicas, dos solos, do uso e ocupação e a sua suscetibilidade à erosão. Concluiu-se que houve uma forte relação entre as classes de solos com a geologia e variações do relevo, a suscetibilidade, e as formas de uso e ocupação do solo. Desta maneira, o cultivo da cana-de-açúcar e criação de aves estão exclusivamente dispostos em solos de textura média, com fertilidade baixa e de suscetibilidade à erosão moderada à forte. A pastagem tem seu uso disperso no município, entretanto, há preferência de solos de textura média, de baixa fertilidade e suscetibilidade à erosão que varia de moderada/forte à forte e solos rasos com suscetibilidade à erosão forte à muito forte. A lavoura temporária está presente nos solos de textura argilosa, de alta fertilidade, entretanto, devido ao seu retorno econômico, está presente também em áreas de transição arenito-basalto, e em alguns casos, tem seu uso em solos de textura média, com fertilidade baixa e de suscetibilidade à erosão forte à moderada.

**Palavras-chave:** Iguaçu, Paraná; solos; suscetibilidade à erosão, uso do solo.

## ABSTRACT

The Iguaraçu city is situated in state of Paraná, in a basaltic sandstone contact zone, causing a set of different morphologic, chemical, physics and mineralogical characteristics, thus providing uniqueness in terms of distribution and use of these soils along the declivities. This article aims is to characterize presented soil cover in the city, as well as analyze the relationship of these soil in combination with the soil usage and susceptibility to erosion. The methodology followed to develop this article was based on the relationship among land usage and physical matter (soil classes, geological and topography). To perform the analysis, geoenvironmental profiles was created from which contains geological formations, soil, land usage, occupation and susceptibility to erosion of soil. It was concluded that a strong relationship between soil classes, geology, variations of terrain, susceptibility, usage, and occupation of land. In consequence, the cultivation of cane sugar and poultry are exclusively arranged in medium textured soils with low fertility and moderate to severe susceptibility to erosion. The grazing land has dispersed usage in this city, however, there is a preference for medium textured soils of low fertility and susceptibility to erosion moderate/severe to severe, and shallow soils with susceptibility to erosion severe to very severe. The seasonal farming is present in clayey soils, with high fertility, and susceptibility to erosion moderate/severe to slight, however, because of their return over economic investment, is also present in areas of transition sandstone-basalt, and in some cases, its usage in medium textured soils with low fertility and susceptibility to erosion severe to moderate.

**Keywords:** Iguaraçu; Paraná; soil; susceptibility to erosion; land usage.

## 1. INTRODUÇÃO

Os impactos negativos advindos do uso irracional do solo tem se tornado um problema cada vez mais crescente na sociedade atual, sobretudo em regiões onde a economia está baseada na agricultura.

O solo é parte integrante da paisagem, e sua distribuição é condicionada pela ação combinada dos fatores de formação, tais como o relevo, o material de origem e clima. O conhecimento dos solos é essencial para elucidar o fenômeno de erosão e assoreamento, cuja compreensão é primordial ao planejamento, já que seu efeito contribui na degradação ambiental e afeta diretamente atividades econômicas.

A erosão, um dos fenômenos causadores da degradação dos solos, vem sendo acelerado pelas ações antrópicas desde o desmatamento, ausência de manejo e conservação do solo pela agricultura e nas obras urbanas mal planejadas.

A erosão hídrica se apresenta sob todas as formas (laminar, sulcos, voçorocas), levando solo, sementes, adubos, agrotóxicos para lagos e rios. O resultado é a perda de produção, assoreamento e a contaminação dos corpos hídricos.

Desta forma, questão relacionada aos processos de degradação dos solos tem sido amplamente discutida dentro do Estado do Paraná, principalmente em regiões onde o solo é susceptível à erosão.

O município de Iguaraçu está localizado no Estado do Paraná, em área de contato arenito-basalto, originando conjunto de solos com características morfológicas, químicas, físicas e mineralógicas bem diferenciadas e, portanto, propiciando diversificação na distribuição e uso destes solos ao longo das vertentes.

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar os solos existente no município, bem como fazer a análise das relações destes em conjunto com o uso e a suscetibilidade à erosão.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O solo é um dos suportes do ecossistema e das atividades humanas sobre a terra, seu estudo é imprescindível para o planejamento. Através da compreensão de sua distribuição na superfície, características e propriedades, podem-se deduzir sua potencialidade e fragilidade como elemento natural, como recurso produtivo, como substrato de atividades construtivas ou como concentrador de impactos (SANTOS, 2004; ZAPAROLI e GASPARETO, 2010).

Nas zonas rurais, o manejo inadequado do solo, negligenciando os limites e riscos de degradação ambiental, tem provocado o desenvolvimento de processos erosivos acelerados, sendo um dos principais fatores causadores da degradação e deterioração da qualidade ambiental (GUERRA e CUNHA, 1996).

Diante desta problemática, Magalhães (2008) ressalta a necessidade urgente de estudos que permitam, de maneira adequada e mais segura, o planejamento das atividades considerando-se a variação dos solos e do seu comportamento ao longo das vertentes.

A erosão é um processo natural, entretanto a intervenção humana eleva a taxa de incidência desse processo gerando a “erosão acelerada” com a derrubada de florestas e aração do solo para o plantio de culturas, promovendo a perda de nutrientes do solo, reduzindo a capacidade produtiva de suas culturas, além de causar sérios danos ambientais, como assoreamento e poluição das fontes de água (COGO, et al., 2003).

De uma forma geral, erosão é um termo que representa um conjunto de ações, incluindo o desprendimento (desagregação), o arraste (transporte) e a deposição das partículas de solo causada por agentes erosivos, tais como o gelo, o vento, a gravidade e a água (BERTONI e LOMBARD NETO, 1999; GALDINO et al, 2004).

A erosão onde o agente erosivo é a água é chamada de erosão hídrica, sendo esta o tipo de erosão de maior ocorrência no Brasil (AMARAL, 1981; LEPSCH, 2010). A causa fundamental da erosão hídrica é a ação da chuva sobre o solo. O impacto direto das gotas e o escoamento superficial do excesso de água da chuva (“*runoff*” ou enxurrada) são os agentes ativos da erosão hídrica, já o solo é o agente passivo. Ou seja, a erosão é a resultante do poder da chuva em causar erosão e da capacidade do solo em resistir a erosão (CREPANI et al, 2004).

A erosão hídrica depende da intensidade da chuva e precipitação total, onde parte desta precipitação é retida pela vegetação e parte atinge a superfície do solo. Este volume que atinge o solo provoca o umedecimento dos agregados, reduzindo suas forças coesivas. Com a continuidade da chuva e o impacto das gotas, ocorre a quebra dos agregados em partículas menores e deposição nas camadas superficiais, havendo uma tendência à compactação, levando ao encrostamento superficial. A formação dessa crosta tem como consequência a diminuição da capacidade de infiltração de água no solo, desta forma, quando a precipitação excede a taxa de infiltração, inicia o transporte do solo, estabelecendo o escoamento, a enxurrada se move morro abaixo, e quando a carga de sedimentos é maior do que a capacidade de transporte da enxurrada inicia-se o processo de deposição (GALDINO et al, 2004).

Assim, a erosão hídrica depende da quantidade de água das chuvas que incidem sobre o solo e a velocidade de escoamento; bem como a erodibilidade do solo sendo maior ou menor de um solo para o outro (BERTONI E LOMBARD NETO, 1999; GALDINO et al, 2004; MAFRA, 1999).

A chuva constitui o agente responsável pela energia necessária para a ocorrência da erosão hídrica, tanto pelo impacto direto das gotas sobre a superfície quanto pela sua capacidade de produzir o escoamento superficial (PRUSKI, 2006). Quando a chuva não cessa e o solo não possui mais as condições de absorvê-la, inicia-se o processo de erosão, portanto, o volume e o tempo para o início do escoamento de água na superfície do solo é proporcional à frequência e intensidade da chuva. Guerra (1996), ressalta que a concentração de chuvas no verão, nas áreas de clima tropical, onde os totais pluviométricos são mais elevados neste período, podem resultar em agravamento da erosão.

Outro fator preponderante para o desencadeamento de processos erosivos é a topografia, sendo verificado principalmente pela declividade e comprimento da rampa, que interferem diretamente na velocidade das enxurradas (SALOMÃO, 1999).

Segundo Wunsche e Denardin (1980), conforme aumenta a declividade aumenta a concentração, dispersão e velocidade da enxurrada e, em consequência, no maior arrastamento superficial das partículas de solo. O comprimento e a distância do declive tem importância fundamental sobre o volume e a velocidade de escoamento da enxurrada, quanto maior a declividade, maior a perda de solo por erosão.

Os solos possuem diferentes vulnerabilidades à erosão, a qual depende também de características como textura, estrutura, consistência, conteúdo de matéria orgânica, desenvolvimento do perfil de solo, etc. A textura é uma das mais importantes, devido à estreita relação com as propriedades de coesão do solo, estabilidade dos agregados, assim como a permeabilidade (MAFRA, 1999).

Vários autores, entre eles Amaral (1981) e Pruski (2006), descrevem que solos ricos em silte, areia e com pouco material cimentante (matéria orgânica e óxido de ferro e alumínio) são muito propensos ao processo erosivo em razão da pequena resistência que oferecem ao desprendimento de partículas durante a precipitação.

Para Bertoni e Lombardi Neto (1999), solos de caráter arenoso são mais vulneráveis ao processo erosivo, mesmo sendo normalmente porosos, permitindo rápida infiltração das águas e retardando o escoamento superficial. Para estes autores, os solos com uma pequena quantidade de partículas tamanho argila, possuem baixa coesão, promovendo uma menor resistência à erosão, sendo esta verificada mesmo em pequenas enxurradas. Os mesmos autores consideram importante também, no controle a erosão, a quantidade de matéria orgânica no solo, pois esta retém de duas a três vezes o seu peso em água, aumentando assim a infiltração, resultando numa diminuição nas perdas de erosão.

Ainda no contexto das diferentes vulnerabilidades à erosão do solo, Lepsch (2010), acrescenta que a permeabilidade é outro fator importante e cita o Argissolo em igualdade de textura e relevo, são mais suscetíveis à erosão do que os Latossolos, pois são menos permeáveis devido à presença de horizonte B, que tem acumulação de argila (B textural). O mesmo autor ainda acrescenta que os solos rasos, são mais erodíveis do que os profundos, porque neles a água das chuvas acumula-se acima da rocha ou camada adensada, que é impermeável, encharcando mais rapidamente o solo, o que facilita o escoamento superficial e, conseqüentemente, o arraste do horizonte superficial.

Desta forma, pode-se constatar que alguns solos são mais erodíveis do que outros, fato este que decorre dos atributos naturais que eles apresentam.

O comportamento do solo diante do processo erosivo, expressa a suscetibilidade à erosão, constituindo uma propriedade intrínseca que depende da capacidade de infiltração e de armazenamento da água e das forças de resistência do solo à ação da chuva e do escoamento superficial. Quanto menores a estabilidade dos agregados do solo e a capacidade de infiltração de água nele, mais susceptível é esse solo à erosão (PRUSKI, 2006).

Alvarenga e Souza (1997) consideram que a erosão é causada pela perda diferenciada de solo em função de sua variabilidade, onde as taxas de perdas vão depender de sua suscetibilidade à erosão. De forma que os solos podem ser mais ou menos suscetíveis, dependendo dos fatores intrínsecos e fatores extrínsecos, os quais têm influência marcante sobre a erosão, destacando-se a textura, estrutura, teor de matéria orgânica, profundidade do solo, material de origem e declividade.

Assim, muitos pesquisadores vêm realizando estudos voltados para os processos erosivos, podendo ser encontrados vários levantamentos de cartas de suscetibilidade à erosão, em diversas porções do país. Estes levantamentos fornecem aos estudiosos fazer avaliações do comportamento de cada unidade de mapeamento para diversos usos, em função da ocupação da terra pelo homem.

Rego (1998), em Uruará no Estado do Pará, quantificou cinco classes de potencial erosivo o que resultou nos valores de 39,59% da área do município equivale à classe fraca; 11,09% equivale a classe moderada; 31,81% classe forte, 14,73% muito forte, por fim, 2,78% da área de classe especial (para este estudo a classe especial são terras que devido a sua posição topográfica específica, apresenta forma de erosão diferenciada, desbarrancamento em função do regime hidrológico a que são submetidas) .

Valladares, et al. (2002) também classificaram as terras da região Oeste da Bahia quanto à suscetibilidade à erosão, identificando 8,4% da área é equivalente a classe muito baixa, 45,1% baixa, 37,8% moderada, 2,9% alta, 5,7% muito alta e a área restante de 0,1% compreendem os corpos d'água.

No Estado do Ceará, Lima, et al. (2002), identificaram que neste Estado, 9,7% de sua área possui grau de limitação nula à suscetibilidade à erosão e 15,6% para ligeiro, 54,1% moderado, 6,7% forte, por fim, 13,9% para muito forte.

Na Bacia hidrográfica do rio Piranga, Minas Gerais, Camargo (2012), do mesmo modo, realizou análise de suscetibilidade à erosão, verificando as classes distribuídas em 0,2% baixa, 14,2% média, 74,4% alta e 8,8% muito alta.

A suscetibilidade à erosão foi quantificada também na macrorregião da Bacia do Paraná, em Mato Grosso do Sul pelo IBGE e SEPLAN/MS (1992), onde o mapa resultante permitiu verificar que 8% da área mapeada pertencem à suscetibilidade à erosão muito fraca; 7% a classe fraca; 37% fraca a moderada; 3% à moderada, 33% para moderada à forte, 3% forte, 4% muito forte e por fim, 5% à classe especial (para este estudo a classe especial corresponde às terras que, no seu estado

natural, possuem uma dinâmica geralmente vigorosa, constantemente erodida, transportando e depositando).

Baseados no Levantamento de Reconhecimento dos solos do Estado do Paraná, a EMBRAPA (1984) realizou um estudo em caráter preliminar em que procuram enquadrar as unidades de mapeamento de solo em graus de limitações de uso (nulo, ligeiro, moderado, moderado/forte, forte e muito forte) por suscetibilidade à erosão, chegando aos seguintes resultados: nulo (2,8%), ligeiro (18,5%), moderado (38,3%), moderado/forte (9,5%), forte (7,5%) e muito forte (23,4%) da superfície do Estado do Paraná.

As cartas de suscetibilidade ou erodibilidade resultante destes trabalhos constitui-se estudo de referência e diagnóstico instrumental que visam prevenir e corrigir as distorções geradoras do problema de erosão, fornecendo informações básicas ao planejamento regional, à conservação do solo e dos recursos hídricos.

Esses estudos prévios, portanto, servem de base ao planejamento conservacionista do uso do solo, que consiste em planejar as atividades de produção agropecuária de acordo com sua fragilidade e potencialidades, utilizando tecnologias capazes de reduzir a ação da erosão e promover a manutenção e/ou melhorias de suas propriedades, contribuindo para o desenvolvimento de sistema de produção sustentáveis. Dentre as etapas do planejamento conservacionista está a seleção de culturas e plantas de acordo com a aptidão agrícola das terras (ANDRADE e CHAVES, 2012).

A necessidade do planejamento conservacionista do solo é devido à defesa natural que a vegetação promove em um terreno contra a erosão, que protege o solo dos impactos diretos das gotas de chuva (BERTONI E LOMBARDI NETO, 1999). Quanto mais protegida pela cobertura vegetal estiver à superfície do solo contra a ação da chuva, menor será nela a propensão de ocorrência à erosão. Além de aumentar a quantidade de água interceptada, a vegetação amortece a energia de impacto das gotas de chuva, reduz a destruição dos agregados, a obstrução dos poros, selamento superficial do solo e velocidade do escoamento superficial (PRUSKI, 2006).

Segundo Bertoni e Lombardi Neto (1999), o efeito da vegetação pode ser assim enumerado: Proteção direta contra o impacto das gotas de chuva; dispersão da água; decomposição das raízes das plantas que, formam canalículos no solo que aumenta a infiltração da água; melhoramento da capacidade de retenção de água

nos solos e; diminuição da velocidade de escoamento da enxurrada pelo aumento do atrito na superfície.

Logo, a cobertura vegetal protege o solo ao contato direto das gotas da chuva, diminuindo o efeito da erosão. Outro fator que influencia a erosão hídrica é a erodibilidade do solo.

As perdas do solo por erosão variam de intensidade também de acordo com o uso da terra, Lepsch (2010) mostra a relação de perdas por erosão associada a distintos tipos de cobertura vegetal e observou que em um mesmo tipo de solo coberto por mata perde 4kg/ha ao ano, quando coberto por pastagem a perda é de 700kg/ha ao ano, já para o uso para cultivo com café, a perda é de 1100kg/ha ao ano e por fim, o tipo de uso mais agressivo é o cultivo de ciclo curto, como algodão, onde a perda é de 38.000kg·ha ano.

Em outras palavras, os cultivos que proporcionam maiores perdas à erosão em escala decrescente são os cultivos de ciclo curtos, os cultivos de ciclos longos, as pastagens e por fim, os solos recobertos por floresta.

Barbosa e Fearnside (2000) analisaram na região do Apiaú, Roraima, a erosão do solo pela ação da água das chuvas em dois usos da terra (floresta primária e pastagem). Verificou que a taxa de erosão na pastagem foi muito superior ao da floresta, o que causou a redução da fertilidade do solo. Esse estudo comprovou que as pastagens na Amazônia são sistemas não sustentáveis.

Em Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, estudos relativos à Bacia do Alto Taquari, realizado por Galldino, et al (2003), identificaram uma perda média de solo de 70,39t/ha ao ano, onde 30% do total da Bacia compreende ao grau de erosão alto e muito alto, remetendo esta perda à erosividade das chuvas e falta de manejo adequado em áreas de risco.

No ano de 1940, na região noroeste do Estado do Paraná, área de solos de textura média e arenosa formados da alteração do arenito Caiuá, teve parte da sua vegetação natural retirada e substituída pela cafeicultura, resultando na instalação de um processo extraordinário de erosão hídrica acelerada e forte declínio da fertilidade natural dos solos (IAPAR, 1997).

Em 1970, fortes geadas destruíram as lavouras de café atingindo toda extensão do noroeste paranaense, assim tanto os solos derivado do basalto quanto solos derivado do arenito tiveram espaço liberado para outros tipos de culturas como soja, milho, trigo, algodão e pastagem (NÓBREGA e SERRA, 2009). No entanto, esta substituição de culturas não diminuiu os processos erosivos. No município de

Floraí, noroeste paranaense, com solos provenientes tanto do arenito Caiuá, quanto da Formação Serra Geral, Fonseca e Czuy (2005) observaram processos erosivos em áreas de ocorrência de solos oriundo do arenito Caiuá cobertos pelo cultivo mecanizado (soja) e constataram a falta de planejamento das atividades, uma vez que a fragilidade do solo aliada a declividade do terreno não sustentavam este tipo de cultivo.

Em Umuarama, Villa (2011), analisou a alteração no uso do solo pela ação antrópica no ano de 1970 e 2009 e observou que a retirada da cobertura vegetal cedendo lugar para a pastagem, inserção da cultura temporária, diminuindo a cultura permanente, acarretou na presença de forte processo erosivo como voçorocas, ravinas e o assoreamento dos canais hídricos.

Avancini (2011) identificou em Marialva, inserido na mesorregião norte central do Estado do Paraná, processos erosivos em solos oriundos de rochas basálticas, devido ao descuido quanto ao uso e manejo em áreas de forte suscetibilidade à erosão e relevo dissecado.

Em 1994 as perdas de solo em áreas intensivamente mecanizadas no Estado do Paraná foram estimadas de 15t/ha a 20t/ha ao ano (PARANÁ, 1994). Para o Estado de São Paulo, Bertolini, et. al. (1993) mencionam que dos 194 milhões de toneladas de terras férteis são erodidas anualmente e 48,5 milhões atingem os cursos d'água. Estes valores representam a perda de 10kg de solo para cada quilograma de soja produzido ou 12kg para cada quilograma de algodão.

Assim a implantação de qualquer exploração através de um sistema de produção agrícola passa necessariamente por um estudo da natureza dos solos e de suas características naturais, bem como elementos componentes do clima e suas manifestações. O enquadramento da exploração segundo aptidão agrícola dos solos contribui para a garantia e a viabilidade técnica de qualquer projeto agrícola (EMBRAPA, 1997).

Segundo Lepsch (2010), o cultivo de ciclo curto (milho e a soja) apresenta maiores perdas por erosão, desta forma, para o seu uso há maiores exigências e restrições, enquanto a cana-de-açúcar e a pastagem, consideradas ciclo longo, apresentam menores perdas por erosão, portanto encontram menos resistência ao seu uso.

O milho deve ser produzido em solos argilosos ou de textura média com teores de argila em torno de 30-35%, com boa estrutura, como Latossolos, que possibilitam drenagem adequada. Para o plantio de soja, a EMBRAPA, (2001),

descreve que a maior parte do Estado do Paraná, tem condições climáticas favoráveis para este tipo de cultivo e, segundo à aptidão pedológica, os Latossolos Vermelhos, alguns Latossolos Brunos, os Nitossolos e Argissolos Vermelhos que ocorrem em áreas de relevo plano, suave ondulado e/ou ondulado são os que reúnem as melhores condições para o cultivo da soja no Estado.

