

ANÁLISE DAS FEIÇÕES DO RELEVO NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO FERREIRA NO MUNICÍPIO DE PINHAL GRANDE, RS, REFERENTE A SUSCETIBILIDADE À ATUAÇÃO DOS AGENTES EROSIVOS¹

Sônia dos Santos da Silva²

Bernardo Sayão Penna e Souza³

1. INTRODUÇÃO

Em função dos problemas ambientais resultantes das práticas econômicas predatórias, intensificam-se estudos ligados às questões ambientais envolvendo a análise dos impactos provocados pelo homem no meio ambiente. Neste sentido estudos dos contextos regionais estão sendo valorizados, pois torna-se necessário o planejamento econômico e ambiental.

As intervenções humanas deverão ser planejadas levando em consideração a potencialidade e a fragilidade de cada ambiente natural. A compreensão da dinâmica dos ambientes naturais facilita o uso racional e consciente do mesmo.

Este trabalho teve como objetivos o entendimento das feições do relevo da micro bacia hidrográfica do rio Ferreira (MBRF), a fim de se estabelecer a fragilidade das feições geomorfológicas quanto a atuação dos agentes erosivos, "pois estes tendem a modelar a superfície terrestre em diferentes formas, porém a estrutura rochosa imprime características próprias à estas feições, manifestando as diversas formas que o relevo da superfície terrestre apresenta." (PONTELLI, 1994:4). E também contribuir para os conhecimentos geomorfológicos do Rio Grande do Sul, uma vez que são poucos os trabalhos específicos na área da microbacia do rio Ferreira.

¹ Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Geociências/CCNE/UFSM.

² Aluna do Curso de Especialização em Geociências/CCNE/UFSM.

³ Professor Orientador Departamento de Geociências/CCNE/UFSM.

Para a compreensão das formas de relevo distinguí-se os sistemas climático, biogeográfico, geológico e antrópico, que segundo CHRISTOFOLETTI (1974:89) são os principais controladores da geomorfologia.

Acredita-se que através da associação das informações sobre os sistemas acima referidos atingiu-se o objetivo principal deste trabalho.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O município de Pinhal Grande limita-se a oeste e norte com Júlio de Castilhos, a leste com Arroio do Tigre, a sudeste com Ibarama, e ao sul e sudeste com Nova Palma.

A MBRF (microbacia hidrográfica do rio Ferreira) está localizada no município de Pinhal Grande (RS), abrangendo as coordenadas 29° 13' 58" e 29° 21' 24" Lat. S e 53° 14' 19" e 53° 25' 27" Long. O.

O Rio Grande do Sul está dividido em cinco compartimentos geomorfológicos que são: Planalto Meridional Brasileiro, Depressão Periférica, Escudo Sul-Riograndense, Cuesta de Haedo e Planície Litorânea. (MULLER FILHO:1970).

Pinhal Grande está inserido na unidade geomorfológica Planalto Meridional Brasileiro. O setor sudeste do município está posicionado no rebordo do Planalto, sendo que ocorre a presença de uma zona de transição do rebordo para o topo do Planalto. O relevo neste setor é tipicamente serrano, com vales encaixados.

A microbacia do rio Ferreira é uma área que está enquadrada no Planalto Médio, com uma altitude média em torno de 500m. A morfologia é homogênea, sendo que individualizam-se coxilhas com formas semi-convexas; Essas formas são determinadas pela erosão linear dos cursos d'água. O relevo é caracterizado por modelados de dissecação moderadamente forte, com aprofundamento dos vales entre 15 e 50 m.

O rio Ferreira nasce no sudoeste do município a uma altitude aproximada de 500 m, desaguardo no rio Jacuí que por sua vez desemboca no lago Guaíba.

Trata-se de uma microbacia da margem direita da bacia do rio Jacuí situada no seu médio curso. Abrange uma área de 11.270 ha, drenada pelo rio Ferreira e seus tributários. A figura 1 expressa a localização geográfica da área alvo.

