

SUBSÍDIO AO ORDENAMENTO AMBIENTAL. VULNERABILIDADE À EROSÃO DO SOLO NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBERÃO SÃO JOÃO. PALMAS. TOCANTINS.

Aldaires Rodrigues Pacheco
José Ramiro Lamadrid Marón¹

INTRODUÇÃO

A existência de conhecimento ordenado e imediatamente disponível sobre fatores geográficos é importante elemento de apoio aos estudos e projetos que visam sustentar ou desenvolver regiões. Integra o rol dos documentos básicos indispensáveis ao planejamento.

O zoneamento é um marco de referência espacial para o ordenamento do território numa perspectiva de sustentabilidade. Ao caracterizar o potencial e as restrições existentes ao uso das terras, representa-se um instrumento altamente significativo para conciliar as demandas de desenvolvimento econômico com as exigências da preservação ambiental.

Tendo em vista a dinâmica da paisagem constante no ambiente, influenciada por fatores econômicos e com a intrínseca relação da vulnerabilidade natural à perda de solo a essa transformação, a produção de cartas de vulnerabilidade da paisagem torna-se fundamental na medida que irá disponibilizar informações de zoneamento, indicando e restringindo áreas favoráveis ou não ao uso econômico. Mesmo este trabalho não disponibilizando números quanto a partículas erosivas fluvial, é uma forma de conhecer a dinâmica erosiva, sendo a área do Ribeirão São João, a partir de 2000, local onde foram realocadas famílias, deslocadas das margens do Rio Tocantins, em decorrência do enchimento do lago da UHE (Usina Hidrelétrica Luíz Eduardo Magalhães), evidenciando maior uso do solo.

“Os problemas advindos do uso irracional do solo, seja ele urbano ou rural, tem despertado cada vez mais o interesse de estudiosos e pesquisadores do mundo inteiro. O aumento da população mundial e a crescente demanda por alimentos têm levado cientistas a buscar soluções para um uso mais eficiente do solo, equacionando uma maior produção com menores perdas por erosão”. (GUERRA, 1999).

As relações homem-natureza, devido grande intensidade da funcionalidade econômica, força o homem a impor regras sem análise das possíveis conseqüências

¹ Universidade Federal do Tocantins (UFT)
Telefone: 055 0xx63 225.3072. E-mail: lamadrid@bol.com.br
Brasil.

ambientais. Principalmente na última década, foi constatado que a natureza precisa ser levada em consideração para o desenvolvimento humano e que as atuações sem prévio estudo e análise científicos comprometem (negativamente, com desastres ecológicos diversos) a área em que tal empreendimento seja aplicado.

Tendo base nos princípios científicos, o estudo de vulnerabilidade à erosão do solo na área do Ribeirão São João – Palmas – TO., justifica-se pela parcela de contribuição e socialização com outros trabalhos na proposta de subsidiar a área em estudo de material técnico-científico, para a funcionalidade econômica, respeitando a dinâmica dos elementos naturais e suas potencialidades.

LOCALIZAÇÃO

A área em estudo, Ribeirão São João, está inserida à margem direita do médio curso do Rio Tocantins entre as latitudes 10° 18' e 10° 39' Sul e longitude 48° 05' e 48° 27' Oeste, ocupando uma área de aproximadamente 396,00 km², sendo suas terras distribuída nos municípios de Porto Nacional e Palmas.

O Ribeirão São João, receptor principal dos corpos d'água que compõem a área de pesquisa, percola suas águas no sentido L-W perfazendo uma extensão aproximada de 46 km até encontrar suas águas com o lago da UHE (Luiz Eduardo Magalhães).

METODOLOGIA

A pesquisa tem como metas a identificação de unidades geoambientais definidas conforme os atributos e propriedades que exprimem as potencialidades e limitações. A análise ambiental como base para a elaboração do Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem baseou-se em dados existentes e descrições dos ambientes, obedecendo as seguintes etapas de estudo:

- As informações cartográficas: cartas topográficas na escala 1:100.000 SC22.ZB.III (Vila Canela), elaborada pela Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) do Ministério do Exército; utilizada para a delimitação da área de estudo, construção de perfis topográficos de maneira a ajudar a compreender a dinâmica relacionada com a topografia.
- Mapa Geológico de escala 1:250.000 (SEPLAN,1998), para a delimitação dos compartimentos geológicos.
- Mapa de Vegetação de escala 1:250.000 (SEPLAN, 1997), reconhecimento e delimitar as classes de vegetação da área em estudo.