A cana-de-açúcar possui um sistema radicular diferenciado em relação à exploração das camadas mais profundas do solo quando comparado com o sistema radicular das demais culturas, principalmente anuais. Por ser uma cultura semiperene e com ciclo de cinco a sete anos, o seu sistema radicular se desenvolve em maior profundidade e assim passa a ter uma estreita relação com pH, saturação por bases, porcentagem de alumínio e teores de cálcio nas camadas mais profundas do solo. E estes fatores, por sua vez, permite produzir em solos de baixa fertilidade e com menor capacidade de reter umidade (EMBRAPA, 2013).

Nas áreas com pastagem, devido ao seu sistema radicular agressivo e bem desenvolvido permite que essas plantas se adaptem aos solos pobres, ácido e arenoso, não apresentando grandes limitações em relação à fertilidade. Apesar das gramíneas apresentarem bom desenvolvimento vegetativo, o mesmo não é possível afirmar quanto à qualidade nutricional para gado, lotações maiores que 1,0 (um) animal por hectare têm levado à rápida degradação dessas pastagens e, rebanhos mantidos nessas condições necessitam de complementação mineral e suplementação durante a estação seca (MARUN, 1996; SPERA, et al, 2011)

No Paraná, a expansão das pastagens na região do arenito Caiuá se deve às características do solo, que são constituídos de materiais com elevados teores de areia, cuja mineralogia predominante é o quartzo, sendo, portanto, pobres em nutrientes e susceptíveis à erosão, o que os torna restritos à agricultura intensiva (SPERA, et al, 2011). Mais recentemente a pastagem passa a dividir espaço com as lavouras de cana, estimuladas, pela instalação de usinas de açúcar e álcool, passam a incorporar, num primeiro momento os solos oriundos da Formação Arenito Caiuá, para não competirem com as lavouras mecanizadas que dominam os solos de origem basáltica e, logicamente, para territorializar as novas lavouras em solos de menor valor no mercado imobiliário, onde o custo de sua expansão não implicaria em elevados investimentos de capital (SERRA, 2010).

A seleção de culturas de acordo com a aptidão agrícola das terras é apenas uma das etapas a serem seguidas para o reaproveitamento do solo, na obtenção do máximo rendimento e menores perdas. Segundo Andrade e Chaves (2012), as



etapas seguintes para melhor rendimento e minimização de danos são: preservação e recuperação das áreas de preservação permanente; divisão da área agricultável em glebas de acordo com características do relevo, solo, uso, grau de degradação tamanho do talhão, distância dos recursos hídricos; diagnóstico do estado de conservação e/ou degradação do solo em cada uma das zonas de manejo visando observar a forma e a intensidade dos processos erosivos; por fim práticas de conservação de solo e água, de aplicação de adubos e corretivos.

Dias (2012) também cita algumas práticas atenuantes a serem tomadas como prática de conservação do solo: cobertura do solo, para manter o solo protegido das intempéries, podendo ser cobertura vegetal de plantas cultivadas, ou mortas; cultivo integrado, com a utilização de diversas culturas (rotação de culturas e pasto e épocas de descanso); limitar o número de animais por área; divisão da área agrícola em pequenas parcelas com a implantação de quebra-ventos, transversalmente à direção principal do vento; restringir o acesso dos animais em áreas instáveis; integração de árvores e arbustos na agricultura e na pecuária; formação de faixas de proteção contra a erosão, utilizando a prática de curvas de nível e terraços, especialmente em áreas dissecadas; redução da utilização de máquinas pesadas, diminuindo a pressão exercida sobre o solo, buscando utilizar máquinas e tratores mais leves e menores; reflorestamento das terras mais pobres, com espécies nativas; adubação orgânica para a conservação e incrementação dos níveis de matéria orgânica no solo; plantio direto (semeadura de culturas sem preparo do solo e com a presença de cobertura morta ou palha, constituída dos restos vegetais originados de cultura anterior conduzida especificamente para produzir palha).

Os impactos produzidos pela produção agrícola em escala comercial manifestam-se na degradação do solo. O mau uso do solo acarreta no aumento da suscetibilidade à erosão, causando alterações no relevo, remoção do horizonte superficial fértil do solo e o assoreamento dos rios como consequência indireta, ocorrem as inundações e alterações dos cursos d'água. A sociedade, ao explorar a terra com o intuito de atender as suas necessidades, sem considerar a capacidade que o solo tem de suportar certas práticas de manejo, leva a sua rápida degradação (FONSECA, 2005).

Desta forma, cresce a preocupação em relação à preservação ambiental e exploração sustentada dos recursos naturais, tendo havido crescente demanda com

estudos capazes de fornecer previsões ou outros instrumentos de prevenção e controle de processos erosivos em áreas agrícolas (IBGE, 2007).

Assim, surge a necessidade de planejamento e uma execução adequada do uso do solo, desta forma a produção vegetal pode alcançar resultados positivos, suprimindo o mercado com os alimentos, em compatibilidade com o meio ambiente e com as estruturas sociais, sendo ao mesmo tempo rentável e ambientalmente sustentável (DIAS 2012).

Segundo Ross (1994) em função de todos os problemas ambientais decorrentes das práticas econômicas predatórias que tem implicações para toda a sociedade, a médio e longo prazo, tais como o desperdício dos recursos naturais, degradação generalizada com perda da qualidade ambiental e da vida, é que torna-se cada vez mais urgente o planejamento físico-territorial não só com a perspectiva econômica-social, mas também ambiental.

O planejamento ambiental é um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas das informações, por meio de procedimentos e métodos, para chegar a decisões ou a escolha acerca da melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis (SANTOS, 2007).

Para Almeida, et al. (1999), o planejamento ambiental consiste em um grupo de metodologias e procedimentos para avaliar as consequências ambientais de uma ação proposta e identificar possíveis alternativas a esta ação.

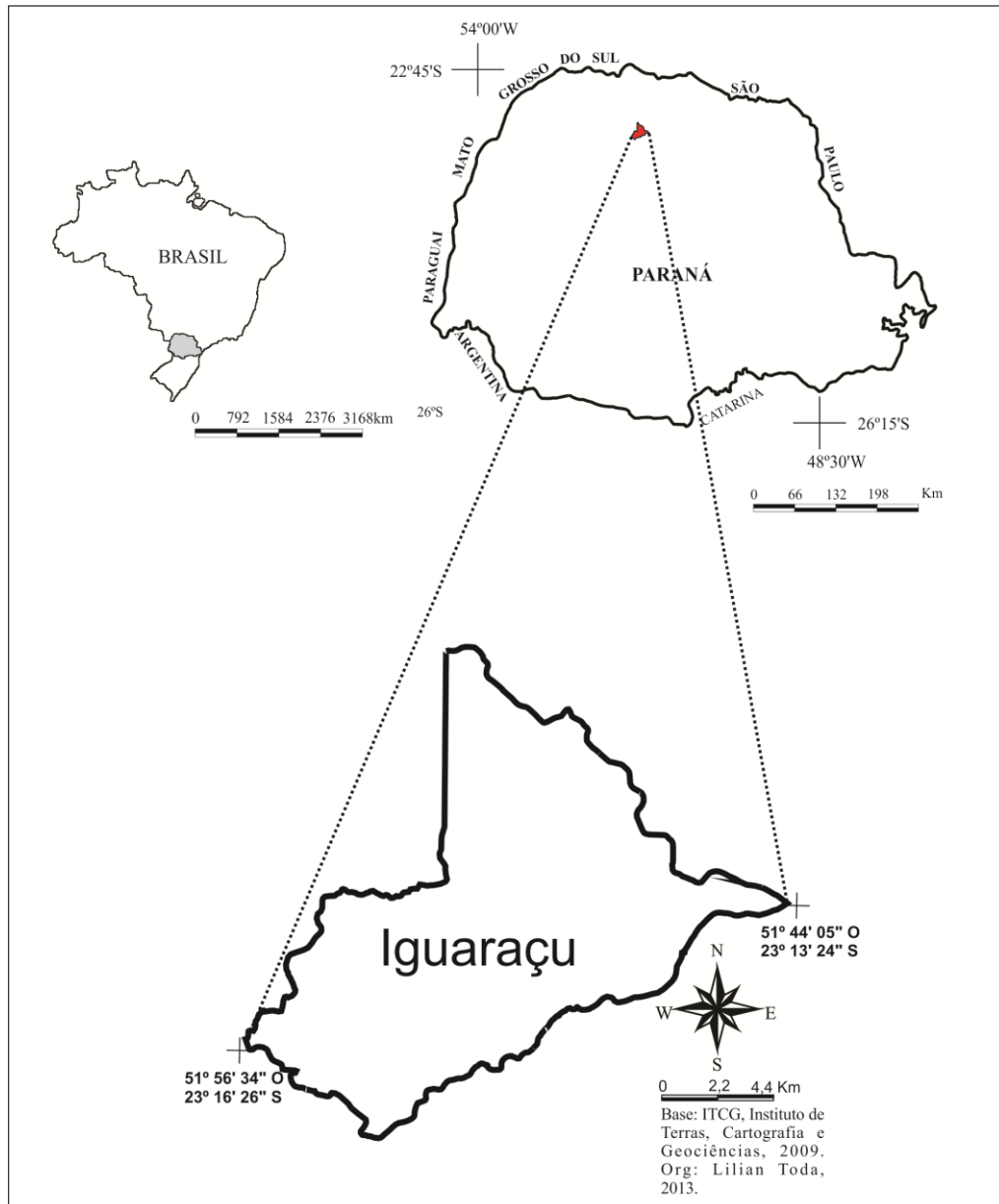
O resultado deste estudo fornece o reconhecimento dos solos, da suscetibilidade à erosão, assim como o uso do solo no município em estudo, fornecendo subsídios para melhor entender o quadro de degradação dos solos na tentativa de contribuir na sustentabilidade ambiental, social e econômica.

### 3. MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1 Material

##### 3.1.1 Localização da área de estudo

O município de Iguaraçu está localizado no Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava, na mesorregião Norte Central do Estado do Paraná, mais especificamente na microrregião de Astorga. O município situa-se entre as latitudes de 23° 16' 26" e 23° 13' 24" sul, e as longitudes de 51° 56' 34" e 51° 44' 05" oeste. Possui uma extensão de 163,247 km<sup>2</sup> e limita-se com os municípios de Ângulo, Santa Fé, Munhoz de Melo, Astorga e Maringá, conforme mostra a (**Figura 1**).



**Figura 1:** Localização da área de estudo

### 3.1.2 Aspectos físicos

A estrutura geológica do município é composta por rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral, rochas sedimentares arenosas da Formação Adamantina, Formação Santo Anastácio e Formação Caiuá e sedimentos argilosos recentes nas margens do rio Pirapó.

As rochas ígneas compreendem a Formação Serra Geral (Grupo São Bento), esta formação é constituída por extensos derrames de rochas ígneas, predominando basalto, de idade Triássica-Jurássico (MINEROPAR, 2001).

As rochas sedimentares presentes no município possuem origens de períodos distintos, desta forma, apresentam quatro feições geológicas, que segundo MINEROPAR (2001), são classificadas como:

- Os depósitos de talus, que são sedimentos recentes do período Quaternário, depositados em ambiente fluviais atuais e subatuais, compõe-se de aluviões, argílitos, arcósios, areias, cascalhos e turfeiras.

- Formação Adamantina, do período Cretáceo, depositados em ambiente de planície aluvial, compõem-se de arenitos muito fino a finos, bancos de lamitos e siltitos;

- Formação Santo Anastácio, do período Cretáceo, sua deposição se deu em ambiente de planície aluvial. É formada por arenitos finos a médios, com raros leitos de lamitos avermelhados;

- Formação Caiuá, também do período Cretáceo, constituído por depósitos de ambientes eólicos e fluviais, representados por arenitos finos a médios, arroxeados, apresenta estratificação cruzada de grande porte;

O conjunto das relações clima, variação geológica, formas do relevo e declividades das vertentes, se refletem nos tipos e distribuição das classes de solos encontrados na área em estudo. Segundo a carta de solos, elaborado pela EMBRAPA (2008), são quatro os grupos de solos existentes no município: o Neossolo Regolítico o Argissolo Vermelho o Nitossolo Vermelho e o Latossolo Vermelho.

Sobre o arenito, nas áreas de topo, ocorre o Latossolo Vermelho distrófico textura média, são solos profundos, que ocorrem em relevo suave ondulado. Já nas áreas a partir da média vertente o Latossolo dá lugar ao Argissolo Vermelho distrófico textura média. São muito profundos, e encontram-se em relevo suave ondulado a ondulado, e apresentam textura arenosa no horizonte A, e média no horizonte Bt, (IAPAR, 1988).

Nas áreas sobre o basalto, nos setores de topo são encontrados os Latossolos Vermelho eutroférico de textura argilosa. Esses solos são muito profundos e ocorrem geralmente em relevo plano a suave ondulado. Sob esse mesmo domínio geológico (basalto), a partir da média vertente, encontra-se o Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, que também são profundos a muito

profundos (IAPAR, 1988). Nas porções das vertentes onde o relevo é forte ondulado, há a presença de Neossolo Regolíticos eutrófico. Esses solos apresentam geralmente menos de 50 cm de espessura, sem qualquer tipo de horizonte B diagnóstico (LEPSCH, 2010).

O município apresenta, em escala regional, clima subtropical úmido mesotérmico, apresentando verões quentes, invernos com geadas pouco frequentes e chuvas com tendência de concentração nos meses de verão. Apresenta as seguintes médias anuais: temperatura dos meses mais quentes superiores a 22°C, e temperatura dos meses mais frios inferiores a 18°C; chuvas entre 1.400 e 1.600mm e umidade relativa do ar entre 70% a 75% (IAPAR, 1998). Terassi (2012), em seu estudo para o emprego do sistema de classificação climática para a Bacia hidrográfica do rio Pirapó, classifica a área específica de Iguaraçu como tipologia climática “Ama”, que corresponde ao clima Tropical com Inverno Seco, com temperatura do mês mais frio acima dos 18°C e temperatura do mês mais quente acima dos 22°C, com precipitação pluviométrica concentrada nos meses de verão e significativa redução nos meses de inverno.

A vegetação natural predominante no município de Iguaraçu é classificada como remanescente da Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2012), também conhecida como Mata Atlântica de interior (PARANÁ, 2009). A Floresta Estacional Semidecidual caracteriza-se por estar em um clima com duas estações definidas, uma chuvosa e outra seca, fator determinante de uma forte estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes, como resposta ao período de deficiência hídrica (RODERJAN et. al., 2002).

Quanto ao que diz respeito à hidrografia, verifica-se que o município está localizada na Bacia do rio Pirapó, abrangendo os afluentes do Ribeirão Valência, Ribeirão Muriaé, Ribeirão Aurora e a nascente do Ribeirão do Coqueiro.

### **3.1.3 Aspectos históricos e sócio - econômicos**

Durante o ciclo do café, as terras roxas (atualmente denominadas como Nitossolo Vermelho), do norte paranaense foram um atrativo para a expansão territorial (MORO e ALEGRE, 1986). O município de Iguaraçu que teve sua origem em 1953, como distrito de Astorga, fez parte da corrente de povoamento do Paraná

assentada na expansão cafeeira paulista, compreendendo a ocupação do Norte Novo do Paraná (CHIES e YOKOO, 2012 e IPARDES, 2012).

Segundo Moro e Alegre (1986), a cafeicultura, com emprego de numerosa mão de obra, foi atividade mais importante da região norte, que compreende a área situada entre os rios Itararé e Paraná e representava cerca de 37% da área total do Estado. Nesta porção do Paraná a característica marcante do processo de colonização, que teve como base o café, foi o planejamento da estrutura fundiária calcada na pequena e média propriedade, bem como a criação de centros urbanos de apoio local.

Em 1975, fortes geadas destroem completamente as plantações de café do Paraná, e no lugar do café, vão despontar no noroeste do Paraná as lavouras mecanizadas de soja, trigo e milho, que passam a ocupar preferencialmente as áreas de domínio do solo sobre o basalto e as zonas de contato arenito-basalto, enquanto que os solos sobre o arenito (Formação Arenito Caiuá) passam a ser ocupados, num primeiro momento pelas lavouras de algodão seguidas por pastagens plantadas, tendo em vista a criação de gado de corte como atividade econômica predominante (SERRA, 2010).

Assim, a partir de meados da década de 60 e sobretudo durante a de 70 do século XX, a agricultura brasileira entrou num processo de modernização. O Norte do Paraná acompanhou esta tendência do processo de modernização da agricultura e este processo se fez de forma rápida. Na década de 70, o perfil geoeconômico do Estado deixou de ser de cafeicultura, passando a ser as pastagens e o sistema agrícola de rotação de cultura como a soja e o trigo (MORO, 1998).

Na década de 1980, no auge da expansão do sistema agrícola voltada para grãos, a indústria avícola também teve significativo avanço, tendo como alicerce a proximidade das fontes de matéria-prima para ração e amplo mercado consumidor; assim no Paraná, no início da década de 1980 já haviam cooperativas atuando na avicultura de corte. Em 2006, existiam cinco cooperativas na cadeia produtiva do frango de corte no Paraná: Copacol, Copavel, Cooperativa Agroindústria Lar e Copagril (ZIEBERT e SHIKIDA, 2004; TOMBOLO e COSTA, 2007).

O perfil agrícola e a paisagem no Estado do Paraná sofreria ainda novas transformações, atendendo ao apelo do mercado, entre o final dos anos 1980 e o início dos anos 1990, atraídas por estímulos governamentais na forma de isenção de impostos e créditos subsidiados. Usinas de açúcar e álcool são implantadas na

região, o que induz ao avanço e domínio de lavouras de cana, principalmente nas áreas de ocorrência do arenito (NÓBREGA e SERRA, 2009).

### **3.2 Método**

A escolha do município de Iguaraçu para o desenvolvimento dessa pesquisa foi devido a sua grande diversidade litológica, pedológica e conseqüentemente do uso e ocupação do solo. Esse conjunto diversificado de aspectos físicos e econômicos destaca o município como um caso muito peculiar a ser estudado com maior detalhe.

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho está baseada na relação dos aspectos físicos, uso da terra e suscetibilidade à erosão. Para isso, foram selecionados sete perfis geoambientais representativos de todas as formações geológicas, classes de solos, do uso e ocupação do solo, assim como a sua suscetibilidade à erosão.

#### **3.2.1 Coleta de dados**

As informações referentes aos dados históricos e econômicos foram obtidas por pesquisas bibliográficas em artigos e livros, enquanto os dados relevantes à atividade agropecuária do município, tais como a extensão em hectare ocupada por lavoura de cana de açúcar, lavoura temporária e pastagem, os tipos de manejo do solo, as ocorrências dos principais processos erosivos e os números de propriedades dedicadas à criação de aves, foram concedidas pela EMATER de Iguaraçu.



### 3.2.2 Levantamentos dos produtos cartográficos

As informações e dados cartográficos foram disponibilizados em diversos sítios eletrônicos, descritos abaixo:

O limite municipal de Iguaraçu foi adquirido gratuitamente no sítio eletrônico do Instituto de Terras, Cartografia e Geodésia (<http://www.itcg.pr.gov.br/>), pelo mapa “Divisão Político-Administrativa do Paraná”, escala 1:1.000.000, formato shp (*shapefile*), ano de 2012.

A carta de geologia do Estado do Paraná foi disponibilizada gratuitamente pelo sítio eletrônico da MINEROPAR - serviços geológicos do Paraná (<http://www.mineropar.pr.gov.br/>), folha de Londrina, SF.22-Y-D, escala 1:250.000, formato shp, ano de 2005.

A carta de solos do Estado do Paraná foi adquirida no sítio eletrônico da Embrapa (<http://mapoteca.cnps.embrapa.br/>), sendo ela, Folha SF.22-Y-D, MIR – 496, escala 1:250.000, formato shp, ano de 2008.

Para as classes de relevo foi necessário a buscar das imagens SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), elaborada pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), no sítio eletrônico do INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Nacional), página eletrônica na *web* (<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>), sendo elas: 23S525\_SN para hipsometria e a 23S525\_ZN para declividades, ambos compatíveis com a escala 1:250.000, revisado no ano de 2011.

A carta da rede hidrográfica foi adquirida pelas imagens SRTM juntamente com as folhas topográficas, Astorga (1990), Mandaguari (1991), Santa Fé (1972) e Maringá (1972), escala 1:50.000 (IBGE), adquiridas gratuitamente no sítio eletrônico do Instituto de Terras, Cartografia e Geodésia (<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=8#>).

A carta de cobertura vegetal e uso da terra foi elaborada por meio da imagem de satélite *Landsat5* com data de passagem 4 de novembro de 2011, referente a órbita 222, ponto 076, adquirida gratuitamente pelo sítio eletrônico do Instituto Nacional de Pesquisa Nacional (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/A>).

### 3.2.3. Elaboração da carta base

O *software Spring* versão 5.2.3 foi a ferramenta escolhida para disponibilizar e elaborar os mapas temáticos necessários para o estudo das relações entre a classes de solos, uso do solo e suscetibilidade à erosão do município em estudo.

A delimitação da malha urbana do município foi obtida através do mapa de Divisão Político-Administrativa do Paraná, importada automaticamente no formato *shp*.

### 3.2.4 Elaboração dos mapas temáticos

Após a elaboração do Banco de Dado Geográfico (BDG) no *Spring*, realizou-se a preparação dos dados para a respectiva inserção, via digitalização ou importação, destes dados no BDG concebido.

Os mapas do Paraná, correspondente ao solo e geologia, foram importados automaticamente no formato *shp* para o *Software Spring 5.2.3* e então identificada as unidades geológicas e pedológicas que compreendem ao município em estudo.