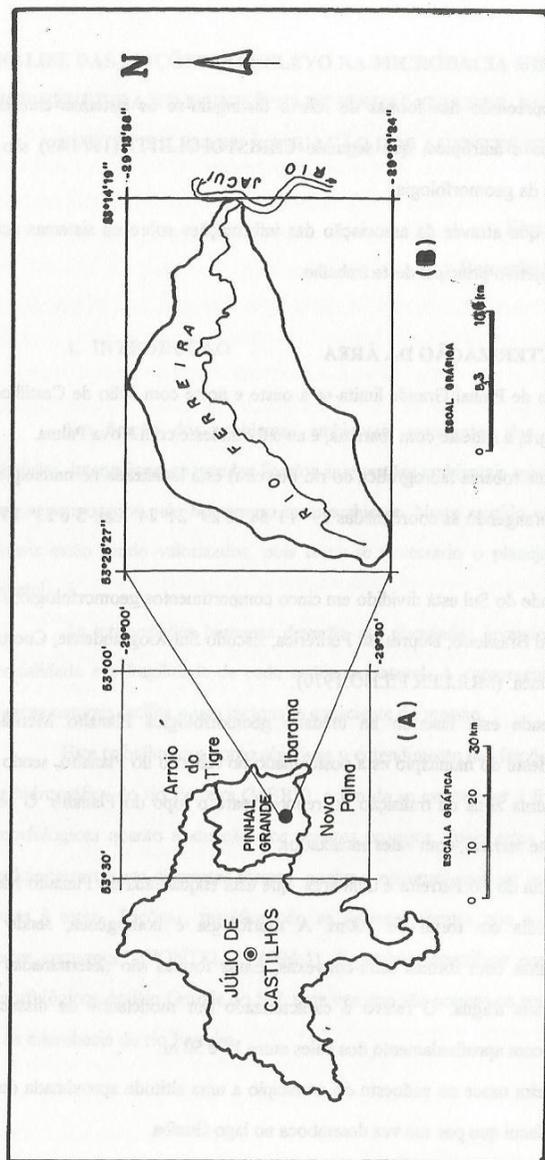


FIGURA 01. Localização Geográfica da Área Alvo

A - Localização do Município de Pinha Grande

PONTE: IBGE, 1966 - Escala 1:1000000
ORGANIZADA POR: SÔNIA S. SILVA

B - Situação da MBRF no Município de Pinhal Grande

PONTE: Carta Topográfica de Santa Maria
Escala 1:250000

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a compreensão das formas do relevo distinguiu-se os sistemas geológico, pedológico, hidrográfico, geomorfológico, biogeográfico (vegetação) e climático.

As informações sobre as variáveis do quadro físico natural foram obtidas pela análise dos mapas Geológico, mapa Exploratório de Solos e o mapa da Vegetação do Projeto Radambrasil, 1986, sendo confeccionado cartogramas que representam estas realidades.

Referente aos solos coletou-se duas amostras do solo Podzólico Bruno Acinzentado Alíco que é o solo que ocupa a maior área da microbacia. Estas amostras foram analisadas no Laboratório de Análise de Solos do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria., resultando no Laudo de Análise de Solos que traz informações sobre as propriedades químicas e físicas do solo analisado.

A caracterização da rede de drenagem foi realizada após extrair das fotografias aéreas a rede de canais em lâminas transparentes, com o uso de pares estereoscópios de fotografias aéreas e de um estereoscópio de espelhos. Segundo CHRISTOFOLETTI (1980:102) a análise da rede hidrográfica contribui para o entendimento de inúmeras questões geomorfológicas

A microbacia foi dividida em setores, a fim de realizarmos uma análise mais detalhada do relevo de cada setor da referida bacia. A figura 2 identifica os setores da microbacia do rio Ferreira

Para realizar a análise do relevo de cada setor da microbacia determinou-se alguns dados de natureza morfométrica, os quais se referem a índices e parâmetros sugeridos por CHRISTOFOLETTI (1980:102-127) para a análise das formas do relevo, levando em consideração a rede hidrográfica da área em estudo.

Estes índices são: densidade de drenagem, textura topográfica, extensão do percurso superficial, análise hipsométrica (curva hipsométrica, relação de relevo, Índice de rugosidade) e a declividade média das vertentes que é um índice utilizado por SOUZA (1996).