- Mapa Geomorfológico de escala 1:250.000 (SEPLAN, 1997), utilizado para avaliação da compartimentação do relevo com os demais mapas.
- Mapa Pedológico de escala 1:250.000 (SEPLAN, 1997), utilizado para delimitação e análise da compartimentação dos solos.
- GPS Personal Navigator GARMIN 12, para obter as coordenadas geográficas nas saídas a campo.
- Curvímetro e Planímetro para medição linear e areal, respectivamente.

Esse roteiro, segundo Tricart, (1977) constitui uma aproximação ao problema de elaboração de mapas de critérios restritivos de proteção ao meio, frente ao planejamento potencial, útil para a ordenação de recurso hídricos.

O principal objetivo é recolher o conjunto de dados e conhecimentos científicos para compreender a dinâmica do meio natural, e destacar as zonas ou fatores que podem limitar determinados usos do território.

Com os dados e análises anteriores são caracterizados os processos mediante a combinação definida dos fatores que interferem em uma certa área. Esta caracterização permite efetuar uma subdivisão em unidades hierarquizadas, reproduzindo numa cartografia dos fatores naturais que podem limitar ou direcionar usos do território.

O resultado do levantamento das informações obtidas e trabalho de campo, possibilitou interpretações que resultou no memorial descritivo e representação cartográfica na escala de 1:100.000, utilizado para a elaboração da representação da vulnerabilidade à perda de solo.

O produto foi obtido atribuindo a média ponderada do cruzamento dos valores de vulnerabilidade dos seguintes mapas temáticos: geologia, geomorfologia, pedologia e cobertura vegetal e uso da terra.

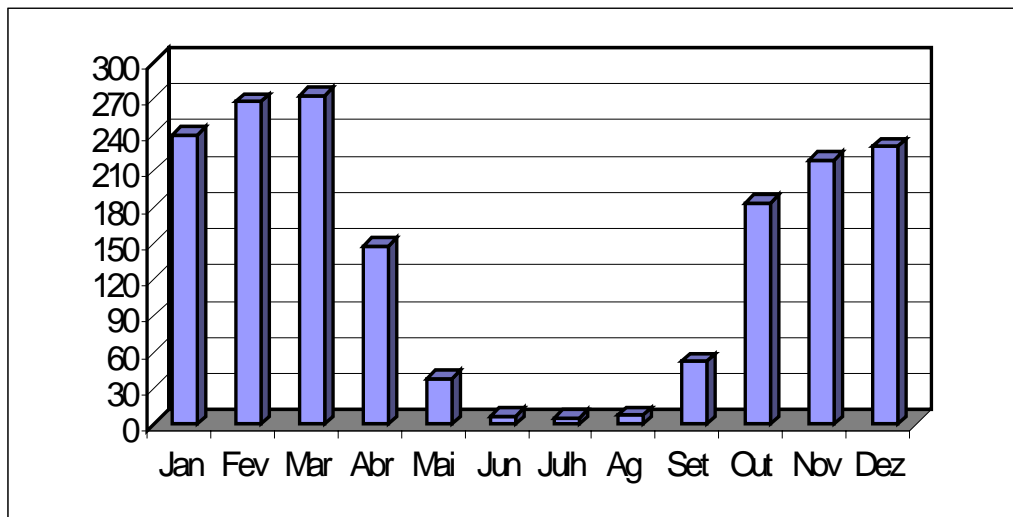
ASPECTOS FÍSICOS

A temperatura média anual para o período analisado foi de 26,1°C, cuja variação oscilou entre os valores de 25,4° e 28,0°C.

Os meses de agosto a novembro apresentam temperaturas médias superiores a 26,0°C, tendo no mês de setembro o mais quente do ano com média de 28,0°C. a máxima absoluta (40,1°C) ocorreu em 21 de agosto de 1990.

Em julho apresenta a menor temperatura média (25,4°C), sendo a mínima absoluta (12,5°C), ocorrida em 1976, o que representa amplitude térmica de resultante do período de 27,6°C.

FIGURA 1: Representação da precipitação mensal em (mm).



Regime pluviométrico

Apresenta característica tipicamente tropical, onde a acentuada variabilidade temporal e espacial das chuvas ao longo do ano é a principal característica.