O mapa de relevo foi elaborado ao importar a imagem em SRTM (que possui informações de altimetria) e usada a opção “*MNT*” para gerar a grade de declividade e assim estabelecer os intervalos das classes, que seguiu as determinações estabelecidas no manual técnico de pedologia publicado pelo IBGE (2006), onde reconheceu as seguintes classes:

Plano - superfície de topografia lisa ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades inferiores a 3%.

Suave ondulado - superfície de topografia ligeiramente movimentada, constituída por conjunto de pequenas colinas ou outeiros, ou sucessão de pequenos vales pouco encaixados (rasos), configurando pendentes ou encostas com declives entre 3 até 8%.

Ondulado - superfície de topografia relativamente movimentada, constituída por conjunto de medianas colinas e outeiros, ou por interflúvios de pendentes curtas,

formadas por vales encaixados, configurando em todos os casos pendentes ou encostas com declives maiores que 8% até 20%.

Forte ondulado - superfície de topografia movimentada, com desníveis fortes, formadas por conjunto de outeiros ou morros, ou por superfície entrecortada por vales profundos, configurando encostas ou pendentes com declives maiores que 20 até 45%.

Montanhoso - superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituídas por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes ou muito fortes, predominantemente maiores de 45 até 75%.

Escarpado - áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo superfícies muito íngremes, usualmente ultrapassando 75%, tais como: aparados, itaimbés, frentes de cuevas, falésias e vertentes de declives muito fortes.

A partir desta carta de relevo, foi possível delimitar e vetorizar a hidrografia do município e com as cartas topográficas identificar os corpos d'água no local de estudo.

A carta de cobertura vegetal e uso do solo foi elaborada através da imagem de satélite *Landsat5 sensor TM*, bandas 5,4 e 3 (RGB), órbita 22, ponto 76, com resolução espacial de 30 metros (1 *PIXEL* = 900m<sup>2</sup>), com data de passagem em 4/nov/2011) que são distribuídas gratuitamente via sítio eletrônico do Instituto de Pesquisa Espaciais (INPE, 2013), em forma de arquivo *Geotiff*, que permite a incorporação de coordenadas geográficas, com projeção e *datum* inclusos (WGS 84 ou SAD 69). Posteriormente foi realizada classificação dos elementos das imagens por máxima verossimilhança (MAXVER) no *software ArcGis 10.1*.

Após todos os procedimentos operacionais foi possível identificar os diferentes tipos de cobertura vegetal e uso da terra para o município, dos quais os mais representativos são: Florestas densas; Pastagens; Lavouras Permanentes; Lavoura de cana-de-açúcar e Áreas urbanas. Esta categorização foi baseada no sistema de classificação para cobertura de uso da terra, abordada por IBGE (2006).

A carta de cobertura vegetal foi arquivada no formato *shp* e importada para o *Spring*.

### 3.2.5 Determinação da suscetibilidade à erosão

Ainda no ambiente *Spring*, carta temática de suscetibilidade à erosão foi elaborada de acordo com os critérios estabelecidos pela EMBRAPA (1988) conforme apresentada a seguir:

**Nulo** – Os solos não são praticamente suscetíveis à erosão. Quando usados para a agricultura a erosão é ausente na maior parte da área. Predominam solos que tem boa permeabilidade, com relevo plano (0-3% de declividade). Quando os solos têm declividade mais próxima do limite máximo (3%), quando cultivados por dez a vinte anos, poderão apresentar erosão ligeira, cujo controle poderá ser feito com práticas simples de manejo.

**Ligeiro** – Os solos são pouco suscetíveis à erosão. Se usados para agricultura a erosão é reconhecível por ligeiros fenômenos. O horizonte A original pode ter sido perdido na maioria da área se foi usada para a agricultura. São solos que geralmente apresentam declividades suaves (3 a 8%) e tem condições físicas favoráveis. No entanto, os Latossolos de textura argilosa ou muito argilosa, com declividades superiores a 20%, são incluídos no grau ligeiro.

**Moderado** – Os solos são moderadamente suscetíveis à erosão. Se usados para a agricultura a erosão é reconhecível por fenômenos que são moderados no início e que se agravam rapidamente. Nesta classe os solos poderão ter textura argilosa, média e arenosa. Os declives podem ser suaves (3 a 8%), para os solos de textura média e arenosa, e até 20% (relevos ondulados), para solos com textura argilosa ou muito argilosa.

**Moderado/Forte** – Os solos são muito suscetíveis à erosão. Logo que sua vegetação é removida manifestam-se sinais de erosão, que se agravam rapidamente transformando-se em voçorocas. A textura dos solos é areia e arenosa/média e as classes de relevo são suave ondulado (3 a 8%) e ondulado (8 a 20%). A predominância da fração areia motivou a criação desse grau de limitação do uso do solo por suscetibilidade à erosão. Assemelha-se ao moderado, porque os solos têm as mesmas classes de relevo e ao grau forte pelos efeitos desastrosos, exigindo medidas de controle de erosão rigorosas.

**Forte** – Os solos são fortemente suscetíveis à erosão. Se usados para agricultura, a erosão é reconhecível por fenômenos fortes na maioria da área e os danos no solo são rápidos. Os solos nesta classe poderão ter textura argilosa ou

muito argilosa, média e arenosa, mas a erosão estará condicionada ao relevo forte ondulado (20 a 45%). São excluídos os Latossolos de textura argilosa ou muito argilosa.

Muito Forte – Os solos são fortemente suscetíveis à erosão. Se usados para agricultura, estes solos serão destruídos em poucos anos. Os solos desta classe poderão ter textura argilosa ou muito argilosa, média, siltosa e arenosa. Os relevos são montanhosos (45 a 75%) e escarpados (75 a 100%) ou apenas declividades acima de 45%. São excluídos desta classe Latossolos de textura argilosa ou muito argilosa.

### **3.2.6 Elaboração dos perfis geoambientais.**

Foram escolhidos sete seguimentos, de áreas consideradas representativas, através dos dados obtidos nas cartas temáticas, contendo os principais classes de solos, formações geológicas, uso e ocupação do solo e suscetibilidade à erosão para elaboração dos perfis geoambientais.

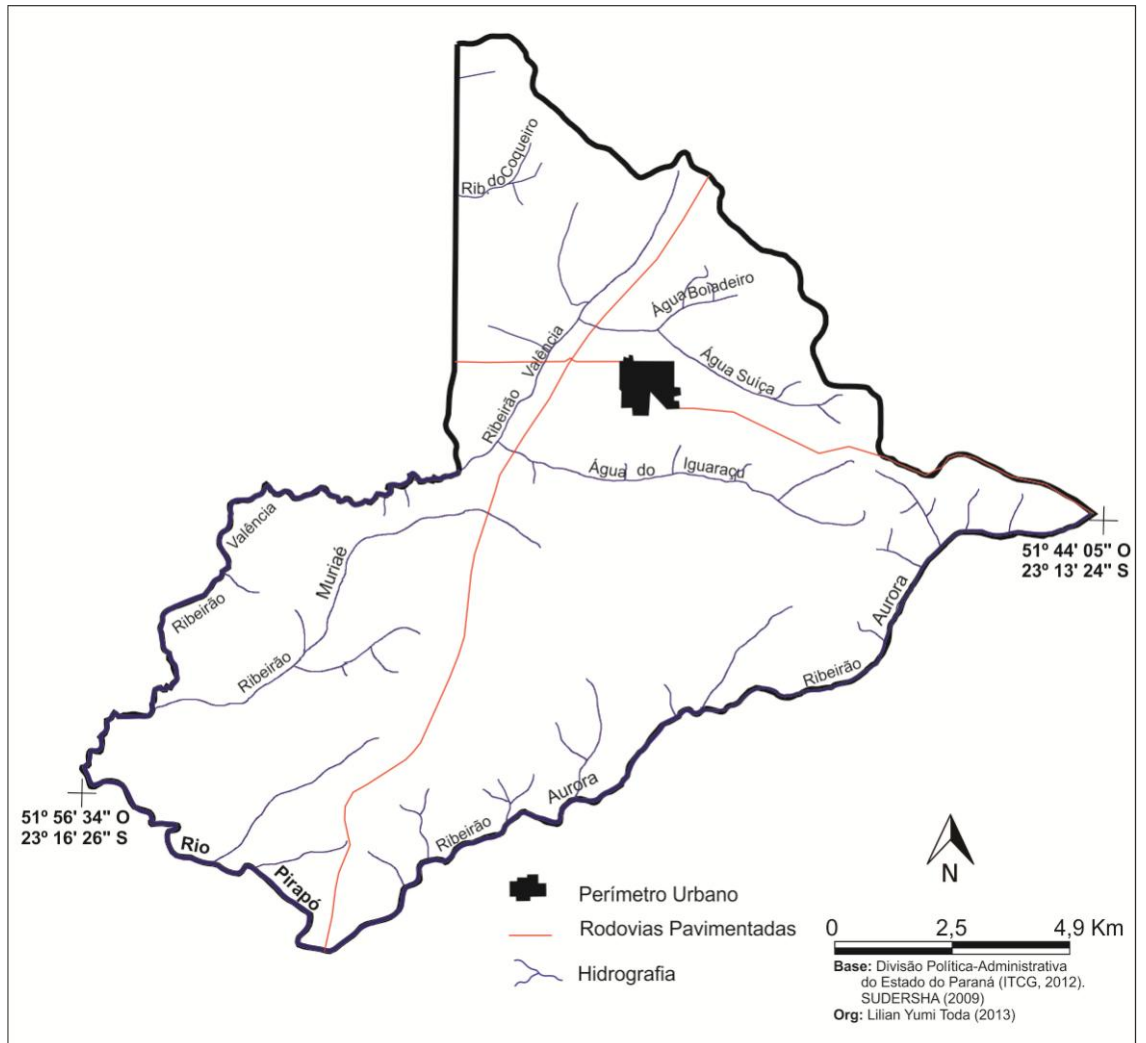
Após a localização e determinação dos sete seguimentos, estes foram traçados no programa *Spring* versão 5.2.3, sobre a carta de hipsometria para gerar os perfis altimétricos. Estes perfis foram finalizados no *Software Corel Draw X6*, com a inserção dos produtos cartográfico adquirido no presente trabalho (hidrografia, geologia, relevo, classe de solos, suscetibilidade à erosão, cobertura vegetal e uso da terra), que representam o seguimento correspondente a cada perfil.

A análise integrada do solo, relevo, geologia, suscetibilidade à erosão e uso da terra possibilitou compreender a distribuição dos elementos da paisagem no município de Iguaraçu e os reflexos destes elementos no meio físico e sócio econômico.

#### 4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O município de Iguaçu está localizado no médio curso do rio Pirapó, abrangendo as sub-bacias Ribeirão Valência, Ribeirão Muriaé, Ribeirão Aurora e a nascente do Ribeirão do Coqueiro (**Figura 2**).

Na parte norte do município encontra-se a nascente do Ribeirão Coqueiro e no setor norte central, próximo à área urbana observam-se os cursos d'água de primeira ordem, Água Boiadeiro, Água Suíça e Água do Iguaçu, ambos afluentes do Ribeirão Valência, curso d'água de terceira ordem, que segue até o sudoeste do município, fazendo divisa com o município de Ângulo e no setor central está o Ribeirão Muriaé, cujo curso d'água é de segunda ordem, também afluente do Ribeirão Valência. Em toda a extensão leste, na divisa do município de Iguaçu com Astorga, se faz presente o curso d'água de segunda ordem, o Ribeirão Aurora, e por fim ao sul na divisa do município de Maringá, está o rio principal, rio Pirapó curso d'água de quarta ordem (**Figura 2**).



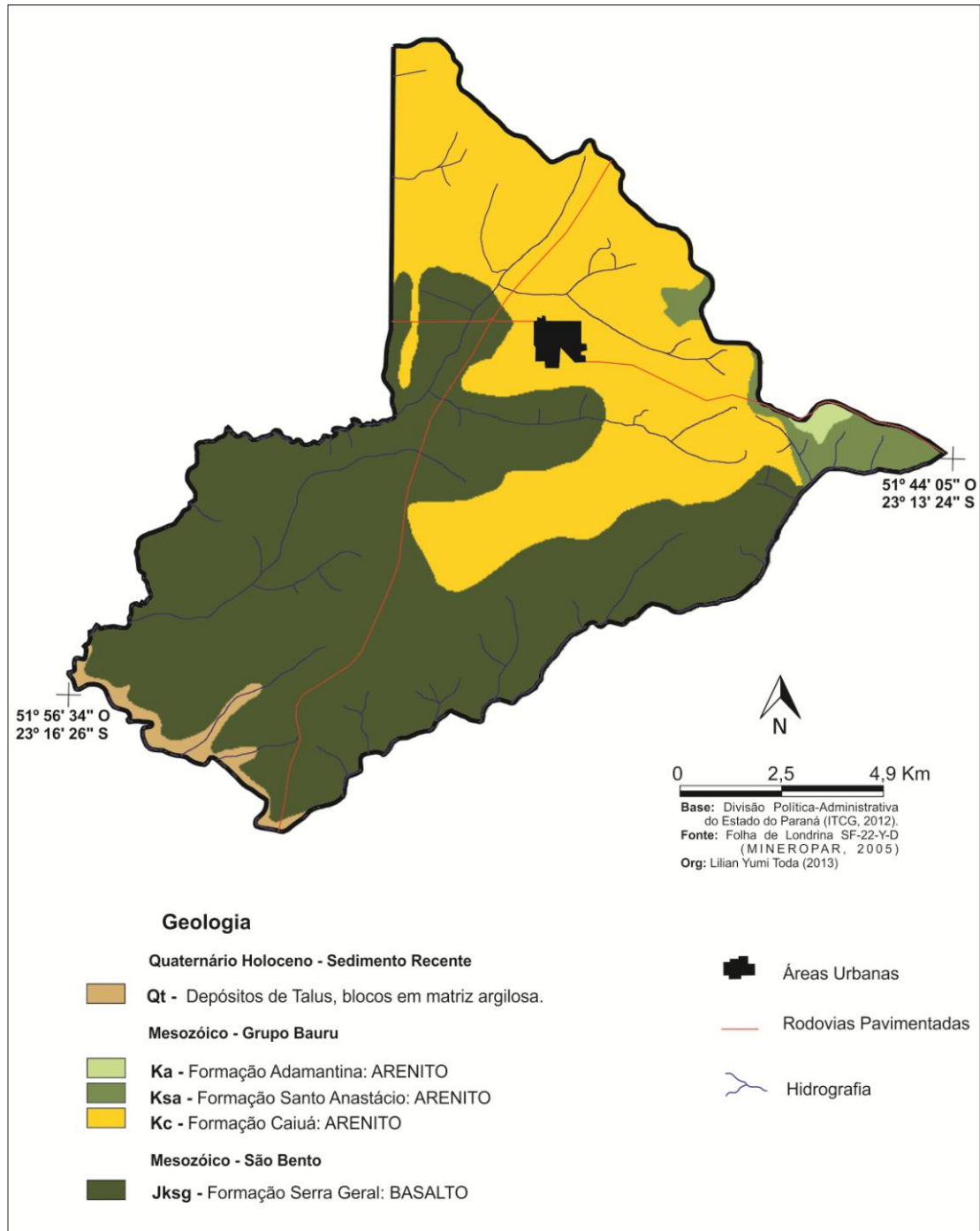
**Figura 2:** Rede hidrográfica do município de Iguaçu-PR.

A geologia do município pode ser dividida em duas unidades representativas, ao norte corresponde às rochas sedimentares arenosas e ao sul, a rocha ígnea proveniente do derrame de lavas básicas, o basalto (**Figura 3**).

A porção norte apresenta rochas sedimentares do Grupo Bauru; constituídos pelas Formações Adamantina (0,4%), Santo Anastácio (2%) e Caiuá (38%), que juntas ocupam 40,4% da área do território de Iguaçu (**Figura 3**). Essas rochas foram formadas em ambientes de planície fluvial e/ou eólico, compõem-se de arenitos, siltitos e lamitos avermelhados, apresentando, em sua maior parte, estratificação cruzada, mas também há ocorrência de estratificação plano paralela (MINEROPAR, 2006).

Ao sul do município, encontra-se o basalto que ocupa 57% do total da área municipal (**Figura 3**). Essa rocha ígnea pertence à Formação Serra Geral do Grupo São Bento, e correspondem aos derrames de vulcanismo de fissura continental, apresentando a variável efusiva, com cristalização fina a afanítica de cor cinzenta a

preta (POP, 1999, MINEROPAR, 2006). Nesta mesma porção, em sua extremidade que corresponde as proximidades do leito do rio Pirapó, cerca de 2,6% da área é recoberto por sedimentos recentes de depósitos de talus (**Figura 3**), formado por depósitos de sedimentos não consolidados, com matriz argilosa (MINEROPAR, 2006).



**Figura 3:** Carta geológica do município de Iguaçu-PR.

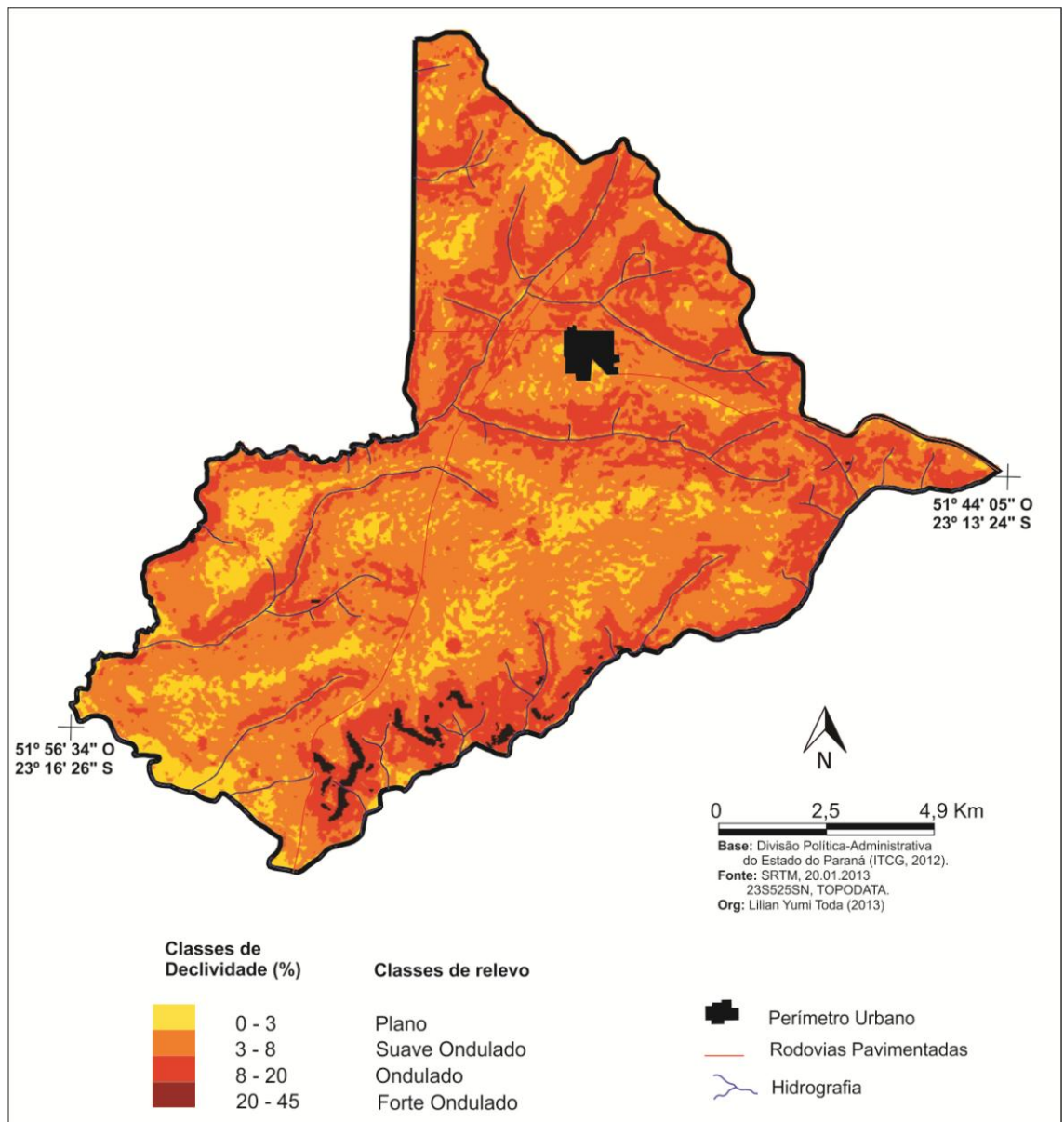
Na **Figura 4** observa-se o predomínio das classes de relevo suave ondulado (declividade de 3 a 8%) e ondulado (declividade entre 8 a 20%), que correspondem



a 58% e 30% respectivamente do total da área do município. Já o relevo plano (declividade de 0 a 3 %) representa apenas 11,2%.

Área mais dissecada, com relevo forte ondulado (declividade entre 20-45%) também se faz presente em Iguaçu, com um valor pouco significativo de apenas 0,8% e está localizada na extremidade sul da área em estudo.

Na porção norte e leste, predominam os relevos, suave ondulado e ondulado, enquanto na porção central, oeste e sul, variam do plano ao suave ondulado. A classe ondulado é observado principalmente nas áreas próximas aos cursos d'água (Figura 4)



**Figura 4:** Carta de classes de relevo e declividade do município de Iguaçu- PR.

A carta pedológica (**Figura 5**) demonstra que a área em estudo apresenta ao longo de sua extensão, quatro classes de solos, o Neossolo Regolítico, Argissolo Vermelho, Nitossolo Vermelho, Latossolo Vermelho.

