



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL – UFFS
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA

**ANÁLISE DO USO E APTIDÃO DOS SOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
LAJEADO PARDO**

FABIO JOSÉ ANDRES SCHNEIDER

CERRO LARGO – RS
2014

FABIO JOSÉ ANDRES SCHNEIDER

**ANÁLISE DO USO E APTIDÃO DOS SOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
LAJEADO PARDO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção de grau de
bacharel em Agronomia da Universidade Federal da
Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Douglas Rodrigo Kaiser
Co-orientador: Prof. Mario Sergio Wolski

CERRO LARGO - RS

2014

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

Schneider, Fabio José Andres

Análise do uso e aptidão dos solos da bacia hidrográfica do Lajeado Pardo/ Fabio José Andres Schneider. -- 2014.

73 f.:il.

Orientador: Douglas Rodrigo Kaiser.

Co-orientador: Mario Sergio Wolski.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Agronomia , Cerro Largo, RS, 2014.

1. Bacia hidrográfica. 2. Práticas conservacionistas. 3. Etnopedologia. 4. Levantamento de solos. I. Kaiser, Douglas Rodrigo, orient. II. Wolski, Mario Sergio, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

FABIO JOSÉ ANDRES SCHNEIDER

**ANÁLISE DO USO E APTIDÃO DOS SOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
LAJEADO PARDO**

Projeto apresentado à Universidade Federal da Fronteira Sul, como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia, para a aprovação na disciplina de TCC - II.

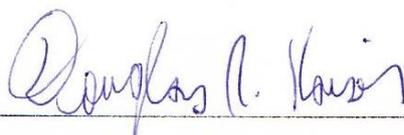
Orientador: Prof. Dr. Douglas Rodrigo Kaiser

Co-orientador: Prof. Me. Mario Sergio Wolski

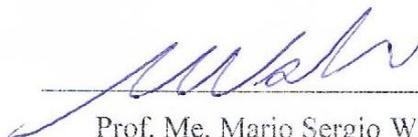
Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

04 / 12 / 2014

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Douglas Rodrigo Kaiser



Prof. Me. Mario Sergio Wolski



Prof.^a Dr. Débora Leitzke Betemps

RESUMO

O solo vem sendo visto apenas como um substrato para as plantas, sem muita preocupação com a sua real capacidade de uso, prejudicando a qualidade da água e aumentando a degradação da fertilidade dos sistemas de produção agropecuários e levando ao assoreamento dos rios. No município de Boa Vista do Buricá, o lajeado Pardo já vem sofrendo muito com os problemas de assoreamento e contaminação das águas. Este lajeado é formado por sete nascentes, sendo que duas destas se localizam no perímetro urbano/ industrial do município e as outras cinco próximas a lavouras ou poteiros que são utilizados para a criação de bovinos. O lajeado é um afluente do Rio Inhacorá, sendo este responsável por fornecer a água para os moradores da cidade. Desta forma o projeto teve como objetivos fazer um levantamento de solos e do uso e da aptidão das terras da bacia e identificar através de entrevistas com os agricultores quais as práticas conservacionistas utilizadas por eles a fim de preservar a qualidade dos solos e da água desta bacia. Para avaliar o uso e a aptidão do solo realizou-se a descrição morfológicas dos principais solos da bacia e a sua classificação. Para a elaboração dos mapas foram utilizados os dados obtidos do levantamento de solos e das entrevistas. Os mapas foram elaborados com o auxílio do *software* ArcGIS. Estes mapas ilustram a situação da bacia além de propor medidas conservacionistas para recuperação de áreas degradadas e preservação das outras, melhorando a qualidade de vida dos agricultores e também dos solos e da água. A bacia apresenta 2% da sua área ocupada por estradas, 2% ocupadas pela área urbana, 10% cultivados com pastagens, 29% coberto por mata nativa e 56% da sua área é utilizada como lavoura, a rede de drenagem representa 1% da área total de 1335 hectares. Os principais solos encontrados foram da classe dos Latossolos, Nitossolos, Gleissolos e Neossolos. Os neossolos regolíticos são os mais representativos da bacia, e são intensamente utilizados para produção agropecuária. Os Neossolos, apresentam na sua grande maioria erosão em sulcos que não são contornadas pelos agricultores através do manejo do solo. A cobertura do solo não é o suficiente para o controle da erosão na maioria das lavouras. O manejo proposto para estas áreas é a utilização de práticas mais conservacionistas, como o Sistema Plantio Direto, uso de terraceamento, cultivo em faixas e uma adequação e remanejamento de glebas, utilizando as áreas com maiores declividades como pastagens e as áreas mais planas como lavoura, realizados através de planejamentos em conjunto com os agricultores.

Palavras-Chave: Bacia hidrográfica. Práticas conservacionistas. Etnopedologia.

ABSTRACT

The soil is being seen only as a substrate for plants, without much concern for its real ability to use, impairing water quality and increasing degradation of the fertility of agricultural production systems and leading to siltation of rivers. In Boa Vista Buricá, the “Rio Pardo” River is already much suffering with silting problems and water contamination. This River consists of seven springs, and two of these are located in the urban / industrial perimeter of the municipality and the other five near crops which are used for rearing cattle. The Rio Pardo River is a tributary of the Inhacorá River, which is responsible for providing water to the city dwellers. Thus, the project aimed to make a soil survey and the use of land suitability and the basin and identify through interviews with farmers which conservation practices used by them in order to preserve the quality of soil and water in this watershed. To evaluate the use and soil suitability held the morphological description of the soils of the watershed and its classification. In developing the maps data from the soil survey and interviews were used. The maps were developed with the help of ArcGIS software. These maps illustrate the situation of the land to propose conservation measures for reclamation and preservation of the other, improving the quality of life of farmers and also soil and water. The watershed has 2% of the area occupied by roads, occupied by 2% urban, 10% cultivated with pastures, 29% covered by native forest and 56% of the area is used as plowing, drainage network is 1% of the total area of 1335 hectares. The main soils found were the class of *Latassolos*, *Nitossolos*, *Gleissolos* and *Neossolos*. The *Neossolo Regolítico* are the most representative of the watershed, and are used extensively in agricultural production. The Neossolos, have mostly erosion in furrows that are not circumvented by farmers through soil management. The ground cover is not enough to control erosion in most crops. The management proposed for these areas is the use of more conservation practices such as no-tillage system, use of terracing, strip cropping and an adjustment and reassignment of plots, using the areas with higher slopes as pastures and the flatter areas such as crop performed by planning together with farmers.

Keywords: catchment. Soil tillage. Etnopedology

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1	FORMAÇÃO DO SOLO.....	9
2.2	CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS	10
2.3	DEGRADAÇÃO DOS SOLOS	11
2.4	EROSÃO HÍDRICA.....	12
2.5	CONSERVAÇÃO DO SOLO	13
2.6	CAPACIDADE DO USO E PLANEJAMENTO CONSERVACIONISTA	16
2.7	MANEJO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	17
2.8	ETNOPEDOLOGIA	19
3	METODOLOGIA.....	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
4.1	BACIA HIDROGRÁFICA DO LAJEADO PARDO	30
4.2	LEVANTAMENTO DE SOLO	34
4.3	RESULTADOS ETNOPEDOLÓGICOS.....	44
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
7	APÊNDICE	52
7.1	LEVANTAMENTO DE SOLOS	52

1 INTRODUÇÃO

O planeta terra é composto por diversos tipos de ecossistemas com diferentes características de clima, solo, relevo, entre outras. O processo que acarretou todas estas mudanças, de passar de uma crosta sem vida até a constituição que está hoje, levou bilhões de anos. Primeiramente surgiram as rochas que são constituídas de vários minerais, compostos por diferentes átomos. As rochas são materiais que por si só não conseguem proporcionar condições adequadas para que haja vida sobre ela.

Para que ocorra a povoação sobre ela, é necessário que as rochas sofram ações da água e de microrganismos que são responsáveis por iniciar o processo de desestruturação chamado de intemperismo. O intemperismo acontece desde o primeiro aparecimento de rochas, e continua acontecendo até hoje pela ação do clima, relevo, tempo, microrganismos e conforme o material de origem constituinte das rochas.

Atualmente muitos solos estão sofrendo degradação, seja ela por processos naturais ou por serem utilizados além de suas condições apropriadas de uso e aptidão. Quando manejado de forma muito intensa podem desencadear vários problemas, como por exemplo, a erosão hídrica, que por sua vez pode ocasionar o assoreamento de rios. A erosão em geral acontece através do transporte de solo pela ação das chuvas. Quando a gota de água proveniente da chuva atinge o solo ela o desagrega e o deixa mais susceptível a ser carregado e transportado pela água que não infiltra. O solo transportado leva também nutrientes e agrotóxicos que chegam até os cursos hídricos causando o assoreamento dos mesmos assim como a contaminação da água, aumentando seus custos de tratamento.

Para tentar manter a qualidade adequada do solo é necessário que se respeite principalmente qual a aptidão de cada tipo de solo, afim de que se busquem as condições mais apropriadas para o seu uso. No âmbito da preservação existem algumas medidas que ajudam em sua preservação, como por exemplo, o Sistema Plantio Direto (SPD), que quando empregado de forma correta, com rotação de culturas, plantio em nível, uso de terraços, entre outras, melhora as condições físicas e químicas do solo, conseqüentemente criando melhores condições para que a água consiga infiltrar no solo e permanecer por um período de tempo maior no solo. Desta forma as plantas conseguem suportar melhor as condições de estiagens curtas, aumentando a sua produtividade e melhorando a qualidade do solo e da água. Para isso é de fundamental importância identificar como os manejos estão sendo feitos em nível de bacia hidrográfica para poder propor estratégias de conservação mais apropriadas para cada caso.

O Lajeado pardo localizado no município de Boa Vista do Buricá, Rio Grande do Sul,

apresenta algumas peculiaridades. A bacia se caracteriza por apresentar uma agricultura familiar característica da região, com pequenos produtores, não ultrapassando 2 módulos fiscais. Um bairro da cidade também faz parte da contribuição da bacia, mais precisamente o Bairro João de Barro. O lajeado vem a cada ano sofrendo mais assoreamentos, e diminuindo sua vazão.

Sendo assim o objetivo deste trabalho foi de realizar um levantamento de solos para caracterização de suas aptidões agrícolas de acordo com a declividade e ocupação da área da bacia hidrográfica do Lajeado Pardo, em Boa Vista do Buricá -RS.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 FORMAÇÃO DO SOLO

Os solos variam de um local para o outro, podendo mudar até mesmo dentro de uma mesma área de terra (PALMIERI; LARACH, 2011). Muitos dos agricultores que retiram seu sustento exclusivamente do solo só se importam com a camada arável do solo, não atribuindo significância ao seu material de origem e nem como se apresenta o perfil que se encontra abaixo da superfície, criando grandes possibilidades de degradação.

Os solos são formados pela ação do intemperismo onde atuam alguns fatores que fazem parte, ou estão inseridos em dois grandes grupos, os endógenos e os exógenos (PORTO, 2011). De acordo com Palmieri e Larach (2011), os fatores de formação do solo são cinco: material de origem, clima, organismos, relevo e o tempo, que de maneira geral podem ser incluídos aos grandes grupos citados por Porto (2011).

Os fatores endógenos estão relacionados com à natureza do protolito (material de origem) e a tectônica associada, e os fatores exógenos são relacionados as condições controladas basicamente pelas condições climáticas e geomorfológicas.

O que condiciona ou determina qual o tipo de solo que é mais fácil ser formado pelo intemperismo é o seu material de origem e a sua composição mineralógica e como estes minerais se apresentam em relação as ligações químicas e sua granulometria (PORTO, 2011). Os fatores exógenos podem acelerar ou aumentar o intemperismo, onde os locais de clima quente e úmido são mais propícios a ação do intemperismo pela maior abundância água e de vegetação. A vegetação contribui com o intemperismo graças a ação das raízes que pode ocasionar fraturas nas rochas aumentando a área de contato sobre os minerais a serem intemperizados, além de contribuir com a proteção do solo contra a erosão hídrica provocada pelas chuvas de alta intensidade.

Os processos físicos são responsáveis principalmente por fraturas que ocorrem ao longo do protolito, em quanto as ações do intemperismo químico são basicamente controladas pela ação da água e pelos gases nela dissolvidos, onde quando em contato com o protolito ocorrem reações de dissolução, oxidação e hidrólise.

Cada solo possui uma característica peculiar, possibilitando distingui-los uns dos outros. A diferenciação no perfil do solo ocorre devido a um conjunto de eventos que ocorrem e são expressas nos horizontes (PALMIERI; LARACH, 2011). Os solos são oriundos de rochas (material de origem ou protolito), que segundo Bigarella, Becker e Santos (2009) são

classificadas em três grupos básicos como, rochas ígneas, rochas sedimentares e rochas metamórficas. Cada um destes grupos sofreu processos diferentes de formação, e graças a esta diferença, originaram-se diversos tipos de solos que são constituídos por diferentes minerais.

As rochas ígneas são formadas a partir da solidificação do magma, sendo que esta solidificação pode ocorrer de forma rápida ou de forma mais lenta. De acordo com o tipo de resfriamento as rochas ígneas são novamente classificadas em dois tipos, as Efusivas e as Intrusivas. As rochas efusivas são formadas a partir de um derramamento de lava que quando em contato com a atmosfera se resfriam rapidamente, formando minerais finamente granulados e ou com aspecto vítreo, por outro lado as rochas intrusivas são formadas no interior da crosta terrestre ocasionando uma cristalização lenta caracterizando assim um material com uma granulometria maior e de textura mais grosseira e de baixo grau de intemperização (BIGARELLA et al., 2009).

As rochas sedimentares são depósitos de solo e minerais que são removidos e depositados em outro local graças a ação do intemperismo que acontece em outros tipos de rocha, podendo ainda conter material orgânico (BIGARELLA et al, 2009). Estas rochas geralmente possuem em sua constituição básica minerais primários e de difícil intemperismo originando solos mais arenosos em sua grande maioria. Outro tipo de rocha são as metamórficas, que são aquelas que anteriormente eram rochas ígneas ou sedimentares e ao longo do tempo sofreram algum processo de transformação. O metamorfismo acontece sob altas temperaturas e pressão, ocasionando uma mudança dos arranjos espaciais de seus átomos, alterando sua cristalização parcialmente ou completamente, originando um novo tipo de material, com características específicas.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

No Brasil existem uma grande variedade de tipos de solos, desde solos profundos até solos rasos. Conforme Santos et al (2006), o solo é classificado em níveis categóricos no qual o primeiro nível corresponde as ordens, o segundo corresponde ao das subordens, o terceiro aos grandes grupos e o quarto aos subgrupos Brasil possui classificação até o quarto nível, sendo que o quinto que corresponde ao grupo das famílias está sendo discutido, o sexto nível corresponde as séries que não estão definidas. As treze ordens de solo do Brasil correspondem a: Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvissolos, Neossolos, Nitossolos, Organossolos, Planossolos, Plintossolos e Vertissolos. (STRECK et al, 2008).

2.3 DEGRADAÇÃO DOS SOLOS

Os solos ao longo dos anos sofrem degradação por processos naturais, geralmente em solos com textura mais arenosa e idade pouco avançada, ou também pelas atividades humanas como, manejo incorreto, sobrecarga animal, entre outros. O solo que está em equilíbrio com a natureza apresentando ainda suas características preservadas é denominado como sadio (LEPSCH, 2010).

Ao manejar qualquer tipo de solo estaremos modificando suas condições naturais, e gerando alguma alteração, porém existem métodos e práticas que podemos utilizar para melhorar o uso e manejá-los a fim de diminuir os processos degradativos. Processos como o de acidificação ocorrem naturalmente, no entanto, em solos cultivados este processo se acelera exigindo que se faça o controle curativo. Segundo Bertoni e Lombardi Neto (2010) quando o solo se encontra em equilíbrio a vegetação sobre ele retira os nutrientes do solo e estes por sua vez retornam ao solo quando o ciclo da planta se encerra e os restos culturais são degradados através da ação dos microrganismos presentes no solo.

Outra forma que dificulta a utilização do solo é a presença concentrada de vários sais nas camadas mais próximas a superfície, quando este processo acontece pelo uso inadequado ele é denominado como salinização. De acordo com Andrade et al. (2006), as áreas que são irrigadas de forma incorreta podem provocar a salinização do solo, causada pelo acúmulo de cátions na camada superficial do solo. Porém o mesmo autor traz um exemplo onde este processo acontece de forma espontânea, isso acontece devido ao fato de que o lençol freático apresentar excesso de sais e se estiver próxima a superfície do solo, para que se consiga cultivar em determinado local, deve se realizar a drenagem evitando o acúmulo da água nestas áreas reduzindo desta forma a evaporação.

Uma grande quantidade de solo é contaminada pelo descaso dos agricultores e das indústrias, sem contar a grande quantidade de resíduo que é gerado nas cidades e que são muitas vezes aterrados de forma incorreta, ocasionando a poluição do meio ambiente. Muitos solos são contaminados por resíduos ou efluentes químicos e orgânicos que são utilizados na agricultura e nos centros urbanos que não recebem nenhum tratamento antes de serem depositados no meio-ambiente (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2010). Na natureza os próprios microrganismos realizam a reciclagem e a degradação de compostos prejudiciais porém existe um limite para que possam degradar os compostos, caso este limite seja atingido ocorrerá a contaminação do solo e esta pode ser levada até os corpos hídricos pela lixiviação ou através da erosão hídrica que carrega os coloides dos solos.