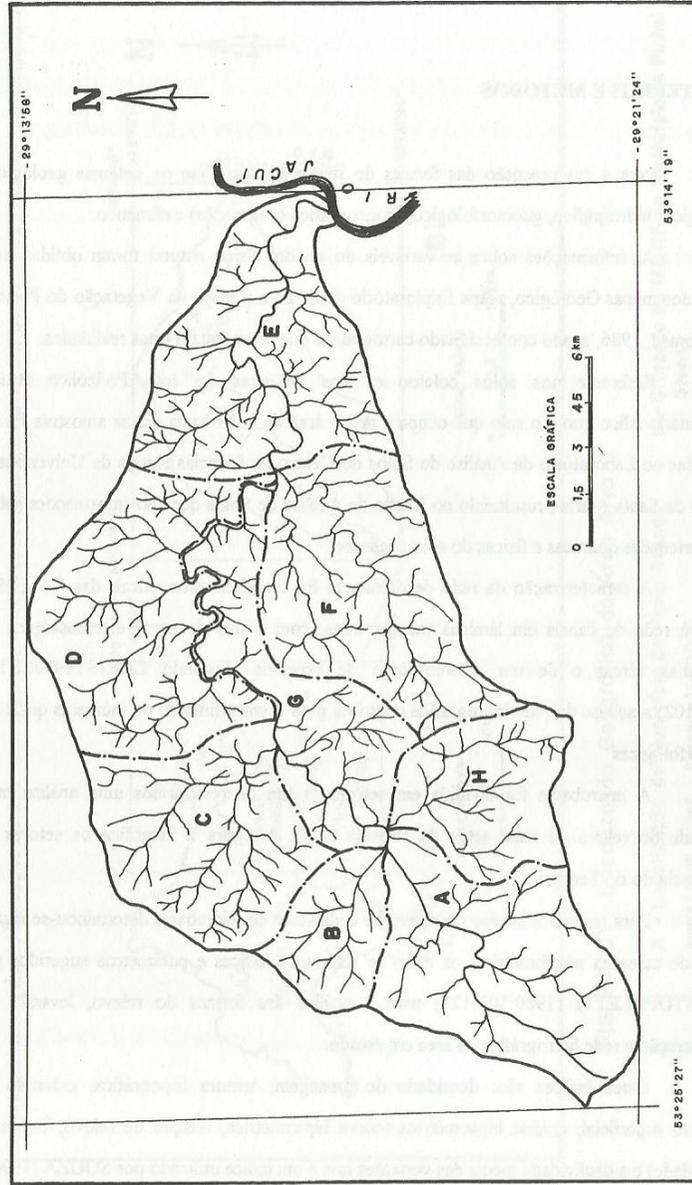


FIGURA 02 . Cartograma de identificação dos setores da microbacia do Rio Ferreira

ORGANIZADA POR : SÔNIA S. SILVA

FONTE: Carta Topográfica de Sobradinho, RS - Folha SH.22-V-C-II - Escala 1:100.000

Além dos mapas já citados e de fotografias aéreas utilizou-se a carta topográfica de Santa Maria, escala 1:250.000 e a carta topográfica de Sobradinho, escala 1:100.000., Folha SH.22-V-C-II.

4. RESULTADOS

A microbacia hidrográfica do rio Ferreira (MBRF) está inserida na unidade geomorfológica Planalto Meridional Brasileiro. O Planalto constitui a expressão topográfica mais significativa da bacia do Paraná. É uma área de cobertura formada por rochas sedimentares e ígneas vulcânicas.

Os derrames fissurais do fim do Jurássico e início do Cretáceo, mais ou menos a 135 milhões de anos preencheram a Bacia do Paraná originando o que atualmente se designa de Planalto Meridional Brasileiro. (KAUL, 1990:39).

A litologia da microbacia compreende as rochas vulcânicas ácidas da formação Serra Geral constituída por riocacitos felsíticos, e as rochas sedimentares as quais correspondem aos arenitos da formação Tupanciretã. Estes arenitos capeiam parcialmente o derrame vulcânico do grupo São Bento da formação Serra Geral.

O riocacito felsítico constitui a litologia dominante. É comum nas áreas de ocorrência do riocacito a existência de um padrão de diaclasamento sub horizontal, pois esta litologia oferece resistência à erosão na horizontal.

As classes de solos que compõe a micro bacia são as seguintes:

- Latossolo Vermelho Escuro Álico a Moderado. Tem como material de origem os arenitos da formação Tupanciretã, são solos que predominam em relevo suavemente ondulado. "O termo álico é utilizado para caracterizar solos que apresentam saturação em alumínio superior a 50,0%. São solos permeáveis e profundos; (VIEIRA, 1988:386)

- Podzólico Vermelho Escuro Álico. Ocorrem em áreas de relevo fortemente ondulado, são solos bastante suscetíveis à erosão, possuem uma baixa fertilidade natural;

-Terra Bruna Estruturada Intermediária para Podzólico Vermelho Escuro Álico. Compreende solos que derivam das rochas efusivas ácidas (riocacitos e riolitos) da formação

Serra Geral. São solos de baixa fertilidade natural e apresentam bons rendimentos se forem corrigidos os problemas de acidez; (VIEIRA, 1988:388)

-Podzólico Bruno Acinzentado Álico. Ocupa a maior área da micro bacia, desenvolve-se a partir de rochas sedimentares de granulação fina referidos a Formação Serra Geral. São solos que ocorrem em relevo fortemente ondulado e apresentam grande suscetibilidade á erosão hídrica. Pelas amostras analisadas esse solo apresenta como seqüência normal um horizonte A1 seguido de um A2 eluvial (onde a atividade biológica é máxima). A espessura do horizonte A esta em torno de 40 cm sendo que este não apresenta horizonte O.