A distribuição sazonal das chuvas realça acentuada ocorrência no verão e mínima no inverno.

A distribuição sazonal das chuvas realça acentuada ocorrência no verão e mínima no inverno. Mais de 93% da precipitação total média anual (1667,9 mm) ocorrem durante os meses de outubro e abril, basicamente as estações primavera-verão, sendo mais chuvoso o trimestre janeiro-fevereiro-março.

O inverno, caracterizado nos meses (junho, julho e agosto), é seco, devido a ausência praticamente absoluta das linhas de instabilidade tropical, devido o maior domínio das altas pressões atmosféricas (anticiclone), as chuvas são raras, havendo em média, normalmente, quatro a cinco dias de ocorrência deste fenômeno por mês e, é comum, a ausência completa de chuva durante pelos menos trinta dias. Normalmente, no período seco, a precipitação não chega a totalizar 20,0 mm, contribuindo com pouco mais de 1% par o total anual.

Insolação

Os registros mostram média de 2.443,3 horas de insolação/ano. Em consequência da pouca nebulosidade, os maiores valores são observados no período de maio a setembro (mais secos).

Evaporação

A evaporação também não apresenta distribuição eqüitativa ao longo do ano. O regime sazonal apresenta a ocorrência de máximos valores no inverno e mínimos no verão. A média anual é de 1.740,2 mm, onde o período entre os meses de junho e setembro contribui com 53% desse valor.

Balanço hídrico

O município de Porto Nacional, apresenta intensa evapotranspiração potencial, em todos os meses, embora a precipitação em cinco dos meses é superior a essa variável. Considerando que tanto a oferta de energia como a necessidade de água são ambas muito grandes nessa região, sobretudo nas estações de primavera-verão, é de se esperar que o processo de retorno de água à atmosfera pela evapotranspiração seja muito intenso.

Segundo dados do SEPLAN (1997), à área está compreendida sob domínio do clima tipo C²WA'a', conforme classificação de Thornthwait.

Baseado em parâmetros pluviométricos a área da Sub-bacia do São João está inserida no clima tipo C²WA'a' úmido subúmido, apresentando moderada deficiência hídrica no inverno, megatérmico com evapotranspiração potencial média anual de 1500 mm e concentração da evapotranspiração potencial no verão em torno de 28% (três meses consecutivos com temperatura mais elevada).

Geologia

Na área de estudo estão disponíveis cinco unidades litoestratigráficas referente ao: Holoceno Aluvionar (*Ha*), Formação Pimenteiras, (Dp), Carbonífero (C), Suite Intrusiva Ipueiras (*PCyi*), e Formação do Complexo Goiano (*PCg*).

QUADRO 1: Valores de vulnerabilidade a geologia

Unidades estratificadas	Convenção	Litologia	Vulner.
Depósitos aluvionares	Ha	Aluviões areno-argilosas, inconsolidada, produtos das periódicas inundações da bacia do rio Tocantins	3,0
Cobertura detrito - laterítica	Tq	Sedimentos areno - pelitosos, predominantemente insonsolidados e parcialmente lateralizados. Presença de cangas lateríticas.	2,8

Formação pimenteiras	Dp	Arenitos finos a grosseiros, siltitos, siltitos foliáceos ferrugiosos, argilitos, níveis conglomeráticos subordinados.	2,7
Granitos intrusivos	P€yi	Alcali-granitos, tonalitos e granitos porfíricos vulcânicos ácidos.	1,2
Complexo Goiano	p€g	Gnaisses, migmatitos, anfíbolitos e quartzitos, granitos, granulitos, calcossilicatadas	1,5

Geomorfologia

QUADRO 2: Valores de vulnerabilidade à geomorfologia

Modelados	Convenção	Descrição	Vulner.
Terraço fluviais	Aptf	Formas de acumulação – planície e terraços fluviais aplanados. Inundações periódicas. Eventualmente alagada	3,0
Patamares estruturais	St	Formas estruturais – superfície aplanada por escarpas, retrabalhada por processo de pediplanação.	1,6
Superfície tabular erosiva	Et	Formas erosivas – relevo residual, topo aplanado limitado por escarpas erosivas	1,6
Superfície de pediplano	Ep	Formas erosivas – superfície pediplanada/aplanamento.	1,0

Pedologia

QUADRO 3: Valores de vulnerabilidade à Pedologia

Grupos	convenção	Descrição	Vulner
Latossolo vermelho- escuro distrófico	LE	Textura argilosa, relevo plano e suave ondulado.	1.2
Latossolo vermelho-amarelo	LV	Associação de latossolo vermelho – amarelo concrecionário ou não, textura média e argilosa boa drenagem, relevo suave ondulado + solos concrecionários indiscriminada, relevo suave ondulado, ambos distróficos.	1,3
Solos hidromórficos gleizados	HG	Associação de grei pouco húmico de textura indiscriminada + latossolo vermelho – amarelo plúntico. Textura argilosa + solo aluvial de textura indiscriminada, todos distróficos, relevo plano, mal a imperfeitamente drenados.	2,4
Solos concrecionário	SC	Associação de solos litólicos textura indiscriminada + podzóico vermelho – amarelo, todos distróficos, relevo	2,7

		montanhoso e forte ondulado.	
Solos litólicos	R	Associação de solos litólicos, textura indiscriminada + solos concrecionários indiscriminados + afloramentos de rochas todas distróficas, relevo ondulado, natural muito baixo.	2,9

Cobertura vegetal

QUADRO 4: Valores de Vulnerabilidade á cobertura e uso das terras.

Unidades Territoriais Básicas	convenção	Descrição	Vulner
Campo Cerrado	Sr	Savana arbórea aberta – árvores dispersas sobre um tapete gramíneo.	2,1
Campo	Sp	Savana Parque – grandes extensões campestres, interrompidas às vezes por indivíduos arbóreos de pequeno porte.	2,5
Pasto com biomassa seca	P2	Terra cultivada com presença de uma biomassa seca	2,9
Pasto com solo exposto	P3	Área cultivada com solo exposto	3,0
Centro Urbano	Cu	Área urbanizada (aglomeração urbana)	3,0

9 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO MORFODINÂMICO

Conforme Tricart (1977), os meios morfodinâmicos são estabelecidos em 3 classes, resultantes do processo pedogênese/morfogênese.

Tabela 5: Valores a vulnerabilidade atribuídos a categoria morfodinâmica (pedogênese/morfogênese)

Categoria Morfodinâmica	Relação entre Pedogênese/Morfogênese	Valores
Estável	Prevalece a pedogênese: processos formadores do solo.	1
Integradas	Equilíbrio entre pedogênese/morfogênese.	2
Instável	Privilegia a morfogênese: processos erosivos modificadores e formadores do relevo.	3

Meio estável

Esta expressão representa a evolução do modelado lentamente, dificilmente de ser perceptível. Os processos mecânicos atuam pouco, lentamente. As condições que expressam o meio estável aproxima do termo *climax*, usado pelos fitoecologistas.

Meios integrades

Esse termo designa a transição gradual entre os *meios estáveis* e os *meios instáveis*, caracterizado pela oscilação permanente entre morfogênese e pedogênese, estabelecendo uma concorrência num mesmo espaço.

Meios instáveis

Nessa designação a morfogênese é elemento predominante da dinâmica natural, assim como, fator determinante do sistema natural.

Carta de vulnerabilidade

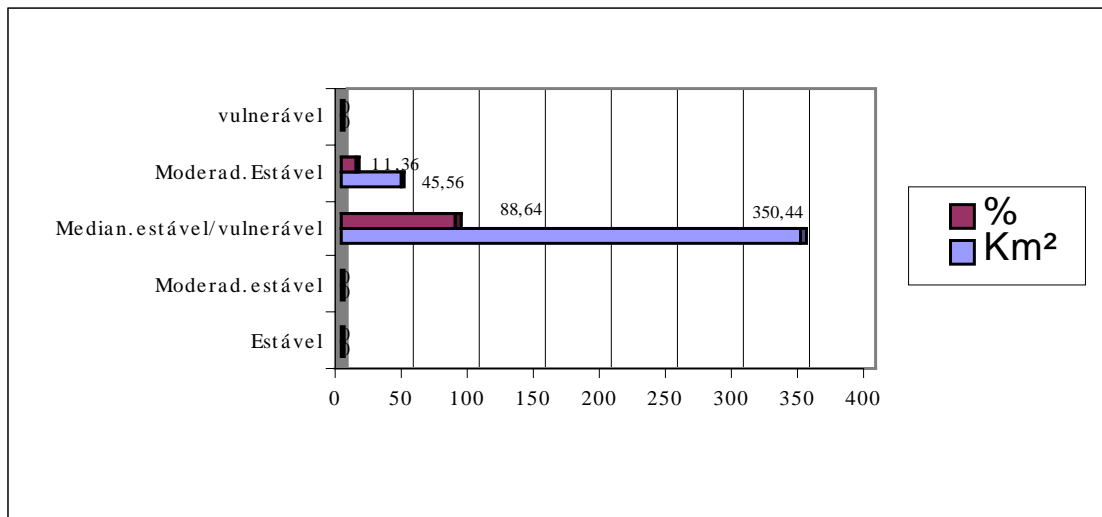
QUADRO 5: Representação da vulnerabilidade/estabilidade

TABELA 13 - REPRESENTAÇÃO DA VULNERABILIDADE E/OU ESTABILIDADE DAS UNIDADES DE PAISAGEM NATURAL

UNIDADE DE PAISAGEM	MÉDIA	GRAU DE VULNERAB.	GRAU DE SATURAÇÃO			CORES
			VERMEL.	VERDE	AZUL	
U1	3,0	VULNERÁVEL.	255	0	0	[Red]
U2	2,9		255	51	0	
U3	2,8		255	102	0	
U4	2,7		255	153	0	
U5	2,6	MODERADAM. VULNERÁVEL.	255	204	0	[Yellow]
U6	2,5		255	255	0	
U7	2,4	MEDIANAM. ESTÁVEL/VULNERÁVEL.	204	255	0	[Green]
U8	2,3		153	255	0	
U9	2,2		102	255	0	
U10	2,1	MODERADAM. ESTÁVEL.	51	255	0	[Light Green]
U11	2,0		0	255	0	
U12	1,9		0	255	51	
U13	1,8		0	255	102	
U14	1,7	MODERADAM. ESTÁVEL.	0	255	153	[Light Blue]
U15	1,6		0	255	204	
U16	1,5		0	255	255	
U17	1,4	ESTÁVEL.	0	204	255	[Blue]
U18	1,3		0	153	255	
U19	1,2		0	102	255	
U20	1,1		0	51	255	
U21	1,0		0	0	255	[Dark Blue]

Fonte: CREPANI et al.,(1996).

Figura 5: Representação das classes de vulnerabilidade distribuída na área de estudo.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Possibilitou compreender o comportamento da dinâmica natural, vinculadas à fatores geológico, geomorfológico, pedológico, cobertura e uso do solo, e atividade econômica de forma integrada, a fim de obter o diagnóstico que melhor representa as inter-relações entre os fatores interveniente.

As características físicas, econômicas, hidrográficas e sociais, constituem passo importante para compreender o comportamento dos aspectos que regem a dinâmica natural e a influência econômica.

Através da análise integrada é possível direcionar a organização das funções produtivas economicamente, correspondendo com o uso mais adequado possível a cada atividade econômica que melhor se adequar às condições favorecidas pela análise integrada das características físicas do relevo.

Na dinâmica da evolução das unidades de paisagem, com predominância dos meios mediantemente estável/vulnerável, representa um alerta, no caso da Sub-bacia do Ribeirão São João, pois o uso do solo, que vem sendo explorado através de projetos irrigados, corresponde indicador relevante na escala de vulnerabilidade. Portanto, a expansão do uso do solo, na Sub-bacia do Ribeirão São João, deve ser observada desde viabilidade de exploração à sugestão de outras atividades.

Estudo que avaliam a dinâmica natural, deve ser constantemente atualizados de iniciativa interdisciplinar dentro do senso que corresponde ao estudo, por sua complexidade e constantes dinâmica, produzindo resultados que venham possibilitar o respeito explorático do natural.

É conveniente socializar o estudo obtido para a Comissão de Bacias Hidrográficas do Naturatins – Instituto Natureza do Tocantins, assim como disponibilizar para a biblioteca deste Campus e apresentar em congressos.

Necessita-se a continuidade deste tipo de trabalho no Estado do Tocantins.

REFERÊNCIAS

GUERRA, A. J. T., SILVA, A. S. da, BOTELLO, R. G. M. (org) – *Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

SEPLAN – Sistema Estadual de Planejamento e Meio Ambiente. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (SEPLAN/DZE)

TRICAR, J. *Ecodinâmica*., Série Recursos Naturais e Meio Ambiente. Diretoria Técnica. Rio de Janeiro. IBGE/SUPREN, 1977.