Na agricultura os principais contaminantes químicos dos solos são os fertilizantes, que quando aplicados de forma exagerada podem contaminar os mananciais de águas subterrâneas (CAPONE; SANTOS, 2010). Os agrotóxicos utilizados para o controle tanto de plantas espontâneas, doenças e pragas, são outra fonte de poluição, e quando aplicados em doses incorretas podem contaminar tanto o solo quanto os humanos que ingerem os alimentos.

A degradação física ocorre principalmente pela deformação de seus agregados, como principais alterações está a compactação e o encrostamento (BERTONI; LOMBARDI NETO 2010). A compactação ocorre principalmente pelo trânsito de máquinas e ou animais, ou ainda pela ação do disco de arado. Já o encrostamento ocorre pelo impacto da chuva direto sobre o solo fazendo com que ocorra uma dispersão da argila, dificultando a infiltração de água e ainda dificultando a emergência das plântulas (BRANDÃO et al., 2006).

2.4 EROSÃO HÍDRICA

A degradação do solo vem se agravando a cada ano, através da erosão, que causa a perda do solo através das ações causadas pelos agentes naturais, tais como, o vento, o mar, os cursos de água, a chuva e o gelo (PEREIRA; ALMEIDA, 2011). Porém este fenômeno é acelerado quando se pratica a agricultura de maneira inadequada. A maioria dos casos de empobrecimento do solo no Brasil ocorreram devido ao mau uso e manejo (PELLEGRINI et al., 2008). Nos primórdios da agricultura as terras eram cultivadas de forma exaustiva ocasionando a degradação das mesmas, fazendo com que os povos saíssem deste local e povoassem outros, sendo que muitas vezes os solos eram degradados de tal forma que seu cultivo era impedido.

Somente no Brasil no ano de 2001, calculou-se que cerca de um bilhão de toneladas dos solos agrícolas foi erodido, este valor apresenta um grande prejuízo ecológico, econômico e tecnológico. No Brasil a degradação dos solos é causada principalmente pela erosão hídrica, tanto pelo impacto direto quanto pelo escoamento superficial (DIDONÉ, 2013).

Os tipos de erosão hídrica mais comuns são, segundo Bertoni e Lombardi Neto (2010), o laminar, em sulcos e ainda em voçorocas. A erosão laminar acontece no momento em que a gota da chuva incide sobre o solo, fragmentando os agregados e os arrastando pela energia da enxurrada, este fenômeno ocorre mesmo onde a inclinação do terreno não se apresenta muito acentuada. A enxurrada pode vir a ocasionar até o aparecimento de sulcos, que podem aumentar de acordo com a conformação do relevo, e a acumulação da água, quando estes sulcos se encontram com outros a intensidade é concentrada em um ponto aumentando seu potencial de desagregação do solo (LEE; YU; JUNG, 2013). Quando o solo é preparado para o cultivo,

muitos dos sulcos são camuflados, estes que são facilmente camuflados são denominados rasos, já se os sulcos não se desfizerem com o seu preparo são denominados sulcos profundos e exigem um reparo maior (LEPSCH et al., 1991).

Solos que são mal manejados acarretam no aparecimento, primeiramente da erosão laminar e depois em sulcos. E se não forem tomadas as devidas providências o problema pode se agravar formando as chamadas voçorocas (LEPSCH, 2010), que são as formas mais prejudiciais para o solo, pois grande quantidade de solo é transportado junto com a água degradando de forma muito intensa os solos e dificultando o uso de máquinas para o preparo do solo.

Alguns fatores podem acelerar a susceptibilidade de um terreno a erosão, como por exemplo as condições climáticas, a constituição do solo, do relevo e os manejos que são utilizados na área agrícola. Segundo Bertoni e Lombardi Neto (2010), a intensidade das chuvas, assim como a quantidade e suas distribuições ao longo de um período é o principal agente do fator climático.

As técnicas utilizadas para o manejo do solo, influenciam de forma direta sobre a erosão. A utilização de cultivos mais adensados e os restos culturais remanescentes das culturas diminuem o impacto das gotas de chuva funcionando como um dissipador da força das gotas de chuva, além do sistema radicular permitir que ocorra uma maior penetração da água no solo, reduzindo desta forma o escoamento superficial (CAPONE; SANTOS; PELEGRINI, 2011; COGO; LEVIEN; SCHWARZ, 2003).

2.5 CONSERVAÇÃO DO SOLO

As plantas necessitam de um solo de boa qualidade, porosidade e ainda boa fertilidade, principalmente com uma significativa quantidade de matéria orgânica. A maior concentração de raízes se encontra no horizonte “A”, onde a fertilidade e a porosidade são maiores, possibilitando que a planta absorva os nutrientes que estão solúveis e disponíveis e ainda realizando as trocas gasosas. Já o horizonte “B”, possui uma porosidade menor mas, porém com maior capacidade de armazenamento de água. Quando o solo apresenta condições físicas e químicas adequadas a planta terá todas as condições referente ao solo para um desenvolvimento equilibrado e sadio. Lepsch (2010), afirma que quando o solo é manejado de forma incorreta a camada do horizonte “A” é facilmente degradada pela ação da chuva e posteriormente pelo escoamento da água diminuindo a produção.

Para que possamos realizar uma preservação sustentável do horizonte “A”, são

necessárias algumas práticas conservacionistas que evitam o impacto direto das gotas de chuva sobre o solo e tentam fazer com que se consiga a máxima infiltração no solo, aumentando a umidade e estabilidade do solo, fornecendo melhores condições para o desenvolvimento das plantas e microrganismos presentes no solo. As maneiras de preservação dos solos através das práticas conservacionistas são classificadas em três principais grupos, representados por práticas de caráter edáfico, mecânico e vegetativo. Estes grupos são contempladas no sistema plantio direto, sendo caracterizado por Hernani, Kurihara e Silva (1999), como um sistema mais conservacionista quando comparado e relacionado com as perdas de solo e água sob diferentes sistemas de produção.

As práticas de caráter edáfico visam manter ou melhorar a qualidade química do solo, através de medidas que se baseiam nos princípios de eliminar ou reduzir ao máximo as práticas de queimada, de forma a melhorar a fertilidade e a disponibilidade de nutrientes para as plantas através de adubações, que incluem a utilização de calcário, e a adoção de práticas de rotação de culturas (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2010). No período da colonização o processo de ocupação das terras era baseado no sistema de derrubada e queimada, pois o fogo era uma das formas mais rápidas e econômicas de limpeza de um terreno. A queima dos resíduos orgânicos pode num primeiro momento aumentar a disponibilidade de nutrientes para as plantas, porém se utilizado de forma muito corriqueira ocasiona um empobrecimento do solo, visto que ao eliminar os restos vegetais muito rápido a microfauna fica empobrecida e diminui a ciclagem dos nutrientes, diminuindo com o tempo a fertilidade natural do solo e a sua capacidade de recuperação natural, ou prolonga muito o tempo de recuperação. Tavares Filho e Ferreira (2011), avaliaram condições de queimadas em sistemas conduzidos com pastagens e observaram que em períodos menores que dois anos não apresentaram resultados de perda de fertilidade, porém de acordo com Oliveira e Franklin (1993) observaram uma perda principalmente da mesofauna do solo.

Para aumentar a fertilidade e a disponibilização dos nutrientes, são utilizados corretivos como o calcário e os adubos compostos por nitrogênio, fósforo e potássio afim de suprirem as exigências mínimas de cada cultura (SCHNEIDER et al., 2007). Além dos corretivos químicos existem os fertilizantes orgânicos, utilizados principalmente na horticultura e na fruticultura, pois demandam de muitos nutrientes, já que muito dos nutrientes são exportados. A rotação de culturas empregada para retirar elementos de outros horizontes, fazendo uma ciclagem de nutrientes, onde que as raízes retiram elementos de extratos inferiores e os acumulam em seus tecidos, depois de acabarem seu ciclo de vida e entram em processo de decomposição, estes nutrientes são liberados nas camadas mais superficiais do solo, mas para isso deve se ter uma

rotação de espécies de diferentes tipos de enraizamento e diferentes famílias fazendo com que o sistema funcione de forma mais homogênea (LEPSCH et al., 1991).

As práticas de caráter mecânico são realizadas visando a prática da agricultura em terrenos mais declivosos com intuito de preservar o solo e a água. Uma das práticas mais utilizadas para a conservação do solo, segundo Bertoni e Lombardi Neto (2010), é o cultivo ou semeadura em contorno e os terraços com estrutura de captação da água das estradas, afim de conduzirem-na das estradas para a lavoura aumentando a infiltração da água na lavoura e diminuindo o custo de manutenção das estradas pois elas deixam de ser o canal escoador aumentando e melhorando as suas condições.

O preparo do solo e a semeadura em contorno consistem em realizar o trabalho sempre no sentido perpendicular ao da declividade do terreno. Deste modo as fileiras das culturas servem como pequenos obstáculos interceptando a água pelos canais formados na linha da cultura e aumentando a sua capacidade de infiltração (SCHNEIDER; GIASSON; KLAMT, 2007). Da mesma forma que o cultivo em contorno aumenta a interceptação da água e sua infiltração em terrenos mais declivosos a velocidade da água é mais intensa fazendo com que seja necessário a utilização de um obstáculo físico de maior tamanho. Estes obstáculos são chamados de terraços, que é uma das práticas mais eficientes para o controle da erosão hídrica e preservação das estradas sendo também um dos mais utilizados, pois as práticas de plantio em nível e cultivo em faixas não são o suficiente para controlar o escoamento superficial (BERTONI, 1959).

Outra forma de conservação do solo é com o reflorestamento, formação e manejo adequado de pastagens, cultivo em faixas, controle das capinas, faixas de árvores em forma de quebra-ventos e cobertura do solo com palha (“*mulch*”) ou acolchoamento (SARCINELLI; MARQUES; ROMEIRO, 2009). Estas práticas são eficazes para a prevenção da erosão, pois a parte aérea da planta, como as árvores de pinus, eucaliptos, entre outras que são utilizados para o reflorestamento, servem como um protetor de solo, pois diminuem o impacto das gotas de chuva sobre o solo e os restos vegetais que estão sobre o solo servem como alimento para a microfauna local, além do fornecimento de lenha e madeira aos produtores. Quando é realizado a recuperação das matas ciliares, deve-se usar espécies nativas do local, que melhoram a qualidade do solo e ainda preservam a sua estrutura primária, assegurando o leito normal dos rios, além de impedir o seu assoreamento e servir como filtro de agrotóxicos e nutrientes (CECONI, 2010).

As pastagens são utilizadas em terrenos que possuem uma declividade mais acentuada e que não são consideradas aptas para o cultivo de culturas anuais. No entanto, deve-se ter

cuidado com a intensidade do pastejo, pois quando o pastoreio for muito acentuado pode facilitar a erosão hídrica pela falta ou pouca cobertura vegetal. Outra prática citada por Schneider et al.(2007) é o cultivo em faixas, que em geral possuem uma largura variável de 20 aos 40 metros, alternando as faixas de acordo com a densidade de plantas por metro quadrado, do tipo de raiz, famílias e ainda associado com o plantio direto sobre os restos culturais.

O sistema plantio direto surgiu para reduzir com os problemas da erosão, diminuindo a incidência dos raios solares e do impacto das gotas de chuvas diretamente sobre o solo, preservando desta forma o horizonte “A” e aumentando sua capacidade de retenção e armazenamento da água (LEPSCH, 2010). Algumas vantagens deste sistema são que ele é capaz de controlar a erosão, reduzir o uso dos maquinários e consecutivamente de combustível, possibilitar que a semeadura seja realizada em épocas mais adequadas e em períodos de tempo menores, também aumenta a retenção da umidade no solo e diminui os custos com a mão de obra. Porém este sistema também apresenta desvantagens como, por exemplo, o uso excessivo de herbicidas para controle de plantas espontâneas e a dificuldade para a obtenção de uma quantidade de palha adequada sobre o solo (SCHNEIDER et al., 2007).

2.6 CAPACIDADE DO USO E PLANEJAMENTO CONSERVACIONISTA

Para a prática da agricultura deve-se escolher as espécies a serem cultivadas de acordo com o tipo de solo presente na área. Para que se utilize as práticas de forma adequada existem alguns procedimentos que devem ser levados em conta para a realização e elaboração de um planejamento racional do uso do solo, que são determinadas de acordo com a capacidade de uso de cada solo (LEPSCH, 2010). Para se determinar o grau de risco de degradação dos solos para a sua melhor atribuição deve-se levar em conta o tipo de solo, as condições ambientais e as características do relevo, podendo ser classificados em oito classes distribuídos em três grupos (LEPSCH, 2010). Cada grupo representa condições de manejos e ocupações específicas, sendo que os grupos mais propícios para o cultivo pertencem ao grupo A, assim como o grupo C apresenta maior susceptibilidade a degradação do solo.

O grupo A, corresponde as terras apropriadas para todos os tipos de uso, inclusive os mais intensivos, dentro destes grupos estão presentes três classes, onde a classe I, corresponde a solos profundos, praticamente planos, produtivos e fáceis de lavrar, e não apresentam limitações quanto ao seu uso. A classe II, já apresenta algumas limitações, com riscos moderados de degradação, as terras se encontram em áreas ligeiramente inclinadas podendo causar erosão quando manejados de forma não racional (SCHNEIDER et al., 2007). A classe

III pode ser utilizada, para a agricultura intensiva, porém é necessário que se utilize práticas complexas de conservação, como por exemplo a utilização de terraços, cultivo em nível, rotação de culturas, entre outros.

O grupo B, são “Terras impróprias para cultivos intensivos, mas aptas para pastagens e reflorestamento ou manutenção da vegetação natural.” Neste grupo estão classificadas as seguintes classes. Classe IV corresponde a terras com muitas limitações permanentes a agricultura, estes solos devem permanecer cobertos por pastagens podendo eventualmente ser usados com uma agricultura mais intensiva por um período de no máximo um ano, intercalados com quatro anos de pastagens, ou serem cultivados com frutíferas ou outras espécies perenes que forneçam mais proteção ao solo, o relevo destas terras apresenta uma forte inclinação (LEPSCH, 2010). A classe V, possui terrenos mais planos e pouco sujeito a erosão, porém de acordo com Bertoni e Lombardi Neto (2010), estas terras possuem muitas limitações ao cultivo, como pedras ou encharcamento pronunciado sem possibilidades de drenagem artificial, sendo praticamente usadas para pastagens, reflorestamentos ou simplesmente com vegetação natural.

Ainda no mesmo grupo está a classe VI, onde as terras não devem ser utilizadas como lavoura, mas podem ser adaptadas para pastagens (desde que utilizados os devidos manejos para que não ocorra a sua degradação), reflorestamento ou cultivos que preservem os solos. Dentro do grupo B ainda está a classe VII, que conforme Lepsch (2010), são solos com limitações mais severas mesmo sendo utilizados como pastagens e ou reflorestamento, são terrenos que apresentam muita declividade, facilmente erodidos, ressecados ou pantanosos, quando encontram sem a mata nativa nas regiões mais úmidas o aconselhável é o reflorestamento, e nos casos de solos mais secos pode ser utilizado como pastagens.

O grupo C é caracterizado por terras que são impróprias ao plantio, sendo indicadas para a proteção da flora, a fauna e ao ecoturismo (SCHNEIDER et al., 2007). Estas terras correspondem a classe VIII onde não é aconselhável qualquer tipo de cultivo, sendo indicado apenas para a preservação da flora e fauna silvestre, as áreas que compõe estas terras são praticamente compostas por solos áridos, presença de um relevo muito acidentado, área pantanosas, arenosas ou ainda facilmente erodidos. Estas classes são importantes para o planejamento e para a determinação dos usos do solo.

2.7 MANEJO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

A bacia hidrográfica, segundo Merten et al. (2011) serve de estudos para várias áreas das ciências agrárias, caracterizada como um sistema aberto, onde a área é delimitada através

de seus divisores que possuem uma maior altitude, sendo portanto recebedor de diversas fontes de energia, onde todas estas forças se convergem para um único ponto denominado de exutório.

Pellegrini (2005) e Minella et al. (2007) relatam que nas regiões mais ao norte do estado do Rio Grande do Sul as encostas das bacias hidrográficas em geral apresentam maiores declividades e conseqüentemente possuem maior fragilidade, causada principalmente pelo baixo aporte de nutrientes e microorganismos presentes no solo, além de possuir uma condição física mal desenvolvida. Neste caso a erosão é de maneira geral mais acentuada e na maioria dos casos, para contribuir com os agentes potencializadores da erosão, as bacias hidrográficas vêm sendo cada vez mais povoadas e como consequência do aumento da população as matas ciliares que servem de aporte no controle da erosão estão sendo fragmentadas, formando pequenos mosaicos na paisagem (CAPOANE et al., 2011).

De modo geral ao ocorrer a precipitação de um volume significativo dentro de uma bacia hidrográfica a resposta do nível da água do rio, ou arroio leva alguns minutos ou até mesmo horas. De acordo com Merten et al. (2011) em locais onde não se tem um manejo adequado do solo e uma boa cobertura a resposta do rio é muito mais rápida, porém o seu pico ou sua cheia também possui um tempo menor. Nos locais onde se tem uma cobertura vegetal apropriada e um manejo adequado do solo a resposta do rio é mais lenta e o tempo de cheia também é maior, além de que a turbidez da água não se altera de forma muito distinta do natural.