Existe uma diferenciação textural entre os horizontes A e B, com estrutura relativamente pobre no horizonte A, sendo que há evidências de translocação de argila do horizonte A para o B, assim como a perda de alumínio de um horizonte para o outro também ocorre.

Quanto a quantidade de matéria orgânica no solo, verificou-se que é um solo pobre e, conseqüentemente suscetível à erosão hídrica, pois é um solo que apresenta instabilidade dos agregados. A capacidade de infiltração é pequena, aumentando o escoamento superficial.

As limitações para o uso agrícola deste solo, refere-se a má drenagem e as suas propriedades físicas, caracterizando uma baixa fertilidade natural do mesmo.

Os tipos vegetais da microbacia compreende as savanas gramíneo lenhosa com floresta de galeria e a floresta estacional decidual hoje substituída por áreas agrícolas, culturas cíclicas.

A região das savanas gramíneo lenhosa encontra-se sobre os arenitos da formação Tupanciretã, constituem-se de gramíneas que recobrem os campos. Esses campos estão sendo alterados paulatinamente, com a multiplicação dos rebanhos e a difusão das queimadas. A agricultura tomou conta de grande parte dos campos, principalmente o trigo e a soja acompanhados do milho.

A região da floresta estacional decidual foi substituída pelas culturas cíclicas e pastagens. O pouco que resta da vegetação original, os povoamentos residuais encontram-se alterados e parcialmente descaracterizados. (LEITE et al., 1990:129)

A acidentalidade de algumas áreas acentua a perspectiva de degradação dos solos sob as culturas cíclicas.

Quanto a análise da rede de drenagem constatou-se que o rio Ferreira nasce no sudoeste do município, percorre 27,5 Km no sentido sudoeste-leste desaguardo no rio Jacuí, o qual desemboca no lago Guaíba para depois chegar ao oceano. De acordo com o escoamento global a microbacia caracteriza-se como exorreica, o escoamento das águas se faz de modo contínuo até oceano.

Com referência ao arranjo espacial dos cursos d'água a microbacia enquadra-se em drenagem dendrítica. esse modelo de drenagem está associado aos solos da microbacia, pois o solo dominante é um solo medianamente permeável o que favorece a esculturação de canais.

A microbacia apresenta uma grandeza de 5° ordem, sendo que os afluentes apresentam ordens inferiores. Os canais principais que representam cada setor da mesma são de 4° ordem, exceto nos setores E e G que são de 3°ordem. Os canais de 1° e 2° ordens exercem maior influência para a escultura do relevo.

Quanto à análise morfométrica, os dados organizados abaixo, expressam as informações morfométricos analisadas.

Tabela 1 - Dados de Natureza Morfométrica

Setor	Dd (Km/Km²)	Tt	Rr	Ir	EPS (m)	Gv (%)	IH
A	1,73	3,05	0,1689	0,3152	288,7	7,17	0,2305
B	2,27	4,15	0,0558	0,2286	219,7	4,58	0,6961
C	2,15	3,89	0,0208	0,1720	232,4	5,68	0,7428
D	2,77	5,17	0,0313	0,4549	180,2	5,37	0,2250
E	2,66	4,93	0,0397	0,4522	187,9	7,56	0,1724
F	2,22	4,04	0,0582	0,5406	224,7	10,39	0,1680
G	2,32	4,25	0,0490	0,4884	214,9	7,27	0,2388
H	2,01	3,61	0,0561	0,3378	248,6	12,06	0,3183
MBRF	2,29	4,18	0,0395	0,9638	217,8	8,22	0,3483

Organização: da Tabela: Sônia dos Santos da Silva & Bernardo Sayão Penna e Souza, 1995.

