

MÉTODO CLUSTER: FERRAMENTA AUXILIAR PARA PLANEJAMENTO AMBIENTAL.

Luciane Becker Nicola¹; Marcelo Dutra da Silva².

Palavras chave – Planejamento ambiental; Conflitos; Automatização de dados; Cluster

INTRODUÇÃO

Planejamento ambiental é um processo realizado em etapas, executado sobre um tema central, com a finalidade de se analisar uma determinada situação e propor decisões que busquem a sustentabilidade, com a conservação do patrimônio natural (SANTOS, CARVALHAIS, PIRES, 1997; FLORIANO, 2002).

O desenvolvimento de um plano inicia-se com a identificação do tema a ser estudado, seguido do levantamento de informações, que faz parte de um processo decisório, onde ocorrem as seguintes fases de análise: de situação, de problemas, de decisão e de problemas potenciais. Esse processo inicial é importante e necessário para prever como serão estabelecidas as etapas do planejamento ambiental, que são planejamento, execução, análise e ajustes (FLORIANO, 2002).

O presente trabalho foi desenvolvido na Microbacia Arroio Passo do Pilão, que configura uma unidade geográfica ideal ao planejamento, pois, constitui uma região ocupada e intensamente explorada, com várias atividades interligadas ao sistema físico (água), sendo referência em trabalhos desta ordem, pois possui um histórico de pesquisa, com muitos trabalhos desenvolvidos e implementados pela EMBRAPA, EMATER, UCPEL e UFPEL, o que possibilitou a concepção de um banco de dados da região, fundamental para a aplicação do método (DUTRA DA SILVA, 2002).

O objetivo desse trabalho compreende o uso do método *Clustering* como ferramenta auxiliar de um planejamento ambiental, em seu processo decisório. Através da aplicação do método foi possível fazer o reconhecimento e a interpretação de conflitos, elegendo-se grupos similares, o que proporcionou a automatização na análise da situação e dos problemas da região.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a aplicação do método *Clustering* na Microbacia Arroio Passo do Pilão, foram utilizados os seguintes procedimentos:

¹ Universidade Católica de Pelotas. Av Professor Oscar Pereira 3409, aptº 301. Glória. CEP 91710-000. Porto Alegre/RS. Fone 051 33545724. E-mail lucinicola@hotmail.com

² Coordenador do curso de Ecologia, Professor dos cursos Ecologia e Biologia – UCPEL.

i- aplicação de uma grade de células, para reconhecimento dos conflitos. A grade era formada de 112 células, distribuídas em 8 linhas horizontais e 14 linhas verticais, sobrepostas aos mapas da região (Mapa de Conflito de Uso da Terra, Mapa de Aptidão da Terra, Mapa de Uso da Terra, Mapa de Solos, Mapa de Erosão e Mapa de Declividade). O primeiro mapa verificado foi o de **Conflitos de Uso da Terra** (FIG. 01), no qual, somente as células que apresentavam conflitos identificados pela classe **Uso Incompatível** foram analisadas, pois, julgou-se que essa classe representava os principais problemas da região, os quais, geralmente tendem a aumentar com o manejo inadequado.

ii- eleição de *clusters*, considerando que um conflito se caracteriza quando o uso da terra não é compatível com sua aptidão agrícola, ou quando áreas que devem ser preservadas estão sendo usadas para outro fim, que não seja o da conservação (COSTA,2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise individual das células possibilitou a elaboração de um quadro demonstrativo, com dados que caracterizaram o tipo de solo, aptidão agrícola, uso da terra, declive e risco de erosão de cada conflito. A partir desses dados, usou-se o critério “tipo de solo” para a eleição dos *clusters*, porque em conservação de recursos naturais, o solo condiciona a intensidade do uso da terra, suas limitações e potencialidades.

Quatro *clusters* foram eleitos e divididos em subgrupos, considerando-se o critério “aptidão agrícola/uso atual da terra”, ou seja, cada solo apresenta características que determinam a aptidão agrícola, se o uso da terra não for o mais adequado ocorre à formação de um conflito.