O maior agente causador da poluição dos rios em nível de bacia é a erosão hídrica, além do assoreamento dos rios, contaminação da água, gerando maiores custos para realização do tratamento, a turbidez causada nos rios afeta a quantidade de luz, diminuindo a sua luminosidade afeta na produção de microorganismos benéficos causando a morte de peixes e a eutrofização de rios com pouca movimentação, dificultando a instalação de barragens (MERTEN et al., 2011; MINELLA et al., 2010).

A erosão é um processo geomórfico natural que pode ser intensificado pela maneira que se utiliza o solo (MINELLA et al., 2010). Para a utilização das áreas se tem as diferentes classes e aptidões de uso para cada tipo de solo, levando em conta vários fatores (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2010).

Os sedimentos que se encontram em rios ou riachos podem ser oriundos de diversos locais, como lavouras, estradas, em construções ou até mesmo do próprio leito do rio (MINELLA; MERTEN, 2011). Como os sedimentos podem vir de vários locais, para um manejo adequado de uma bacia hidrográfica se deve ter um planejamento como um todo, estabelecendo as condições presentes na bacia e de que forma atuam afim de poder intervir nos

locais de maior risco. Este planejamento deve levar em conta que a bacia é um corpo muito complexo, onde não existe apenas os problemas físicos e químicos a serem resolvidos.

Ao se trabalhar dentro de uma bacia hidrográfica se trabalha também com pessoas e que trabalham de forma direta sobre a bacia hidrográfica. O trabalho social deve ser o mais pacífico e sincero possível, afim de evitar qualquer problema de relacionamento com a população do local. Também pode ser considerado um trabalho social, pois além de ajudar os moradores do local ajuda todos que usufruem da água proveniente dos rios. Para que os técnicos consigam trabalhar de forma conjunta com o produtor, o técnico deve, em primeiro lugar, ser conhecido e ganhar a confiança do produtor para que juntos possam realizar as melhores estratégias para manejar a bacia de forma mais conservacionista, tornando se muito importante o papel da etnopedologia, pois através dela que os saberes dos agricultores podem ser somados aos saberes científicos (ALVES; MARQUES, 2005).

2.8 ETNOPEDOLOGIA

A etnopedologia utiliza os saberes da ciência acadêmica, representada pela ciência pesquisada e reconhecida mundialmente (investigação científica) sobre os conceitos e definições da área da pedologia, com a ciência dos povos (saber local) que vivem e cultivam os solos de determinados áreas (ALVES; MARQUES, 2005). Este saber local, ou o saber da própria comunidade do lugar ou região, conforme Alves e Marques (2005), é muito importante para se determinar, de forma mais rápida e eficiente com bases científica as propriedades físicas e químicas de cada tipo de solo, auxiliando de maneira significativa na classificação geral dos tipos de solos.

De maneira geral os sistemas agrícolas funcionam a partir da percepção social do povo que habita o local (sociedade local) e as limitações destes sistemas são definidas e regidas pela natureza. Para que se consiga entender melhor este processo e as limitações dos agricultores que vivem nestes lugares, os cursos como por exemplo da Agronomia, devem construir um novo senso comum, juntamente com os agricultores da região e o profissional responsável, que neste caso seria o Engenheiro Agrônomo (ALVES; AZEVEDO, 2011).

Muitos conceitos científicos utilizados pelos cientistas que realizam as pesquisas e pelos técnicos que são responsáveis de repassarem os resultados obtidos para os agricultores utilizam termos e/ou “conceitos como pH, capacidade de troca de cátions, textura, estrutura, fertilidade, nutriente, entre outros”. Estes conceitos não são usualmente utilizados pelos agricultores e por muitas vezes não possuem nenhum sentido, pois não entendem como estes conceitos podem

influenciar em uma melhor disponibilidade de nutrientes, possibilitando um maior desenvolvimento e crescimento radicular das plantas.

A identificação dos solos, de maneira geral, é muito escassa em todas as regiões do país, e esta escassez dificulta em muitas vezes o seu correto uso (VALE JUNIOR et al, 2007). Para que se consiga utilizar de maneira mais adequada, é necessário conhecer o tipo de solo onde se quer trabalhar e cultivar. O mapeamento de solo nos dará as condições de cada tipo ou classe de solo, sabendo sua melhor aptidão agrícola poderemos utiliza-lo de forma mais consciente afim de conservar melhor o ambiente (VALE JUNIOR et al, 2007).

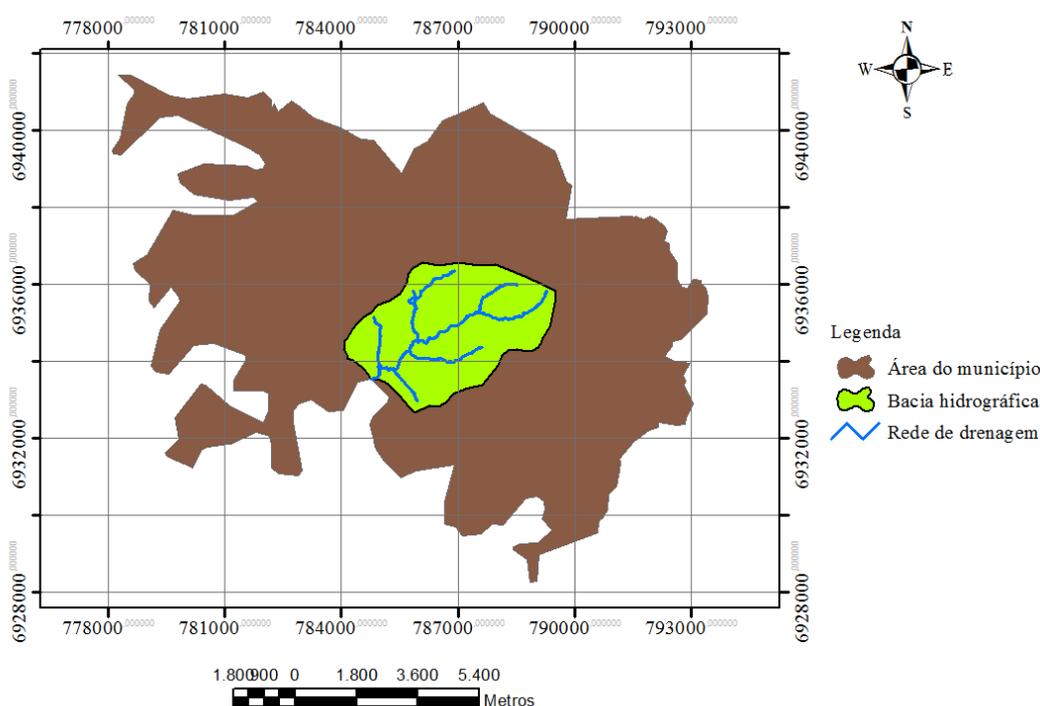
Os agricultores levam em conta as características físicas, químicas e as suas utilidades de manejo quando pretendem cultivar determinada área/solo. Esta característica do saber local (ALVES; MARQUES, 2005), pode ser utilizada para que consigamos avançar na classificação das diferentes series que estão faltando. Ainda, conforme Alves e Marques (2005) o saber local pode servir como importante ferramenta para identificar e compreender como é a estrutura e o funcionamento das alterações causadas na paisagem devido ao uso do solo.

No estudo realizado por Pereira et al (2006), ele apresenta como é a dinâmica do modelo extensionista, onde o pesquisador é o responsável por criar novas práticas, depois de criada uma nova proposta, o planejador se encarrega de planejar de que forma esta pesquisa pode ser melhor ajustada a realidade de um produtor, depois de planejado o extensionista repassa para o agricultor, sendo este muitas vezes considerado receptor passivo. Porém a etnopedologia tenta conciliar o saber local do agricultor com saber científico do técnico (ALVES; MARQUES, 2005) para que se consiga um desenvolvimento sustentável. Conforme o estudo de Pereira et al (2006), os agricultores mais antigos e com menor poder aquisitivo aliados de uma menor formação educacional possuem uma certa restrição para adotar novas práticas.

3 METODOLOGIA

Para a realização deste estudo de caso foi analisada a Bacia hidrográfica do Lajeado Pardo, localizada no município de Boa Vista do Buricá, RS (Figura 1). O município possui uma área de 10.832 hectares (IBGE, 2010). Este Lajeado é um afluente do Rio Inhacorá, sendo este muito importante para o município, pois é de onde a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) de Boa Vista do Buricá retira a água e depois de tratada disponibiliza aos habitantes da cidade, além de fazer a divisa do município com o município de São José do Inhacorá.

Figura 1: Relação da área do município com a área da bacia hidrográfica do Lajeado Pardo.

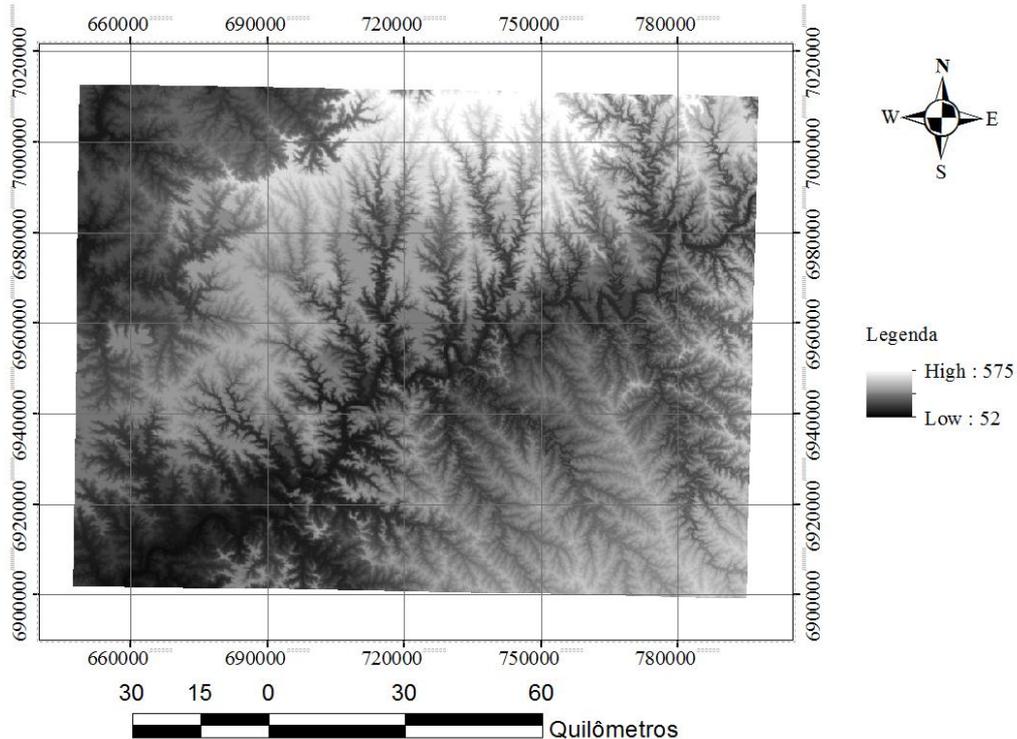


O lajeado é formado por seis nascentes, distribuídas em torno da bacia sendo que duas delas se encontram na área industrial da cidade e as outras localizadas no interior do município.

A delimitação da bacia hidrográfica do Lajeado Pardo foi feita através do modelo digital de elevação *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) (EMBRAPA, 2014). Para os processamentos dos dados foi utilizado o *software* ArcGIS[®] disponibilizado pela Universidade Federal de Santa Maria, durante o estágio supervisionado. A escolha deste *software* foi feita pela facilidade de processamento de mapas além de trabalhos como o de Alves Sobrinho et al. (2010) mostrando a sua utilidade. A base para realizar o processamento digital foi obtida através de tutoriais elaborados por Santos (2011) e pelo trabalho de Alves Sobrinho et al. (2010).

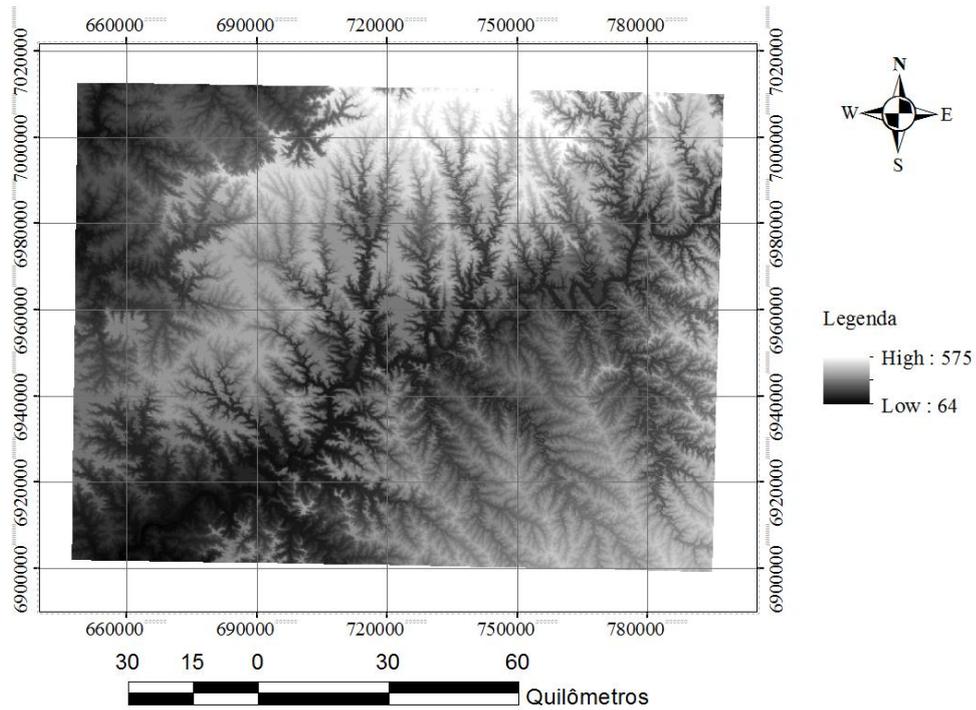
O modelo original vem em formato de coordenadas geográficas e o *Datum* WGS84, portanto o primeiro passo foi georreferenciar o projeto para coordenadas projetadas WGS84 UTM zona 21S conforme figura 2.

Figura 2: Imagem do modelo numérico do terreno.



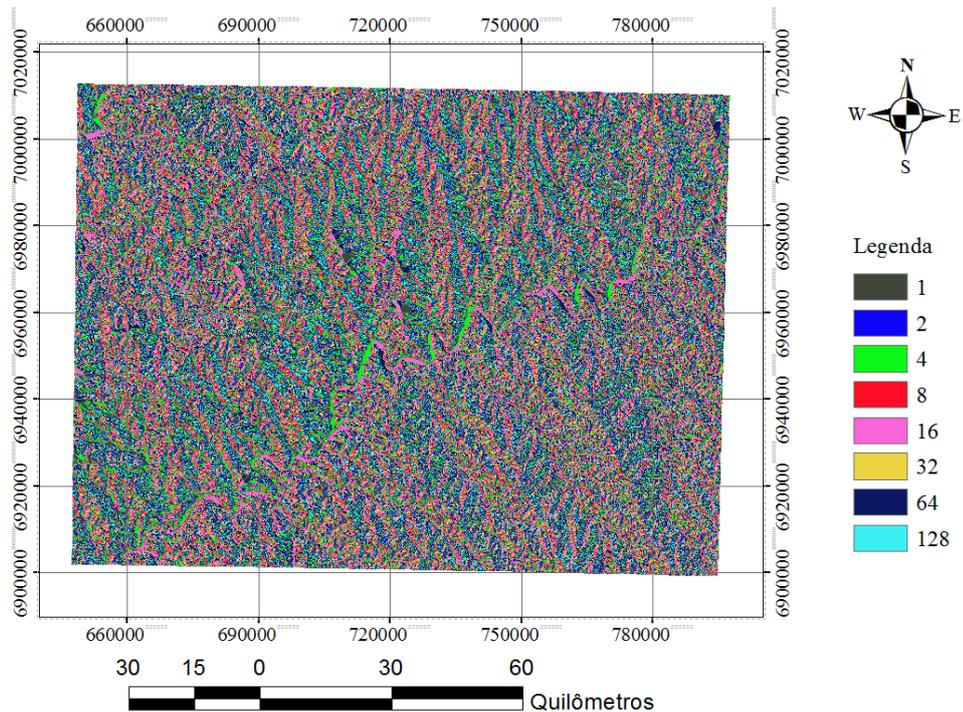
Após o georreferenciamento do modelo numérico do terreno (MNT) o próximo passo foi exportá-lo para outro formato para fazermos a delimitação da bacia hidrográfica. O SRTM tem como base o formato “.TIF”, e deve ser exportado para o formato “.GRID”, por meio do comando *Export data*. Depois da exportação se aplica o comando *Fill* sobre o modelo MNT (formato .GRID) afim de corrigir as falhas deste modelo (Figura 3). O mapa não vai apresentar grandes mudanças, pois este comando faz com que seus *pixels* se tornem coerentes evitando o aparecimento de valores muito elevados ou muito baixos, deixando-os desta forma mais coerente.

Figura 3: MNT corrigido com o comando *Fill*.