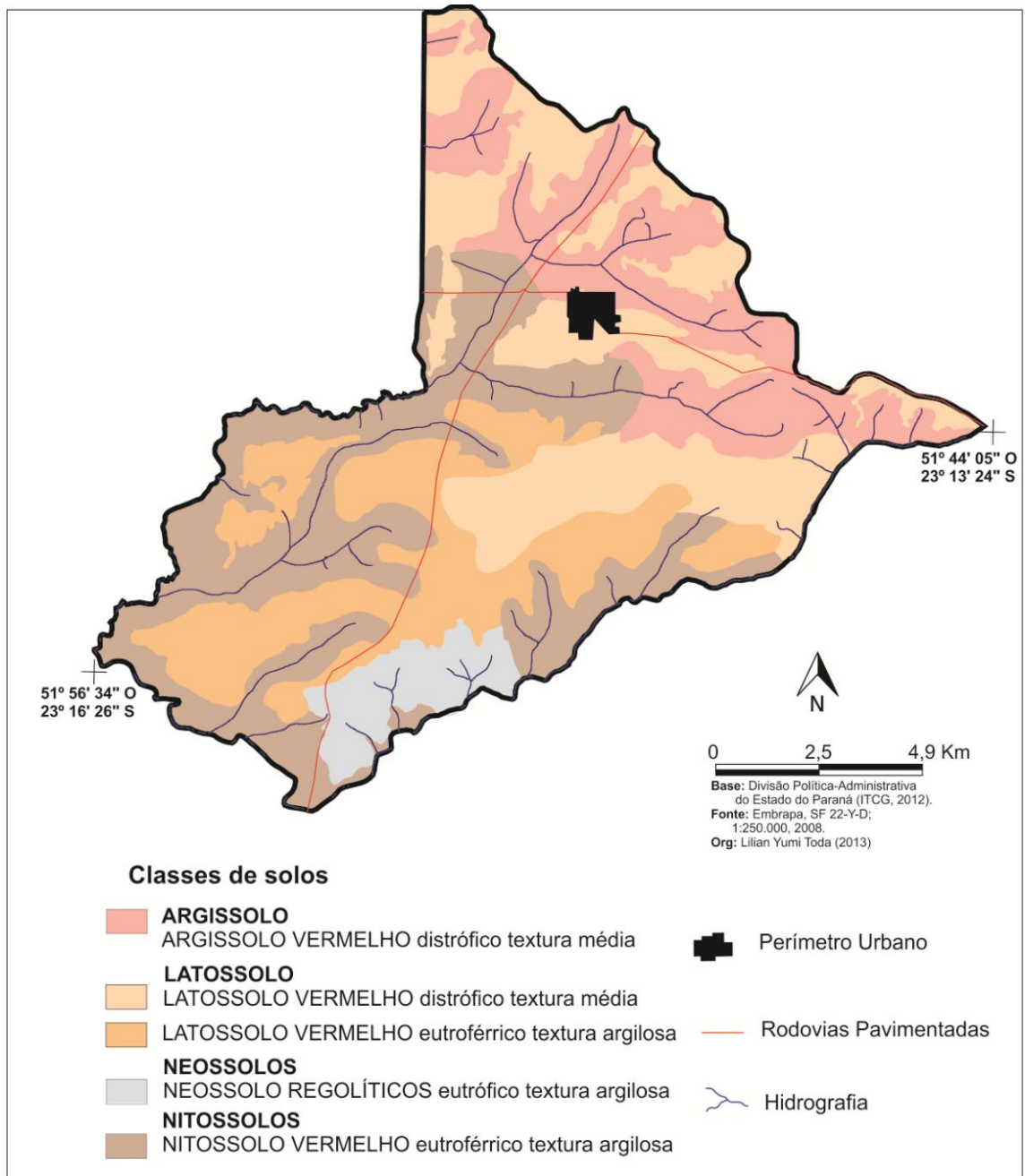
O Neossolo Regolítico eutrófico textura argilosa (**Figura 5**), presente em 5% da área, são derivados de rocha vulcânica do grupo São Bento, possui textura argilosa e está presente na área mais dissecada do município, extremidade sul, onde o relevo varia de ondulado e forte ondulado. São solos de alta fertilidade, pouco evoluído, embora o Neossolo Regolítico apresente horizonte A, sobrejacente a horizonte C ou Cr e/ou de contato lítico, estes solos apresentam uma profundidade até 50 cm (EMBRAPA 2006, IBGE 2007).

O Argissolo Vermelho distrófico textura média (**Figura 5**), presente em 20% da área de Iguaraçu, é derivado de rochas sedimentares arenosas do grupo Bauru, ocupa áreas de relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado ao norte e nordeste do município. Estes solos são de baixa fertilidade, profundos, com seqüências de horizontes A, Bt e C, identificáveis e reconhecidos principalmente pelo gradiente textural entre os horizontes A e B onde o horizonte superficial A, mais arenoso, e o subsuperficial Bt, mais argiloso, (IAPAR 1994, 1988).

O Nitossolo Vermelho eutroférrico textura argilosa (**Figura 5**), presente em 34% da área é derivado de rochas basálticas do Grupo São Bento. Encontram-se localizados em áreas de relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado, ao oeste, ao sudeste e ao sul do município. São solos de alta fertilidade, profundos, caracterizados pela presença de um horizonte B nítico, subsuperficial com moderado ou forte desenvolvimento estrutural do tipo prismático ou blocos angulares a subangulares com a superfície dos agregados reluzentes, relacionados à cerosidade ou superfícies de compressão. Têm textura argilosa ou muito argilosa e a diferença textural entre o horizonte A e B nítico é inexpressiva (IBGE, 2007, EMBRAPA 2006).

Os Latossolos Vermelhos distrófico textura média foram observados em áreas de topo com relevo plano e suave ondulado onde há presença de rochas sedimentares arenosas (arenito das formações Caiuá, Santo Anastácio e Adamantina),(**Figura 5**). Esta classe de solo está presente em 20% do total da área, na porção norte de Iguaraçu, compreendendo também parte das porções nordeste e central. São solos de baixa fertilidade, profundos e de grande homogeneidade morfológica ao longo do perfil. Possui seqüência de horizontes A, B, C, sendo a espessura A + B superior a três metros, são ainda, muito poroso e friáveis (EMBRAPA 2006, IBGE, 2007, IAPAR, 1988).

Em direção à porção sul, oeste e parte das porções sudeste e central, encontra-se o Latossolo Vermelho eutrófico textura argilosa (**Figura 5**) formado pela alteração de rocha ígnea básica. Esta classe de solo encontra-se em relevo plano e suave ondulado e representa 21% do território de Iguaçu. É um solo de alta fertilidade, muito profundo, e também com pequena diferenciação morfológica entre os horizontes. Possui uma distribuição de argila relativamente uniforme ao longo do perfil e elevado grau de floculação das argilas, são muito porosos e muito friáveis. (EMBRAPA, 2006, IBGE, 2004, IAPAR, 1988).



**Figura 5:** Carta classe de solos do município de Iguaçu-PR.

As classes de suscetibilidade à erosão observadas no município foram, ligeiro, moderado, moderado/forte, forte e muito forte (**Figura 6**).

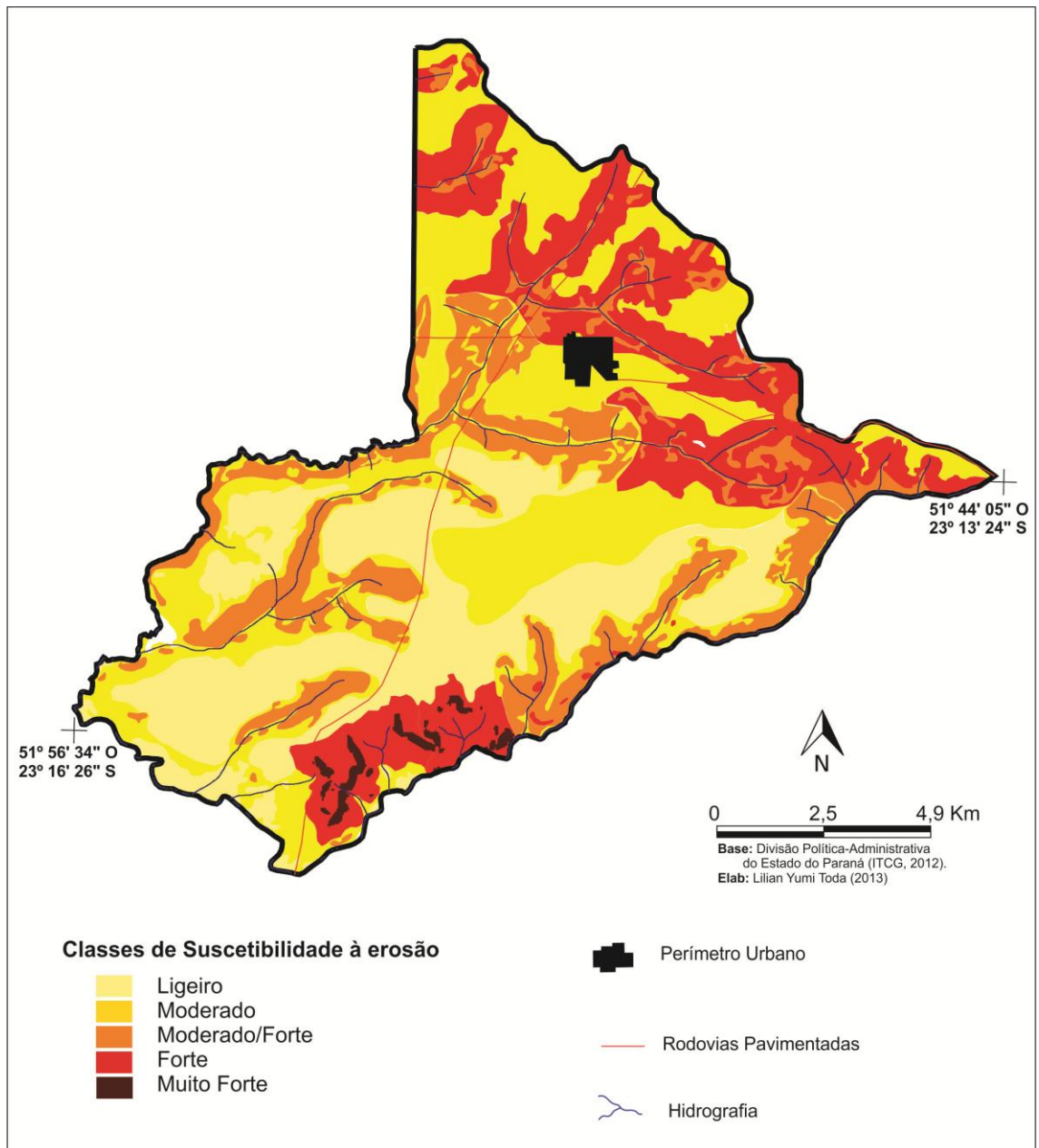
Foi verificado que 26% da área são compreendidas como classe de suscetibilidade à erosão denominada como ligeira, que foi observada em áreas dominadas pelo Nitossolo Vermelho eutrófico textura argilosa com declividade entre 0-3% (plano) e pelo Latossolo Vermelho eutrófico textura argilosa entre as declividades de 0-8% (plano e suave ondulado). Nessa classe de suscetibilidade, quando os solos são usados para agricultura são reconhecíveis apenas ligeiros fenômenos à erosão (**Figura 6**).

A classe moderada corresponde a 27,3% da área de pesquisa e foram encontradas em declives de 0 a 8% (plano e suave ondulado) para o Latossolo Vermelho distrófico textura média e 3 a 8% (suave ondulado) para Nitossolo Vermelho eutrófico textura argilosa. A erosão é reconhecível por fenômenos que são moderados no início e que se agravam rapidamente devido ao declive e o tipo de solo dessas áreas quando usadas para a agricultura, (**Figura 6**).

Pode-se observar que 21,4% da área têm como classe de suscetibilidade à erosão moderado/forte e compreendem os setores ocupados com o Argissolo Vermelho distrófico textura média, com declividades entre 3 a 8% (suave ondulado) e Nitossolo Vermelho eutrófico textura argilosa, com declividade entre 8 a 20% (ondulado). Nesses solos, logo que sua vegetação é removida, manifestam-se sinais de erosão, que logo se agravam transformando-se em voçorocas, exigindo medidas de controle de erosão rigorosas (**Figura 6**).

A classe de suscetibilidade à erosão forte representa 25,4% do município. Para esta classe de suscetibilidade foi observado em áreas de Argissolo Vermelho distrófico textura média e no Neossolo Regolítico eutrófico textura argilosa, com declividades entre 8 a 20% (ondulado). Quando usados para agricultura, são reconhecíveis processos erosivos como sulcos, ravinas e voçorocas em grande parte de sua área (**Figura 6**).

E por fim, 0,8% da área compreendem a classe de suscetibilidade à erosão muito forte (**Figura 6**), nos locais com ocorrência do Neossolo Regolítico textura argilosa, onde a declividade varia de 20 a 45% (relevo forte ondulado). Devido à forte declividade e pouca espessura esses solos tornam-se fortemente suscetíveis à erosão quando usados para agricultura (**Figura 6**).



**Figura 6:** Carta de suscetibilidade à erosão de Iguaraçu PR.

A inter-relação das características do meio físico de Iguaraçu observadas através das cartas de geologia, solo e declividade/relevo juntamente com as transformações causadas pela ação humana durante o processo de ocupação, permitem um melhor entendimento de como se espacializaram os diversos tipos de atividades econômicas em Iguaraçu, como pode ser observada por meio da cobertura vegetal e uso da terra (**Figura 7**).

Esta carta (**Figura 7**) é bem variada, demonstrando presença de lavoura temporária, pastagem, lavoura de cana-de-açúcar, florestas, barracões para criação de avicultura e área urbana. Contudo, esta carta demonstra que a predominância do uso está entre a lavoura temporária (soja, milho e trigo), que representam 60% da

área municipal, seguida por área ocupada por pastagem, com 21%, 10% por lavoura de cana-de-açúcar, 6% floresta, 1% barracões de criação de aves (54 barracões) e 2% identificado como a área urbana.

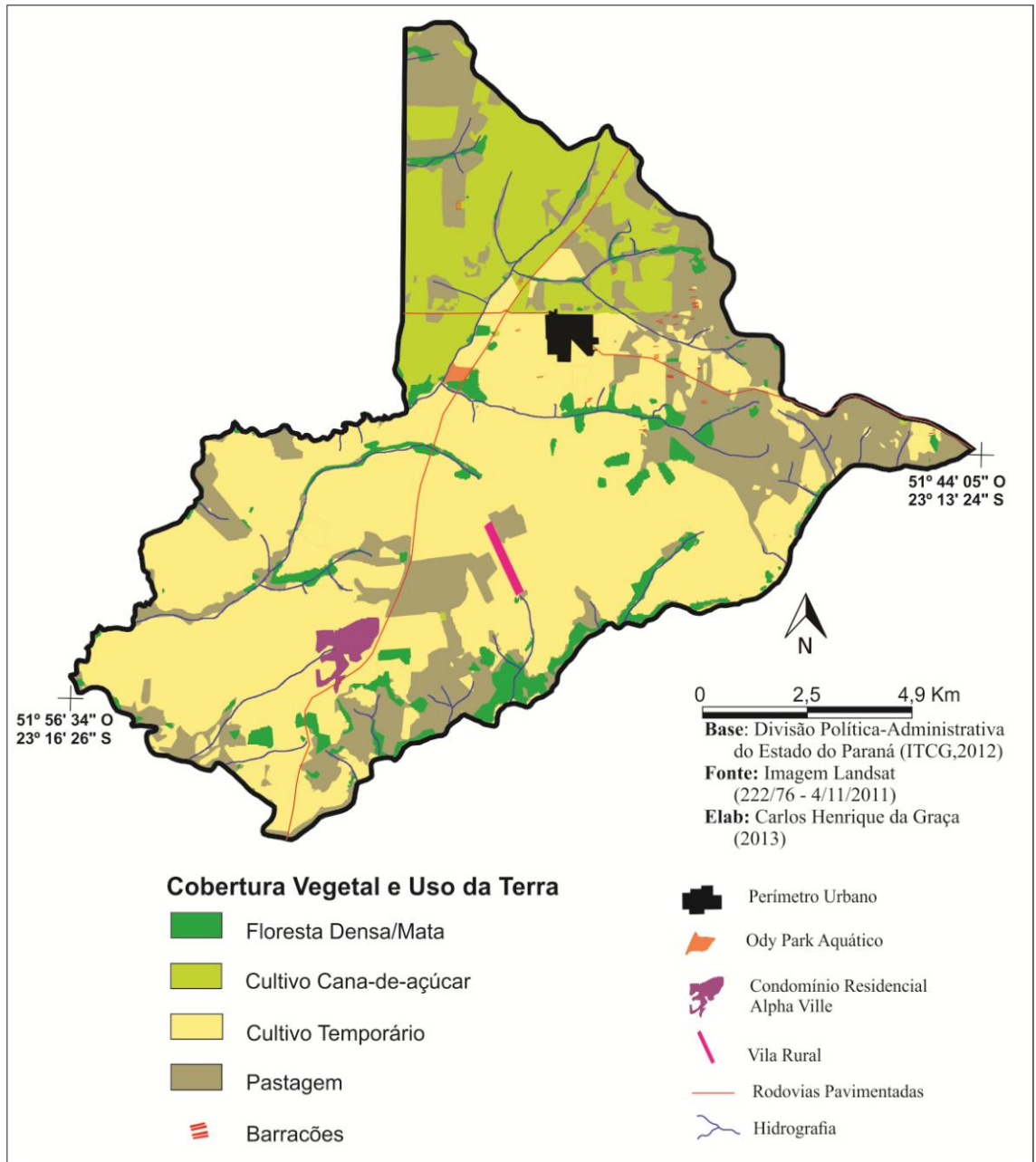
O valor expressivo 60% do total do município evidencia que as culturas sazonais (lavouras temporárias), mecanizadas como a soja, o milho e o trigo são as atividades predominantes do município (**Figura 7**). Essas lavouras temporárias ou sazonais se estabelecem preferencialmente nas áreas de relevo plano e suave ondulado, predominantemente em solos de textura argilosa, entretanto, áreas com presença de Latossolo Vermelho, textura média, em contato com Nitossolo Vermelho e Latossolo Vermelho, textura argilosa (**Figura 5**), também são utilizadas para o cultivo destas lavouras. Ainda segundo as informações adquiridas junto a EMATER de Iguaraçu (2013), as propriedades ocupadas por lavouras de soja, milho e trigo vem avançando em solos de textura média para cobrir a demanda do mercado.

A pastagem (21% do território de Iguaraçu) tem sua ocupação nas áreas de relevo ondulado, suave ondulado e plano, no Argissolo Vermelho distrófico textura média, no relevo fortemente ondulado, o Neossolo Regolítico eutrófico textura argilosa e também em pequenas áreas com outros tipos de solos, independentemente da classe de relevo. (**Figura 4, 5 e 6**)

A cana-de-açúcar, presente em 10% do município, está em relevo plano, suave ondulado, ondulado e exclusivamente em solos de textura média (**Figura 5 e 7**), localizada ao noroeste do município, nos Latossolo Vermelho distrófico textura média e Argissolo Vermelho distrófico textura média. Segundo a EMATER de Iguaraçu, são grandes propriedades que foram arrendadas para as usinas Alto Alegre e Usina Cooperativa Nova Produtiva,

No nordeste do município, preferencialmente em relevo plano e suave ondulado, em Argissolo Vermelho distrófico textura média e Latossolo Vermelho distrófico textura média há o avanço de barracões para criação de aves (1% do território). De acordo com informações obtidas pela EMATER de Iguaraçu, são 35 propriedades com atividade de avicultura de corte, que resulta na capacidade instalada para alojar 1.613.500 cabeças de aves.

O perímetro urbano de Iguaraçu encontra-se no centro norte do município e o condomínio residencial Alphaville, ao sul, onde juntos essa classe de uso ocupa 2% do município. As florestas (6%) estão preferencialmente as margens dos cursos d'água (**Figura 7**).



