XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HIDRÍCOS DO NORDESTE

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E ANÁLISE DO ÍNDICE DE FRAGILIDADE AMBIENTAL DA SUB BACIA HIDROGRÁFICA ARROIO MOREIRA/FRAGATA

Hélio de P. Brettas Neto[1]; Jander Luis Fernandes Monks[2]; Rita de Cássia Fraga Damé[3]; Claudia Fernanda Almeida Teixeira[4] & Pamela Bilhafan Disconzi[5].

RESUMO - A problemática ambiental apresenta-se como assunto de grande importância, já que o ser humano compreende o ambiente natural como sendo o suporte necessário ao desenvolvimento de suas atividades econômicas, sociais e culturais. O presente trabalho buscou a caracterização ambiental (espaço físico e biológico) da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata, a qual se encontra inserida na grande Bacia Litoral 40, do sistema hidrográfico do Estado do Rio Grande do Sul (L40-RS), e a determinação do Índice de Fragilidade Ambiental (IFA), através do método elaborado por Silva (2009), onde relaciona meio físico e biológico através de variáveis que possibilitam obter um diagnóstico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes naturais, onde é classificado em cinco temas: muito fraca [1], fraca [2], média [3], forte [4], muito forte [5]. Através deste trabalho, foi possível determinar a classificação da Micro Bacia, onde, em grande parte da área territorial encontra-se classificada de Muito Fraca a Média, chamando a atenção para parte sul, localizada entre a divisa dos municípios de Pelotas e Rio Grande, que se encontra classificada de Forte a Muito Forte, e que é considerada como uma das 900 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade segundo o Ministério do Meio Ambiente.

ABSTRACT – The environmental issue is presented as a matter of great importance, since humans understand the natural environment as the necessary support to develop their economic, social and cultural rights. The present study sought to characterize the environment (physical space and biological) of Micro Watershed Arroyo Moreira / Frigate, which is inserted in the Large 40 Coastal Basin, the river system of the State of Rio Grande do Sul (RS-L40), and determination Environmental Fragility Index (IFA), using the method developed by Silva (2009), which relates the physical and biological variables that effect by obtaining a diagnosis of different hierarchical categories of fragile natural environments, which is classified into five themes: very weak [1], weak [2], medium [3], strong [4], strong [5]. Through this work, it was possible to determine the rank of Micro Watershed, where a large part of the land area is classified as Very Low to Medium, calling attention to the southern boundary located between the cities of Pelotas and Rio Grande, which is classifies as strong to very strong, and is considered one of the 900 Priority Areas for Biodiversity Conservation under the Ministry of Environment.

Palavras-chave – Bacia hidrográfica, Fragilidade ambiental e Planejamento ambiental.

INDTRODUÇÃO

A problemática ambiental apresenta-se como assunto de grande importância, a partir do momento em que o ser humano compreende o ambiente natural como sendo o suporte necessário ao desenvolvimento de suas atividades econômicas, sociais e culturais.

Com vistas a esse propósito, o trabalho se propõe como uma ferramenta para a organização de novos empreendimentos, tanto de pequeno, quanto de grande porte, possibilitando assim, uma melhor compreensão dos ambientes inseridos na micro bacia, bem como favorecendo uma maior eficiência no manejo desses recursos.

O presente trabalho buscou a caracterização ambiental da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata (Figura 1), a qual se encontra inserida na grande Bacia Litoral 40 (L40-RS), uma das vinte seis bacias do complexo sistema hidrográfico do Estado do Rio Grande do Sul, e a determinação do Índice de Fragilidade Ambiental (IFA).

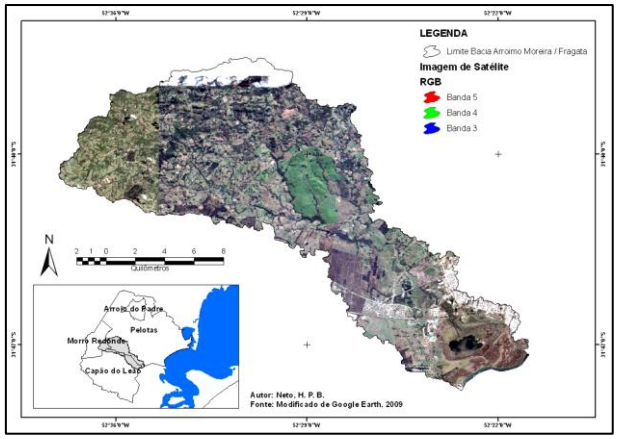

Figura 1 Imagem do Satélite GeoEye da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata.

Visto que bacias hidrográficas constituem-se instrumentos de grande valia científica. Fato esse que se deve a riqueza de informações que nelas estão inseridas. Através de análises em seu interior, podemos notar diversos aspectos indicadores, como: forma, grau de conservação e possibilidades de exploração, tornando-a um importante artefato para desenvolver projetos relacionados ao planejamento ambiental.

Segundo Vitte e Guerra (2004), a bacia hidrográfica é reconhecida como unidade espacial na geografia física desde o fim dos anos 60, e durante a última década ela foiincorporada pelos profissionais não só da Geografia, mas da grande área chamada Ciências Ambientais, em seus estudos e projetos de pesquisa.A bacia é entendida como célula básica de analise ambiental, e esta permite conhecer e avaliar seus diversos componentes, e dos processos de interações que nela ocorrem.

De acordo com NETO (1994), citado por GHEZZI & SANTOS (1999) “a área de captação do escoamento superficial que alimenta um curso de água, separada de outras bacias pelos divisores situados nas partes mais elevadas, representa a bacia hidrográfica como unidade topograficamente definida, que apresenta relações sistêmicas entre seus componentes, proporcionando estudos de caráter hidrológico, geomorfológico, pedológico, geológico, ambiental, social, e de uso e manejo da conservação do solo”.

Por apresentar características bem marcantes, a bacias hidrográficas torna-se uma unidade que permite a integração multidisciplinar entre distintos sistemas de planejamento, gerenciamento, pesquisa e atividade ambiental. Visto que estas se distinguem por suas características fisiográficas como: clima, tipo de solo, geologia, geomorfologia, cobertura vegetal, tipo de ocupação, regime pluviométrico e fluviométrico, e disponibilidade hídrica.

O conceito de bacia está intimamente relacionado aos projetos de planejamento e conservação ambiental. E neste contexto, é importante analisar os aspectos físicos da bacia, que se apresentam muito relevantes, além da maneira como foi conduzida a ocupação da área, com o objetivo de buscar os fatores que marcam o comportamento da bacia, sua fragilidade e o grau de degradação em que se encontra o ambiente, assim como prováveis medidas para a prevenção da degradação, ou correções a serem realizadas, com o objetivo de reorganizar o ambiente (Guerra, 1999).

Segundo Botelho e Silva (2004), é consensual entre pesquisadores que bacia hidrográfica seja o espaço de planejamento e gestão das águas onde se procura compatibilizar as diversidades demográficas, sociais, culturais e econômicas da região. (Botelho e Silva, 2004). No mesmo sentido, Santos (2004) admite a bacia hidrográfica com unidade do planejamento ambiental, pois trata-se de uma unidade espacial de fácil entendimento e caracterização. Considerando que não há qualquer área de terra, por menor que seja que não se integre a uma bacia hidrográfica e, quando o problema central é água, a solução deve estar estreitamente ligada ao seu manejo e manutenção.

Portanto, o plano de bacias torna-se um dos instrumentos mais importantes dentro do gerenciamento de bacias hidrográficas. Pois, é a partir do planejamento que podemos a curto, médio e longo prazo visualizar as maneiras de preservação e manutenção dos recursos hídricos, buscando anular conflitos gerados pelo mau uso do território. Fato esse que se deve ao homem vir utilizando os recursos hídricos sem ao menos cogitar a preocupação de que este é um bem finito.

Diante disso, entendesse que o importante é planejar, e que, em planos assim estejam contempladas iniciativas de desenvolvimento mais apropriadas ou mesmo melhor ajustadas às características do espaço territorial. Pois o planejamento ambiental engloba várias etapas, a começar pelo conhecimento da história de ocupação da área, para que se possa entender a dinâmica da paisagem

e as expectativas de uso futuro, até a implantação das ações, após sua aprovação pelos diferentes setores envolvidos no processo.

Para Santos (2004), o planejamento é um ato administrativo ligado à esfera das decisões, e é o processo pelo qual o rigor científico oferece racionalidade à ação de enfrentar as situações que se apresentam, de forma criativa, é um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas das informações, por meio de procedimentos e métodos, para chegar a decisões ou a escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis.

Gomez Orea (1978 apud Botelho, 1995) define planejamento ambiental como sendo "um processo de tomada de decisões que implicam numa reflexão sobre as condições econômicas, sociais e ambientais que orientam qualquer decisão futura".

De uma forma simples, entende-se que planejamento é o processo de avaliar o estágio em que você está, onde deseja chegar e qual o melhor caminho para se chegar lá.

Se o planejamento implica decidir sobre ações futuras, previsões e estimativas de cenários, são inevitáveis e essenciais serem previstas as consequências de cada alternativa de ação proposta. Pois entre as previsões e probabilidade, se somam a tomada de decisão, as incertezas e os riscos. Tanto quanto os recursos, as ações propostas devem referir-se a um ou mais locais e também devem ser especializadas, qualificadas e quantificadas (Santos, 2004).

Santos (2004) apresenta um processo de planejamento dividido em oito fases: definição de objetivos; definição da estrutura organizacional; diagnóstico, avaliação de acertos e conflitos; integração e classificação de informações; identificação de alternativas; seleção de alternativas e tomada de decisões; diretrizes e monitoramento, fase essa que melhor se conecta com a opinião pública. Para Silva (2000) as fases são: levantamento de dados; diagnóstico; hierarquização das informações; integração dos resultados; e proposições finais.

Independente do modelo de fases adotado, para cada fase ou momento do planejamento existe um conjunto de métodos que pode ser empregado para se obter o produto desejado. Entretanto, a definição de objetivos, por exemplo, só será concreta à medida que se avaliam as propostas para a área alvo de, pelo menos, três ângulos: de quem contrata o planejamento, de quem executa o planejamento e das organizações ambientais que tem o poder de interferência na região. O sucesso do planejamento fica seriamente ameaçado quando as ações não são adequadas à realidade, ou quando não são compatíveis entre si, por não apresentarem o conjunto de dados intrinsecamente integrados. É importante a existência de mecanismos que permitam uma permanente realimentação de dados e de suas relações e reavaliações do planejamento proposto (Santos, 2004).

Para Silva (2009) a necessidade de se realizar um mapeamento da fragilidade ambiental de bacias hidrográficas vem ao encontro com princípios de conservação e desenvolvimento sustentável, uma vez que ambos se propõem a utilização do meio, de maneira a conservar suas características, viabilizando iniciativas de desenvolvimento mais apropriadas ou mesmo melhor ajustadas às características do espaço territorial.

Identificar a fragilidade ambiental de uma bacia hidrográfica significa avaliar, inicialmente através de análises isoladas de indicadores dos aspectos físicos relevantes do ambiente em estudo, e futuros cruzamentos destes, a intensidade com que este ambiente pode ser explorado sem danificar sua dinâmica e seu equilíbrio, levando em consideração as limitações a ele impostas através das componentes naturais e antrópicos.

Segundo Silva (2009) o mapeamento da fragilidade ambiental exige a execução de inúmeros produtos intermediários que auxiliam na análise do produto final. Ao avaliar a fragilidade dos ambientes naturais devem ser considerados a organização, a estrutura, o funcionamento e as mudanças as quais os ecossistemas e/ou paisagens estão sujeitos, que se processam por meio de relações dinâmicas, freqüentemente alteradas por intervenções humanas. Sendo necessário para o conhecimento gerar a relação entre variáveis temáticas, como do: Ambiente Físico ― relevo, clima, drenagem, solos ―, e do Ambiente Biológico ― cobertura vegetal e distribuição das espécies da fauna potencialmente ameaçadas de extinção. Onde o valor de fragilidade ambiental é estimado por meio de um processo analítico hierárquico, onde os diferentes fatores (temas ou variáveis) são analisados e comparados entre si através de um critério de importância relativa, conforme uma escala de valores pré-definida (de mínima relevância a máxima relevância).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram exploradas informações diferenciadas e disponíveis em diferentes bancos de dados MMA – Ministério do Meio Ambiente, SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente, FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler RS, IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, que de alguma forma se correlacionam com a área estudada.

A confecção das imagens relativas à Micro Bacia e posteriores mapas, foram feita com o uso dos softwares ArcGIS 9.2, GPS TrackMaker, Google Earth e CorelDRAW X3.

Para a elaboração do Indicie de Fragilidade Ambiental – IFA seguiu o método elaborado por Silva (2009), onde é relacionado meio físico e biológico, integrando cinco variáveis que possibilitam obter um diagnostico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes naturais.

As variáveis são:

- GEOMORFOLÓGICA – predisposição a erosão dos modelados;
- CLIMÁTICA – precipitação erosiva;
- EDÁFICA – razão de erodibilidade do solo;
- VEGETAÇÃO – qualidade da cobertura vegetal;
- BIODIVERSIDADE — qualidade da cobertura vegetal.

Onde, cada uma recebe um valor de importância relativa, conforme suas características, indicando o peso da variável na análise dos temas: muito fraca [1], fraca [2], média [3], forte [4], muito forte [5].

O modelo de fragilidade ambiental foi calculado conforme a Equação 1.

$$IFA = [(Pem\,.\,(Pe + K)/(Qcv/Apc)]/250 \quad (1)$$

Onde:

- IFA = Índice de Fragilidade Ambiental;
- Pem = Predisposição à Erosão dos Modelados;
- Pe = Precipitação Erosiva;
- K = Erodibilidade do Solo;
- Qcv = Qualidade de Cobertura da Vegetação (densidade visual da formação vegetal); e
- Apc = Áreas prioritárias para a conservação - MMA.

Para o calculo de K foi utilizado a Equação 2.

$$K = \frac{((\%\ areia + \%\ silte + \%\ argila\ dispersa))/(\%\ areia + \%silte + \%\ argila\ total)}{\%\ argila\ total/umidade\ equivalente} \quad (2)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

caracterização ambiental

aspectos físicos

A delimitação da área de estudo, a micro Micro Bacia Arroio Moreira Fragata, pertencente a grande Bacia Litoral 40 (Figura 2) do sistema hidrográfico do estado do Rio Grande do Sul (L40-RS), situa-se no extremo sul do Estado, entre as coordenadas geográficas de 31º36’ a 31º49’ de latitude Sul e 52º21’ a 52º38’ de longitude Oeste e possuí uma área de 22.707 ha. Esta abrange parte dos municípios de Capão do Leão (6.545 ha), Morro Redondo (3.126 ha) e Pelotas (13.127 ha) (Figura 3).

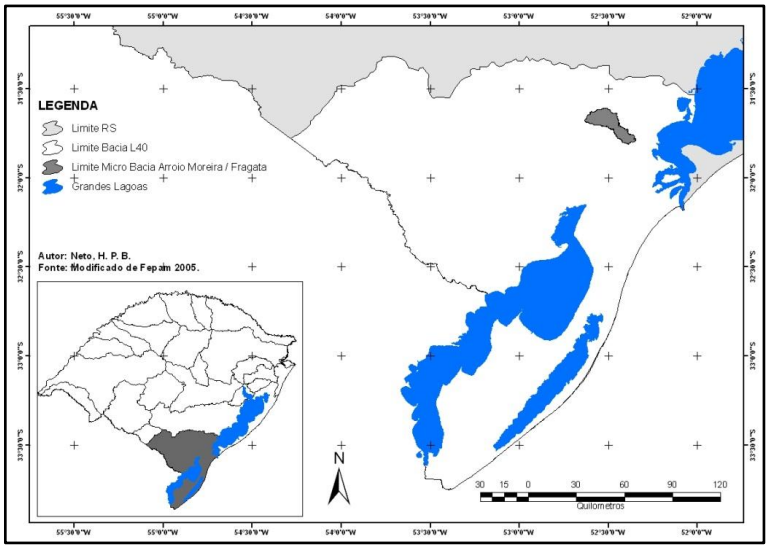

Figura 2 Localização da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata na grande Bacia Litoral 40 (L40) dentro do Estado do Rio Grande do Sul.

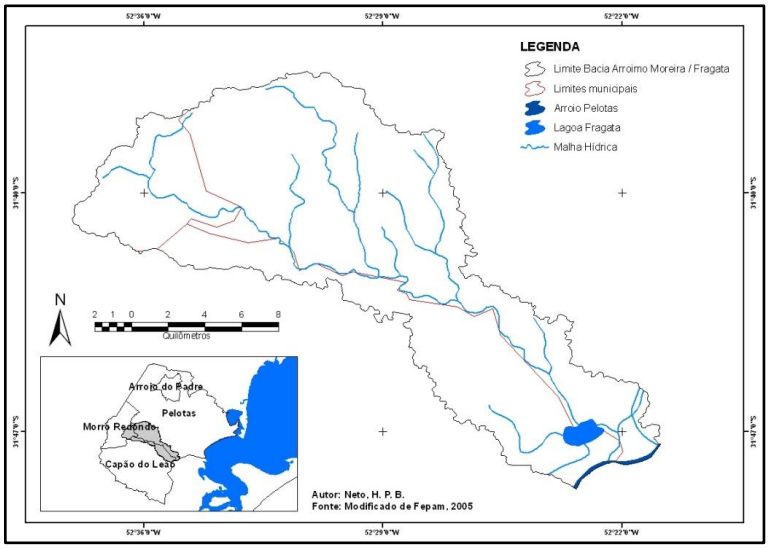

Figura 3 Limite da área de abrangência dos municípios de Pelotas, Morro Redondo e Capão do Leão na Micro Bacia Arroio Moreira Fragata.

A Micro Bacia está Inserida no contexto da Bacia Hidrográfica Mirim - São Gonçalo, ocupando partes das regiões geomorfológicas do Planalto Sul-Rio-Grandense, Planície Continental e Planície Costeira Interna. Encontra-se a 1 m de altitude em relação ao nível do mar, estendendo-se até 348 m de altitude (Figura 4), seu terreno embora apresente uma altitude relevante, se apresenta pouco dobrado, abrangendo as unidades geomorfológicas do Planalto Rebaixado Marginal, superfície dissecada, posicionada altimétricamente entre 100 e 200 m, podendo em certas áreas atingir 450 m, que isola os relevos elevados dos planaltos Residuais Canguçu-Caçapava do Sul.

Genericamente o relevo se apresenta dissecado em formas de colinas, ocorrendo também áreas de topo ou incipientemente dissecado, remanescente de antigas superfícies de aplanamento. Caracteriza-se por ser uma área plana, homogênea, sem dissecação, onde dominam os modelados de acumulação representados pelas planícies lacustres (Figura 5).

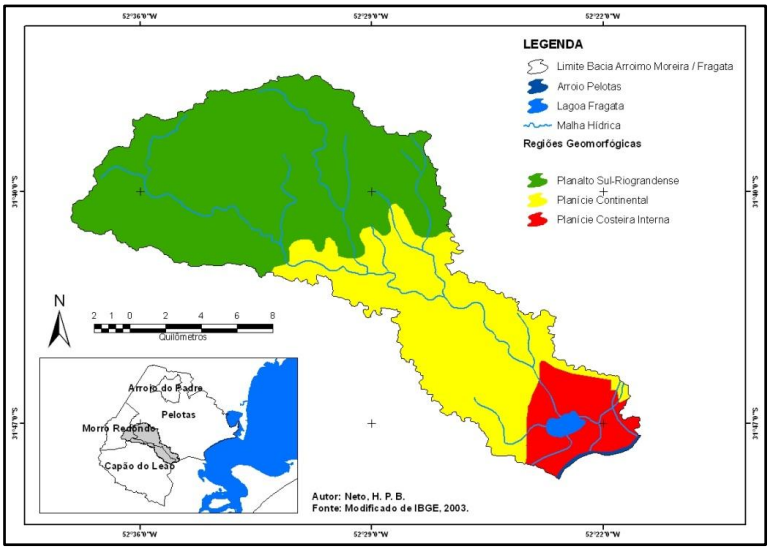

Figura 4 Distribuição da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata sobre o Planalto Riograndense e Planícies Continental e Costeira Interna.

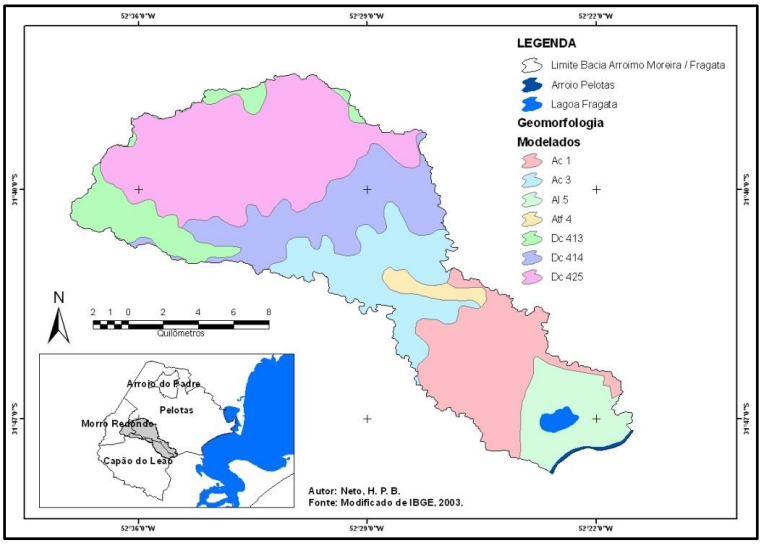

Figura 5 Distribuição dos Acumulados de Dissecação, Aplainamento e Acumulação sobre os limites

Quanto aos aspectos pedológicos, pode se dizer que a micro bacia apresenta uma heterogeneidade marcante (Figura 6), apresentando quatro tipos de solos distintos – Planossolo Solódico, que se caracteriza por ser uma argila de atividade alta a moderado, textura arenosa/média e média/argilosa; Podzólico Bruno-Acinzentado Eutrófico, que tem como característica uma argila de atividade alta a moderado com textura média cascalhenta/argilosa e de relevo ondulado (Inclusão de Solos Litólicos distróficos a moderados com textura média, Brunizem Avermelhado com textura média argilosa e Afloramentos de Rochas); Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico, que é uma argila de atividade baixa e não abrúptico, moderado com textura média/argilosa e média/argilosa cascalhenta, apresenta um relevo suavemente ondulado (Inclusão de Glei Pouco Húmido eutrófico textura argilosa); e Solos Orgânicos distróficos, de textura indiscriminada e Glei Pouco Húmido distrófico, onde há argila de atividade alta e argila de atividade baixa a moderado com textura argilosa e relevo plano.

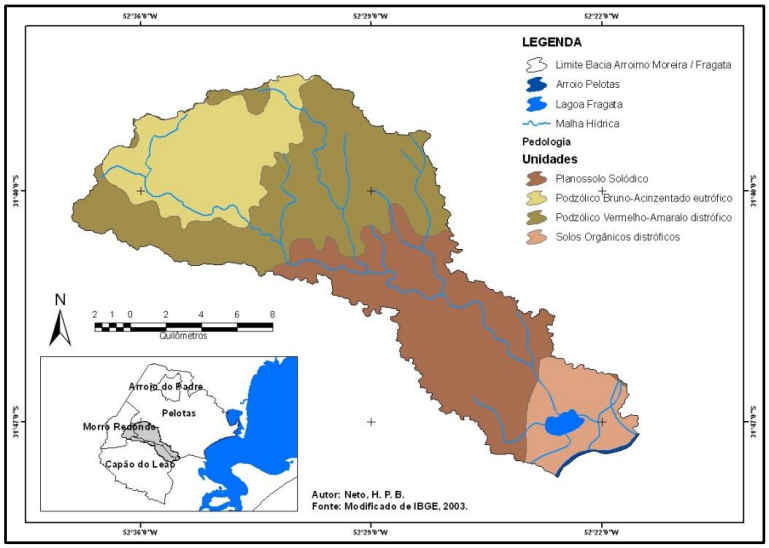

Figura 6 Limite das distribuições pedológicas no interior da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata.

O clima úmido se estende do baixo curso até a o alto curso da Micro Bacia Arroio Moreira Fragata. Exibe uma precipitação definida e pouco variada, que no presente trabalho foi distribuída em três classes: 1300 mm, 1400 mm e 1500 mm, sendo a classe intermediaria a que possui maior abrangência na micro bacia, se distribuindo em mais de 50 % do limite (Figura 7). A temperatura média anual situa-se entre 16,9º C a 17,5º C (Figura 8). Segundo a classificação climática de Walter, a micro bacia se enquadra no tipo Clima Tropical Sazonal/Savana (estação chuvosa no inverno e estação seca no verão) com temperatura média de 21,8º C e precipitação que pode chegar até 2800 mm.

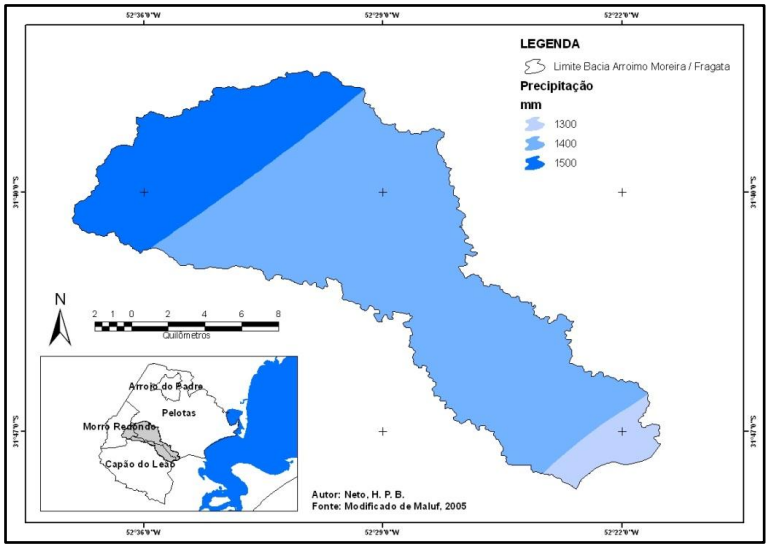

Figura 7 Distribuição dos níveis de precipitação dentro dos limites da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata.

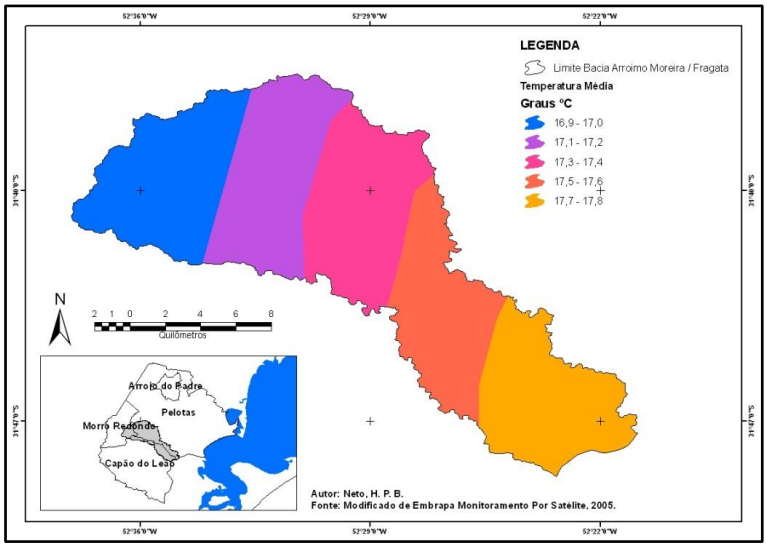

Figura 8 Faixas de classificação média da temperatura dentro da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata.

A Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata, é uma das principais micro bacias e fonte da captação de água para a cidade de Pelotas e região. Distribuído dentro de seus 22.707 ha, existem cinco principais arroios os quais são responsáveis por quase que noventa quilômetros (90 km) de extensão de recursos hídricos da micro bacia e que estão localizados de médio curso a alto curso da micro bacia. Dentre esses, destaca-se o Arroio Moreira / Fragata, o qual empresta o nome a micro bacia, localizado entre as coordenadas 52°33’51’’ - 52°23’39’’ de longitude e 31°37’6’’ - 31°46’59 de latitude, possuindo uma extensão de 37,9 km, o único que se estende do alto curso da micro bacia até o baixo curso, desaguando na Lagoa do fragata e situando-se a uma altitude que varia de 1 a 320 m. Obedecendo a um cronograma de distribuição de chegada ao curso do arroio principal, Arroio Moreira Fragata, segue-se um arranjo de organização que se da, na seguinte maneira: Arroio Santo Amor, posicionado entre as coordenadas 52°35’45’’ - 52°33’7’’ de longitude e 31°37’48’’ - 31°40’28’’ de latitude, abrange 10,8 km dentro dos limites da micro bacia e se distribui no alto curso da micro bacia; Arroio Taquara, posicionado entre as coordenadas 52°37’18’’ - 52°32’25’’ de longitude e 31°39’50’’ - 31°41’12’’ de latitude, abrange 11,5 km dentro dos limites da micro bacia, distribui-se também no alto curso da micro bacia; Arroio Michaela, posicionado entre as coordenadas 52°31’17’’ - 52°29’9’’ de longitude e 31°36’35’’ - 31°42’29’’ de latitude, abrange 15,7 km dentro dos limites da micro bacia, distribuindo-se do alto curso ao médio curso da micro bacia; Arroio Moinho ou Salso, posicionado entre as coordenadas 52°27’27’’- 52°26’10’’ de longitude e 31°38’17’’ - 31°43’28’’ de latitude, abrange 12,6 km dentro dos limites da micro bacia e também distribui-se do alto curso ao médio curso da micro bacia (Figura 9).

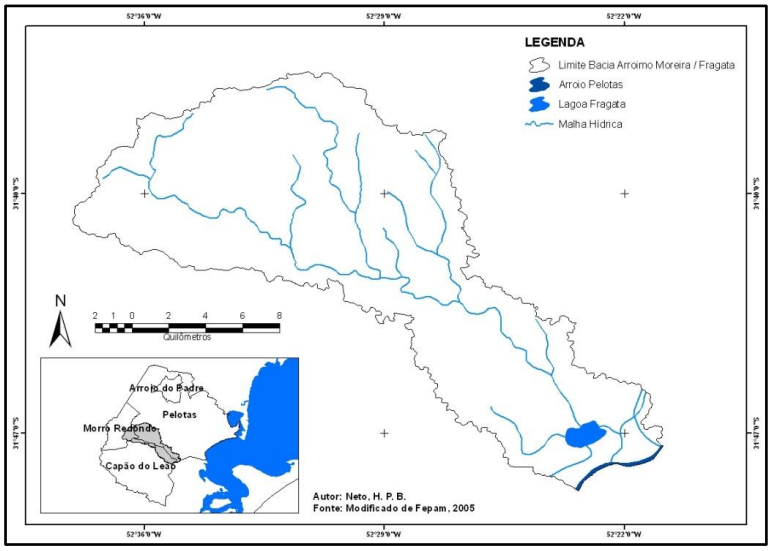

Figura 9 Distribuição da malha de drenagem sobre o Limite da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata.

aspectos biológicos

De acordo com o PROJETO RADAM BRASIL (1986) a vegetação na Micro Bacia Arroio Moreira Fragata e distribuída em três tipos e classificadas como: Estepe, essencialmente caracterizada por gramíneas cespitosas (hemicriptófitas) dos gêneros *Stipa* e *Agrostis;* gramíneas rizomatosas (geófitas) dos gêneros *Paspalum* e *Axonopus*; raras gramíneas anuais e oxalidáceas (terófitas), alem de leguminosas e compostas (caméfitas). As fanerófitas são representadas por espécies espinhosas e deciduas dos gêneros *Acacia*, *Prosopis*, *Acanthosyris* e outros. Representada pelas formações Parque e Gramineo-Lenhosa, a Estepe reveste terrenos de topografia aplainada e suavemente ondulada, em cotas altimétricas variando de 50 a 300 m. Em linhas gerais, a alternância de períodos quentes e frios, acompanhada de sensíveis variações de pressão atmosférica, confere a estas áreas uma característica climática própria, abrigando massas de ar quente e ou frio independentemente da dinâmica climática zonal. Este fenômeno é observado devido a presença de barreiras montanhosas a norte e a leste protegendo esta "depressaão" *(Campanha Gaucha)* contra a invasão de massas de ar tropicais marítimas e equatoriais. Floresta Estacional Semidecidual, região fitoecológica que apresenta de 20 % a 50 % de arvores caducifólias, essa reduzida percentagem de indivíduos se deve principalmente a ausência de *Apuleia leiocarpa* (Grápia), que, estando presente no estrato emergente da floresta, e grande responsável pela fitofisionomia local. A região apresenta-se subdividida em três formações, utilizando-se, basicamente, critérios altimétricos: Estepe – Localizada principalmente na Depressão do Rio Ibicuí - Negro, recobrindo sedimentos do Permiano e Triássico, e sobre o Planalto da Campanha sobre basaltos do Juracretáceo; Floresta Estacional Semidecidual – Localizada, em sua maior parte, na Serra geral e patamares, no trecho que se situa desde a extrema ocorrencia, a oeste, até o vale do Rio Caí, a leste, recobrindo basaltos do juracretáceos. Recobre parte da depressão Central Gaúcha, logo ao sul da Serra Geral, estendendo-sepelas planices e terraços aluviais do Rio Jacuí e seus afluentes. Ocorre tambem no Planalto das missões, mas precisamente no vale do Rio

Ijuí, a noroeste da área estudada; e Formações Pioneiras - Situadas predominantemente nas Plaicies Costeiras Interna e Externa, onde ocorrem rochas sedimentares pouco consolidadas do Terciário e depositos sedimentares coluviais, lagunares, eólicos e aluvionares do Quaternário. Encontram-se, tambem, ao longo da rede hidrográfica, dispersa principalmente na Depressão Central Gaúcha e Planalto da Campanha (Figura 10) No entanto, conforme os dados de vegetação remanescente da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS (2006), a área de estudo já não se encontra mais sobre esse arranjo, e se apresenta com uma formação vegetal bastante distinta onde há um predomínio Antrópico rural (substituição da cobertura vegetal natural por uso antrópico rural com cultivos anuais, cultivos perenes, pastagem cultivada, silvicultura e corpos d'água artificiais) sob os demais arranjos: Antrópico Urbano (substituição da cobertura vegetal natural por uso antrópico urbano), Campestre e Florestal, onde a classificação da vegetação ocorre de acordo com a capacidade de interceptação de água da chuva (Figura 11).

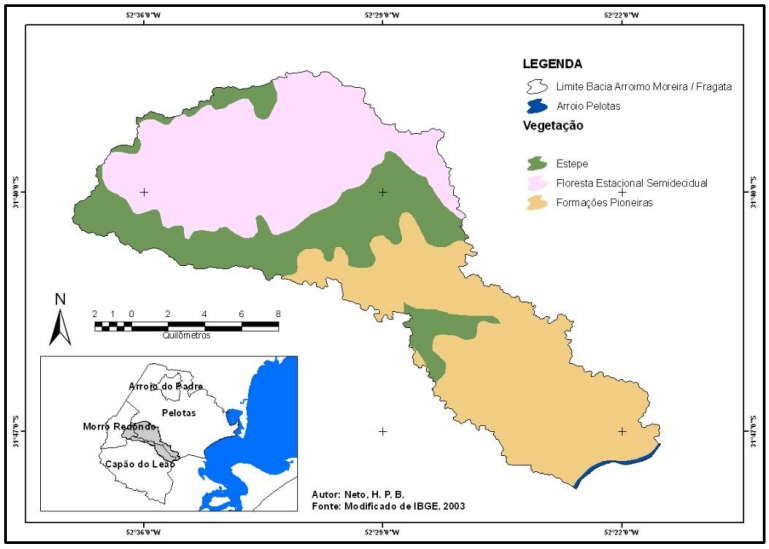

Figura 10 Distribuição da vegetação na Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata, segundo o levantamento feito no PROJETO RADAM BRASIL.

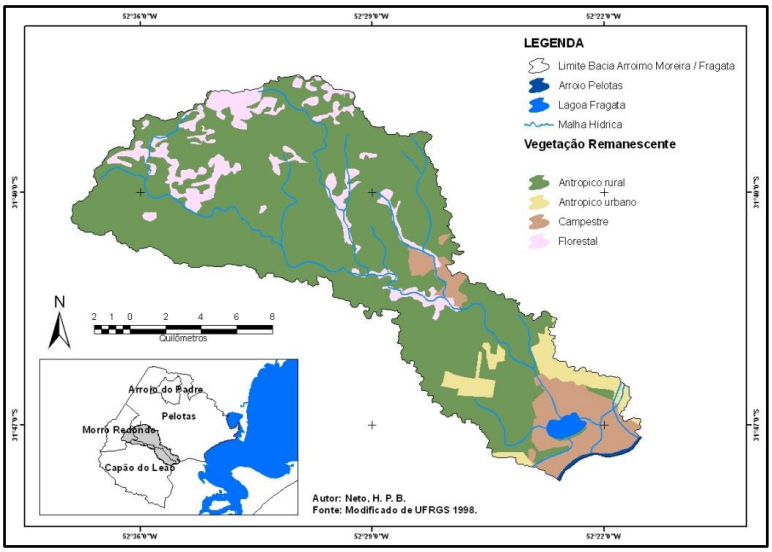

Figura 11 Distribuição da vegetação remanescente da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata, segundo levantamento feito pela UFRGS em 2006.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2009) com o apoio do PROBIO, pela primeira vez, foi possível identificar as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, avaliar os condicionantes socioeconômicos e as tendências atuais da ocupação humana do território brasileiro, bem como formular as ações mais importantes para conservação dos nossos recursos naturais. Entre 1997 e 2000, o PROBIO realizou uma ampla consulta para a definição de áreas prioritárias para conservação na Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal, Mata Atlântica e Campos Sulinos (Bioma Pampa), e na Zona Costeira e Marinha.

Os insumos, metodologia de discussão e critérios de definição de áreas variaram ligeiramente entre as avaliações para cada bioma. De maneira geral, a definição das áreas mais relevantes foi baseada nas informações disponíveis sobre biodiversidade e pressão antrópica, e na experiência dos pesquisadores. O grau de prioridade de cada uma foi definido por sua riqueza biológica, importância para as comunidades tradicionais e povos indígenas e sua vulnerabilidade. No final do processo, foram escolhidas 900 áreas que foram reconhecidas pelo Decreto no. 5092, de 21 de maio de 2004 e instituídas pela Portaria no 126 de 27 de maio de 2004 do Ministério do Meio Ambiente. A portaria determina que essa lista - deverá ser revista periodicamente, em prazo não superior a dez anos, à luz do avanço do conhecimento e das condições ambientais, pela Comissão Nacional de Biodiversidade "CONABIO". Entre essas 900 áreas reconhecidas, temos a parte sul da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata a qual se localiza entre as coordenadas 31º44'30" S e 31º48'30" de latitude Sul e 52º25'30" W e 52º20'30" de longitude Oeste (Figura 12), onde esta inserida a Lagoa do Fragata (Figura 13).

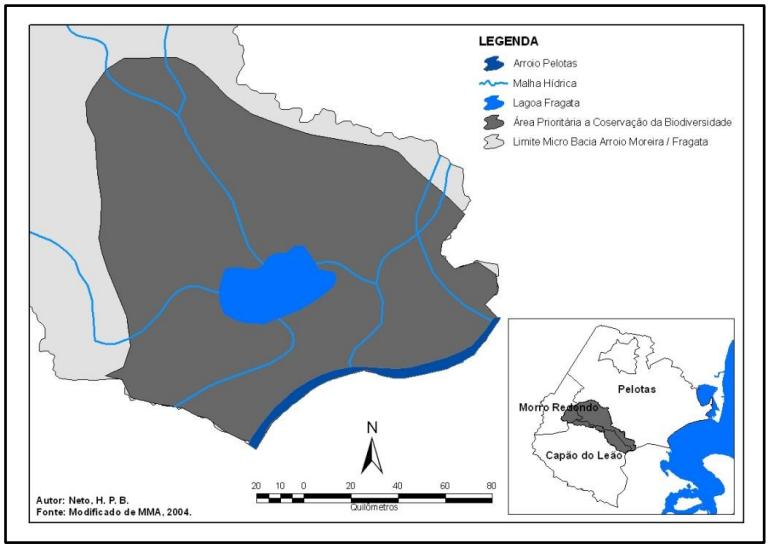

Figura 12 Limite sul da Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata, onde esta localizada a Lagoa do Fragata e uma das 900 áreas consideradas prioritárias a conservação segundo MMA.

Figura 13 Foto com vista longitudinal da Lagoa do Fragata na Micro Bacia Arroio Moreira / Fragata.

Para o MMA esta área, Área Prioritárias para a Conservação, se encontra classificada como extremamente alta, tanto em grau de importância como prioridade. Possui um caractere de estuário; banhado; espécies de aves ameaçadas e área de concentração de aves aquáticas e migratórias (IBA - Important Bird Area), Marreca-pés-na-bunda (*Oxyura vittata*), Marreca-de-bico-roxo (*Nomonyx dominicus*), Marreca-de-coleira (*Callonetta leucophrys*). Sendo ameaçada por extração de areia, caça, pesca predatória, e agrotóxicos.

índice de fragilidade ambienta

A determinação do Índice de Fragilidade Ambiental, através do método elaborado por Silva (2009), onde relaciona meio físico e biológico, através de variáveis que possibilitam obter um diagnóstico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes naturais, determinou que, a classificação em grande parte da área territorial da Micro Bacia é de Muito Fraca a Média, chamando a atenção para a parte sul, localizada sob as coordenadas 31º44'30" e 31º48'30" de latitude Sul e 52º25'30" e 52º20'30" de longitude Oeste, que se encontra classificada de Forte a Muito Forte, onde está localizada uma das 900 Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade segundo o Ministério do Meio Ambiente (Figura 14).

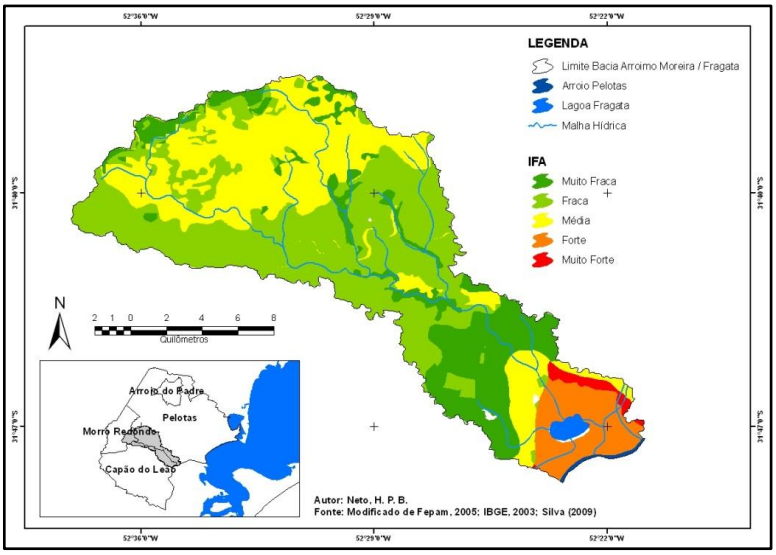

Figura 14 Distribuição da Classificação do Índice de Fragilidade Ambiental, segundo o método elaborado por Dutra (2009).

CONCLUSÕES

A metodologia se mostrou adequada e eficiente aos objetivos propostos de caracterização e determinação do IFA;

A determinação do IFA da Micro Bacia Arroio Moreira Fragata possibilitou diagnosticar que parte dessa se encontra em um elevado nível de fragilidade e que requer cuidados, pois essa se encontra localizada em uma das 900 áreas destinadas a conservação da biodiversidade segundo o MMA;

A análise de fragilidade se mostrou extremamente válida para o reconhecimento de características do espaço, que vistas não de uma forma isolada e sim integrada pode ser muito útil aos trabalhos de planejamento ambiental.

BIBLIOGRAFIA

a) Livro

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental:** teoria e prática. São Paulo: oficina de textos, 2004.184p.

SILVA, J. S. V. ; SANTOS, R. F. . **Zoneamento para planejamento ambiental: vantagens e restrições de métodos e técnicas**. Cadernos de Ciência e Tecnologia (EMBRAPA), Brasília, v. 21, n. 2, p. 221-263, 2004.

TEIXEIRA, M. B.; COURA NETO, A. B.; PASTORE, U. & RANGEL FILHO, A. L. R. **Vegetação: regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos.** In: IBGE. Levantamento dos Recursos Naturas. Vol. 33. Folhas Porto Alegre, Lagoa Mirim e Uruguaiana. Rio de Janeiro: IBGE, 1986, pp. 541-632.

VITTE, A. C & GUERRA, A. J. T (Org). **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

b) Artigos em congressos ou simpósios

ESCRITÓRIO DE PERICIAS TÉCNICAS E AMBIENTAS DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS. **Relatório Dos Estudos Ambientais Realizados Na Bacia Hidrográfica Arroio Moreira Fragata.** Pelotas, RS: Universidade Católica de Pelotas 2006.

c) Sites

EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE. **Sistemas Orbitais de Monitoramento e Gestão Territorial.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2009. Disponível em: <http://www.sat.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 3 nov. 2009.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER RS (FEPAM). BIBLIOTECA DIGITAL - **Arquivos digitais para uso em SIG - Base Cartográfica Digital do RS 1:250.000 (FEPAM, 2005)** Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/geo/bases_geo.asp>. Acesso em 3 nov. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Bases Cartográficas e Referenciais do Território (IBGE, 2005)** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/mapas_ibge/bases_cartograficas.php> Acesso em: 3 nov. 2009.

d) CD´S

HASENACK, H. **Base Cartográfica Digital do Rio Grande do Sul.** 1ª Eidção. Geociências. Eidtora UFRGS. Porto Alegre, 2006.