Depois de gerado o mapa com as correções foi utilizado o comando *Flowdirection*(Figura 4) que calcula célula a célula a direção do fluxo.

Figura 4: Mapa mostrando a direção de fluxo.

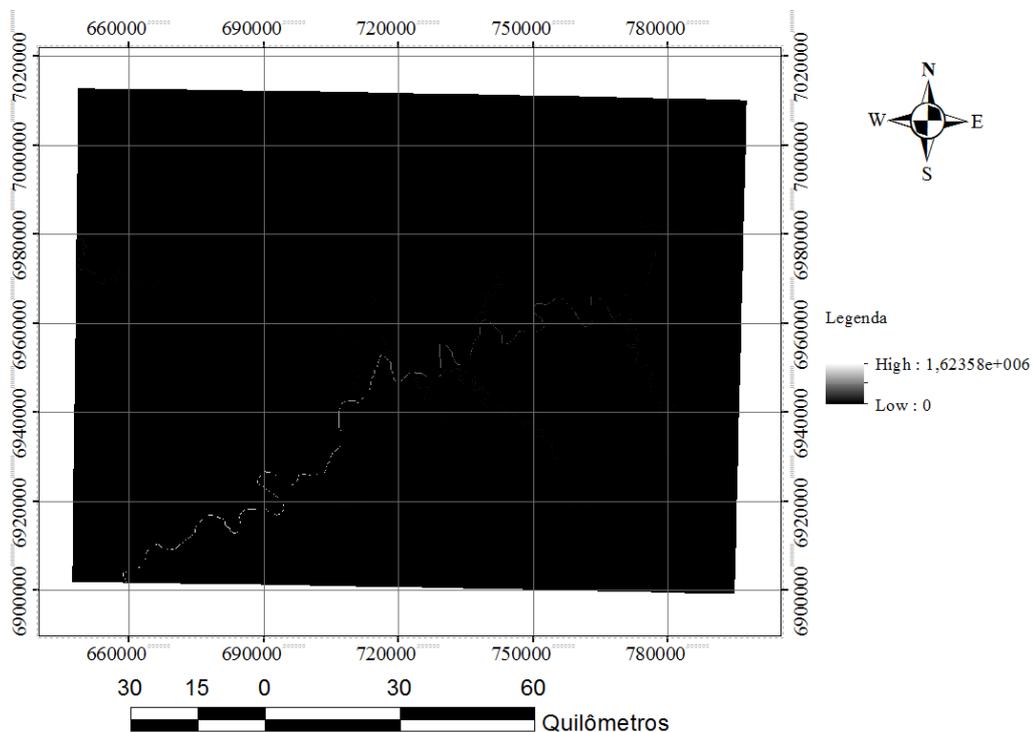


Este mapa podemos ficar muito colorido, onde cada cor representa uma direção de

fluxo, sendo que a cor do número 1 indica a direção Leste, o número 2 indica a direção Sudeste, o número 4 indica a direção Sul, o número 8 indica a direção Sudoeste, o número 16 indica a direção Oeste, o número 32 indica a direção Noroeste, o número 64 indica a direção Norte e o número 128 indica a direção Nordeste do fluxo acumulado.

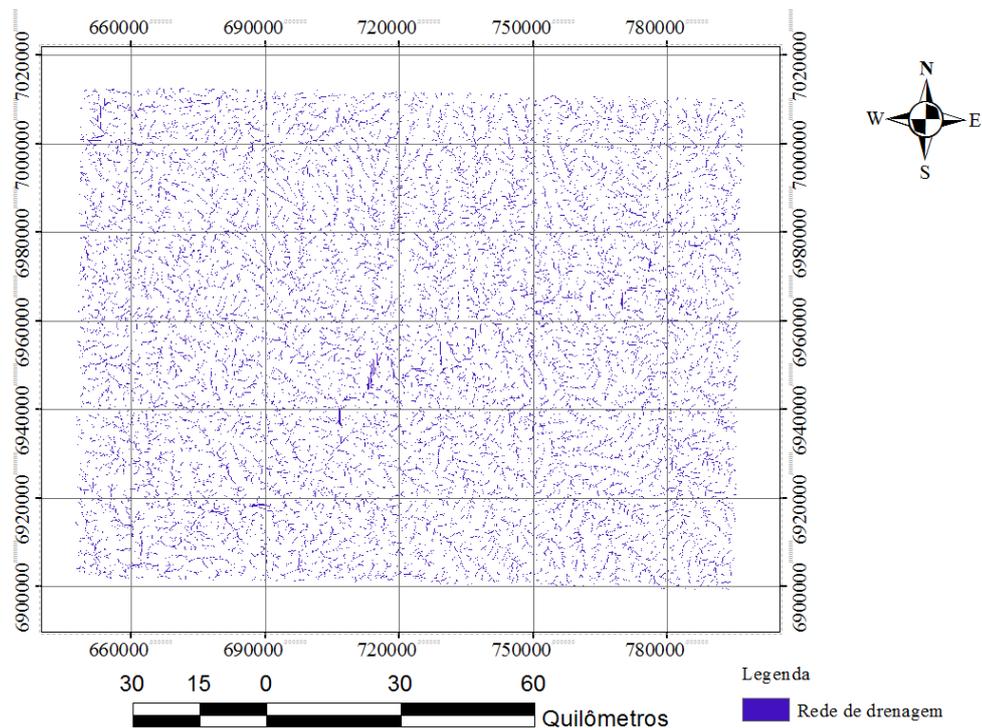
Após se obter o mapa da direção do fluxo se calcula o fluxo acumulado (Figura 5), onde o *software* ArcGIS calcula para cada célula qual as células que contribuem para ela, através do comando *Flowaccumulation*.

Figura 5: Mapa do fluxo acumulado.



Depois de obter o mapa de direção de fluxo se calcula a rede de drenagem, onde se coloca uma condição, afim de não selecionar todas as redes de drenagens, ficando desta forma somente as áreas que possuem um fluxo contínuo de água. Para a geração destas redes de drenagens se utiliza o comando *Com* (Figura 6).

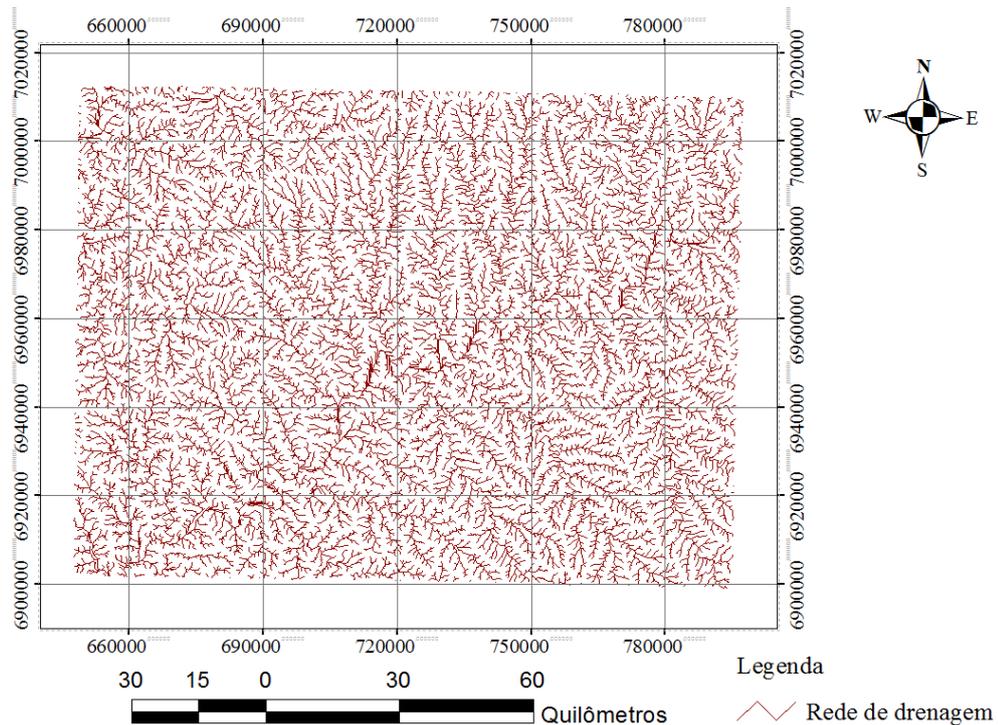
Figura 6: Mapa das redes de drenagem.



Para este caso foi utilizado uma condição onde apenas células que recebessem contribuição de mais de 75 células fossem marcadas. Esta condição limita o número de drenagens que são demarcadas, caso não fosse dada alguma condição o *software* iria marcar praticamente todo o mapa pois praticamente todas as células recebem fluxo de uma outra célula, dificultando o processo de delimitação da bacia.

Para visualizar de forma mais adequada foi transformado o mapa anterior que estava até o momento em formato *raster* (colunas e linhas) para um formato de *shape* onde este representa as drenagens em forma de linhas. Para tanto foi utilizado o comando *Streamtofeature* (Figura 7). Este comando além de transformar o arquivo *raster* para um arquivo *shapefile* facilita a demarcação do exutório da bacia que queremos delimitar.

Figura 7: Mapa da rede de drenagem em formato *shapefile*.

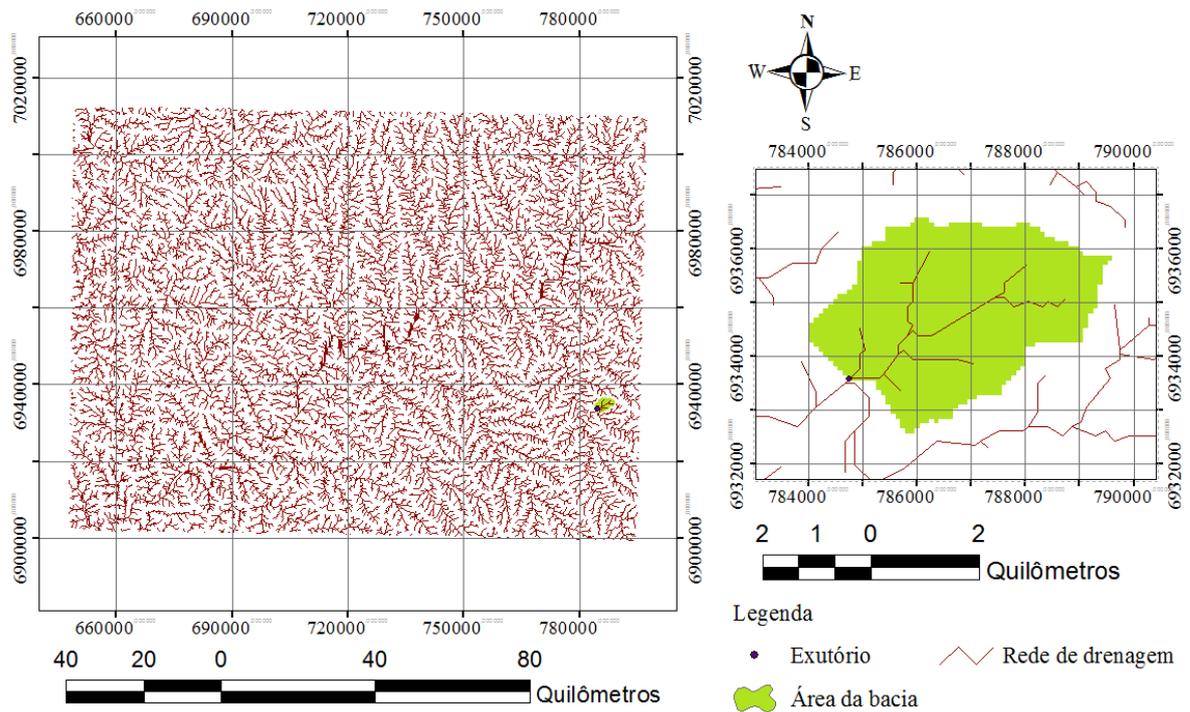


O próximo passo é identificar as coordenadas onde o exutório se localiza para que possamos inserir no mapa e continuar o processo. Para a obtenção das coordenadas do exutório da bacia hidrográfica do Lajeado Pardo foi utilizado um GPS de navegação. Para a obtenção da coordenada foi posicionado o GPS sobre o solo da encosta do exutório e coletado o ponto em UTM.

Depois da obtenção da coordenada foi criado um ponto no *Software* ArcGIS, e posicionado sobre o arquivo *shapefile* de drenagem. O ponto não se posicionou de forma correta sobre a rede de drenagem criada. Este pode ter ocorrido devido ao tamanho do *pixel* que é de 90 metros, e também devido à falta de precisão do GPS de navegação. Porém o ponto não ficou muito distante possibilitando a localização da rede de drenagem.

Colocado o ponto sobre a rede de drenagem foi então dado o comando *Watershed* (Figura 8) que selecionou todos os *pixels* que fazem parte da bacia hidrográfica do Lajeado Pardo.

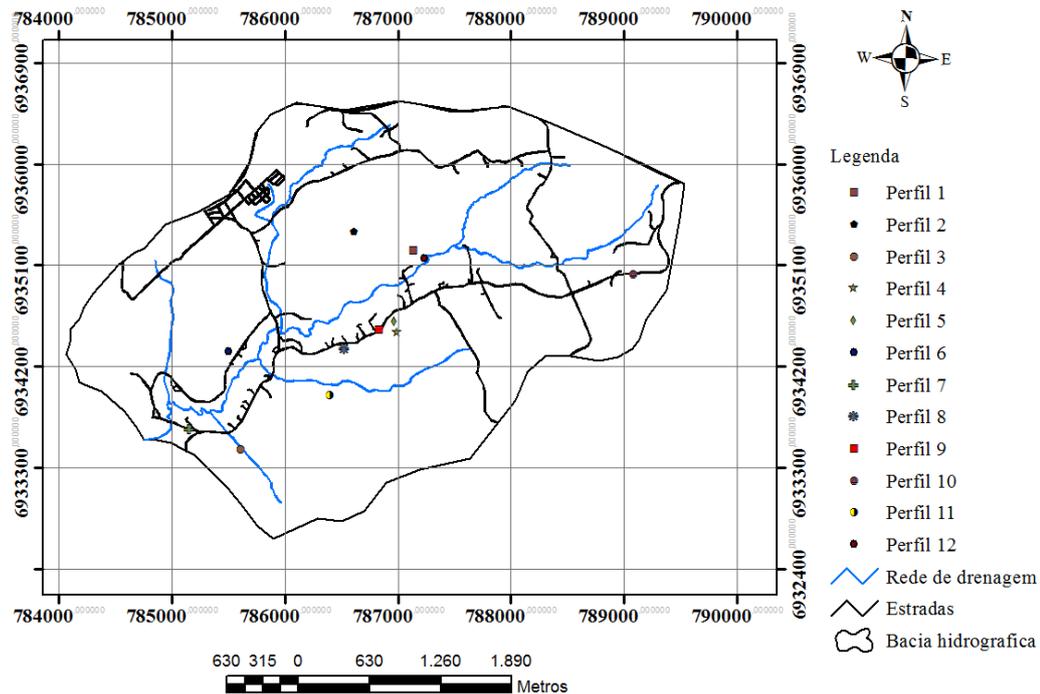
Figura 8: Delimitação da bacia hidrográfica do Lajeado Pardo.



Depois de delimitado a bacia hidrográfica foi criado um polígono definindo sua área afim de fazer a extração e elaboração dos mapas de declividade e os mapas de uso, assim como realizar os cálculos de área da bacia e dos tipos de uso.

Para a elaboração dos mapas de aptidão agrícola, é de suma importância se ter o conhecimento das principais classes de solo presentes na bacia, sendo assim foram descritos 12 perfis, de acordo com o croqui a baixo.

Figura 9: Croqui dos pontos amostrados.



Para a descrição dos perfis de solo foram selecionados pontos de fácil acesso e que fossem representativos do local. Os perfis foram limpados com auxílio de uma pá de corte retirando cerca de 10 a 20 centímetros de solo ao longo do perfil, deixando o em posição vertical. Para a descrição morfológica do solo foi utilizado a metodologia de Santos et al. (2005), onde foram avaliados e observados a campo, a transição entre horizontes, estrutura, consistência do solo úmido, cerosidade, presença de raízes porosidade, concreções e mosqueados. Além disso, foram caracterizadas as condições ambientais externas ao perfil, como a sua localização e altitude, a situação de declive e o seu relevo, condição de drenagem, o seu uso atual e qual sua vegetação primária, se há ocorrência de erosão e qual a principal forma de erosão assim como sua classe, qual o material origem do solo, o clima do local e se há ocorrência de pedregosidade e rochosidade, além de identificar qual o grau destes últimos.

Juntamente com as avaliações realizadas foi aplicado um questionário com questões abertas onde contemplavam assuntos referentes ao modo de colonização, sistemas de produção e manejo das áreas, assim como as dificuldades encontradas pelos agricultores. Para que pudessemos alcançar e compreender as questões que levaram aos agricultores a se estabelecerem nestes locais foram entrevistados pessoas mais antigas da comunidade, porém também foram entrevistados os agricultores mais ressentidos do local afim de identificar se o manejo da área como um todo foi alterado ou permaneceu o mesmo.

Esta abordagem com os agricultores envolve a etnopedologia, na qual busca envolver

os saberes locais dos agricultores comparando-os com os saberes acadêmicos, que possuem um conhecimento mais científico dos processos de aptidão agrícola.