A densidade de drenagem (Dd) auxilia na identificação da estrutura rochosa da bacia. Em todos os setores da micro bacia a Dd é considerada baixa. A baixa Dd, o padrão dendrítico observado na rede hidrográfica e o grande número de pequenos canais (ordem 1) está relacionado a permeabilidade dos solos e ao sistema de juntas que as rochas vulcânicas

apresentam. Este fato possibilita o encaixe da drenagem, os rios adaptam-se as zonas de fraqueza estrutural pois as rochas vulcânicas oferecem resistência à erosão na horizontal.

A textura topográfica (Tt) representa o grau de entalhamento e dissecação da superfície terrestre. Quanto mais fina for a textura (maior valor), menor será o espaçamento entre os cursos d'água e conseqüentemente uma grande remificação. Os solos são poucos permeáveis quando a Tt for considerada fina.

Os valores obtidos para a Tt mostram que uns setores são mais dissecados do que outros, porém a Tt da microbacia é considerada média ou média a grosseira, com tendência de ter solos medianamente permeáveis, o que está ligado ao comportamento hidrológico do riadacito, que é uma rocha que oferece dificuldade de infiltração, acarretando uma baixa Dd.

ROSS (1993:66) determina as declividades em categorias hierárquicas, considerando os estudos de capacidade de uso aptidão agrícola associados aos valores limites da geotecnia, indicativos respectivamente do vigor dos processos erosivos, dos riscos de escorregamentos/deslizamentos e inundações.

Segundo o autor o arranjo em categorias fica determinado da seguinte forma:

Categorias Hierárquicas: (segundo Ross, 1993)

muito fraca	até 6%
fraca	de 6 a 12%
média	de 12 a 20%
forte	de 20 a 30%
muito forte	acima de 30%

A declividade média das vertentes (Gv) da micro bacia do rio Ferreira e dos respectivos setores da mesma enquadram-se na categoria fraca, exceto os setores B,C e D os quais enquadram-se na categoria muito fraca, pois não chegam a atingir 6%. O relevo nestes setores é caracterizado por modelados convexo-côncavo com o aprofundamento dos vales em torno de 20 a 50 m. São modelados de dissecação muito fraca. Nestas áreas há presença de espessos alteritos e colúvios de cores variadas arenosos e argilosos, pedogeneizados

recobrimo linhas-de-pedras descontínuas. São freqüentes os afloramentos rochosos, ocorrendo também o escoamento concentrado e difuso.

O relevo nos setores A, E, F, G e H que são modelados de dissecação moderadamente forte e, quanto a morfodinâmica são convexo-côncavo, apresentam uma maior inclinação das vertentes as quais enquadram-se na categoria fraca quanto a atuação dos agentes erosivos. Nestas áreas de cobertura coluvial e de alteração com pouca espessura, descontínua e pedogeneizadas, são comuns linhas -de-pedra e afloramentos rochosos.

A extensão do percurso superficial (EPS) representa a distância percorrida pelas enxurradas entre o interflúvio e o canal permanente.(CHRISTOFOLETTI, 1980:111).

Observa-se que o caminho que as águas pluviais percorrem antes de alcançarem um canal permanente é relativamente curto, pois a microbacia assim como todos os setores da mesma apresentam uma EPS pouco significativa.

A integral hipsométrica da microbacia do rio Ferreira indica que o volume rochoso da mesma foi bastante desgastado, isto se deve ao fato da microbacia estar situada no médio curso do rio Jacuí, no topo do Planalto, em uma área de degradação, onde os agentes erosivos atuam intensamente. Este processo de erosividade é favorecido pelo tipo climático da área, pela pouca vegetação original e pela utilização da terra com agricultura intensiva.

Os resultados obtidos para a relação de relevo (Rr) que é um índice relacionado a análise hipsométrica revelam que esta é significativa, pois em todos os, setores da microbacia o ponto máximo se encontra próximo às cabeceiras do rio principal.

O índice de rugosidade (Ir) expressa um dos aspectos da análise dimensional da topografia, combinando as qualidades de declividade e comprimento das vertentes com a densidade de drenagem.(CHRISTOFOLETTI, 1980:121).

Verifica-se que a inclinação das vertentes acentua-se conforme a ordem crescente dos índices de rugosidade, sendo que o relevo que caracteriza a área em estudo é um relevo colinoso com vertentes inclinadas, fato este expressado pelos altos Ir em todos os setores da microbacia.

O clima é um elemento importante, pois contribui na esculturação das formas do relevo. As feições morfológicas relacionadas aos tipos de tempo caracterizados pela atuação

dos sistemas atmosféricos, explicam a topografia, a cobertura vegetal e os diferentes tipos de solos das diferentes paisagens terrestres.