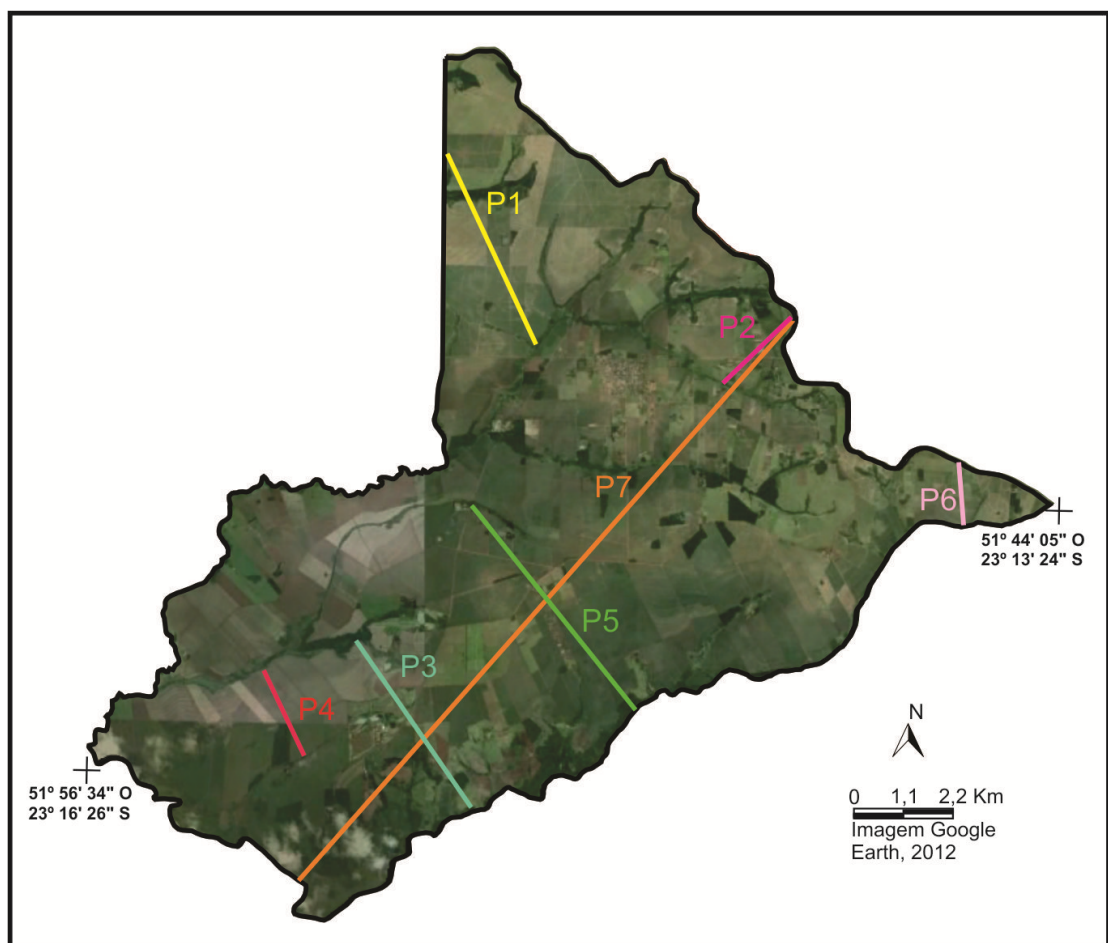
**Figura 7:** Carta de cobertura vegetal e uso da terra do município de Iguaraçu - PR.

#### 4.2. Os solos a suscetibilidade à erosão e o uso das terras.

A partir do material cartográfico produzido (hidrografia, geologia, relevo, classe de solos, suscetibilidade à erosão, cobertura vegetal e uso da terra) além de fotografias levantadas em campo e dados cedidos pela EMATER de Iguaraçu (2013), buscou-se a análise integrada destas informações em perfis geoambientais

na perspectiva da compreensão das relações existentes entre os solos, uso e suscetibilidade à erosão.

Desta forma, foram traçados sete perfis geoambientais, seis deles em áreas com diferentes classes de solos, onde os elementos como cobertura vegetal e uso do solo, geologia, relevo, classes de solo e suscetibilidade à erosão são os principais elementos determinantes para as diferentes paisagens existentes no município, cabendo ao sétimo e último perfil um traçado longitudinal, no sentido das extremidades norte-sul, com o intuito de representar em um único perfil, a diversidade geoecológica presente em Iguaraçu (Figura 8).



**Figura 8:** Imagem do uso do solo retirado do Google Earth 2012, com perfis transversais e longitudinais no município de Iguaraçu-PR.



#### 4.2.1 Perfil Geoambiental 1

Ao longo deste perfil 1 (**Figura 9**), distinguem-se três classes pedológicas (Latosolo Vermelho distrófico textura média, Argissolo Vermelho distrófico textura média, Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa), apresentam três classes de suscetibilidade à erosão (moderada, forte e moderada/forte). O uso predominante é o da cana-de-açúcar conforme mostra a **Foto A, Figura 9**, seguido pelo uso da pastagem.

A classe de solo de maior expressividade em superfície é representado pelo Latossolo Vermelho distrófico textura média, (**Foto A, Figura 9**), a segunda classe é o Argissolo Vermelho distrófico textura média, ambos formados a partir da alteração do arenito da Formação Caiuá localizados entre as altitudes 580 a 520 metros. A terceira classe, com menor abrangência, é o Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, formado do basalto da Formação Serra Geral, que se encontra abaixo da cota de 520 metros.

O Latossolo Vermelho distrófico textura média está presente em relevo plano e suave ondulado, no topo e média alta vertente. Embora os Latossolos em geral sejam solos mais resistentes à erosão, a textura média do Latossolo Vermelho distrófico, proporciona notórios danos causados pelos processos erosivos (IBGE, 2006), desta forma, apresenta uma suscetibilidade à erosão moderada, mesmo em áreas de relevo plano ou suave ondulado, como identificado na **Figura 9**.

Naturalmente com baixa fertilidade (distróficos), as características químicas desse solo restringe as possibilidades de exploração agrícola, havendo necessidade de correção do pH e adubação química para elevar e manter o seu estado nutricional. Em virtude das características dos solos, aliadas à sua condição topográfica, essa classe não apresenta quaisquer limitação ao uso de máquinas agrícolas. A suscetibilidade à erosão moderada exige cuidados quanto à conservação do solo, necessitando a rotação de cultura, manter o solo coberto (para dissipar a energia erosiva das gotas de chuva, reduzir a perda de solo por erosão e manter da umidade do solo) e adotar o plantio em nível (atuando como um obstáculo para reduzir a velocidade da água da chuva, caso essa se forme sobre o terreno).

Desta forma, o Latossolo Vermelho distrófico textura média em conjunto com a classe de relevo e a suscetibilidade à erosão, caracterizadas no Perfil 1, permite o uso tanto para cultura temporária, quanto permanente, cultivo de cana-de-açúcar,

pastagens e florestas, com necessidades de correção e manutenção da fertilidade do solo e com necessidades de práticas simples de conservação do solo.

O Perfil 1 (**Figura 9**) demonstra que, atualmente esses solos, são utilizados para o cultivo da cana-de-açúcar ou pastagem (**Foto A, Figura 9**).

O Argissolo Vermelho distrófico textura média (**Figura 9**), presente no relevo suave ondulado e ondulado, entre a média baixa e baixa vertente em direção ao Ribeirão Coqueiro.

A principal característica deste solo é de possuir maior porcentagem de areia no horizonte A e E, concentração de argila no horizonte Bt, o que proporciona alta suscetibilidade à erosão, tanto maior a declividade do terreno. Durante período de intensas chuvas, a água penetra rapidamente no horizonte A e mais lentamente no Bt, ocasionando o acúmulo de água no topo deste horizonte. Parte dessa água escorre lateralmente, facilitada ainda pelo relevo suave ondulado e ondulado, quando todo o A e E fica saturado de água, o excesso tende a escoar sobre a superfície (IAPAR, 1988 e 1994).

Bem como o Latossolo Vermelho distrófico textura média, o Argissolo Vermelho distrófico textura média necessita de manutenções para manter a fertilidade.

Em razão das classes de relevo (relevo suave ondulado e ondulado) e as característica de textura deste solo (média), promovem o desencadeamento de processos erosivos entre elas erosão laminar, sulcos, ravinas e até mesmo voçorocas. Quando o Argissolo Vermelho distrófico textura média está em relevo suave ondulado apresenta suscetibilidade à erosão moderada/forte e quando em relevo ondulado, suscetibilidade à erosão forte.

Lepsch et. al. (1983) ressaltam que o Argissolo Vermelho textura média quando cultivado por alguns anos sem a conservação adequada, tende a afastar-se do solo ideal devido ao alto risco de erosão, especialmente quando a diferença textural é muito grande entre os horizontes A e B, sofrendo erosão em grau severo.

Portanto, existe a necessidade de maiores intervenções para a conservação dos solos destas áreas, dentre elas está o uso dos terraços. O terraceamento é uma prática mecânica com estruturas artificiais construídas por meio de disposição adequada de porções de terra em relação ao declive do terreno. A construção de terraços visa seccionar o comprimento de rampa, o que diminui a velocidade da enxurrada e divide seu volume (GOLLA, 2006).

Outras formas de conservação do solo são determinadas quanto ao tipo de uso. Quando o uso está destinado para pastagens devem limitar também o número de animais por área, no intuito de evitar a compactação do solo. Quando destinado ao cultivo de lavoura permanente, estes solos exigem a mobilização mínima de solo. Diminuir a mobilizações de solo, além de implicar na preservação de resíduos culturais na superfície do solo, constitui prática eficiente na estabilização de agregados e no desenvolvimento da estrutura do solo, reduzindo assim as perdas de solo por erosão, preservando e construindo a estrutura do solo (EMBRAPA, 2006).

Nas áreas correspondentes aos Argissolos poderão estar presentes cursos d'água e, portanto, é necessário preservar as florestas nas margens do curso d'água a fim de garantir a Área de Preservação Permanente para proteção contra a erosão, assoreamento, entre outros, conforme exigido pelo Artigo 4º, do Novo Código Florestal, Lei 12.651, de 25 de maio de 2012.

Desta forma, o Argissolo Vermelho distrófico textura média em conjunto com a classe de relevo e a suscetibilidade à erosão, caracterizadas no Perfil 1 (**Figura 9**), permite o uso para cultura temporária, cultura permanente, cultivo de cana-de-açúcar, pastagens e florestas com necessidades de correção, manutenção da fertilidade e maiores cuidados quanto à conservação, exigindo manter o solo coberto a maior parte do tempo possível, adotar rotação de culturas, o plantio em nível, prática de terracamento, limitar o número de animais por área, diminuir a mobilização do solo e quando há presença de curso d'água, destinar à Área de Preservação Permanente. Quanto ao uso atual, como demonstra o Perfil 1, as áreas de Argissolo Vermelho distrófico textura média tem como uso predominante a cana-de-açúcar e pasto. Nas margens do Ribeirão do Coqueiro há presença da floresta ciliar como proteção contra a erosão e assoreamento dos rios

A terceira classe pedológica (**Figura 9**), o Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa está na média baixa vertente até a baixa vertente em relevo suave ondulado e ondulado

Esta classe apresenta solos profundos, ótima fertilidade e outra característica deste solo é a textura do horizonte A, argilosa ou muito argilosa, enquanto Bt é muito argilosa, com presença de cerosidade forte e abundante, envolvendo os elementos estruturais no horizonte nítico (IBGE,2007; IAPAR 1988). Mesmo apresentando textura argilosa ainda é possível constatar nesse solo erosão laminar moderada, com alguns sulcos distribuídos ocasionalmente sob cultivo intenso (IAPAR, 1988),

tendo a situação topográfica em que ocorrem algumas das causas relacionadas com a menor resistência desses solos à erosão (EMBRAPA, 1984).

Quando o Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa está em relevo suave ondulado, apresenta suscetibilidade à erosão moderada e quando em relevo ondulado, suscetibilidade à erosão moderada/forte, necessitando de práticas de conservação do solo.

Desta forma, o Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa em conjunto com a classe de relevo e a suscetibilidade à erosão, caracterizadas no Perfil 1 permite o uso para cultura temporária, cultura permanente, cultivo de cana-de-açúcar, pastagens e florestas, no entanto, exigindo rotação de culturas, manutenção da cobertura do solo na maior parte do tempo possível adoção do plantio em nível, prática de terracimento e destinar à Área de Preservação Permanente, quando há presença de curso d'água.

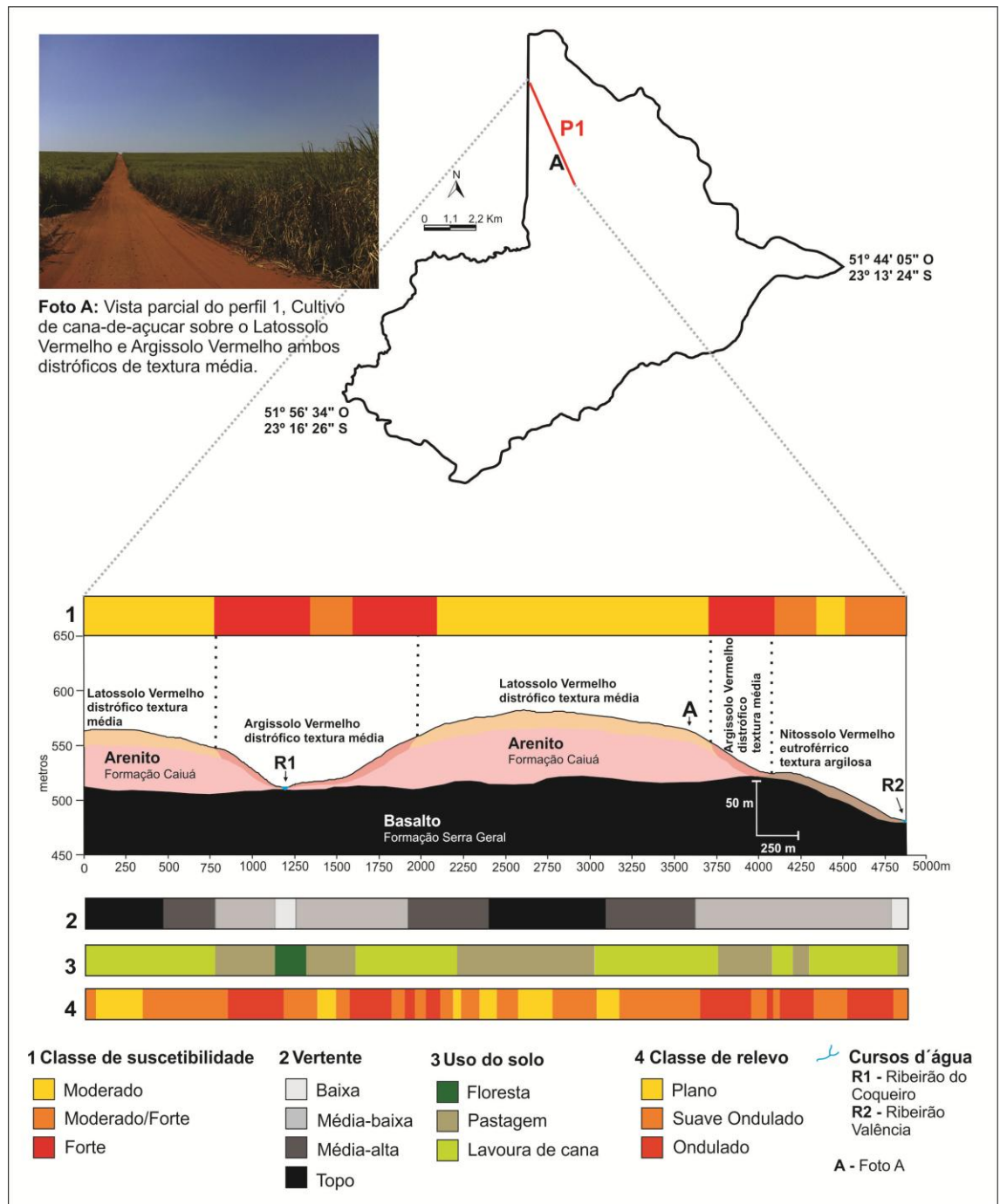


Figura 9: Perfil geambiental 1.

#### 4.2.2 Perfil geambiental 2

O perfil 2, **Figura 10**, seguimento traçado na porção nordeste do município, está em relevo plano à ondulado com predominância do suave ondulado.

Nesta área distinguem-se duas classes pedológicas (Latossolo Vermelho distrófico textura média e o Argissolo Vermelho distrófico textura média) e duas

classes de suscetibilidade à erosão (moderada e forte). O uso predominante é a pastagem com pequenas porções destinadas à lavoura temporária e barracões para avicultura.

No que se refere à geologia da área estudada no Perfil 2 (**Figura 10**), no topo da vertente encontrar-se o arenito da Formação Santo Anastácio que está assentada sobre o arenito Formação Caiuá. Por tratar-se de rochas formadas por sedimentos predominantemente quartzosos, os solos desenvolvidos sobre esta geologia foram o Latossolo Vermelho distrófico textura média e o Argissolo Vermelho distrófico textura média.

O Latossolo Vermelho distrófico textura média está presente em relevo plano e suave ondulado, no topo para a média alta vertente. São solos muito profundos, homogêneos, com baixa fertilidade natural, com suscetibilidade à erosão moderada em áreas de relevo plano e suave ondulado.

Desta forma, o Latossolo Vermelho distrófico textura média em conjunto com a classe de relevo e a suscetibilidade à erosão, caracterizadas no Perfil 2 (**Figura 10**) permite uso para cultura temporária, permanente, cultivo de cana-de-açúcar, pastagens e florestas, com necessidades de correção e manutenção da fertilidade do solo e com necessidades de práticas simples de conservação do solo, como manter o solo coberto a maior parte do tempo, a rotação de culturas e adotar plantio em nível.

O Argissolo Vermelho distrófico textura média está presente a partir da média baixa vertente, em áreas de relevo ondulado. São solos profundos, de baixa fertilidade e forte suscetibilidade à erosão em relevo ondulado. O relevo ondulado dificulta o uso das máquinas agrícolas.

Desta forma, o Argissolo Vermelho distrófico textura média em conjunto com a classe de relevo e a suscetibilidade à erosão, caracterizadas no Perfil 2 (**Figura 10**) permite o uso para cultura temporária, cultura permanente, cultivo de cana-de-açúcar, pastagens e florestas, com necessidades de correção e manutenção da fertilidade, com maiores cuidados quanto à conservação, manutenção da cobertura do solo na maior parte do tempo possível, adoção da rotação de culturas, o plantio em nível, prática de terraceamento, limitação do número de animais por área, diminuir a mobilização do solo e quando há presença de curso d'água, destinar à Área de Preservação Permanente.

Quanto ao uso das duas classes pedológicas presente neste Perfil 2 (**Figura 10**), Latossolo Vermelho distrófico textura média e o Argissolo Vermelho distrófico

textura média tem como a predominância do uso destinado para a pastagem e pequenas áreas dedicada para a lavoura temporária. Há presença também de criação de aves (**foto B, 10 e 11**). A pastagem é o uso adequado para solos de baixa fertilidade e com alta suscetibilidade à erosão, mas há possibilidade para o uso destinado à lavoura temporária, embora este tipo de cultivo não seja a alternativa mais recomendável para esta situação, pois a lavoura temporária pode ser usada, desde que os cuidados quanto à erosão e correção de fertilidade sejam redobrados, no entanto, em períodos de fortes chuvas não impedirão as manifestação de fenômenos erosivos.

A avicultura tornou-se alternativa extremamente viável para os produtores da região, pois para suas instalações e criações independem da fertilidade do solo e não necessita de grandes extensões de terras e ainda possibilita ao pecuarista uma nova fonte de renda além da criação de gado bovino como pode ser verificado na **Figura 10, Foto B e Figura 11**.

A produção de aves no Estado do Paraná teve um aumento devido à presença de empresas como Sadia e Perdigão, dentre outras cooperativas que incentivam a criação destes animais.

Ainda com respeito ao uso, no Argissolo Vermelho distrófico textura média, encontrado até as margens do curso d'água Água Suíça, não foi identificada na **Figura 10**, presença de área de preservação permanente, sendo compreendido o uso apenas para pastagem, deixando a área vulnerável à erosão solo e assoreamento do córrego.

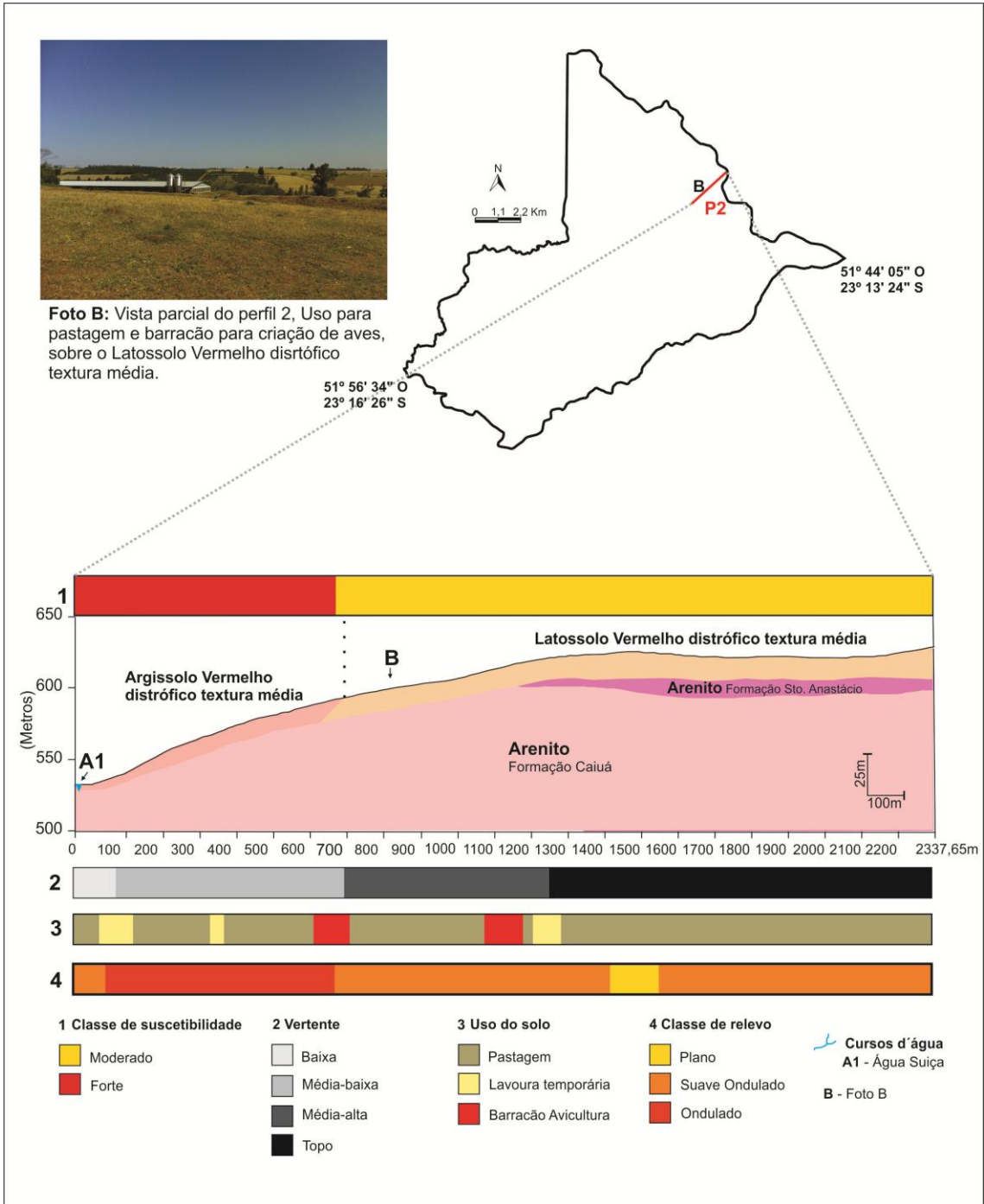


Figura 10: Perfil geoambiental 2.