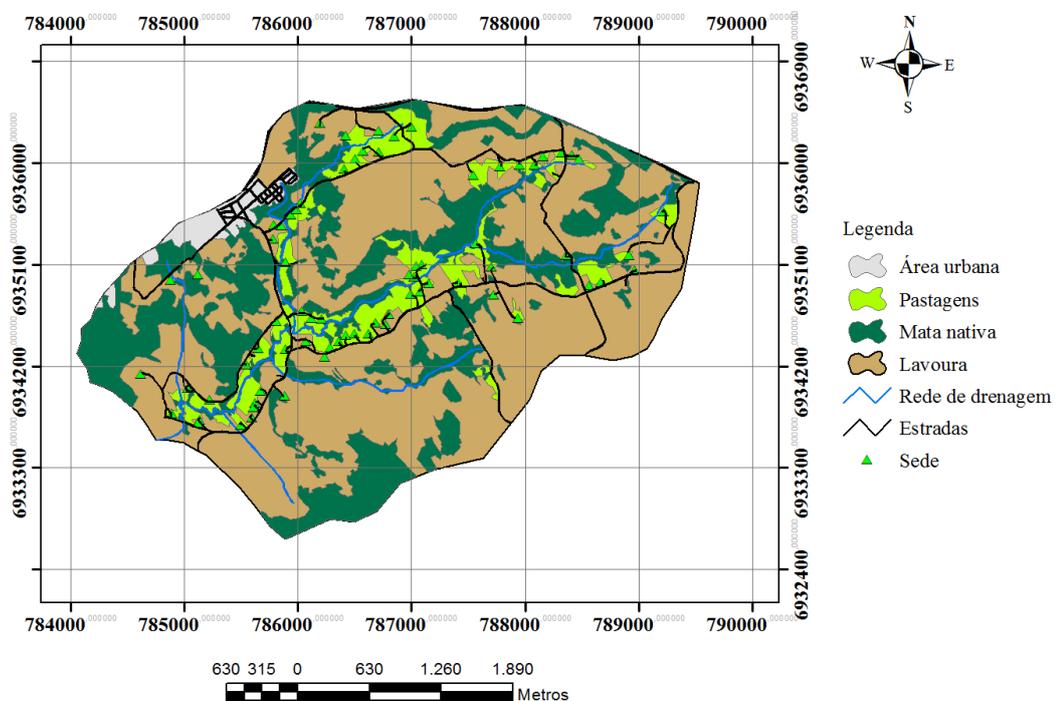
Os mapas foram utilizados para a determinação do limite da bacia hidrográfica, além de identificar as áreas de maior declividade onde foram comparados com os tipos de solo encontrados na bacia hidrográfica para elaborar os mapas de uso atual e o mapa de uso respeitando as classes de suas aptidões. O mapa foi elaborado segundo a aptidão agrícola servira como base para juntamente com o produtor propor maneiras de cultivo mais sustentáveis, a fim de preservar de forma mais sustentável e rentável a bacia hidrográfica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 BACIA HIDROGÁFICA DO LAJEADO PARDO

A área da bacia do Lajeado Pardo é de aproximadamente 1.335 hectares (Figura 10) e um perímetro de 14.826,5 metros, sendo que estão divididos em estradas (26 ha), área de lavoura (745 ha), área de pastagem (127 ha), área urbana (31 ha) e área de mata nativa (392 ha), conforme apresentado no mapa.

Figura 10: Mapa de uso da bacia hidrográfica do Lajeado Pardo.



Esta bacia hidrográfica corresponde a uma área significativa do município, como mostrado na figura 1. A maior área da bacia é ocupada por lavouras sendo que muitas delas estão sendo utilizadas de maneira inadequada, sem considerar as limitações que cada área possui e em alguns pontos não respeitando a nova Lei Florestal (ZAKIA; PINTO, 2013).

Para identificar as áreas de risco foi elaborado o mapa da declividade (Figura 11) e o mapa com as curvas de nível (Figura 12) para que possamos verificar e comparar com seus respectivos usos qual das áreas estão sendo ocupadas de forma irregular de acordo com o código florestal.

Figura 11: Mapa da declividade em porcentagem.

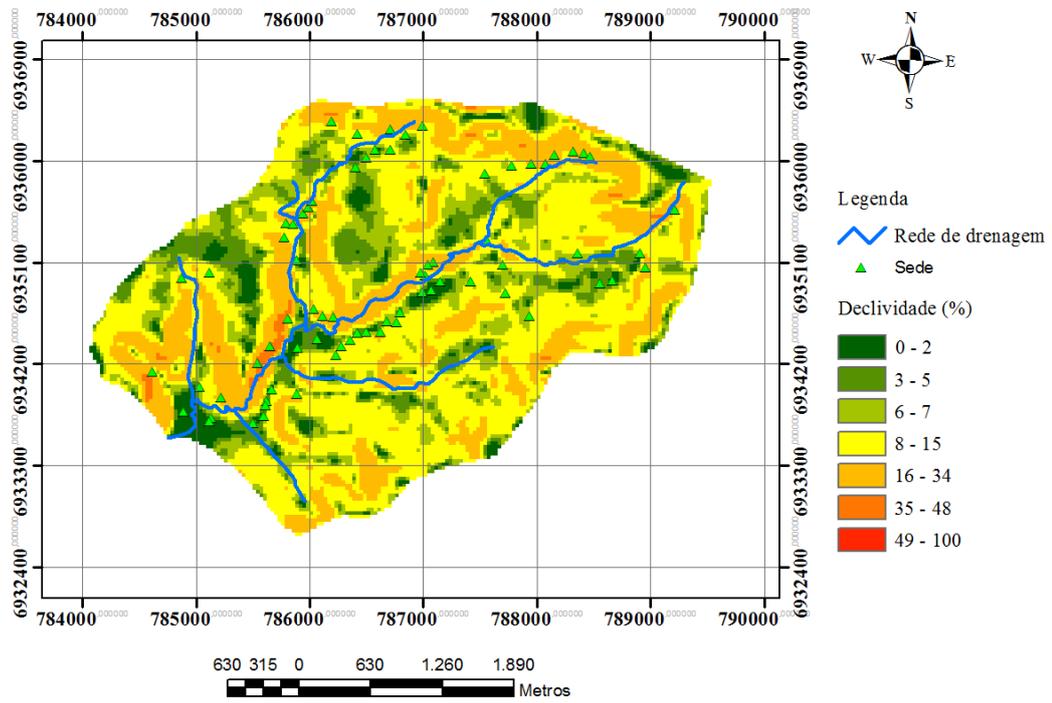
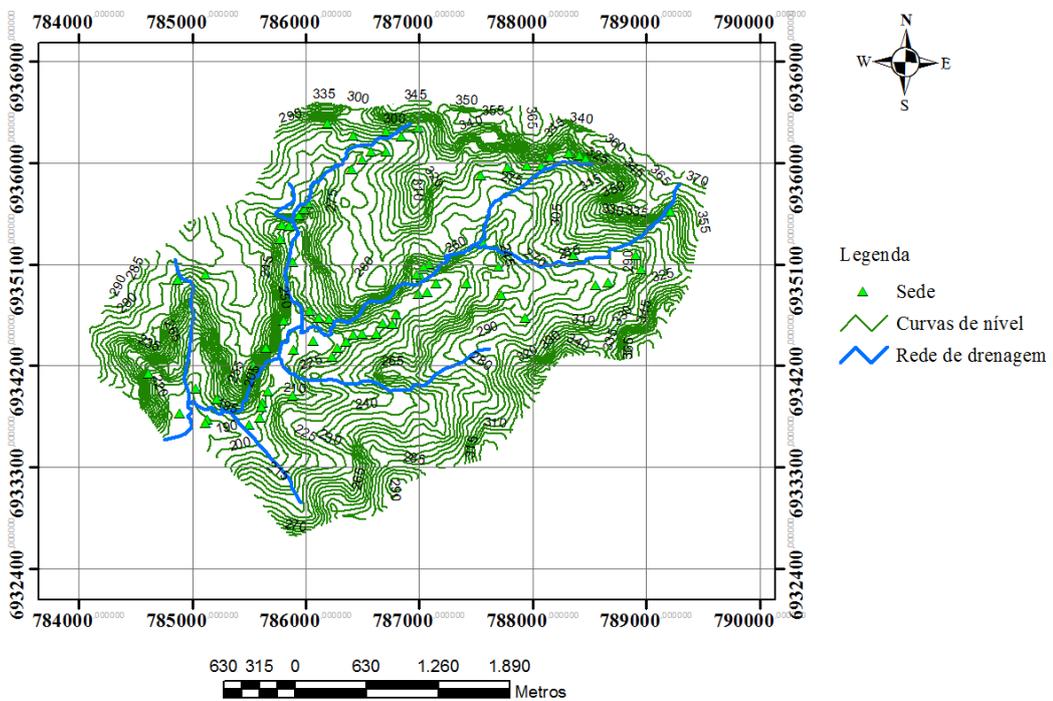
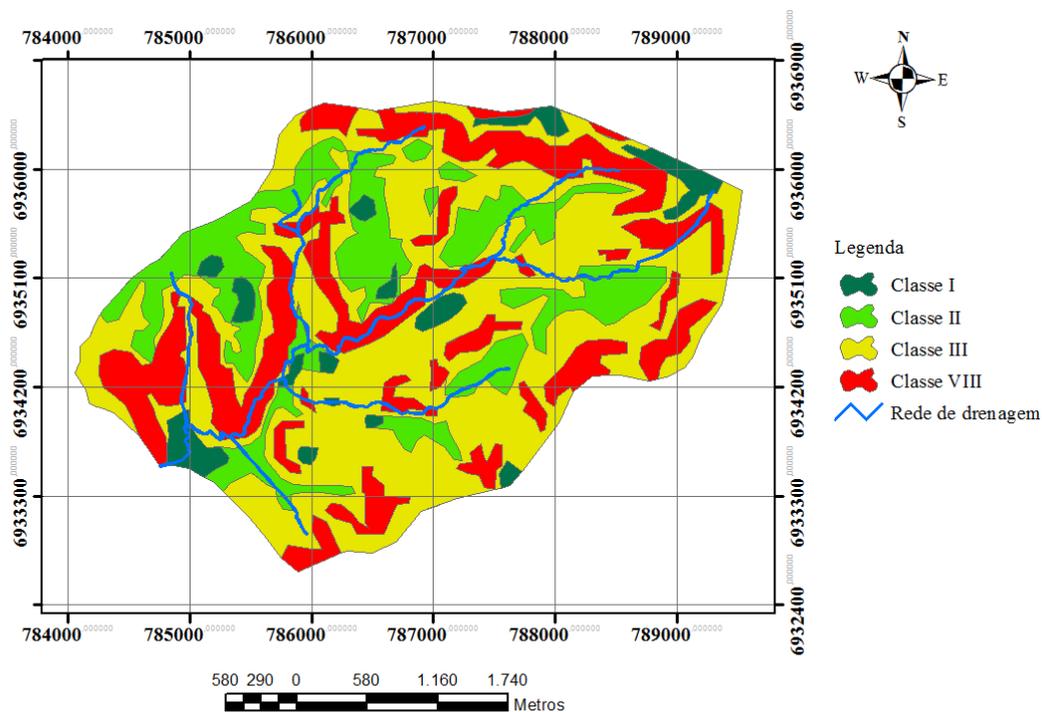


Figura 12: Mapa com as curvas de nível equidistantes a 5 metros.



Comparando os mapas de declividade e das curvas de nível foi elaborado um mapa com as diferentes classes de uso (Figura 13) levando em conta as classes de solo que foram encontradas no levantamento de solos, a fim de propor as medidas a serem tomadas para minimizar o impacto da agricultura sobre os recursos hídricos e contribuindo para uma melhor atividade agrícola.

Figura 13: Mapa com as classes de uso do solo.



As classes encontradas foram as classes I, II, III e VIII (Figura 13). A classe I não apresenta limitações de uso, é caracterizada por áreas com solos profundos (SCHNEIDER et al, 2007), porém são poucas áreas que apresentam esta condição dificultando um manejo mais intensivo destas áreas na bacia, além de muitas delas estarem localizadas próximas a rede de drenagem. A classe II pode ser cultivada com culturas anuais sem apresentar problemas, porém, deve-se ter o cuidado para não intensificar demais o seu uso pois pode ocorrer erosão hídrica quando manejadas de forma muito intensa.

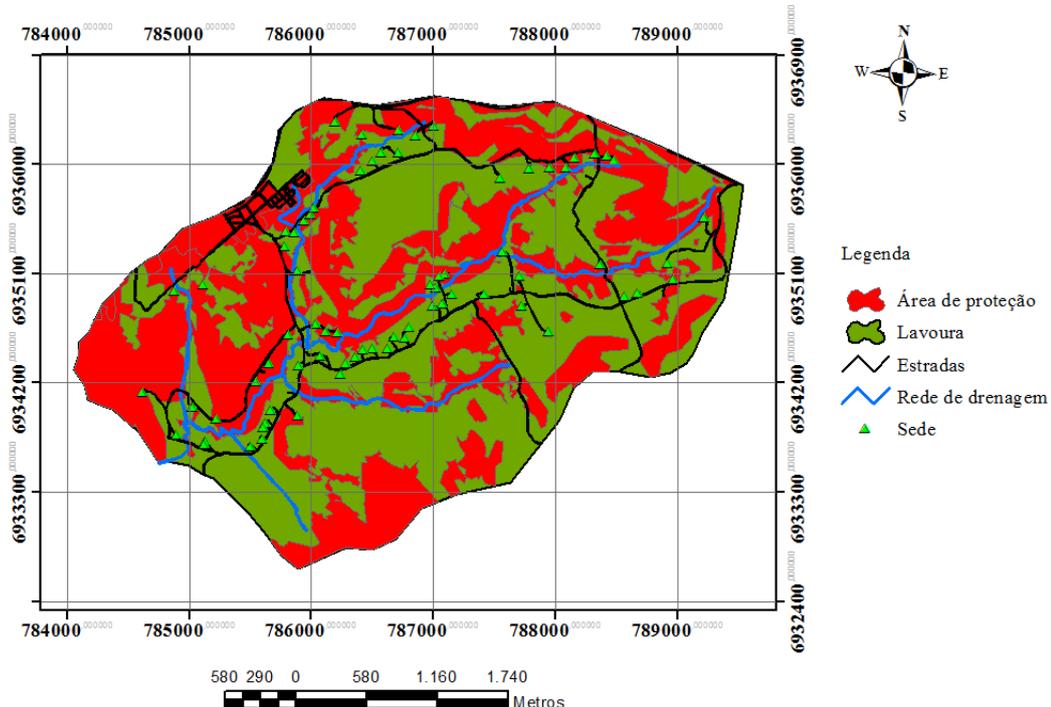
A classe predominante, conforme mostrado no mapa (Figura 13), é a III, de acordo com o levantamento de solos esta área apresenta um solo raso e uma declividade que varia entre 6 até 15%, pode ser cultivada porém precisam ser acompanhadas e cultivadas de forma mais conservacionista, com a utilização de terraços em forma de drenagem, pelo fato de possuírem uma declividade um pouco mais acentuada e ainda e por se tratar de um solo raso afim de evitar

o escoamento subsuperficial (*piping*). Nos locais de ocorrência deste tipo de solo é comum a ocorrência de *piping* por este motivo os terraços devem possuir um gradiente evitando a perda de solo pelo escoamento subsuperficial em túnel (AUGUSTIN; ARANHA, 2006). Para esta classe o manejo mais apropriado seria com culturas permanentes como por exemplo pastagens, porém como se trata de uma área muito grande que pertence a classe III os produtores necessitam cultivar nestas áreas. Uma alternativa para estas áreas seria cultivar as áreas localizadas mais no terço médio inferior da encosta com as culturas anuais e no terço médio da encosta ser cultivado com culturas perenes.

A classe VIII está presente em grande parte da área da bacia hidrográfica, ela não deve ser cultivada pois apresenta altos riscos de erosão e uma declividade bem acentuada, desta forma estas áreas devem ser mantidas de maneira preservada e de preferência com a vegetação primária (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2010).

O mapa proposto (Figura 14) apresenta uma área para manejo mais reduzido com aproximadamente 662 hectares.

Figura 14: Mapa de uso do solo proposto.



As áreas de pastagens não foram acrescentadas pois deveriam ser realocadas, e para a sua realocação deve se ter a opinião do agricultor para que em conjunto possamos elaborar a melhor estratégia de alocação das áreas de pastagens, e para isso é necessário uma conversa e

uma explicação para que ambos os lados sejam beneficiados, esta é uma estratégia que é de extrema importância pois o saber do produtor ajuda a identificar algumas coisas que as vezes quando olhamos para a paisagem não conseguimos identificar.