Quadro 01 – Visualização da Divisão dos Clusters e Subgrupos

CLUSTERS (critério – Tipo de solo)		SUBGRUPOS (critério – Aptidão agrícola/ uso atual da terra)	
01	Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico – (PV6).	01	Culturas com manejo inadequado.
		02	Retirada da vegetação nativa para reflorestamento.
02	Glei Húmico Álico – HG.	01	Áreas sem aptidão agrícola (usadas para pastagens).
		02	Áreas sem aptidão agrícola (usadas para pastagens plantadas).
		03	Áreas sem aptidão agrícola (usadas para culturas).
		04	Áreas sem aptidão agrícola (usadas para exploração de areia).
		05	Áreas com aptidão agrícola, mas com manejo inadequado.
		06	Áreas com aptidão agrícola (sobre-utilizadas).
03	Glei Húmico Álico – HGPd.	01	Áreas de preservação permanente (reflorestadas).
		02	Áreas de preservação permanente (usadas para pastagens).
		03	Áreas de preservação permanente (usadas para culturas).
04	Aluviais Distróficos – Ae1 e Ae2.	01	Áreas com aptidão agrícola restrita (usadas para exploração de areia).
		02	Áreas de preservação permanente (usadas para exploração de areia).

Fonte: Levantamentos dessa pesquisa.

Quadro 02 - Descrição das Principais Características dos Clusters

CLUSTERS	CARACTERÍSTICAS
01	Formado por áreas de conflitos em solo de caráter abrupto, com textura arenosa/argilosa. O relevo é forte ondulado com grande presença de afloramentos de rocha, que dificulta a mecanização. Esse solo tem características que configuram um quadro de risco de erosão, que pode ser moderado, ligeiro, forte ou muito forte, dependendo da ação de alguns fatores, como as características físicas e químicas do solo, condições topográficas, cobertura vegetal, regime de chuvas da região e manejo do solo. As principais causas, que aceleram a erosão são: eliminação de matéria orgânica; compactação do solo pela ação das máquinas agrícolas; mecanização sistemática (com objetivo de deixar a terra mais fofa); ação da chuva (remoção de partículas, principalmente por ação desagregadora e compactadora da superfície do solo desnudo); ação do sol (solo desnudo). Todos esses fatores agem em interação e são as razões principais da existência da erosão.
02	Áreas de conflitos em solo com textura argilosa, que apresentam limitação de aproveitamento agrícola, pois se trata de áreas sujeitas a inundações, devido à baixa condutividade hidráulica e difícil drenagem interna. O relevo é suave, com declividade média de 0 a 2% (COSTA, 2000). Esse solo apresenta duas classes de aptidão agrícola: i- boa, regular ou restrita para pastagens plantadas; ii- sem aptidão agrícola, caracterizada por áreas inundáveis, que requerem preservação da flora e fauna nativa; essas áreas são banhadas de difícil drenagem que funcionam como esponja para o excesso de água de áreas adjacentes e reservatório em situações opostas.
03	Áreas de conflitos em solo de textura argilosa, com a presença de horizonte A moderado e com um relevo suave ondulado, que representa uma limitação ao uso. Outra limitação é o fato de que, geralmente, este solo acompanha a rede de drenagem; sendo assim, a recomendação é de manutenção da faixa de mata ciliar e uso regular ou restrito para pastagens plantadas. Os conflitos desse <i>cluster</i> são gerados pelo manejo inadequado, que despreza a recomendação de preservação dessas áreas.
04	Áreas de conflitos em solos Aluviais Distróficos, com textura arenosa e relevo plano, típico de áreas próximas aos rios. Os conflitos desse <i>cluster</i> são gerados pela exploração de areia, que ocorre em áreas de preservação permanente, com modificação do processo de proteção que as matas ciliares desenvolvem. Além disso, com as cheias que podem ocorrer no Arroio Pelotas, o material pode ser carregado, junto do material de granulometria diferenciado do Arroio Pelotas, diminuindo a faixa de proteção, e aumentando o problema de assoreamento da planície de inundação e drenagem do Arroio Passo do Pilão.

Fonte: Levantamentos dessa pesquisa.

NOTA: Para um melhor entendimento do assunto recomenda-se ler: PINTO, L. F. S.; FLORES, C. A.; SIQUEIRA, O. J. W.; REICHERT, L. J. , 2000; e RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K. J. , 1978.

A pesquisa permite inferir que o método *Clustering* pode ser usado como ferramenta auxiliar para planejamento ambiental. O reconhecimento dos conflitos no ambiente é importante, porque é através da análise da situação e dos problemas, que se estabelece a melhor estratégia a ser adotada para as etapas do plano, pois, somente quando se conhece como o ambiente é, e quais os seus problemas (conflitos) é possível “pensar” (planejar) onde se deve agir primeiro.