O quadro climático regional resulta da interação da dinâmica das massas de ar e das correntes perturbadas, elementos estes integrados à paisagem geográfica.

Segundo Köppen o clima da microbacia do rio Ferreira é classificado como **Cfa**, onde:

C= Temperatura média do mês mais frio entre -3°C e 18°C , e a do mês mais moderadamente quente, superior a 10°C .

f= Nenhuma estação seca, úmido o ano inteiro;

a= Verão quente com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C .

Conforme BARROS SARTORI (1979:162) devido à circulação atmosférica típica da região sul e do comportamento dos fatores estáticos do clima, o município de Pinhal Grande apresenta as seguintes características:

-baixas temperaturas , média térmica de 12°C no inverno, sendo a média das máximas acima de 18°C e a média das mínimas entre 7°C e 9°C , com as mínimas absolutas menores que 5°C . As baixas temperaturas se explicam pela atuação das massas de ar e frentes polares, pela menor exposição do hemisfério sul ao sol no inverno e a altitude média em torno de 500 m;

- no verão domina na região a massa Polar velha, a qual perde suas características originais devido ao aquecimento do continente, provocando alterações na temperatura da massa de ar, quando as máximas absolutas chegam a 30°C .

As chuvas são conseqüências das invasões das massas polares as quais provocam as frentes frias que se deslocam sobre a área o ano inteiro.

Os sistemas circulatórios do sul do Brasil estão sujeitos a grandes flutuações anuais, referentes aos índices de participação na circulação atmosférica regional. Ocorrem os notáveis desvios pluviométricos anuais no verão e no inverno, inclusive na região da microbacia do rio Ferreira.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A **MBRF** pertence a uma área de topo do Planalto Meridional Brasileiro, onde predominam as coxilhas cuja inclinação está em torno de 6 a 12%.

As coxilhas são sustentadas pelas rochas vulcânicas da formação Serra Geral e pelos arenitos da formação Tupanciretã.

A morfologia de colinas revela a resistência da litologia à erosão, pois as formas semi arredondadas são determinadas pela erosão linear dos cursos d'água.

A hierarquia da rede hidrográfica da área mostra que os rios que mais contribuem na esculturação do modelado do relevo através da ação morfogenética são rios de 1^o e 2^o ordens de grandeza.

Considerando as características do quadro físico-natural (geologia, clima, vegetação, pedologia, hidrografia) e também a análise morfométrica realizada, os setores que apresentam maior fragilidade quanto a atuação dos agentes erosivos são os setores **F** e **H**.

O setor **F** possui vertentes íngremes e longas, o valor obtido para o índice de rugosidade confirma esta afirmação. A amplitude altimétrica encontra-se em torno de 160 m e a densidade de drenagem é considerada baixa.

Portantoeste setor caracteriza-se como uma área rugosa, oferecendo maior risco a atuação dos agentes erosivos.

Já o setor **H** caracteriza-se como uma área situada no alto curso do rio Ferreira, onde as vertentes possuem uma declividade média acentuada e o caminho que a água percorre pela vertente até alcançar um canal permanente é longo. Sendo assim ocorre o escoamento superficial concentrado, pois o solo possui instabilidade dos agregados, o que diminui a capacidade de infiltração aumentando o escoamento superficial.

A proteção que a cobertura vegetal oferece ao solo da **MB** é muito pequena, pois a maior área da **MB** é utilizada com agricultura e o desmatamento facilita a atuação dos agentes erosivos.

Os problemas decorrentes da ação antrópica estão relacionados à inadequação do uso da terra, como as plantações em encostas com declividades elevadas onde o desmatamento é intenso, pois a cobertura vegetal original foi quase toda substituída.

O desmatamento e o intenso manejo dos solos nas cabeceiras de drenagem e próximo às margens dos rios da MB permitem o acúmulo de sedimentos ao longo do percurso dos rios, acarretando uma mudança nas características das águas, além do problema de assoreamento desses cursos d'água

Concluindo, o levantamento geológico realizado permitiu-nos o entendimento da relação relevo/solo/rocha, as informações climáticas contribuíram no entendimento da esculturação das formas do relevo, a análise dos solos permitiu-nos avaliar a fragilidade da área frente as ações antrópicas ligadas a agropecuária, a cobertura vegetal nos deu uma idéia do grau de proteção do solo oferecido pela vegetação e os dados morfométricos revelaram os índices de dissecação do relevo.