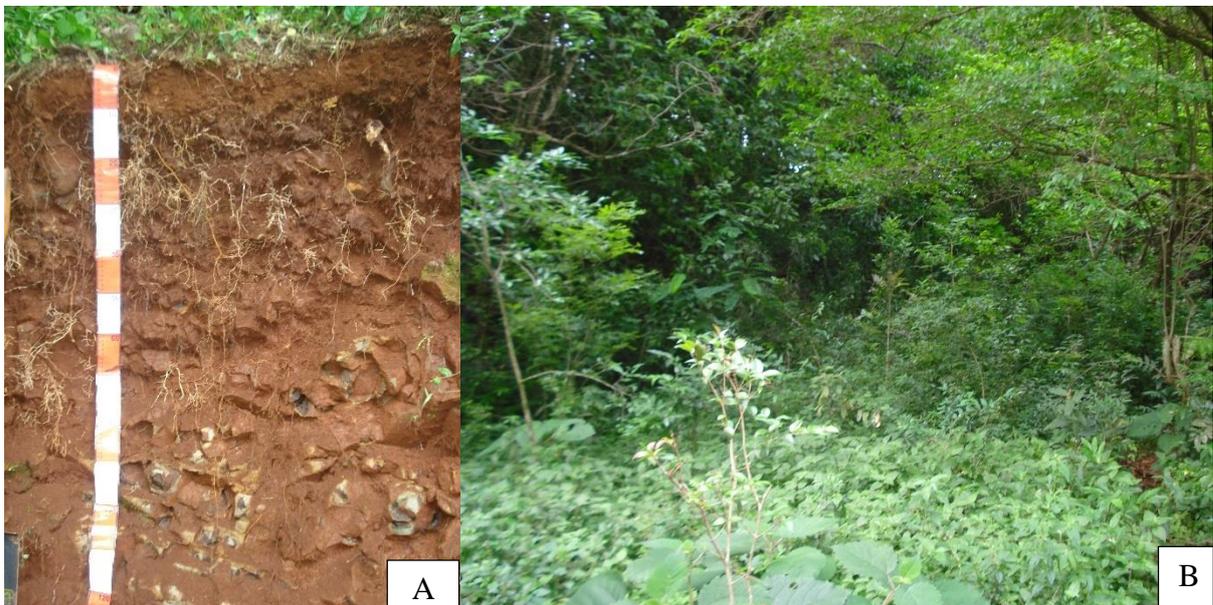
4.2 LEVANTAMENTO DE SOLO

Os solos encontrados na bacia do lajeado pardo são em sua grande maioria Neossolos regolíticos, em locais mais próximos ao exutório da bacia encontram-se locais com a presença de Latossolos, existem ainda a presença de Nitossolos e também Gleissolos em regiões de banhados. Nas regiões de mata nativa encontram se Neossolos litólicos.

Os tipos de solos citados acima foram descritos de acordo com o Manual de descrição e coleta de solo no campo (SANTOS et al., 2005). Foram amostrados 12 pontos (Apêndice 1), sendo que o ponto 9 é caracterizado por deposição, sendo por tanto não classificado.

O perfil 1 foi caracterizado em uma área de mata nativa (Figura 15), apresentando a cor Bruno-escuro do perfil segundo a caderneta de cores Munsell para o horizonte A na condição de solo seco e úmido.

Figura 15: Perfil do Neossololítico(A), e a paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).

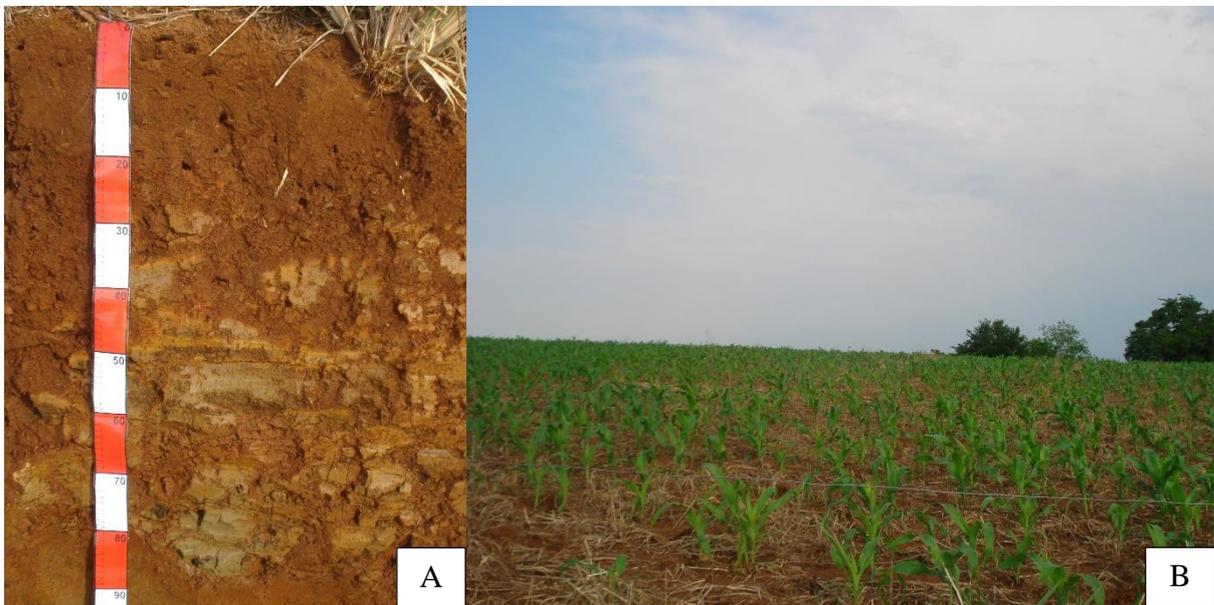


O perfil acima descrito no dia 11 de outubro de 2014, localizado no globo pelas coordenadas Norte: 6935238,17 metros e Leste: 787130,94 metros. O perfil localiza-se no terço médio da encosta coberto por mata nativa. O solo é raso, extremamente pedregoso e muito

rochoso sendo impróprio para o cultivo. O relevo foi caracterizado como montanhoso tendo como principal forma de erosão a causada pela alta precipitação (erosão hídrica), porém não é muito característica pois a mata e a alta concentração de matéria orgânica proporcionada por ela impedem com que a erosão seja identificada neste caso, sendo portanto caracterizada de acordo com as classes de erosão como não aparente.

O perfil 2 foi descrito na área de lavoura de milho (Figura16), apresenta a cor Bruno-avermelhado-escuro tanto para a condição úmida quanto para a condição seca, apresenta três horizontes, A, AC e C, sendo que o saprólito encontrado apresentava alta umidade e em processo de decomposição bem acentuado.

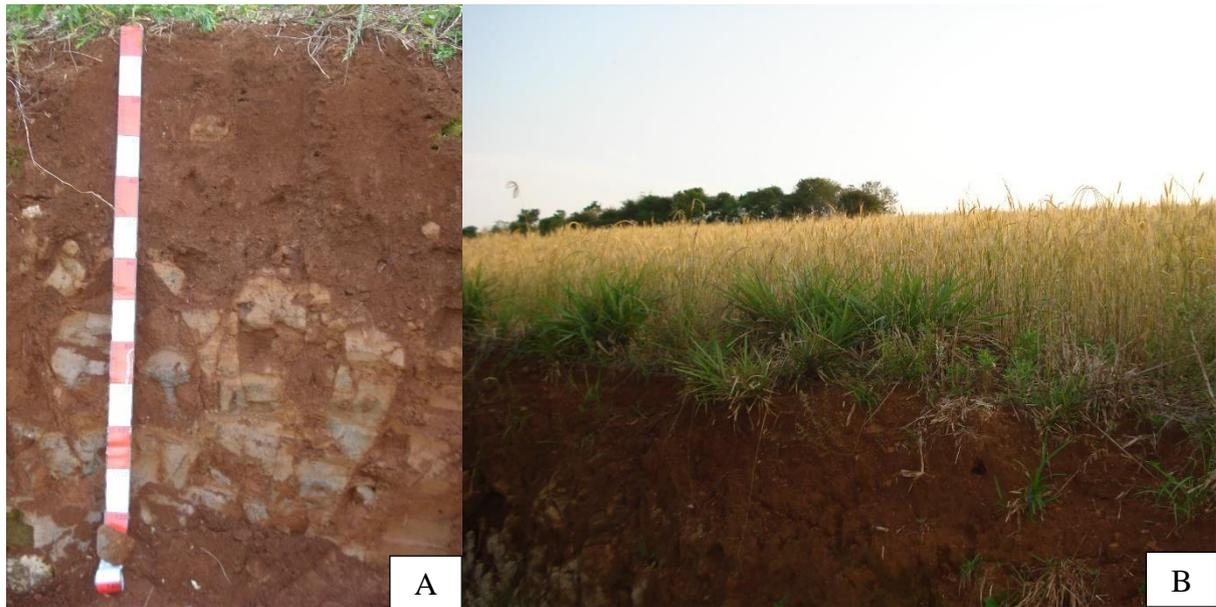
Figura 16: Perfil do Neossoloregolítico (A), ea paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).



Localizado ao Norte: 6935396,712 metros e ao Leste: 786609,532 metros foi descrita no mesmo dia do perfil anterior. A situação do declive onde o perfil se encontra é no topo e relevo plano, porém ainda não apresenta o solo profundo mas um pouco mais desenvolvido do que o anterior. A erosão quando mal manejada pode aparecer em forma de sulcos, mas predominância de erosão entre sulcos. Apresenta uma ligeira pedregosidade, porém não chega a interferir no manejo, a rochosidade não é significativa caracterizado-se como não rochosa.

O perfil 3 descrito também no dia 11 de outubro de 2014, tinha como vegetação primária a mata nativa e no momento se encontrava cultivada com trigo (Figura17). A cor encontrada em nos horizontes A₁ e A₂ é a Bruno-avermelhada-escuro. Este já possui um perfil mais profundo sem a presença de pedregosidade e rochosidade.

Figura 17: Perfil do Neossoloregolítico (A), ea paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).



Possui coordenada Norte: 6933460,876 metros e Leste: 783606,066 metros situado no terço inferior da encosta com relevo plano e erosão entre sulco e em sulco.

O perfil 4 (Figura18) situado no terço médio da encosta apresenta um relevo suave ondulado localizado na coordenada Norte: 6934504,667 metros e Leste: 786990,52 metros, apresenta coloração Bruno, determinada no horizonte A, e pouco profundo apresentando limites ao seu uso.

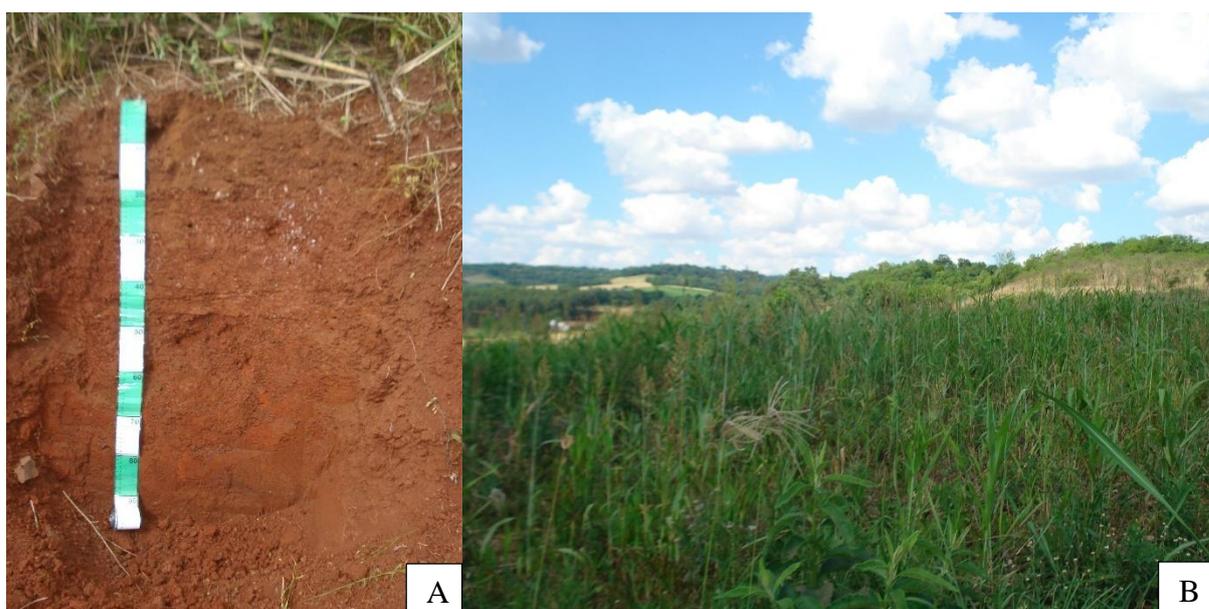
Figura 18: Perfil do Neossolo lítóico(A), e a paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).



O perfil 4 apresenta muita rochosidade e pedregosidade, sendo recomendado o cultivo de culturas perenes a fim de preservar o solo e evitar a erosão. A erosão mais comum é em sulcos e entre sulcos por ser principalmente um solo raso e apresentar plantio direto sem rotação de culturas. O perfil foi descrito, 27 de outubro de 2014, sendo cultivado com trigo.

O perfil 5 (Figura19) apresenta características mais profundas, sendo caracterizado como um solo mais propício as atividades agrícolas, foi descrito no dia 27 de outubro de 2014, apresenta horizontes A₁, A₂ e B, sendo que a cor do horizonte A₁ é a Vermelho muito escuro-acinzentado é a cor do horizonte A₂ e B é a Bruno-avermelhado-escuro tanto para as condições de solo seco quanto úmido. Na ocasião a lavoura estava implantada com sorgo. Com relação a capacidade de uso ela pode ser cultivada de forma mais agrícola apresentando ligeira formação rochosa e pedregosa, porém não o suficiente para prejudicar o seu cultivo. A erosão presente nesta área é principalmente entre sulcos e causada por altas precipitações de chuva.

Figura 19: Perfil do Nitossolo vermelho (A), e a paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).



Perfil 6 (Figura 20) apresenta características semelhantes ao perfil 4, porém o horizonte subsequente ao A é o R, que seria a rocha ou material de origem ainda intacto. A cor do horizonte A caracterizada de acordo com a caderneta de cores é a Bruno-avermelhado-escuro. Como este perfil se encontra no terço médio da encosta e o seu relevo é montanhoso a cobertura primária e atual é a mata nativa, não apresentando erosão aparente, e com alta pedregosidade e rochosidade.

Figura 20: Perfil do Neossolo litólico(A), e a paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).



O perfil 7 (Figura21), descrito dia 27 de outubro de 2014, localizado ao Norte: 6933642,953 metros e ao Leste: 785157,68 metros encontra-se em uma situação de declive plano situado no terço médio inferior da encosta e relevo plano, trata-se de um solo bem drenado no qual estava sendo utilizado no momento como pastagem e a sua vegetação primária era a mata nativa do local.

Figura 21: Perfil do Latossolo vermelho (A), e a paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).

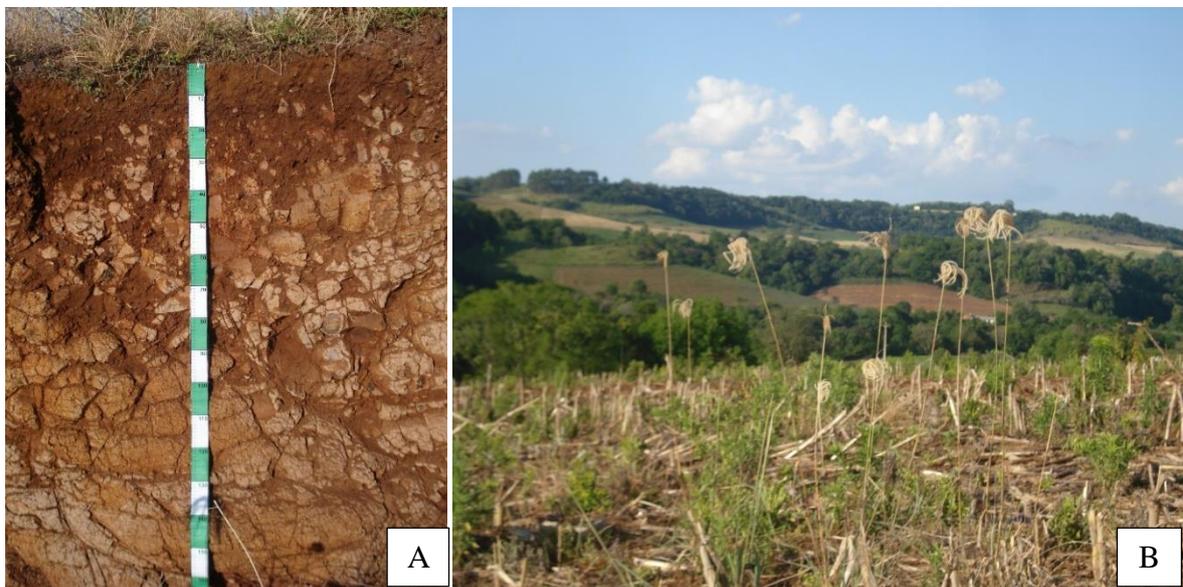


Apresenta um grau de intemperismo maior ultrapassando os 95 centímetros de profundidade. A drenagem que o perfil se apresenta é muito boa, por se tratar de um solo

profundo com boa formação de agregados é caracterizada como bem drenado, sem a presença de pedregosidade e rochiosidade. A cor do solo para este perfil tanto para solo úmido quanto para o solo seco é a Bruno-avermelhado-escuro.

O perfil 8 (Figura22), foi descrito dia 27 de outubro de 2014, onde estava sendo cultivado com milho. Este apresenta um solo raso, sendo que a camada arável não ultrapassa os 20 centímetros de profundidade. A cor do perfil é a Bruno-avermelhado-escuro para a condição de solo úmido e Bruno-avermelhado para a condição de solo seco.