**Figura 11:** Uso de pastagem e criação de aves em Latossolo Vermelho distrófico textura média.

#### 4.2.3 Perfil geoambiental 3

Ao longo do Perfil 3, **Figura 12**, localizado na porção sul, com presença de dois cursos d'água, o Ribeirão Aurora e o Ribeirão Muriaé, o relevo varia de suave ondulado ao forte ondulado com predominância do relevo suave ondulado. Neste perfil, distinguem-se três classes pedológicas (Latosolo Vermelho eutroférico textura argilosa, Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa e Neossolo Regolítico eutrófico textura argilosa) e cinco classes de suscetibilidade à erosão (ligeiro, moderado, moderado/forte, forte e muito forte). O uso predominante é o cultivo de lavoura temporária.

No que se refere à geologia da área estudada (**Figura 12**) é constituída apenas pelo basalto, da Formação Serra Geral, assim os solos desenvolvidos sobre esta geologia foram os Latossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa e Neossolo Regolítico eutrófico textura argilosa.

O Latossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, está presente na média alta vertente, em relevo suave ondulado.

Em geral são solos férteis e possuem boa capacidade de infiltração e percolação de água (EMBRAPA, 1984), este solo resulta em suscetibilidade à

erosão ligeira mesmo em relevo suave ondulada. O conjunto de características desta classe de solo é favorável aos diversos tipos de usos, como a lavoura temporária (soja, milho e trigo), cultura permanente, cultivo de cana-de-açúcar, pastagens e florestas. Enquanto a conservação pode ser realizada por práticas comuns de manutenção, como rotação de culturas. (LEPSCH, 1983).

Quanto ao uso atual, a **(Foto C, Figura 12 e Figura 13)** demonstra que esta área de Latossolo Vermelho eutrófico textura argilosa é ocupada por condomínio residencial (pela proximidade ao município de Maringá e área urbana de Iguaraçu) e por cultivo de lavoura temporária (soja, milho e trigo).

A classe pedológica, Nitossolo Vermelho eutrófico textura argilosa **(Figura 12)** foi observada no setor da média baixa vertente e baixa vertente em relevo plano e suave ondulado configurando, quando em relevo suave ondulado, suscetibilidade à erosão moderada/forte e quando em relevo ondulado, corresponde à classe forte.

Possui boa fertilidade, corresponde a um solo profundo e por estar em relevo suave ondulado e ondulado essa classe permite o uso de máquinas agrícolas, mas com dificuldades em relevo ondulado.

Estas características permitem o uso em Nitossolo Vermelho eutrófico para cultura temporária, cultura permanente, cultivo de cana-de-açúcar, pastagens e florestas, no entanto sugere-se o uso de métodos conservacionistas.

A **Figura 12, Foto C da Figura 13**, mostra o uso do solo nestes dois tipos de solo Latossolo Vermelho eutrófico textura argilosa e Nitossolo Vermelho eutrófico textura argilosa, identificando o cultivo de lavoura temporária.

A terceira classe pedológica corresponde ao Neossolo Regolítico eutrófico, ocupa o setor de topo, média alta, média baixa e baixa vertente, em relevo ondulado e forte ondulado. Quanto às classes de suscetibilidade, varia de forte em relevo ondulado e muito forte em relevo forte ondulado. Possui textura argilosa, apresenta boa fertilidade (caráter eutrófico) e profundidade de até 50 cm. A erodibilidade desse solo é alta, pois a permeabilidade do sistema fica bastante reduzida, devido à proximidade com o substrato rochoso (IAPAR, 1994).

O relevo ondulado e caráter eutrófico lhe permitiram o uso destinado à agricultura temporária **(Figura 12, foto D)**, mesmo que suas características não sejam ideais para o cultivo de lavoura temporária (devido à alta suscetibilidade à erosão associado ao relevo ondulado e solos rasos), com prática conservacionista do solo mais severa, com maiores cuidados contra a erosão, há possibilidades de bons rendimentos.

No setor de topo em relevo ondulado o uso correspondente é a agricultura temporária. No que se refere às áreas que compreende do topo à baixa vertente, em direção ao Ribeirão Aurora, que exibe alta amplitude chegando a 5cm por metro (ou seja a cada 100m na horizontal, ocorre um desnível de 5m na vertical), o uso neste sentido do perfil foi destinado exclusivamente para o reflorestamento em áreas correspondentes ao relevo forte ondulado de suscetibilidade à erosão muito forte (**Figura 12 e 14**), enquanto em relevo ondulado, de suscetibilidade à erosão forte é destinada à pastagem (**Figura 12 e 14**).

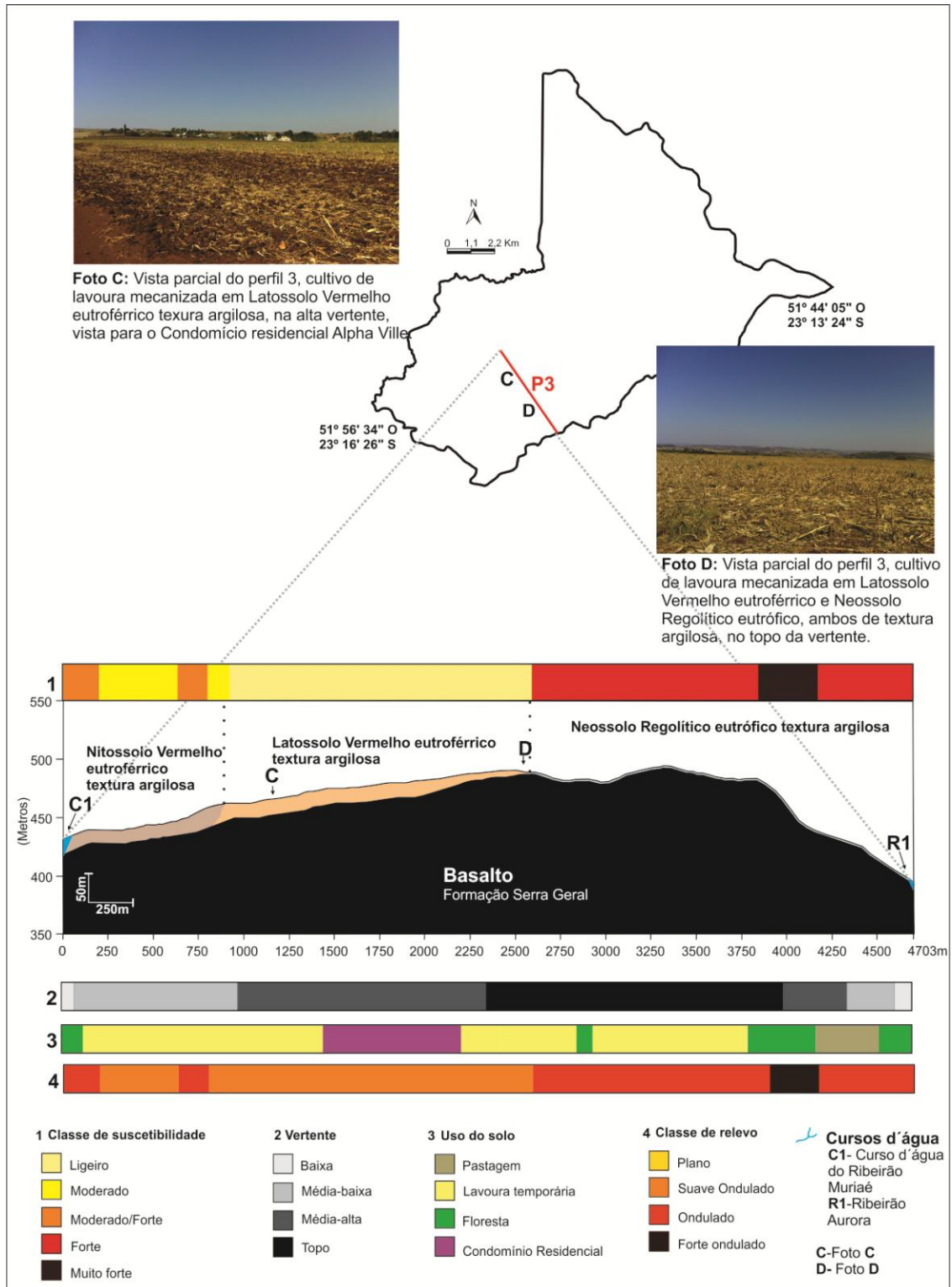


Figura 12: Perfil geoambiental 3.



**Figura 13:** Área de cultivo de lavoura temporária. No lado direito o Condomínio Residencial Alphaville. Ao longo da vertente a presença de Latossolo Vermelho eutrófico textura argilosa no topo e Nitossolo Vermelho eutrófico textura argilosa na média baixa vertente.



**Figura 14:** Vegetação arbórea e gramíneas em Neossolo Regolítico eutrófico textura média no município de Iguaraçu-PR.

#### 4.2.4 Perfil geoambiental 4

O Perfil 4 (**Figura 15**), na porção sudoeste, encontra-se em relevo plano à ondulado, com predominância do relevo suave ondulado, com 3 classes pedológicas (Latossolo Vermelho eutrófico textura argilosa e Nitossolo Vermelho eutrófico

textura argilosa) e 3 classes de suscetibilidade à erosão (ligeiro, moderado e moderado/forte) com uso preponderantemente de lavoura temporária.

No que tange a geologia foi observada a presença apenas do basalto, Formação Serra Geral, o que deu origem a duas classes pedológicas (Latosolo Vermelho eutroférico textura argilosa e Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa), com três classes de suscetibilidade à erosão (ligeiro, moderada e moderada/forte).

O Latossolo Vermelho eutroférico textura argilosa está em relevo plano a suave ondulado, no topo à média alta vertente, não oferecendo dificuldades de uso de máquinas agrícolas e em virtude da resistência à erosão, aliada às classes de relevo pouco acentuadas, propiciou a suscetibilidade à erosão ligeira.

O solo, portanto, é ideal para o uso agrícola, permitindo diversos usos, cultura temporária, cultura permanente, cultivo de cana-de-açúcar, pastagens e florestas, sem necessidades de exigências rigorosas de conservação do solo. Sendo assim, o uso predominante desse solo é lavoura temporária em toda sua extensão (**Foto E, Figura 15 e 16**),

A segunda classe pedológica trata-se do Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa (**Figura 15**), localizado na média baixa até a baixa vertente em relevo suave ondulado que confere suscetibilidade à erosão moderada/forte e relevo ondulado que confere suscetibilidade à erosão moderada

A característica deste solo, em conjunto com as classes de relevo e suscetibilidade à erosão, possibilita o uso para cultura temporária, cultura permanente, cultivo de cana-de-açúcar, pastagens e florestas, com necessidades de práticas simples de conservação do solo. Sendo identificada, nesta classe, o uso de lavoura temporária (soja, milho e trigo) conforme mostra a **Figura 15, Foto E e Figura 16**.

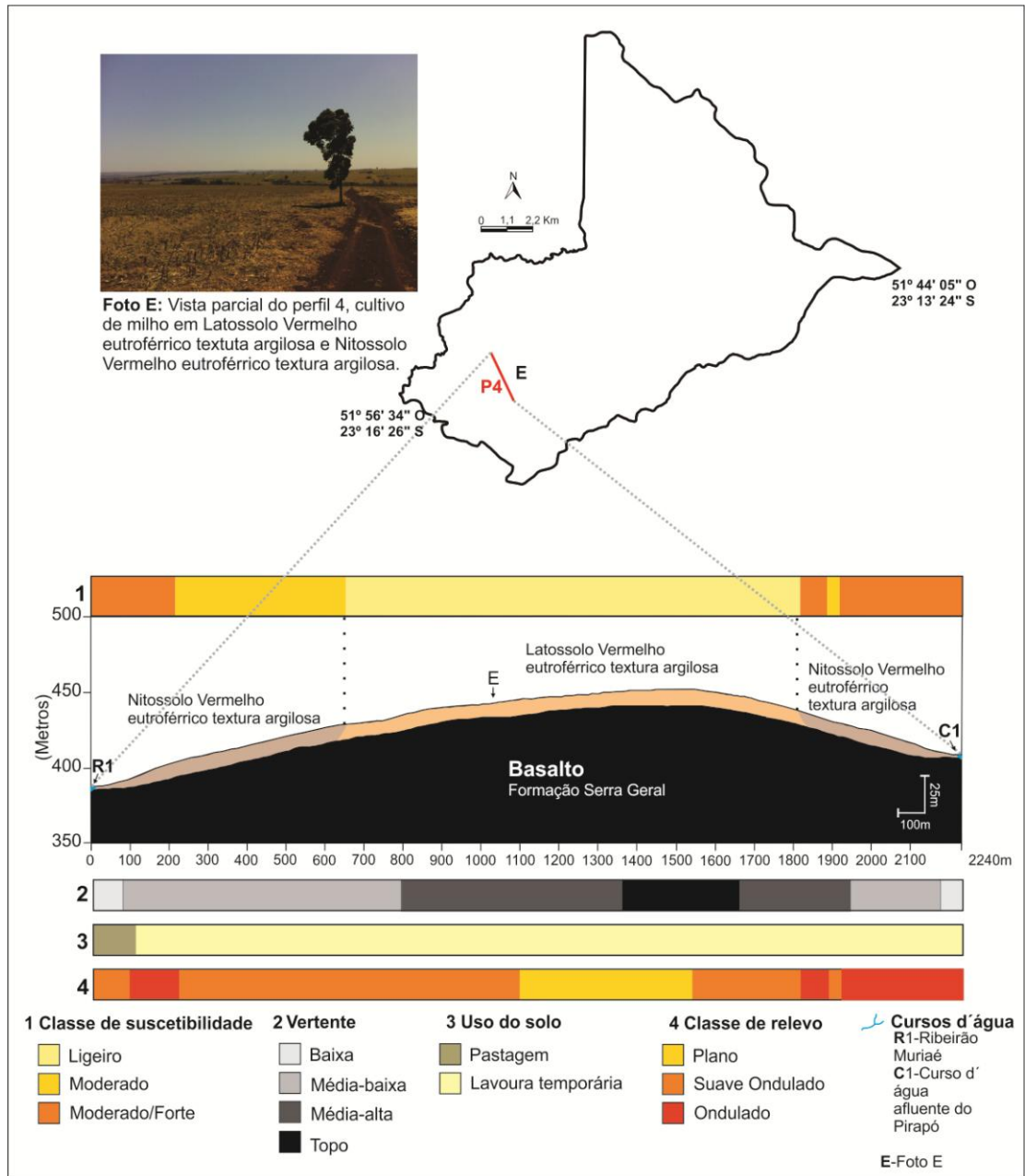


Figura 15: Perfil geoambiental 4.



**Figura 16:** Vista panorâmica de uma área com cultivo de milho, após o período de colheita, em Latossolo Vermelho eutrófico textura argilosa no topo e Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa na baixa vertente no município de Iguaraçu-PR.

#### 4.2.5 Perfil Geoambiental 5

O perfil 5 (**Figura 17**), representa a porção central e sudeste do município, em relevo plano à ondulado, com predominância de relevo suave ondulado. Este perfil está representado por 3 classes pedológicas (Latossolo Vermelho distrófico textura média, Latossolo Vermelho eutroférico textura argilosa e Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa) e 3 classes de suscetibilidade à erosão (ligeiro, moderado e moderado/forte).

Está sobre influência de 2 formações geológicas, a primeira unidade geológica é a Formação Caiuá (arenito), localizada entre as altitudes 575m até 525m, servindo de material de origem do Latossolo Vermelho distrófico textura média.

A segunda unidade geológica corresponde a o basalto, Formação Serra Geral (basalto) que ocorre abaixo do arenito, a partir dos 525m de altitude, gerando o Latossolo Vermelho eutroférico textura argilosa e Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa.

O Latossolo Vermelho distrófico textura média (**Figura 17**) está presente em relevo suave ondulado, no topo e média alta vertente, a textura média proporciona menor resistência à erosão, resultando em suscetibilidade moderada mesmo em relevo suave ondulado.



A **Foto F, Figura 17 e 18** demonstra o uso destinado à pastagem e cultivo de lavoura temporária (soja, milho e trigo). Estes solos de baixa fertilidade, em relevo que não apresenta limitação ao uso de máquina agrícola e suscetibilidade à erosão moderada, permite o uso para cultura temporária, entretanto, com necessidades de correções de fertilidade e práticas adequadas de conservação do solo.

A classe pedológica seguinte corresponde ao Latossolo Vermelho eutroférico textura argilosa (**Figura 17**), que se encontra em relevo plano e suave ondulado, na média alta e média baixa vertente. Este solo, considerado ideal para a agricultura, permite diversos usos sem necessidades de exigências rigorosas de conservação do solo.

Devido às qualidades deste solo, o uso observado na, **Foto G, Figura 18 e 19** está destinado totalmente à lavoura temporária (soja, milho e trigo).

A terceira classe pedológica é o Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa (**Figura 18**), que se encontra na porção de baixa média até a baixa vertente, em relevo ondulado e suave ondulado, apresentando suscetibilidade à erosão forte e moderada/forte.

Este solo nestas condições permite o uso para cultura temporária, cultura permanente, cultivo de cana-de-açúcar, pastagens e florestas, entretanto, exigindo práticas simples de conservação do solo.

Atualmente uso sobre o Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa (**Figura 18 e 19**), compreende a lavoura temporária e nas baixas vertentes, está destinado à área de preservação permanente nas margens de ambos os cursos d'água, Ribeirão Muriaé e Ribeirão Aurora.

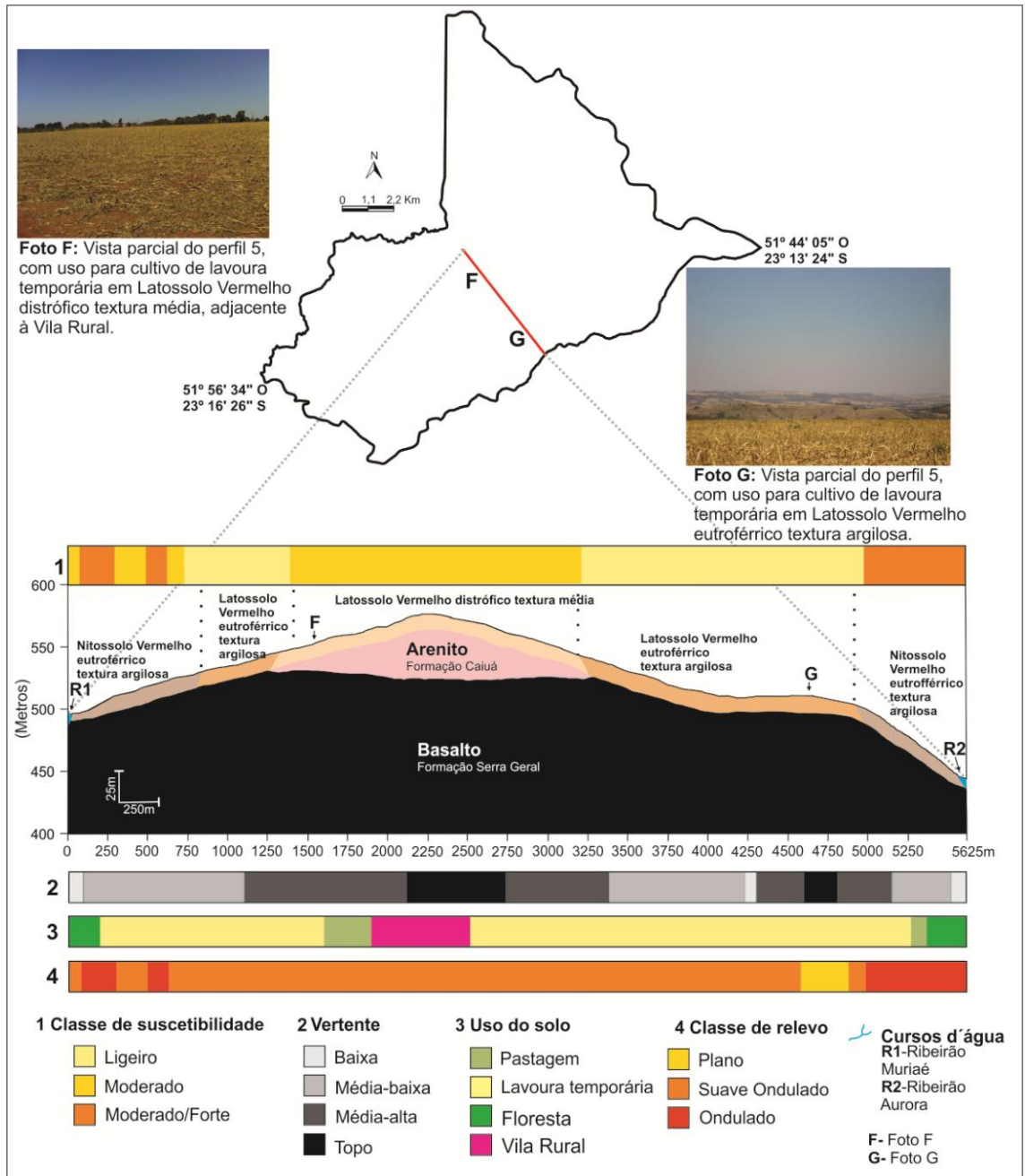


Figura 17: Perfil geoambiental 5.