O estudo de todas essas variáveis permitiu-nos identificar os setores F e H como sendo áreas de maior fragilidade quanto a atuação dos agentes erosivos.

6. CONCLUSÃO

A metodologia adotada nesta pesquisa permitiu as correlações entre as variáveis do quadro físico natural e também as implicações associadas à presença humana, obtendo-se assim a fragilidade do relevo da área frente a atuação dos agentes erosivos, fazendo com que os objetivos deste trabalho fossem alcançados.

Esta metodologia foi considerada satisfatória e poderá ser aplicada em estudos que visam avaliar a fragilidade dos ambientes naturais em pequenas bacias hidrográficas.

A análise isolada destas variáveis não é suficiente para se tirar conclusões sobre o relevo e a suscetibilidade do mesmo à erosão. Deste modo é necessário que se faça uma análise integrada de todos os componentes do quadro físico, inclusive o antrópico.

Acredita-se que o referido trabalho constitui uma contribuição ao estudo geomorfológico de uma pequena área do estado do Rio Grande do Sul.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia*. 2º ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980, 188 p.

_____. *Análise morfométrica das bacias hidrográficas do Planalto de Possos de Caldas, (MG)*, Rio Claro, 1970, 215 p. (Tese de Livre Docência)

CORDANI, V.G., SARTÓRI, P.L. P. & KAWASHITA, K. Geoquímica dos isótopos de estrôncio e a evolução da atividade vulcânica na bacia do PARANÁ (Sul do Brasil) durante o cretáceo, in: *Anais*. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 53(4): 812-818, 1980.

EMBRAPA. *Crítérios para distribuição de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento, Normas em uso pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação dos Solos*. Rio de Janeiro: SNLCS, 1988.

FIBGE/Radambrazil. *Mapa Geológico*, Brasília, 1986.

_____. *Mapa Exploratório de Solos*, Brasília, 1986.

_____. *Mapa da Vegetação*, Brasília, 1986.

HERRMANN, M.L. de P. & ROSA, R. de O. Relevo. in: *Geografia do Brasil, Região Sul*. Rio de Janeiro: FIBGE, Volume 2, p: 55-84, 1990.

HORBACH, R. et al. Geologia. in: *Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguiana e SL.22 Lagoa Mirim*. Rio de Janeiro: FIBGE (Levantamento de recursos Minerais, 33), 1986. p. 290-312. 791p.

JUSTUS, J. de O. Hidrografia. in: *Geografia do Brasil, Região Sul*. Rio de Janeiro: FIBGE, Volume 2, p: 189-218, 1990.

_____. Geomorfologia. in: *Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguiana e SL.22 Lagoa Mirim*. Rio de Janeiro: FIBGE (Levantamento dos Recursos naturais, 33), p: 313-404, 1986. 791 p.

KAUL, P.F.T. Geologia. in: *Geografia do Brasil, Região Sul*, Rio de Janeiro, FIBGE, Volume 2, p: 29-54, 1990.

KER, J.C. et al. Pedologia. Levantamento Exploratório de Solos. in: *Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguiana e SL.22 Lagoa Mirim*. Rio de Janeiro: FIBGE (Levantamento de Recursos Naturais, 33), p: 405-540, 1986. 791 p.

KLEIN, R.M. & LEITE, P.F. *Vegetação*. in: *Geografia do Brasil, Região Sul*. Volume 2. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1990, 29-54.

- MEDEIROS, E.R. **Estratigrafia do grupo São Bento na região de Santa Maria e paleocorretes da Formação Botucatu**. Porto Alegre: UFRGS, 1980. (Dissertação de Mestrado).
- MOSER, J.M. Solos. in: **Geografia do Brasil, Região Sul**. Rio de Janeiro: FIBGE, Volume 2, p: 85-111, 1990.
- MÜLLER FILHO, I.L. **Notas para o estudo da geomorfologia do Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM, Imprensa Universitária, 1970, 34 p. (Publicação Especial N°1)
- NIMER, E. Clima. in: **Geografia do Brasil, Região Sul**. Rio de Janeiro: FIBGE, Volume 2, p: 181-187.
- _____. Clima. in: **Folha Sh.22 Porto Alegre e Lagoa Mirim e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SL.22 Lagoa Mirim**. Rio de Janeiro: FIBGE (Levantamento dos recursos Naturais, 33), p: 758. 1986. 796 p.
- PONTELLI, M. E. **O relevo do planalto na região de Santa Maria: Um estudo geomorfológico**. Santa Maria, UFSM, Departamento de Geociências, 1994. 69 p. (Monografia de Especialização)
- ROSS, J.L.S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990, 85p.
- _____. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizado. in: **Revista do Depto de Geomorfologia**. São Paulo, USP, FFLCH, N° 7, 1993.
- SARTORI, M.G.B. A circulação atmosférica regional e as famílias de tipos de tempo identificadas na região central do RS. Santa Maria, **Ciência e Natura** (3): 101-110, 1981.
- _____. Balanço sazonal da participação dos sistemas atmosféricos em 1973, na região de Santa Maria, RS. Santa Maria, **Ciência e Natura** (2): 41-53, 1980.
- _____. **O Clima de Santa Maria: do regional ao urbano**. São Paulo: USP, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Departamento de Geografia. 1979. 167 p. (Dissertação de Mestrado).
- SOUZA, B.S.P. **Análise ambiental e cartografia do uso efetivo e preferencial da terra em fevereiro de 1992, através do sensoriamento remoto**. Porto Alegre: UFRGS, (Dissertação de Mestrado), 1996, 174 p.
- TEIXEIRA, M.B. & COURA NETO, A.B. Vegetação; as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. in: **Folha SH.22 Porto Alegre e Lagoa Mirim e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SL.22 Lagoa Mirim**. Rio de Janeiro: FIBGE (Levantamento dos Recursos Naturais, 33), p: 541-632, 1986. 796 p.
- TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1977.
- VIEIRA, L.S. **Manual de ciência do solo com ênfase aos solos tropicais**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988, 464 p.

RESUMO: ANÁLISE DAS FEIÇÕES DO RELEVO NA MICRO BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO FERREIRA NO MUNICÍPIO DE PINHAL GRANDE (RS), REFERENTE A SUSCETIBILIDADE À ATUAÇÃO DOS AGENTES EROSIVOS

Análise das feições do relevo na microbacia hidrográfica do rio Ferreira no município de Pinhal Grande (RS), referente à suscetibilidade a atuação dos agentes erosivos.

O presente trabalho procura fazer a análise das feições de relevo na microbacia hidrográfica do rio Ferreira, a fim de estabelecer o grau de fragilidade do relevo referente aos processos erosivos. A área em estudo localiza-se no município de Pinhal Grande (RS) abrangendo as coordenadas 53°14' e 53°25' Long. O e 29°13' e 29°21' Lat. S.

A área em estudo localiza-se no município de Pinhal Grande (RS) abrangendo as coordenadas 53°14' e 53°25' Long. O e 29°13' e 29°21' Lat. S.

A análise de fotografias aéreas, de cartogramas que representam os elementos que compõe o quadro físico (geologia, pedologia, hidrografia, vegetação e clima) e da utilização de alguns dados morfométricos propostos por CHRISTOFOLETTI (1980:102-121) em análises de bacias hidrográficas, tais como densidade de drenagem, textura topográfica, declividade média das vertentes, análise hipsométrica, etc, realizou-se a interpretação da geomorfologia da microbacia.

O referido trabalho constitui uma contribuição ao estudo geomorfológico de uma pequena área do estado do Rio Grande do Sul.

Palavras Chaves: Feições de relevo; Microbacia; Fragilidade; Erosão; Geomorfologia.

ABSTRACT: ANALYSIS OF THE FEATURE RELIEVO HIDROGRAPHIC MICRON BASIN STREAN FERREIRA DISTRICT MINICIPAL OF THE PINHAL GRANDE (RS) REFERRING TO SUSCEPTIBILITY ACTUATION EROSIIVE AGENT

This work tries make analysis of the feature relievo hidrographic micron basin strean Ferreira finality to establish class fragility relievo referring to processes erosives.

The area in study localized on the district municipal of Pinhal Grande (RS) to embrace, the to co-ordinate 53°14' and 53°25' Long. O and 29°13' and 29°21' Lat. S.

The analysis of the fotography aerial, of map graphy what representing elements what put together scenery phisycal (geology, pedology, hidrology, vegetation on climate) and utilization of any morphometric proposed CHRISTOFOLETTI (1980:102-121) in analysis hidrographic basin, liks density to drain, topographyc texture, versant decline, hipsometric analyse, etc, to realize interpretation geomorphologic of the micron basin.

This above-mentioned work constitute one contribution geomorphologic study the one small area of Rio Grande do Sul sate.

Key Words: Feture relievo; Micron basin; Fragility; Erosion; Geomorphology.