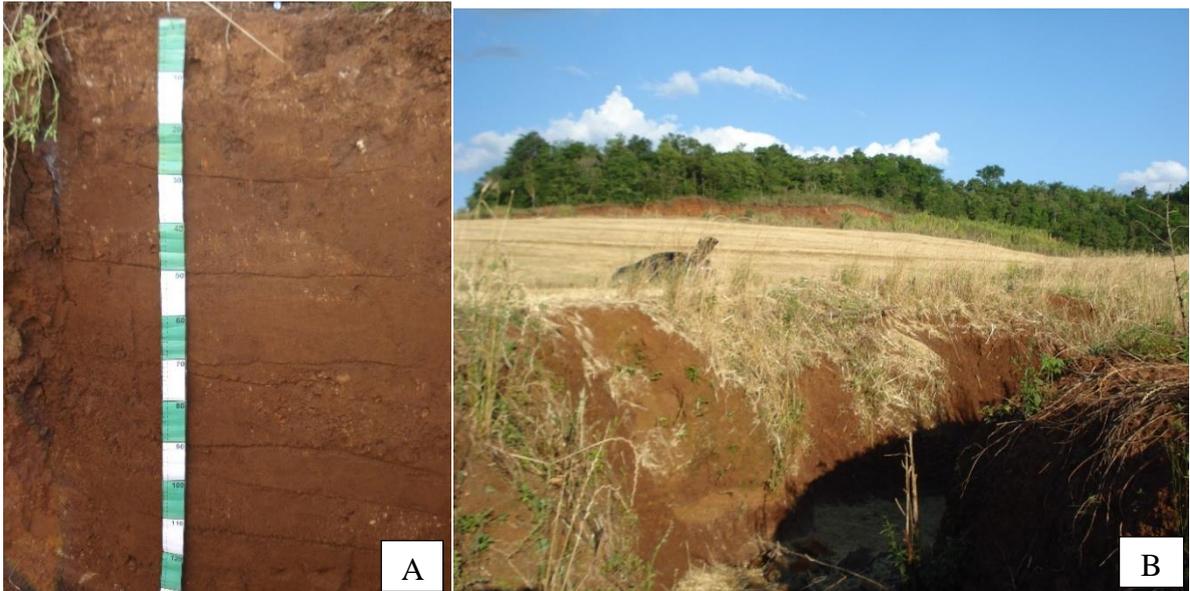
Figura 22: Perfil do Neossolo regolítico(A), e a paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).



Localizado ao Norte: 6934354,16 metros e ao Leste: 786521,925 metros situado no terço médio da encosta, apresenta uma erosão hídrica em sulcos. Apresenta uma ligeira pedregosidade porém não apresenta rochiosidade, podendo ser cultivado desde que se tomam algumas medidas preventivas contra a erosão.

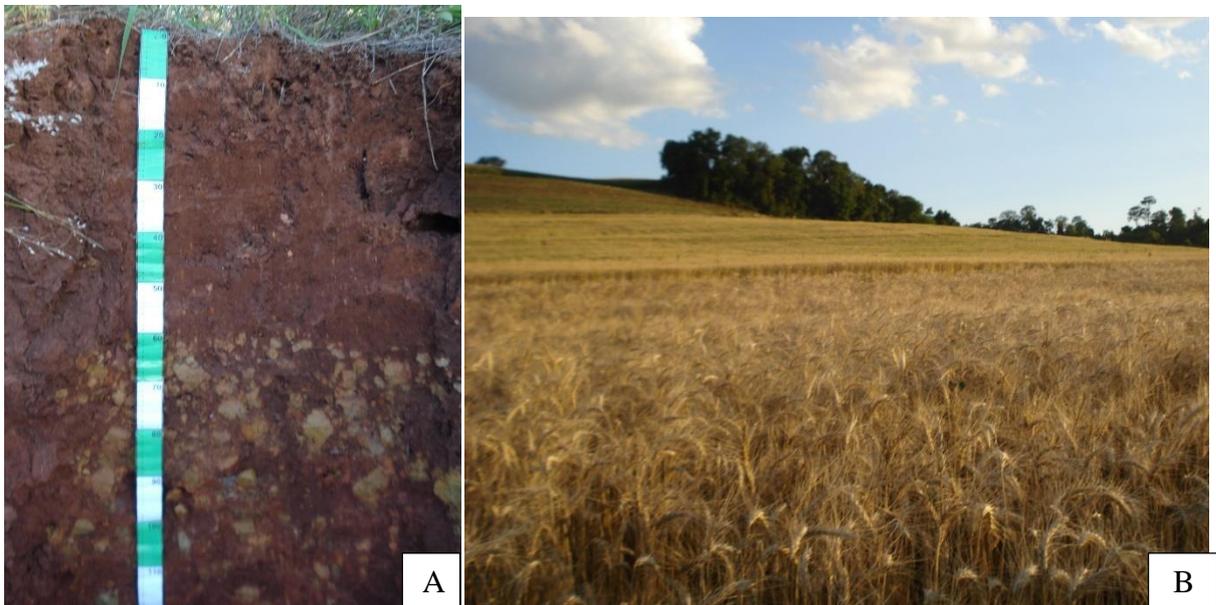
O perfil 9 (Figura23), é um solo de deposição, por tanto não entra na classificação, pois não foi formado no local e sim em outro local e pela ação da erosão hídrica foi levado do local de origem e depositado nas áreas mais baixas (não apresentado nos apêndices).

Figura 23: Perfil do solo depositado (A), e a paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).



O perfil 10 (Figura24) foi descrito no dia 27 de outubro de 2014, localizado ao Norte: 69355017,867 metros e ao Leste: 789079,669 metros. Situado no terço médio da encosta o relevo é caracterizado como ondulado estava sendo cultivado com trigo, sendo a vegetação primária a floresta nativa.

Figura 24: Perfil do Neossolo regolítico (A), ea paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).

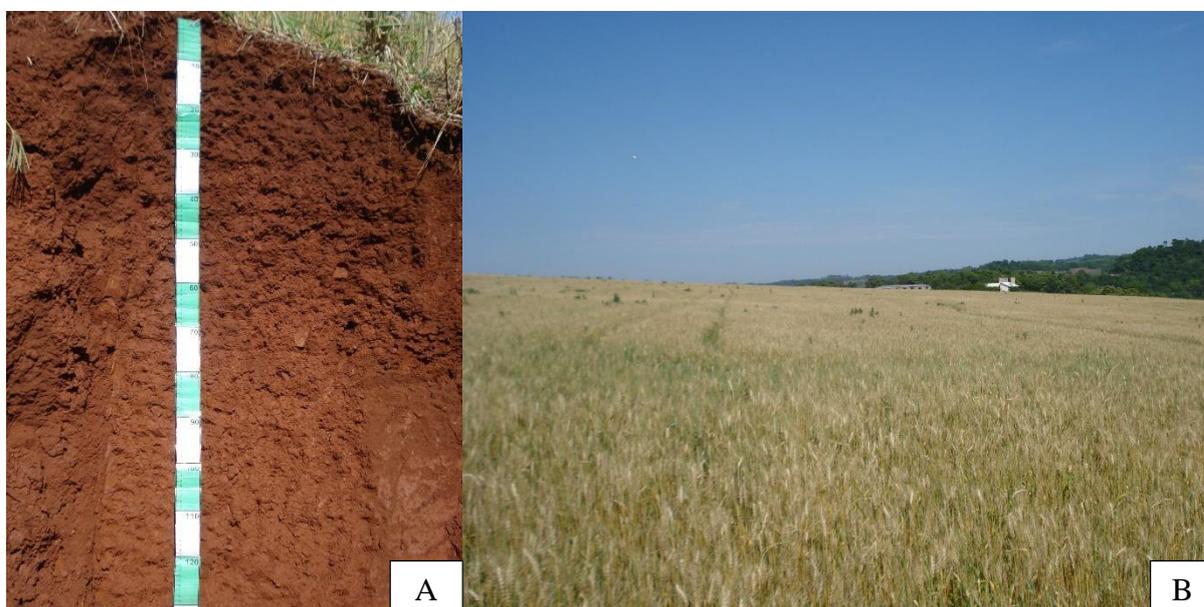


A cor do solo tanto úmida quanto seca para ambos todos horizontes é a cor Vermelho muito escuro-acinzentado, já possui uma espessura arável mais abundante permitindo um preparo mais intenso ainda sem apresentar rochosidade e nem pedregosidade. Quanto a erosão

apresenta apenas erosão entre sulcos que podem ser controladas com medidas simples de preservação e contenção da água.

O perfil 11 (Foto 25) já apresenta um grau de intemperismo maior passando dos 70 centímetros de profundidade e abundante presença de cerosidade no horizonte B. Localiza-se ao Norte: 6933950,408 metros e ao Leste: 786394,258 metros no terço médio da encosta com relevo plano. Este solo suporta vários manejos, desde que sempre sejam realizados de forma consciente, apresenta uma estrutura muito boa sendo por tanto bem drenado possibilitando uma boa disponibilidade de água para as plantas.

Figura 25: Perfil do Nitossolo vermelho (A), e a paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).



A cor do perfil tanto para condição de solo seco e úmido é a Bruno-avermelhado-escuro para todos os horizontes. Não apresenta pedregosidade e nem rochosidade. No dia em que foi descrito (28/10/2014), possuía como cobertura o trigo.

O perfil 12 (Foto 26), localiza-se ao Norte: 6935158,221 metros e ao Leste: 787229,437 metros em uma área de banhado, sendo por tanto mal drenado.

Figura 26: Perfil do Gleissolo háplico (A), e a paisagem de sua ocorrência e o seu uso (B).



Este solo não pode ser cultivado e sim preservado pois possibilita um fluxo contínuo de água aos recursos hídricos. A cor do solo úmido para ambos os horizontes é a Preta e para a condição seca o horizonte A_1 apresenta coloração Cinzento muito escuro e os outros horizontes apresentam a cor Cinzento-escuro.

Os perfis 1, 4 e 6 são caracterizados como solos rasos denominados de Neossolos litólicos (SANTOS et al., 2006), suas aptidões agrícolas são restritas, pois são solos jovens e ocorrem em relevos mais acentuados com forte ocorrência de erosão entre sulcos e em sulcos. A deficiência hídrica neste tipo de solo é bem elevada, pois como ele é um solo com uma drenagem excessiva (SANTOS et al., 2005) não consegue resistir a períodos de estiagens curtas. Apresentando um grau de erosão forte, principalmente para o perfil 1 e 6, sendo recomendado o não cultivo destas áreas, enquanto o perfil 4 e 8 já podem ser cultivados porém com cuidado pois os solos são muito suscetíveis a erosão. Para estes perfis as condições mais apropriadas seriam o cultivo com culturas permanentes (perfis 4 e 8) e para mata nativa (perfis 1 e 6) (LEPSCH et al., 1991).

Os perfis 2, 3, 8 e 10, segundo Santos et al. (2006) são classificados como Neossolos regolíticos, possuem uma capacidade de uso maior porém devem ser tomadas medidas conservacionistas como por exemplo, plantio em nível, cultivo em faixas, rotação de culturas, plantio direto com o mínimo revolvimento possível, uso de terraços de drenagem, e garantir uma boa cobertura de solo para aumentar a quantidade de matéria orgânica e assim aumentando a resistência dos agregados (LEPSCH et al., 1991). Em bora este solo apresenta condições de

mais apropriadas ao cultivo, deve se ter o cuidado para com os períodos mais secos, pois este solo também possui restrição hídrica pelo fato de ser excessivamente drenado. Quando utilizado de forma consciente este tipo de solo refletirá em uma boa produtividade.

O perfil 5 e 6 de acordo com suas características observadas a campo e em laboratório, comparadas com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos foi caracterizado como um Nitossolo vermelho (SANTOS et al., 2006). Este solo segundo Lepsch et al. (1991) apresenta uma aptidão agrícola muito boa sem restrições referentes ao solo, apresentando uma boa drenagem e boa disponibilidade de água. O solo é muito bem desenvolvido e apresenta uma estrutura forte resistindo significativamente contra a ação das chuvas desde que possua uma cobertura vegetal suficiente para interceptar e amenizar o impacto da gota sobre o solo e estruturas para garantir que o escoamento superficial não se intensifique e cause sulcos de erosão, que podem ser cordões vegetados ou terraços de base larga que não prejudicam o tráfego do maquinário agrícola (BERTONI; LOMBARDI NETO; 2010).

O perfil 7 segundo o levantamento feito e de acordo com a descrição (SANTOS et al. 2005) realizada chegou-se à conclusão de que o solo deste perfil é um Latossolo vermelho (SANTOS et al., 2006). Este solo se caracteriza pelo seu alto grau de desenvolvimento, sendo que de acordo com o manual de uso e aptidão agrícola elaborado por Lepsch et al. (1991), pode ser cultivado de forma mais intensa e também apresenta uma melhor disponibilidade de água, mesmo sendo caracterizado como bem drenado, porém deve se ter em mente que as práticas conservacionistas ajudam a melhorar a qualidade do solo e da água por este motivo o manejo mais adequado é o plantio direto com rotação de culturas, plantio em nível, cultivo em faixas. Estas práticas garantem que a fertilidade e a perda de nutrientes pela ação hídrica sejam minimizadas para tanto é de suma importância fazer barreiras para conter o escoamento, pois mesmo sendo um solo profundo ele possui indícios de erosão e que quando mal manejados podem ser potencializados.

O perfil 12 encontra-se em áreas alagadas caracterizando desta forma como um Gleissoloháplico (SANTOS et al., 2006). Localiza-se em áreas planas, porém sempre alagadas pois a sua drenagem é muito lenta, caracterizando desta forma um importante solo para a manutenção dos cursos hídricos pois libera a água muito lentamente, garantindo desta forma o fluxo contínuo de água para a rede de drenagem. Desta forma este solo deve ser preservado de forma natural sendo que não deve ser cultivado com nenhuma cultura (SCHNEIDER; GIASSON; KLAMT; 2007).

O perfil 9 não apresenta restrições ao seu uso, porém ele não é identificado como um tipo de solo pois trata se de solo que se depositou, sendo oriundo de locais mais altos que pela ação da erosão hídrica foram arrastados até um local de deposição.

4.3 RESULTADOS ETNOPEDOLÓGICOS

A colonização ocorreu na bacia de forma pela boa disponibilidade de água e por apresentar uma alta fertilidade do solo. Porém com o passar dos anos os solos foram ficando cada vez menos férteis e mais rasos. Segundo relatos de pessoas mais antigas da comunidade, as matas eram derrubadas, e a maioria das famílias faziam lenha para queimar, porém também haviam muitos que queimavam o mato para abrir e cultivar novas áreas.

As propriedades, atualmente são pequenas, em média possuem uma área que compreende entre 10 aos 30 hectares sendo que a maioria em torno dos 20 hectares. A tendo atividade leiteira e a produção de grãos são as principais fontes de renda da comunidade da bacia. As áreas não possuem uma boa fertilidade, isto se deve principalmente à falta de nutrientes e a perda de solo.

Entre os anos de 1990 e 2000 as lavouras apresentavam solos com maior profundidade, sendo que a cada ano o solo era revolvido através de arado tracionado pela ação de animais, e isto ocasionou várias perdas de solo. Relatos de moradores mais próximos a rede de drenagem afirmaram que houve deposição de solo sobre as áreas mais planas, formando camadas de aproximadamente um metro. Pelo fato ocorrido pode se constatar que a lavoura perdeu a camada mais fértil, sendo este um fato constatado pelos produtores.

Os agricultores recebem recursos financeiros dos Bancos, para comprar sementes e os insumos necessários para implantar as culturas agrícolas e pastagens. Pra isso, é exigido a análise de solos para a elaboração do projeto de investimento. No entanto, a coleta das amostra de solo é realizada de forma inadequada pelos agricultores, o que não representa a condição real do solo. A maioria das amostras de solo que são enviadas ao laboratório, são retiradas em um ponto apenas com aproximadamente 15 centímetros de profundidade.

Ao chegar os laudos das análises e sua respectiva orientação e recomendação do fertilizante, os agricultores não a seguem, pois muitos acham um absurdo colocar uma quantidade alta de fertilizantes, como indicada pelo laudo. Portanto, os agricultores usam a quantidade de fertilizantes que eles julgam adequada, e usam as formulações disponíveis no mercado local, ignorando totalmente as recomendações técnicas. De forma geral a produtividade é baixa, justamente pelo fato da escassez de nutrientes. Com relação a calagem,

a maioria não aplica de acordo com a análise e sim de tempos em tempos aplicam uma quantidade sobre o solo.

Embora o revolvimento do solo seja baixo, ainda ocorre muita erosão, principalmente pela falta de cobertura do solo, pois em geral as áreas de pastagem no inverno são deixadas em pousio, permitindo o aparecimento de plantas daninhas e ainda aumentando a probabilidade de ocorrência da erosão. Nas áreas de pastagem, o principal problema é o seu baixo desenvolvimento e ainda a superlotação de gado. O baixo desenvolvimento das culturas se deve principalmente pela falta de nutrientes e a perda de solo pela erosão em sulcos.