Através da aplicação do método *Clustering*, ou análise exploratória dos dados, foi possível reduzir a quantidade de dados da região, possibilitando a identificação dos principais conflitos da Microbacia Arroio Passo do Pilão, que se caracterizam principalmente pelo uso inadequado de áreas de preservação e pela falta de práticas conservacionistas, que ajudam a acelerar a erosão.

Recomenda-se, para a Microbacia Arroio Passo do Pilão, a reconstituição das matas ciliares, florestamento com manejo sustentável, reconstituição da cobertura do solo, preservação de áreas impróprias ao uso agrícola, técnicas de contenção de erosão e fiscalização de atividades desenvolvidas em áreas de preservação permanente, com o término dessas atividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, Fábila Amorim da. **Aplicação de geoprocessamento na análise e modelagem ambiental da microbacia Arroio Passo do Pilão: estudo de adequação de uso da terra relacionado aos sistemas agrícolas.** Dissertação de mestrado. Santa Maria: UFSM, 2000.

DUTRA DA SILVA, Marcelo. **Diagnóstico da qualidade da água na microbacia hidrográfica Arroio Passo do Pilão – Pelotas-RS.** Dissertação de mestrado. Pelotas: UFPEL, 2002.

FLORIANO, Eduardo P. **Planejamento Ambiental.** Santa Rosa: UNIJUI, 2002. Disponível em : < www.unijui.tche.br/ambienteinteiro/artigos.html >. Acesso em: 16 set. 2003.

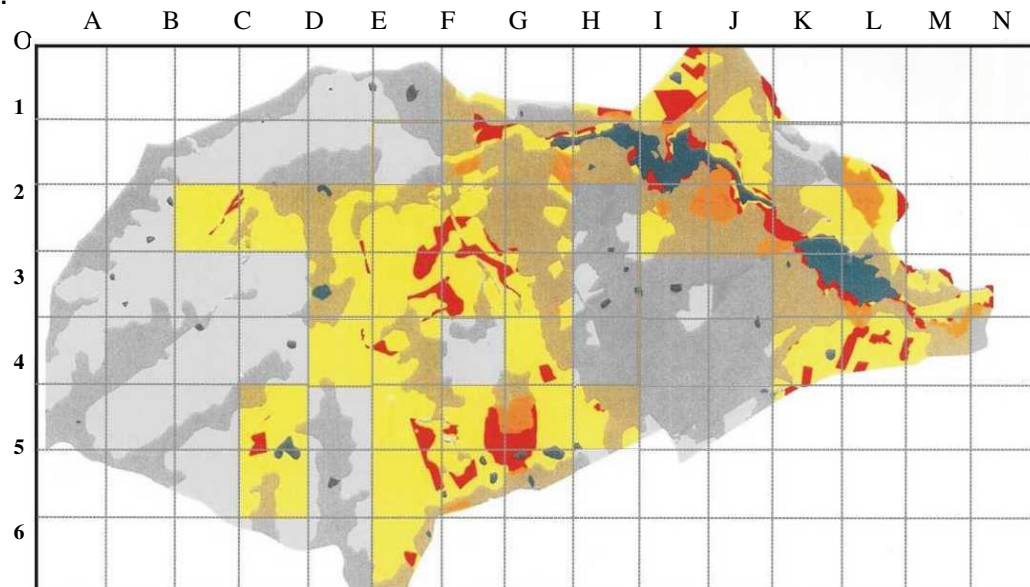
PINTO, L. F. S.; FLORES, C. A.; SIQUEIRA, O. J. W.; REICHERT, L. J. Pedologia e Manejo dos Solos sob Plantio Direto em Propriedade Familiar na Região da Encosta do Sudeste do Estado do Rio Grande do Sul - Excursão Técnica na Microbacia do Passo do Pilão (Pelotas-RS). REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 3, Pelotas.

Resumo... Pelotas, RS: Sociedade Brasileira da Ciência do Solo, Embrapa Clima Temperado, 2000. p. 847-858.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K. J.; **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** Brasília: SUPLAN. Rio de Janeiro: EMBRAPA – SNLCS, 1978. 78 p. RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura. **Manual de conservação do solo.** 3. e atualizada. Porto Alegre, 1985, 287 p.

SANTOS, Rozely Ferreira dos; CARVALHAIS, Helder Bicalho; PIRES, Fátima. Planejamento ambiental e sistemas de informações geográficas. In: **Caderno de Informações Georreferenciadas** – CIG. São Paulo, 1997. v. 1, n. 2.

FIGURA 01 – Mapa de Conflito de Uso da Terra, em destaque a classe de Uso Incompatível.



Fonte: Adaptado de COSTA, 2000.