**Figura 18:** Área de transição geológica, dando origem as classes de solos: Latossolo Vermelho distrófico textura média, Latossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, seguido de Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, sob o uso de lavoura temporária.

#### 4.2.6 Perfil geoambiental 6

O Perfil 6 (**Figura 19**), situa-se na porção nordeste do município, sob relevo suave ondulado e ondulado, representado por 2 unidades pedológicas (Latossolo Vermelho distrófico textura média e Argissolo Vermelho distrófico textura média) e 3 suscetibilidade à erosão (moderada, moderada/forte e forte).

Esse conjunto de solo tem como material de origem o arenito de Formação Adamantina, formando duas classes de solo, o Latossolo Vermelho distrófico textura média e Argissolo Vermelho distrófico textura média, ambos utilizados com a pastagem.

O Latossolo Vermelho distrófico textura média, está presente no topo e na média alta vertente, em relevo suave ondulado e possui suscetibilidade à erosão moderada.

Em virtude da baixa fertilidade, relevo suave ondulada e suscetibilidade à erosão é moderada, o destino deste solo permite uso para a cultura temporária, cultura permanente, cultivo de cana-de-açúcar, pastagens e florestas, com necessidades de correção e manutenção da fertilidade e práticas simples de conservação contra erosão.

O Argissolo Vermelho distrófico textura média está nos setores de média baixa e baixa vertente em relevo ondulado e suave ondulado, apresentando suscetibilidade à erosão moderada/forte e forte.

A (**Figura 19 e Foto H**) demonstra que atualmente o uso é destinado à criação de gado, tanto sobre o Latossolo Vermelho distrófico textura média quanto sobre o Argissolo Vermelho distrófico textura média. Entretanto, quando as práticas de conservação do solo não são devidamente adotadas para estas classes de solos, principalmente quando utilizadas em uso de lavoura temporária, fenômenos erosivos são iniciadas, principalmente em período de intensas chuvas, necessitando a reabilitação da área degradada.

A **Figura 20**, demonstra uma área próximo ao Perfil 6, com uso destinado à lavoura temporária, no Latossolo Vermelho distrófico textura média e Argissolo Vermelho distrófico textura média, nos anos de 2002, 2009 e 2011. Apesar das plantações em nível, a falta de manutenção e cuidados com o solo resultou na degradação desta área, evidenciando a necessidade da prática de conservação de solo mais rigorosas.

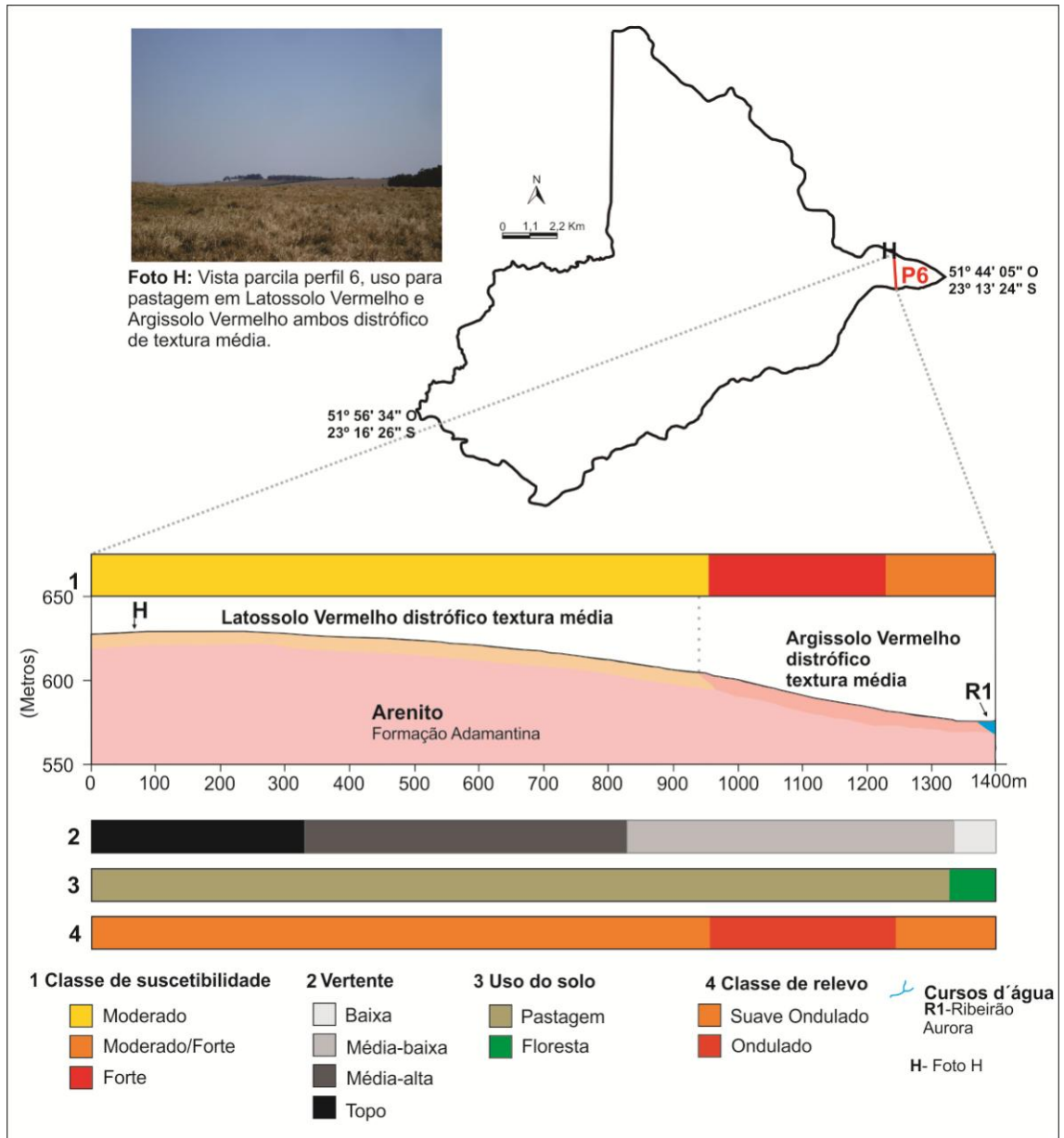


Figura 19: Perfil geoambiental 6.



Figura 20: Processos erosivos durante os anos de 2002, 2009 e 2011, identificados no Latossolo Vermelho distrófico textura média e Argissolo Vermelho distrófico textura média. Imagem Google Earth.

#### 4.2.7 Perfil geoambiental 7

O Perfil 7 foi traçado no sentido NE-SO ao longo de todo o município estudado. Neste seguimento verificam-se as diversidades geológica, pedológica, topográficas e uso do solo.

Ao longo deste perfil geoambiental foram encontradas 5 unidades pedológicas definidas como Latossolos Vermelhos distróficos textura média, Argissolos Vermelhos distróficos textura média, Latossolos Vermelhos eutroféricos textura argilosa, Nitossolos Vermelhos eutroféricos textura argilosa e Neossolos Regolíticos eutróficos textura argilosa.

Nas altitudes superiores a 580 metros situados na porção norte, estão as rochas areníticas, Formação Santo Anastácio sobreposta a Formação Caiuá, abaixo destas rochas, ao sul está assentado o basalto da Formação Serra Geral.

Sobre o arenito, estão os Latossolos Vermelhos distróficos textura média e Argissolos Vermelhos distróficos textura média.

Sobre o basalto, estão os Latossolos Vermelhos eutroféricos textura argilosa, Nitossolos Vermelhos eutroféricos textura argilosa e o Neossolos Regolíticos eutróficos textura argilosa.

A classe pedológica, Latossolo Vermelho distrófico textura média (**Figura 21**) está presente no topo e média alta vertente, em relevos plano e suave ondulado. Devido ao risco à erosão característico deste solo, associado às classes de relevo plano e suave ondulada a suscetibilidade à erosão é classificada como moderada.

O uso atual no Latossolo Vermelho distrófico textura média identificado no Perfil 7 (**Figura 21**) é o cultivo da lavoura temporária (soja, trigo e milho) e pastagem. As características deste solo associado ao relevo, permite tal uso, no entanto, sempre acompanhado de práticas simples de conservação do solo e correção e manutenção da fertilidade.

O Argissolo Vermelho distrófico textura média (**Figura 21**) está presente na média vertente, em relevo suave ondulado e ondulado. Apresenta suscetibilidade à erosão moderada/forte, em relevo suave ondulado, enquanto que em relevo ondulado a suscetibilidade à erosão é forte.

O uso atual nesta classe de solo, neste seguimento do Perfil 7 (**Figura 21**) é a pastagem, lavoura de cana-de-açúcar e lavoura temporária (quando em contato com Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa). As características deste solo

associado ao relevo permite esta diversidade de uso, entretanto, cuidados devem ser tomados para o manejo destes solos, com necessidades para correção do pH e adubação química e práticas conservação contra erosão, mais rigorosas.

O Latossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, está presente na média vertente próximo ao topo em relevo plano e suave ondulado. Estes solos, tanto em relevo plano, ou em relevo suave ondulado apresentam suscetibilidade à erosão ligeira.

Atualmente, tem seu uso com lavoura permanente, por pastagem e suas características tornam favoráveis ao diversos tipos de usos e atividades, sem necessidades de exigência rigorosa de conservação do solo.

O Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, está presente na média baixa vertente em relevo suave ondulado e ondulado. Estes solos, quando em relevo suave ondulado, possuem suscetibilidade à erosão moderada e, quando em relevo ondulado, suscetibilidade à erosão moderada/forte.

No Perfil 7 (**Figura 21**), nas áreas correspondente à estes solos, o uso presente é agricultura temporária, entretanto suas características exigem necessidades de práticas simples contra a erosão.

O Neossolo Regolítico eutrófico textura argilosa (**Figura 21**), por sua vez está presente na área de topo, média e baixa vertente, em relevo ondulado e forte ondulado. Quando em relevo ondulado apresenta suscetibilidade à erosão forte e em relevo forte ondulado, apresenta suscetibilidade à erosão muito forte.

O uso deste solo é diversificado, na **Figura 21**, em áreas de relevo ondulado, aparece a lavoura temporária, à medida que a máquina agrícola é impedida de trabalhar por isso é substituído pela pastagem, entretanto, independente do uso, seja para lavoura temporária, seja para pastagem. Entretanto há necessidades de conservação.

Nas áreas equivalentes ao relevo forte ondulado (declividade 20 a 45%), o uso é restrito à floresta (**Figura 21** - Perfil 7)

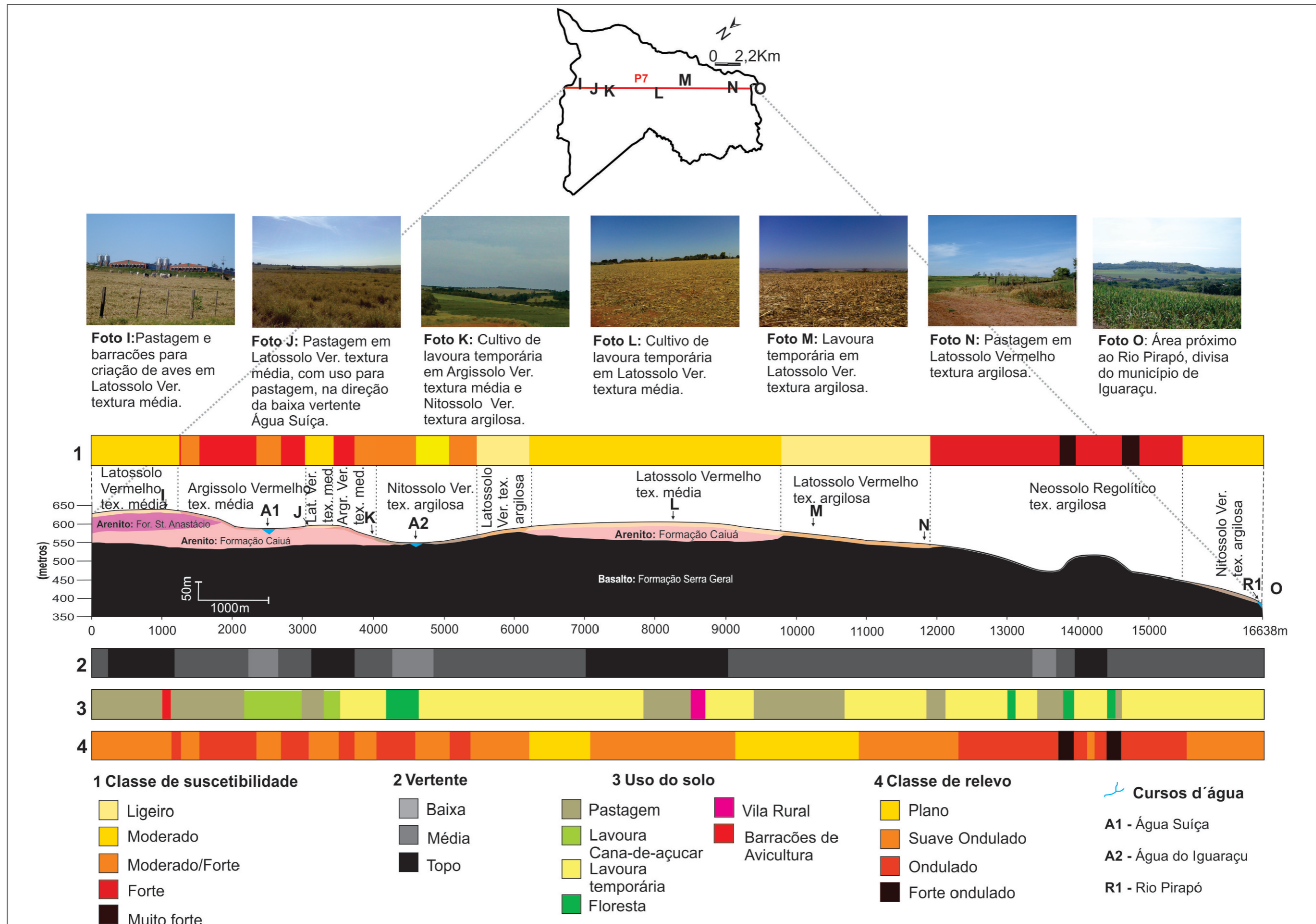


Figura 21: Perfil geambiental 7



## 5. CONCLUSÃO

A análise integrada dos da geologia, classes de relevo, classes de solos, suscetibilidade à erosão e uso da terra permitiu as seguintes conclusões:

O Latossolo Vermelho distrófico textura média, formado a partir dos arenitos das Formações Caiuá, Santo Anastácio e Adamantina, está presente nos topos e nas médias altas vertentes, em relevo plano a suave ondulado onde a suscetibilidade à erosão é moderada e o uso predominantemente é a lavoura de cana-de-açúcar ao norte e as pastagens dispersas em toda a extensão deste solo, tendo ainda pequenas áreas empregadas para a criação de aves e quando próximo a área de solos de textura argilosa, há o uso destinado à cultura temporária.

O Argissolo Vermelho distrófico textura média, originário dos arenitos Formações Caiuá, Santo Anastácio e Adamantina, contemplam as áreas de média baixa e baixa vertente em relevo ondulado e suave ondulado onde a suscetibilidade à erosão varia de forte a moderada/forte com uso predominantemente para pastagem, lavoura de cana-de-açúcar, e pequenas porções para lavoura temporária e criação de aves.

O Latossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, formado a partir do basalto da Formação Serra Geral está presente nos topos e nas médias altas vertentes em relevo plano a suave ondulado onde a suscetibilidade à erosão é ligeira. O uso predominante desses solos é a lavoura temporária (soja, milho e trigo) e em poucos casos, o uso é des tinado às pastagens.

O Nitossolo Vermelho eutroférico textura argilosa, formado da alteração do basalto da Formação Serra Geral, encontra-se nas médias baixas e baixas vertentes onde o relevo varia de ondulado a suave ondulado e a suscetibilidade à erosão é moderada a moderada/forte, o uso predominantemente é a lavoura temporária e pequena porções estão ocupada por pastagens e áreas de preservação permanente.

O Neossolo Regolítico eutrófico textura argilosa, constando somente na extremidade sul do município, também derivado por basalto da Formação Serra Geral, encontra-se no topo, média alta, média baixa e baixa vertente em relevo ondulado e forte ondulado onde a suscetibilidade à erosão varia de forte a muito forte. Para esse solo o uso predominante é a de pastagem, entretanto em áreas

dissecadas onde o equipamento agrícola é de difícil acesso, foram reservadas para florestas.

Assim, ficou muito evidente a relação das classes de solos com a geologia e variações do relevo, à suscetibilidade, e as formas de uso e ocupação do solo.

Desta maneira, o cultivo da cana-de-açúcar e a criação de aves estão exclusivamente dispostos em solos de textura média, com fertilidade baixa e de suscetibilidade à erosão moderada à forte.

A pastagem tem seu uso disperso no município, entretanto, há preferência de solos de textura média, de baixa fertilidade e suscetibilidade à erosão moderada/forte à forte e solos rasos com suscetibilidade à erosão forte à muito forte.

A lavoura temporária está presente nos solos de textura argilosa, de alta fertilidade, e suscetibilidade à erosão moderada/forte à ligeira, entretanto, devido ao seu retorno econômico, está presente também em áreas de transição arenito-basalto e, em alguns casos, tem seu uso em solos de textura média, com fertilidade baixa e de suscetibilidade à erosão forte à moderada.

As florestas estão preferencialmente nas margens dos cursos d'água, em solos de alta ou baixa fertilidade, textura média ou argilosa, com suscetibilidade à erosão moderada à muito forte, relevo suave ondulada à ondulada ou em solos rasos, de relevo forte ondulado e suscetibilidade à erosão muito forte.

Considerando os dados apresentados, é possível dizer que a diversificação econômica (lavoura temporária, lavoura cana-de-açúcar, avicultura e gado), se distribui de acordo com as condições geoecológicas, particularmente, com a geologia, classes de solos, forma de relevo e suscetibilidade à erosão.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. R. MARQUES, T. MORAES, E. R. BERNARDO, J. **Planejamento Ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum, uma necessidade, um desafio.** 2 ed. Rio de Janeiro, Thex Ed, Biblioteca Estácio de Sá. 1999, 180p.
- ALVARENGA, M. I. N.; SOUZA, J. A. **Atributos do solo e impacto ambiental.** 2. ed. Lavras: UFLA: FAEPE, 1997. 205 p.
- AMARAL, N. D. **Noções de Conservação do Solo.** 2. Ed, São Paulo, Nobel, 1981.118p.
- ANDRADE, A. G. CHAVES, A. T. Manejo Contra a Erosão. **Agro DBO, Agro DBO Tecnologia, Produção & Mercado**, v.9, n.36, p. 42-46, 2012. Disponível em <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/67984/1/manejo-contr-a-erosao.pdf>. Acesso em 15 de outubro de 2013.
- AVANCINI, E. L. C. **Análise da distribuição pluviométrica e a sua relação com o potencial erosivo dos solos do município de Marialva PR.** Mandaguari, 2011, 82f. Monografia – Curso de Especialização em Meio Ambiente Hídrico – Da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Mandaguari. Mandaguari, 2011.
- BAHIA, V. G.; CURI, N.; CARMO, D. N. GRANATE SÁ, J. J.; MARQUES, M. Fundamentos de erosão do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 176, p. 25-31, 1992.
- BARBOSA, R. I. FEARNside, P. M. Erosão do solo na Amazônia: estudo de caso na região do Apiaú, Roraima, Brasil. **Revista Acta Amazônica** Manaus AM, volume 30(4), 2000, p 301-613.
- BARBOSA, R. I. FEARNside, P. M. Erosão do solo na Amazônia: Estudo de caso na Região de Piauí, Roraima, Brasil. **Acta amazônica** v. 30. N.4, p 301-613, 2000. Disponível em [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres/2000/Erosao%20do%20Solo%20na%20Am.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2000/Erosao%20do%20Solo%20na%20Am.pdf). Acesso em 15 de outubro de 2013.

BERTONI, J. LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 4 ed. São Paulo. Ícone, 1999. 355p.

BERTOLINE, D.; LOMBARDI NETO, F. DRUGOWICH, M. I. Programa estadual de microbacias hidrográficas. Campinas, SP: **Coordenadoria de Assistência Técnica Integral**, 1993. v. 1. (Manual técnico, 38).

CAMARGO, R. A. **Avaliação da suscetibilidade à erosão e proposição de zoneamento estratégico com vistas à suscetibilidade da bacia hidrográfica do Rio Piranga, MG**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Viçosa, MG, 2012.