Quando eram questionados sobre os tipos de solo encontrados na bacia, caracterizavam o Neossolo regolítico como Cascalho e os que não se enquadram nesta classe eram classificados como Terra vermelha, principalmente em áreas sem a ocorrência de pedregosidade e rochiosidade. As práticas relacionadas a conservação do solo são pouco aplicadas, não realizam o plantio em nível, em áreas onde não exercem a atividade leiteira preferem realizar a semeadura na direção mais longa da lavoura, afim de diminuir o tempo de hora máquina. Nas propriedades produtoras de leite realizam a semeadura em círculo para facilitar o seu posterior corte com a ensiladora. Este procedimento deixa pouco resíduo na lavoura diminuindo cada vez mais a matéria orgânica do solo e compactando de forma muito severa o solo, dificultando o bom desenvolvimento das raízes e isto repercutindo na planta.

Os produtores sabem do problema, porém não possuem experiência de como podem conciliar as atividades. Muitos respondiam que sabem que a prática de rotação de culturas é boa e contribui na preservação do solo, porém a justificativa para não a implantarem é principalmente a falta de área, de acordo com os produtores se retiram uma cultura no inverno, como por exemplo a aveia, os animais (bovinos) não possuem alimento suficiente e os que não exercem a atividade leiteira falam que esta contribuição é muito baixa e ainda deveriam investir em algo que não lhes traria retorno econômico, evidenciando mais uma vez a falta de extensionistas para atuarem diretamente com os produtores.

Referente a atividades mais drásticas como a construção de terraços a maioria deles afirma que isso é apenas um empecilho para as máquinas dificultando e encarecendo ainda mais a semeadura e a colheita das culturas. Porém produtores mais antigos falam que os terraços são piores do que se não houver, pois houve um tempo onde realizaram a construção de terraços, porém foram mal colocados e não foram corretamente dimensionados, com isto o mau uso desta técnica de conservação acabou gerando maiores problemas de erosão e este ocorrido deixou os agricultores muito assustados em relação ao uso de terraço.

Existem alguns agricultores que estão tentando recuperar o solo e construindo terraços, porém esta atividade também se torna cara e os órgãos públicos não disponibilizam recursos para que os agricultores atuem de forma mais conservacionista.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manejo em bacias hidrográficas é importante para melhorar a qualidade do solo e também da água afim de diminuir a contaminação e minimizar os custos posteriores para o tratamento da água e preservar a fauna aquática.

O levantamento de solo é outro estudo muito importante, pois o manejo e a manutenção da bacia hidrográfica está diretamente relacionada com o seu tipo do solo. Cada tipo de solo apresenta suas próprias características, sendo por tanto muito importante o conhecimento do solo para sabermos quais as medidas que devem ser tomadas em um plano de recuperação de bacias hidrográficas além de identificar quais as potencialidades que cada solo pode fornecer.

O conhecimento etnopedológico também é valido pois conseguiu identificar quais os motivos que os agricultores possuem para não fazerem as recomendações agrônômicas corretas para manejar as suas lavouras. Este estudo em especial pode identificar que há uma escassez muito grande por parte da extensão rural, pois em geral os agricultores recebem poucas ou nenhuma visita de profissionais, que teoricamente deveriam instrui-los para melhorar as condições de trabalho.

A delimitação da bacia hidrográfica mostra a significância deste lajeado para o município de Boa Vista do Buricá – RS. As áreas de lavoura encontradas na bacia hidrográfica do Lajeado Pardo correspondem a 745 hectares, a quantidade de pastagens corresponde a 127 hectares, as estradas possuem uma área equivalente a 26 hectares a área urbana presente na bacia hidrográfica corresponde a 31 hectares e a mata nativa contribui com 392 hectares.

O levantamento de solos também foi importante, pois através dele que são feitas as mudanças necessárias, mostrando ainda mais a importância de um nível de detalhamento maior. No levantamento de solos realizados foram encontrados cinco classes de solos, o Latossolo Vermelho, Nitossolo Vermelho, Neossolo Regolítico, Neossolo Litólico e o Gleissolo Háptico.

A classe dos Latossolos e Nitossolos são solos que apresentam uma aptidão agrícola muito variável, podendo ser cultivados de forma mais intensa tendo o cuidado apenas com relação a erosão hídrica. Os Neossolos Regolítico apresentam limitações ao uso pelo fato de serem pouco profundos e geralmente se localizam em situações de declives maiores apresentando desta forma maior risco a erosão hídrica, exigindo um controle maior para a erosão. Os Neossolos Litólico e os Gleissolos presente na bacia hidrográfica não são recomendados para a agricultura, pois apresentam uma elevada fragilidade e uma importância muito grande na manutenção dos fluxos de água para a rede de drenagem, respectivamente, portanto devem ser preservados com mata nativa.

As entrevistas mostraram que os agricultores moradores do Lajeado Pardo sabem que existe o problema, principalmente a erosão hídrica que causa o assoreamento do riacho e a perda da fertilidade das lavouras e estão dispostos a revertê-los. Para isso é preciso um envolvimento dos extensionistas com os produtores para juntos decidirem quais as melhores estratégias a serem adotados em cada caso afim de auxiliar o produtor a ter uma melhor rentabilidade e preservar de forma mais digna os recursos naturais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, A. G. C.; MARQUES, G. W. Etnopedologia: uma nova disciplina. **Tópicos em Ciência do Solo**, v. 4, p. 321-344, 2005.

ALVES, H. da S.; AZEVEDO, R. A. B. de. Caracterização do manejo utilizado na classificação de solos por agricultores da região da Morraria–Cáceres/MT. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 11, n. 2, p. 15-22, 2011.

ALVES SOBRINHO, T. et al. Delimitação automática de bacias hidrográficas utilizando dados SRTM. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 1, p. 46-57, 2010.

ANDRADE, E. M. de. et al. Mapa de vulnerabilidade da bacia do Acaraú, Ceará, à qualidade das águas de irrigação pelo emprego do GIS. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 3, p. 279-286, 2006.

ARAÚJO, A. L. de. et al. Etnopedologia: uma abordagem das etnociências sobre as relações entre as sociedades e os solos. **Ciência Rural**, v. 43, n. 5, p. 854-860, 2013.

AUGUSTIN, C. H. R. R.; ARANHA, P. R. A. Piping em área de voçorocamento, nordeste de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. Ano 7, nº 1, 2006.

BERTONI, J. O espaçamento dos terraços em culturas anuais, determinado em função das perdas de erosão. **Bragantia**, v.18, n. 10, p. 113-140, 1959.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 7. ed. São Paulo: Ícone, 2010. 355 p.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. dos. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2009.

BRANDÃO, V. dos S. et al. Resistência hidráulica da crosta formada em solos submetidos a chuvas simuladas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 13-21, 2006.

CAPONE, V.; SANTOS, D. R. dos. Análise qualitativa do uso e ocupação da terra no assentamento Alvorada, Júlio de Castilhos – Rio Grande do Sul. **Revista NERA**. Ano 15, n. 20, p. 193-205, 2012.

CAPONE, V.; SANTOS, D. R. dos; PELLEGRINI, A. Conflito no uso de terras em áreas de preservação permanente em pequenas bacias hidrográficas e degradação dos cursos d'água. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 19., 2011, Maceió. **Anais...** Maceió: ABRH, 2011. p. 1 - 13.

CECONI, D. E. **Diagnóstico e recuperação da mata ciliar da Sanga Lagoão do Ouro na microbacia hidrográfica do Vacacaí-mirim, Santa Maria – RS**. 2010. 132 f. Tese (Doutorado) – Curso de Doutorado, Departamento de Pós-graduação em Ciência do solo, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

COGO, N. P.; LEVIEN, R.; SCHWARZ, R. A. Perdas de solo e água por erosão hídrica influenciadas por métodos de preparo, classes de declive e níveis de fertilidade do solo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 27, p. 743-753, 2003.

DIDONÉ, E. J. **Erosão bruta e produção de sedimentos em bacia hidrográfica sob plantio direto no planalto do Rio Grande do Sul**. 2013. 228 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado, Departamento de Pós-graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

EMBRAPA. **Brasil em relevo**. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/rs/rs.htm>>. Acesso em: 14 nov. 2014.

HERNANI, L. C.; KURIHARA, C. H.; SILVA, W. M. Sistema de manejo de solo e perdas de nutrientes e matéria orgânica por erosão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, p. 145-154, 1999.

LEE, G.; YU, W.; JUNG, K. Catchment-scalesoilerosionandsedimentyieldsimulationusing a spatiallydistributederosionmodel. **Environ Earth Sci**, v. 70, p. 33–47, 2013.

LEPSCH, I. F. et al. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. 4ª aproximação, 2ª. impressão revisada. Campinas: SBCS, 1991. 175p.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2010.

MERTEN, G. H. et al. Implicações do uso e manejo do solo e das variações climáticas sobre os recursos hídricos. **Tópicos em Ciência do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011. Cap. 8. p. 307-366.

MINELLA, J. P. G. et al. Identificações e implicações para a conservação do solo das fontes de sedimento em bacias hidrográficas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 1637-1646, 2007.

MINELLA, J. P. G. et al. Processos e modelagem da erosão: da parcela à bacia hidrográfica. In: Rachel B. Prado, Ana P. D. Turetta, Aluísio G. de Andrade. (Org.). **Manejo e Conservação do Solo e da Água no Contexto das Mudanças Ambientais**: p.105-122, 2010.

MINELLA, J. P. G.; MERTEN, G. H. Monitoramento de bacias hidrográficas para identificar fontes de sedimento em suspensão. **Ciência Rural**, v. 14, n. 3, p. 424-432, 2011.

OLIVEIRA, E. P. de; FRANKLIN, E. Efeito do fogo sobre a mesofauna do solo: recomendações em áreas queimadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 357-369, 1993.

PALMIERI, F.; LARACH, J. O. I. Pedologia e Geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia e meio ambiente**. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 59-122.

PELLEGRINI, J. B. R. Adsorção de fósforo em sedimentos e sua relação com a ação antrópica. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 32, n. especial, p. 2639-2646, 2008.

PELLEGRINI, J. B. R. **Fósforo na água e no sedimento na microbacia hidrográfica do Arroio Lino - Agudo - RS**. 2005. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado, Departamento de Pós-graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

PEREIRA, J. A. et al. Conhecimento local, modernização e o uso e manejo do solo: um estudo de etnopedologia no planalto sul catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**. Lages, v. 5, p. 140-148, 2006.

PEREIRA, J. B. da S.; ALMEIDA, J. R. de. Biogeografia e geomorfologia. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia e meio ambiente**. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 195-247.

PORTO, C. G. Intemperismo em regiões tropicais. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia e meio ambiente**. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. p. 25-57.

SANTOS, H. G. dos. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2006.

SANTOS, J. **Processamento digital**. 2011. Disponível em: <<http://www.processamentodigital.com.br/2011/02/16/arcmap-indice-de-tutoriais/>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

SANTOS, R. D. dos et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5. ed. Viçosa: Folha de Viçosa, 2005. 100 p.

SARCINELLI, O.; MARQUES, J. F.; ROMEIRO, A. R. Custo e benefícios da adoção de práticas e medidas para a conservação do solo agrícola: um estudo de caso na microbacia hidrográfica do córrego Oriçanguinha. **Informações econômicas**, v. 39, n. 4, 2009.

SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; KLAMT, E. **Classificação da aptidão agrícola das terras**. Guaíba: Agrolivros, 2007. 72 p.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS – ASCAR, 2008.

TAVARES FILHO, J.; FERREIRA, R. R. M.; FERREIRA, V. M. Fertilidade química de solo sob pastagens formadas com diferentes espécies nativas e com *Brachiariadecumbens* manejadas com queimadas anuais. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, p. 1771-1782, 2011.

VALE JUNIOR, J. F. do; SCHAEFER, C. E. G. R.; COSTA, J. A. V. da. Etnopedologia e transferência de conhecimento: Diálogos entre os saberes indígena e técnico na terra indígena Malacacheta, Roraima. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 2, p. 403-412, 2007.

ZAKIA, M. J.; PINTO, L. F. G. **Guia para a aplicação da nova lei florestal em propriedades rurais**. Piracicaba: Imaflora, 2013. 32 p.

FICHA PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

Horizontes	Consistência				Cerosidade	Raízes	Porosidade	Mosqueados	Concreções
	Seco	Úmido	Molhado						
			Plasticidade	Pegajosidade					
A	Macia	Friável	Não plástico	Muito pegajoso		Muitas (muito grossas)	Médios; Muitos poros.		
C						Comuns (grossas)	Grandes; Poucos poros.		
R									

Observações:

FICHA PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

Horizontes	Consistência			Cerosidade	Raízes	Porosidade	Mosqueados	Concreções	
	Seco	Úmido	Molhado						
			Plasticidade						Pegajosidade
A	Ligeiramente duro	Friável			Frequentes abundantes				
AC					Poucas raízes				
C									

Observações: Horizonte C apresenta saprólito bem decomposto.

FICHA PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

Horizontes	Consistência				Cerosidade	Raízes	Porosidade	Mosqueados	Concreções
	Seco	Úmido	Molhado						
			Plasticidade	Pegajosidade					
A ₁	Macia	Friável	Ligeiramente plástica	Pegajosa		Muitas (grossas)	Médios; Muitos poros.		
A ₂	Macia	Friável	Ligeiramente plástica	Ligeiramente pegajosa		Muitas (muito grossas)	Médios; Muitos poros.		
C									

Observações:

FICHA PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

Horizontes	Consistência				Cerosidade	Raízes	Porosidade	Mosqueados	Concreções
	Seco	Úmido	Molhado						
			Plasticidade	Pegajosidade					
A	Macia	Friável	Não plástico	Não pegajoso		Bastante	Bastante poroso		
C									

Observações:

FICHA PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

Horizontes	Consistência				Cerosidade	Raízes	Porosidade	Mosqueados	Concreções
	Seco	Úmido	Molhado						
			Plasticidade	Pegajosidade					
A ₁	Ligeiramente duro	Friável	Ligeiramente plástica	Ligeiramente pegajoso		Muitas (médi­as)	Médios; Muitos poros.		Frequente
A ₂	Ligeiramente duro	Friável	Ligeiramente plástica	Muito pegajosa		Muitas (médi­as)	Médios; Muitos poros.		Frequente
B	Ligeiramente duro	Muito firme	Muito plástica	Muito pegajosa	Pouca	Poucas (médi­as)	Médios; Poucos poros.		

Observações: concreções de quartzo.

FICHA PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

Horizontes	Consistência				Cerosidade	Raízes	Porosidade	Mosqueados	Concreções
	Seco	Úmido	Molhado						
			Plasticidade	Pegajosidade					
A	Macia	Friável	Não plástica	Pegajosa		Muitas (grossas)	Médios; Muitos poros.		
R									

Observações:

FICHA PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

Horizontes	Consistência				Cerosidade	Raízes	Porosidade	Mosqueados	Concreções
	Seco	Úmido	Molhado						
			Plasticidade	Pegajosidade					
A	Ligeiramente duro	Friável	Plástica	Pegajosa		Muitas (grossas)	Médios; Muitos poros.		
AB	Ligeiramente duro	Friável	Plástica	Muito pegajoso		Muitas (finas)	Médios; Muitos poros.		
B₁	Duro	Friável	Plástica	Muito pegajoso		Muitas (finas)	Médios; Muitos poros		
B₂	Macio	Friável	Plástica	Muito pegajoso		Muitas (finas)	Médio; Muitos poros		

Observações:

FICHA PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

Horizontes	Consistência				Cerosidade	Raízes	Porosidade	Mosqueados	Concreções
	Seco	Úmido	Molhado						
			Plasticidade	Pegajosidade					
A	Duro	Friável	Não plástica	Pegajosa		Poucas (médi­as)	Médios; Muitos poros.		
C									

Observações:

FICHA PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

Horizontes	Consistência				Cerosidade	Raízes	Porosidade	Mosqueados	Concreções
	Seco	Úmido	Molhado						
			Plasticidade	Pegajosidade					
A ₁	Macia	Friável	Não plástica	Muito pegajosa		Muitas (médi­as)	Médios; Muitos poros.		
A ₂	Extremamente duro	Friável	Ligeiramente plástica	Muito pegajosa		Poucas (finas)	Médios; Muitos poros.		
C									

Observações:

FICHA PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

Horizontes	Consistência				Cerosidade	Raízes	Porosidade	Mosqueados	Concreções
	Seco	Úmido	Molhado						
			Plasticidade	Pegajosidade					
A	Duro	Friável	Muito plástica	Muito pegajosa		Muitas (médi­as)	Médios; Muitos poros.		
BA	Duro	Muito friável	Muito plástica	Muito pegajosa		Poucas (finas)	Médios; Muitos poros.		
B	Duro	Friável	Muito plástico	Muito pegajosa	Abundante		Médios; Muitos poros.		

Observações:

FICHA PARA DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO SOLO

Horizontes	Consistência				Cerosidade	Raízes	Porosidade	Mosqueados	Concreções
	Seco	Úmido	Molhado						
			Plasticidade	Pegajosidade					
A ₁	Muito duro	Friável	Ligeiramente plástica	Pegajosa		Muitas (médi­as)	Médios; Muitos poros.		
A ₂	Extremamente duro	Muito friável	Ligeiramente plástica	Não pegajosa		Poucas (finas)	Médios; Muitos poros.		
B	Extremamente duro	Muito friável	Plástica	Ligeiramente pegajosa			Médios; Poucos poros.		

Observações: