



ANÁLISE DA FRAGILIDADE AMBIENTAL: UMA FERRAMENTA PARA O PLANEJAMENTO E GESTÃO DE ÁREAS NATURAIS FRENTE AO AVANÇO DE NOVAS FRONTEIRAS AGRÍCOLAS

Prof. Dr. Marcelo Dutra da Silva

Laboratório de Tecnologia em Informação Ambiental; Universidade Católica de Pelotas

A problemática ambiental se apresenta como um assunto que se reveste 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, deixando claro, cada vez mais, a necessidade de estudos integrados voltados ao sistema natural, de maneira que sejam contemplados todos os elementos que estão presentes neste meio e os resultados obtidos mais próximos da realidade.

Os sistemas naturais, face às intervenções humanas, apresentam maior ou menor fragilidade em função de suas características físicas (de organização física dos terrenos, materiais e formas), biológicas (de ocupação e distribuição dos organismos, vegetais e animais), evolutivas (de adaptação desses organismos às condições do meio), e também históricas de uso e ocupação da terra (de desenvolvimento humano e transformação dos recursos naturais).

Qualquer alteração na organização e estrutura de um ecossistema pode repercutir sobre o seu *status* natural, no seu funcionamento e no seu processo evolutivo (mudança). Diante disso 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. De outra parte, é esperado que em planos assim se trabalhe pelo reconhecimento das potencialidades e fragilidades dos terrenos, ao mesmo tempo em que se busca ajustar os usos ditos reais à realidade desse espaço (de uso potencial da terra e ocupação do espaço), minimizando os efeitos da ocupação humana sobre a qualidade dos recursos disponíveis.

No caso do Rio Grande do Sul, hoje classificado entre os estados de maior potencial para o cultivo de “florestas”, surge no cenário nacional, para esta atividade, como uma nova e importante fronteira produtiva, que, do ponto de vista agrícola, estratégico e logístico, tem na sua porção sul destacada como a região de melhor aptidão ao desenvolvimento de plantios “florestais”.

O fato de apresentar um clima favorável, área disponível, boa infra-estrutura de transporte (ferroviário e rodoviário), acesso ao porto, mão de obra qualificada, universidades e a proximidade com o Uruguai, que já possui boa oferta de madeira em situação de corte, têm feito do Rio Grande do Sul um espaço atraente aos investimentos do mercado de “florestas”. O que do ponto de vista ambiental, surge como um alerta. Afinal, será que o estado está preparado para essa nova atividade? As ferramentas de análise e controle do estabelecimento e expansão “florestal” já estão disponíveis? Ou melhor, já foram desenvolvidas?

Estima-se que a silvicultura já ocupe no Sul cerca de 360 mil hectares, porém dados de pesquisa mais recentes e precisos mostram que a área plantada pode ser bem maior, com a expectativa de que sejam alcançados, nos próximos 10 anos, mais de um milhão de hectares, apenas na metade sul do Rio Grande. De economia fragilizada e quase que exclusivamente dependente da atividade pecuária e do cultivo do arroz, nos últimos anos a região sul do Estado tem passado por dificuldades econômicas importante que denunciam a necessidade de romper o atual cenário produtivo.

No entanto, assumir esta nova matriz produtiva implica em assumir, também, um novo modelo de produção, algo que além de obediência à legislação vigente, também considere as pressões dos usos que já se fazem presentes e que leve em consideração a natureza das atividades e a fragilidade dos recursos,

frente às práticas de uso, inclusive por “florestas”, associando o desenvolvimento da atividade a programas de conservação e planejamento ambiental, minimizando, assim, os efeitos deletérios das necessidades humanas no processo de ocupação do espaço e alterações das características da paisagem.

O planejamento voltado à organização do espaço é um instrumento para racionalizar a ocupação humana, feito por conta das limitações, potencialidades e fragilidades dos ecossistemas, permitindo, a certo prazo, redirecionar as atividades econômicas, servindo de subsídios às estratégias de ação em planos de gestão territorial, que mais bem elaborados tornam-se capazes de promover a racionalização dos recursos e o tão sonhado desenvolvimento com características de sustentabilidade.

Estudos de fragilidade dos ambientes são de fundamental importância para planejamento ambiental, visto que se trata de um instrumento cujo a finalidade é identificar e analisar os ambientes, em seus diferentes níveis de organização, permitindo, dessa maneira, uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço e território, servindo de base para trabalhos de zoneamento ambiental e gestão territorial.

A fragilidade ambiental de um sistema está intimamente ligada às perdas de qualidade do sistema – perdas por erosão, comprometimento da biodiversidade, redução da qualidade dos recursos hídricos, do solo e do potencial de uso e estabelecimento humano –, “coisas” que, de certo modo, relacionam as características do ambiente físico – relevo, precipitação, solos – e, do ambiente biológico – vegetação e distribuição da biodiversidade.