CHIES, C. YOKOO, S. C. Colonização do Norte Paranaense: Avanço da cafeicultura e problemas decorrentes deste processo. **Revista GEOMAR**, Campo Mourão PR, volume 3, n. 1, 2012, p.27-44.

CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do conhecimento geomorfológico nos projetos de planejamento. In: **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos**, (Org) GUERRA, A. J. T, CUNHA, B. C.4ª ed, Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2001, 472 p.

COGO, N. P. LEVIEN, R. SCHWARZ, R. A. Perda de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista Brasileira do Solo**. Viçosa Minas Gerais. V 27, p. 743-753.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. & PALMEIRA, A. F. **Intensidade pluviométrica: uma maneira de tratar dados pluviométricos para análise da vulnerabilidade de paisagens à perda de solo**. São José dos Campos: Inpe. 2004. INPE-11237-RPQ/760, 124 p., 2004.

CUNHA, J. E. NÓBREGA. M. T. CASTRO, S. S. Infiltração da água no solo no sistema pedológico campus do arenito, cidade gaúcha, noroeste do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Vol 32, P 1837-1848. ISS 0100-0683. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-0683)

[06832008000500005&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/928622). Acesso em 20 de setembro de 2013.

DIAS, M. do C. O. Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. **Embrapa Solos** - Outras publicações técnicas (INFOTECA-E). Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. 297p. Disponível em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/928622>. Acesso em 17 de outubro de 2013.

EMBRAPA. **Aptidão Agrícola dos solos do Noroeste do Estado do Paraná**. Curitiba: Ministério da Agricultura, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1975.

EMBRAPA. **Limitações do uso dos solos do Estado do Paraná por suscetibilidade à erosão**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos –CNPS, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Rio de Janeiro, 1984. 14p.

EMBRAPA. **Mapas das limitações do uso dos solos do Estado do Paraná por suscetibilidade à erosão**. EMBRAPA, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo convênio do governo do Estado do Paraná com IAPAR/EMBRAPA/SUDESUL. 1984, escala 1:600.000.

EMBRAPA. **Zoneamento Pedoclimático do Estado do Paraná para a Cultura da Soja**. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2001. 43p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS)**, 2006.

EMBRAPA. **Práticas de Conservação do Solo e Recuperação de Áreas Degradadas**. Embrapa Acre. Documentos 90. ISSN 01 04-9046, Rio Branco, AC. Dezembro, 2003. P. 32. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/498802>. Acesso em: 13 de julho de 2013.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro, 1988. 68p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 11).

FELGUEIRAS, C. A. A tecnologia SPRING, breve histórico, status atual e evolução. **Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006, EMBRAPA Informática Agropecuária/INPE, p. 811-824. 05.04.2013. <http://mtc-m17.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-17%4080/2006/12.08.13.39/doc/p145.pdf>

FONSECA, F. P. CZUY, D. C. **Formação Arenito Caiuá: Uso Ocupação do Solo e Problemas Ambientais na Região Noroeste do Paraná**. Presidente Prudente, Novembro de 2005. III Simpósio Nacional de Geografia Agrária – II Simpósio Internacional de Geografia Agrária Jornada Ariovaldo Umbelino de Oliveira. Disponível

em: <<http://www2.fct.unesp.br/grupos/nera/publicacoes/singa2005/Trabalhos/Artigos/Fernanda%20Perdigao%20da%20Fonseca.pdf>> Acessado em 14 de setembro de 2013.

GALDINO, S. VIEIRA, L. M. SORIANO, B. M. A. Erosão na Bacia do Alto Taquari, Corumbá: **Embrapa Pantanal**, 2003. 46 p. (Documentos / Embrapa Pantanal ISSN 1517-1981; 52) Disponível em <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC52.pdf>. Acesso em: 13 de julho de 2013.

GALDINO, S. VIEIRA, L. M. BALBINA, M. A. S. Erosão na Bacia do Alto Taquari. **Embrapa Pantanal**. Documentos. Identificador 53899. Comumbá, MS, 2004, p. 46 Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/799064>. Acesso em: 09 de junho de 2013.

GALETI, P.A. **Práticas de controle à erosão**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1984. 154p.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Degradação ambiental. In: CUNHA, S. B. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. p. 337-379.

GUERRA, A. J. T. **Encosta Urbanas. In: Geomorfologia urbana.** (org) GUERRA, A. J. T, Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2011. 280 p.

GUERRA, A. J. T. **O início do processo erosivo. In: Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações.** (org) GUERRA, A. J. T, SILVA, A. S, BOTELHO, R. G. M Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999. 340 p.

IAPAR. **Carta Classificação Climática**, Instituto Agrônômico do Paraná, 1998.

IAPAR, **Erosão Inventário de áreas críticas no Noroeste do Paraná**, IAPAR, Fundação Institucional Agrônômico do Paraná, Boletim técnico n 23, Londrina PR, 1988, 18 p.

IAPAR, **Manejo de solos de baixa aptidão agrícola no Centro-Sul do Paraná**, Instituto Agrônômico do Paraná, Londrina, Paraná, 1994. p.112. ilustr. Circular, 84.

IAPAR. Soja no Arenito. **Propostas tecnológicas básicas para uma agricultura sustentável.** Londrina PR, IAPAR, 1997, 38p.

IBGE, **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Rio de Janeiro, Secretaria de Planejamento, orçamento e coordenação Fundação Instituto Brasileiro de Geociências e Estatística IBGE, 1992.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira - Sistema fitogeográfico**, Inventário das formações florestais e campestres, Técnicas de manejo de coleções botânicas, Procedimentos para mapeamento. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2ed, Rio de Janeiro, 2012.

IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2ed, Rio de Janeiro, 2006.

IBGE. **Manual Técnico de Pedologia.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2ed, Rio de Janeiro, 2007.

IPARDES, Caderno Estatístico Município de Iguaraçu. **Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social**. Curitiba, Paraná, novembro de 2012, 28p. Disponível em <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=86750>. Acesso dia 21 de agosto de 2013.

IPARDES. Leituras Regionais: Mesorregião Geográfica Norte Central Paranaense. **Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social**, Curitiba, 2004. 146p.

KAWAKUBO, F. S. MORATO, R. G. CAMPOS, K. C. LUCHIARI, A. ROSS, J. L. S. **Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 12, 2005, Goiânia. **Anais XII**, São José dos Campos, INPE, 2005. p. 2203-2210.

LEPSCH, I.F. BELLINI, J.R. BERTOLINI, D. SPINDOLA, C.R. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de aptidão de uso. Soc. Bras. Ci. Solo. Campinas. 1983. p.175

LEPSCH, I.F. Formação e conservação dos solos. 2. ed. São Paulo, Oficina de Textos, 2010. 157p

LIMA, A. A. C. OLIVEIRA, F. N. S. AQUINO, A. R. A. **Limitações do Uso dos Solos do Estado do Ceará por suscetibilidade à erosão**. Embrapa Monitoramento por Satélite - Comunicado Técnico (INFOTECA-E), ISSN 1677-1915. Maio de 2002. Disponível em [http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/cd/jss/acervo/Dc\\_054.pdf](http://www.cnpat.embrapa.br/cnpat/cd/jss/acervo/Dc_054.pdf). Acesso em 25 de agosto de 2013.

MAGALHÃES, V. L. **Gênese e evolução de sistema pedológicos em unidades de paisagem do município de Marechal Cândido Rondon-PR**. Maringá, 2013. 123f. Tese (Doutorado em Geografia) – Curso de Pós Graduação em Análise Regional e Ambiental – do Departamento de Geografia, do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2013.

MAGALHÃES, V. L. **Os Sistemas Pedológicos e a paisagem na bacia da Sanga Clara Marechal Cândido Rondon-Pr**. Maringá, 2008. 93f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Pós Graduação em Análise Regional e Ambiental – do



Departamento de Geografia, do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2008.

MAGALHÃES, V. L.; CUNHA, J. E. **O solo como base da sustentabilidade agrícola**: estudo de caso no município de Marechal Cândido Rondon-PR. **R. RA'E GA**, Curitiba, n. 12, p. 179-193, 2006, Editora UFPR.

MAFRA, N. M. C. Erosão e planificação de uso do solo. In: O início do processo erosivo. In: **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. (org) GUERRA, A. J. T, SILVA, A. S, BOTELHO, R. G. M Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999. 340 p.

MARUN, F. **Propriedades Físicas e Biológicas de um Latossolo Vermelho-Escuro do Arenito Caiuá Sob Pastagem e Culturas Anuais**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, V 31, n 8, p. 593-597, Ago./1996.

MINEROPAR, Atlas Geológico do Estado do Paraná, Curitiba, 2001,116p.

MINEROPAR, Mapa Geológico da Folha de Londrina, Folha SF-22-Y-D. 2006. Escala 1:250.000.

MORO, D. A. ALEGRE, M. A mobilidade da população nas antigas áreas cafeeiras do Norte do Paraná. Maringá, 1986. **Boletim de Geografia**, v 4, n1, pg 28 – 73.

MORO, D. A. Desenvolvimento Econômico e Dinâmica Espacial da População no Paraná Contemporâneo. Maringá, 1998 **Boletim de Geografia**, v 16, n1, pag 1 – 55.

NÓBREGA, M. T. CUNHA, J. E. A Paisagem, os Solos e a Suscetibilidade à Erosão. **Espaço Plural**, Marechal Candido Rondon, Ano XII, nº25, 2º semestre de 2011, ISSN 1518-4196.

NÓBREGA, M. T. SERRA, E. Noroeste do Paraná: a dinâmica da paisagem rural nas zonas de contato arenito-basalto. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.3, n.2, p.197-213, jul./dez. 2009. Disponível em <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/tp/article/view/1202/926>. Acesso em 15 de outubro de 2013.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. **Manual técnico do subprograma de manejo e conservação do solo**. Curitiba, 1994. 306p.

PARANÁ. **Formação Fitogeográfica – Estado do Paraná**. Curitiba: Secretária do Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEMA), Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG), 2009. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47>>. Acesso em 23 de agosto de 2012.

PEDRON, F. A. **Mineralogia e classificação de Saprólitos e Neossolos derivados de rochas vulcânicas no Rio Grande do Sul**. 2007. Tese de Doutorado, Pós Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2007.

PRUSKI, F. F. **Conservação de Solo e de Água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. Viçosa, Editora UFV, 2006. 240p.

PRUSKI, F. F.; BRANDÃO, V. dos S.; SILVA, D. D. **Escoamento superficial**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 87 p.

REGO, R.S. ROLLIN, P. A. M. RODRIGUES, T. E. CARVALHO, E. J. M.GAMA, J. R. N. F. SILVA, J. M.L. PERES, A. S. G. PEREIRA. I. C. B. Zoenamento Agroecológico das Terras do Município de Uruará, Estado do Pará. Belém: **Embrapa-CPATU**, ISSN 0101-2835, Número,32. 1998. 57p. (Embrapa-CPATU. Documentos,132). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61285/1/CPATU-oc132.pdf>. Acesso em 8 de novembro de 2013.

ROCHA, A. S. TIZ, G. J. CUNHA, J. E. Reflexo do uso e ocupação do solo urbano no desenvolvimento de processos erosivos em áreas rurais. **Synergismusscientifica UTFPR**. Pato Branco, v. 4, n. 1, 2009. 3p. Disponível em: [revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/download/490/265](http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/download/490/265). Acesso em 04maio 2013.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, n. 24, pp. 75-92, jan/jun, 2002.

ROSA, I. L. F. SANTANA, L. S. JESUS, R. S. SPRING e imagens SRTM na análise geomorfológica da Baía de Todos os santos e entornos, BA. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, 25-30abril de 2009, p. 4295-4301.

ROSGOLLA, Amarilis. **Práticas conservacionistas na agropecuária**. ISSN 2316-5146 Pesquisa & Tecnologia, vol. 3, n.1 Jan-Jun 2006, 10p.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do departamento de geografia**, São Paulo, v.8 (1994): 63-74. FFLCH/USP

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**, 8 ed. São Paulo, Contexto, 2005.

SALOMÃO, F.X.T. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, T.A.J.; SILVA, A.S. & BOTELHO, R.G. (Organizadores), **Erosão e Conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999, p. 229-265.

SANS, L.M.A. GUIMARÃES, D.P. Zoneamento Agrícola de Risco Climáticos para a Cultura de Milho. **Embrapa Milho e Sorgo – Circular Técnica**. 82. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. P.5 Disponível em <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/490414>>. Acesso em 14 de setembro de 2013.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina dos Textos, 2004. 184 p.

SEMA. Resolução Sema nº 076, de 20 de dezembro de 2010. **Diário Oficial do Estado**, Parana, 22 dez. 2010.

SEPLAN-MS, IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Secretaria de Estado de Planejamento e de Ciência Tecnologia do Mato Grosso do Sul. **Suscetibilidade à erosão da microrregião da Bacia do Paraná – MS**. Campo Grande, IBGE e SEPLAN-MS, 1992. 277 p.

SERRA, E. Noroeste do Paraná: o avanço das lavouras de cana e a nova dinâmica do uso do solo nas zonas de contato arenito-basalto. In Campo-Território: **Revista de geografia agrária**, v.5, n. 9, p. 89-111, fevereiro, 2010.

SPERA, S. T. REATTO, A. MARTINS, E. S. CUNHA, T. J. F. CORREIA. J. R. Com alguns cuidados, solos arenosos podem ser rentáveis para exploração agrícola. **Embrapa Cerrados**. Planaltina, Distrito Federal, 2011.

SPORL, C. **Análise da fragilidade ambiental relevo-solo com aplicação de três modelos alternativos nas altas bacias do rio Jaguari – Mirim, Ribeirão do Quartel e Ribeirão da Prata**. 2001. 159f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

TOMBOLO, G. A.; COSTA, A. J. D. Cooperativas na avicultura de corte paranaense. **Revista primeiros ensaios econômicos**. Curitiba, 2007. Fascículo, Envinvi 2006, p. 1 – 29. Disponível em: <http://www.pet-economia.ufpr.br/textos.html>. Acesso em: 15 de outubro. 2013.

VALLADARES, G. S. GUIMARÃES, M. BATISTELLA, M. **Suscetibilidade à erosão das terras na região oeste do Estado da Bahia**. Embrapa Monitoramento por Satélite, Comunicado Técnico, Identificador 750. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélites, 2002. P. 9 Disponível em <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc>

VALLADARES, G.S. GUIMARÃES, M. BATISTELLA, M. **Susceptibilidade à erosão das terras na Região Oeste do Estado da Bahia**. Embrapa Monitoramento por Satélite - Comunicado Técnico (INFOTECA-E), ISSN 1415-2118. Agosto de 2003. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/16795/1/cot10erosaoba.pdf>.

Acesso em 25 de agosto de 2013.

VILLA, M. E. C. D. Histórico de ocupação e os processos erosivos no município de Umuarama – PR. In: **II Encontro Estadual de Geografia e Ensino e Maringá, 24 a 27 de outubro de 2011**, Maringá-PR. ISBN: 978-85-87884-25-1. P. 0975-0984. Disponível em <http://www.dge.uem.br/gavich/downloads/semana11/Eixo7/7-01VILLA.pdf>. Acesso em 15 de outubro de 2013.

WUNSCHE, W. A. DENARDI, J. E. Conservação e manejo dos solos. **Embrapa Trigo**. Circular Técnica nº2. Identificador, 26418. Passo Fundo, EMBRAPA – CNTP, 1980, p. 20. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/845464>>. Acesso em: 05 de junho de 2013.

ZAPAROLI, F. C. M. GASPARETTO, N. V. L. Distribuição de solos e sua relação com o relevo em uma vertente no município de Floraí-PR. **Boletim Geografia**, Maringá, v 28,n. 2, p. 49-63, 2010.

ZIEBERT, R. A.; SHIKIDA, P. F. A. Avicultura e produção integrada em Santa Helena (PR): uma abordagem a partir da nova economia institucional. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 71-86. jan/jun 2004.

ZONTA, J. H. et al. Prática de conservação de solo e água. **Embrapa Algodão**. Circular Técnica, 133. ISSN 0100-6460. Identificador, 266418. Campina Grande, 2012. p. 24. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/928493>. Acesso em: 05 de junho de 2013.

## ANEXO 1

**Questionário solicitado via email à EMATER de Iguaraçu na data de 10.10.2013, para Trabalho de Conclusão de curso, com retorno na data de 11.10.2013.**

**1-Nome completo:** LEONEL SCHIER

**2-Cargo ocupado na EMATER?** TÉCNICO AGROPECUÁRIO (extensionista)

**3-Qual é a área ocupada pelas atividades agropecuárias em Iguaraçu**

Cana de açúcar: 1.647ha

Lavoura temporária (soja, milho e trigo):10.900ha

Criação de gado : 3.400ha

### **CANA DE AÇUCAR**

**1-Qual é a usina que compra a produção?** Usina Alto Alegre 1.587ha, Usina da Coop. Nova Produtiva 60,0ha

**2-As terras ocupadas com cana-de-açúcar são arrendadas? Se existe arrendamento, como funciona?**

Todas áreas arrendadas, variando de 40ton/Alq a 47ton/Alq, com pagamento convertido em arrobas de boi e pagamentos mensais.

**3-As propriedades ocupadas com cana-de-açúcar são pequenas médias ou grandes?**

As duas grandes

**4-O plantio da cana-de-açúcar ocupa apenas os solos de textura arenosa ou também os solos argilosos? Se ocupam solos argilosos qual é a área aproximada? Se plantam nesses solo qual é o motivo?**

Áreas apenas de solo arenosos.

**5-Tem-se observado processos erosivos significativos em áreas com plantio de cana-de-açúcar? Se existe como são (sulcos, ravinas, voçorocas)?**

As Usinas tem efetuado trabalho para não ter erosão, contudo em períodos de muita chuva ocorre processo erosivo, mas o proprietário da maior área fica em cima da usina eles tomam muito cuidado, mas acontece e quando acontece sempre são voçorocas.

## **GRÃOS**

**1-Qual é a cooperativa ou quais são as cooperativas que compram a produção de grãos no município de Iguaraçu?**

Coop. Nova Produtiva; Coop. Cocamar; Coop. Integrada; Coop. C Vale, Cerealistas: Campos Verde, Belagricola, Bavelloni Comercial Agrícola, Bunge e Cargil

**2-As propriedades ocupadas com lavouras (soja, milho e trigo) são pequenas médias ou grandes?**

Média e grandes

**3-Quantos % dos produtores de soja, milho e trigo utilizam o sistema de plantio direto no município de Iguaraçu? Existe ainda produtores que utilizam o plantio convencional?**

Não

**4-Tem-se observado processos erosivos significativos em áreas com lavouras? Se existe como são?**

Processo erosivo continuo não, acontece alguns esporádicos em trombas d'águas.

**5-No município de Iguaraçu tem-se observado o sistema de arrendamento de terras para plantio de lavouras como a soja, o milho e o trigo? Se existe como funciona esse arrendamento?**

Tem sim e de todos o tipo de arrendamentos, variando de 30% a 40% da produção a 30 a 45 sacas por Alqueire fixa por ano.

**6-As lavouras temporárias ocupam áreas significativas de plantio em solos arenosos? Quantos % da área plantada no município de Iguaraçu? Se plantam nesses solos qual é o motivo?**

85% estão em solo arenosos, Motivo: falta de solo argilosos.

**7-Tem-se observado uma maior queda de safra nos períodos se seca em áreas de solos arenosos em comparação com os solos argilosos? Se foi observar, quantos % aproximadamente?**

Pelo contrario em solos misto arenosos a produtividade tem sido maior do que em solo argilosos em períodos de estiagem.

**8-Existe diferenças de capitalização para os agricultores que tem o mesmo tamanho de propriedade em solos arenosos com aqueles em solos argilosos?**

Não

## **CRIAÇÃO DE GADO**

**1-Quais são as áreas ocupadas com pastagem? São solos arenosos, e solos argilosos com forte declividade?**

As áreas com maior declive próximo ao rio Pirapó estão com pastagem, porém são poucas áreas onde a declividade não permite a mecanização intensa, não ultrapassando os 300ha de pasto, o restante esta em solos mecanizados e por simples opção do produtor.

**2-As propriedades ocupadas com pastagem são pequenas médias ou grandes?**

90% são médias propriedades para a nossa região.

**3-Quantas cabeças de gado bovino aproximadamente têm no município de Iguaraçu?**

Bov. de Corte = 48 criadores com rebanho de 6.685 cab. Bovina; de Leite = 42 criadores com rebanho de 2.600 cab.



**4-Esses produtores estão envolvidos com a produção de leite ou carne? Essa atividade é desenvolvida pela família proprietária da terra?**

O leite pelo proprietário e o bovino de corte pelos dois: empregado quando grande propriedade e proprietário quando média propriedade.

**CRIAÇÃO DE AVES**

**1-Qual é o número de barracões com criação de frango no município de Iguaraçu?**

35 propriedades com avicultura de corte com capacidade instalada de 1.613.500,0 cab por alojada

**2-A criação de frangos é realizada pela própria família proprietária da terra?**

Somente quando pequena propriedade, nos demais casos por famílias parceiras no sistema de parceria.

**3-Qual é o número de cabeças de frango produzidas no município de Iguaraçu anualmente?**

Aproximadamente 9.980.000 cab anuais

**4-O sistema de produção de aves (frango) encontra-se nas áreas de solos arenosos por quê?**

Estrutura fundiária: concentração de pequenas propriedades.

**5-Qual é a característica do produtor de aves, pequeno, médio ou grande?**

Pequeno produtor quando o proprietário cria e empreendedor urbano que investe na avicultura; todas pequenas propriedades, porem não pequeno produtor ou agricultor familiar.

Obrigado. Leonel