O mapa de fragilidade ambiental constitui uma das principais ferramentas utilizadas pelos órgãos públicos na elaboração do planejamento territorial ambiental. O mapeamento da fragilidade ambiental permite avaliar as potencialidades do meio ambiente de forma integrada, compatibilizando suas características naturais com suas restrições.

A fragilidade ambiental tem seu valor obtido por meio de um processo analítico hierárquico, onde diferentes fatores são analisados entre si através da importância relativa, em que, cada parâmetro ou unidade temática – GEOMORFOLÓGICA - predisposição a erosão dos modelados; CLIMÁTICA - precipitação erosiva; EDÁFICA – erodibilidade do solo (K); VEGETAÇÃO – qualidade da cobertura vegetal; BIODIVERSIDADE – áreas prioritárias à conservação – recebeu 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]**.

Cada valor em particular representa a potência de relação entre cada um dos temas estudados, permitindo a sua visualização gráfica. Os valores foram reunidos em uma única matriz ou plano de coordenadas e lidas pela ferramenta *overlay* do Software ArcGIS 9.2.

A interação entre os valores dos temas foi realizada a partir de um *grid* de coordenadas controle, permitindo a leitura pontual (heterogeneidade topológica) das situações estudadas. No plano de coordenadas cada seção compreende uma linha de dados [**L**] e cada posição da linha compreende uma coordenada de trabalho, na coluna de dados [**C**], marcadas a cada três minutos de posição, correspondentes ao eixo comum de informações georreferenciadas.

A leitura individual dos pontos de coordenada, resultado da sobreposição dos diferentes temas será conduzida ao plano de equação para o cálculo do Índice de Fragilidade Ambiental - **Ifa**, os quais foram transformados para o espaço de referencia [**0 ... 1**], ou seja, de **0 a 100%**, aplicados na fórmula, permitindo a indefinição de fronteiras ou limiares entre as diferentes classes de fragilidade nos ambientes estudados.

A equação empregada no modelo obedece a uma lógica de construção, onde diferentes temas ou variáveis ambientais se relacionam, compreendendo, cada uma delas, uma parte significativa do sistema. Este modelo foi construído a luz das perdas por erosão, comprometimento da qualidade dos recursos e importância de garantir a manutenção de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, de maneira que cada tema selecionado traz, em consideração ao seu papel ecológico, o peso de sua participação na ordem natural.

Assim, os modelados são considerados em primeira instância, pois, as formas dos terrenos (diferentes posições de relevo) resultam em situações de maior ou menor estabilidade, modelados com elevada predisposição a erosão podem manifestar perdas de solo relevantes. Quando sistemas mais dobrados ou

menos instáveis são expostos a chuvas de elevado valor erosivo, ou seja, com poder de promover erosão, o valor de perda pode ser ainda maior e esta é a razão de se empregar a chuva erosiva.

Da mesma forma, modelados de relevo com elevada predisposição à erosão, associado a solos com média a alta erodibilidade podem reproduzir perdas ainda maiores, razão pela qual também é empregado no cálculo os valores de K. Ambos os valores, de chuva erosiva e erodibilidade, são empregados como multiplicadores pelo entendimento que essas variáveis potencializam mais ou menos os valores de predisposição a erosão dos modelados.

No outro extremo, dividindo valores de potência física, são empregados valores de potência biológica, no entendimento que o tipo de cobertura vegetal dominante exerce um papel fundamental da atenuação das perdas, tendo como princípio que áreas florestais ou associadas a florestas executam melhor proteção ao solo do que áreas de cobertura campestre e de formação pioneira. Por último, na intenção de valorizar as áreas com prioridade na conservação da biodiversidade, esse tema foi considerado como um divisor da cobertura vegetal, o que leva uma consideração moderna e diferenciada desta ferramenta, mesmo que planos de reconhecimento de áreas prioritárias à conservação sejam, neste caso, elaborados e disponibilizados por uma decisão de governo, independente do seu mérito técnico.

Com base nos valores gerados no *grid*, são interpretadas e reconhecidas as zonas de maior e menor fragilidade ambiental, valores que quando conduzidos a análise possibilitaram identificar a posição e a concentração de intervalos críticos, expressos por áreas/zonas relevantes ao interesse ecológico ou prioritárias às ações e/ou políticas conservacionistas. Que quando conduzidas pelo bom senso repercutem positivamente sobre as práticas de uso, potencialidades do ambiente e suas restrições ao uso humano, conferindo maior validade aos planos de gestão que devem, sempre que possível, orientar a expansão e/ou o estabelecimento de novos usos.