



Mapeamento geoambiental no noroeste da Paraíba: microbacia hidrográfica do riacho Val Paraíso

Silvana Fernandes Neto¹, José Geraldo de V. Baracuh², Luis E. de S. Robaina³

¹ Doutoranda em Recursos Naturais na UFCG - silfeneto@yahoo.com.br

² Professor do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da UFCG - baracuh@terra.com.br

³ Professor do Centro de Ciências Naturais e Exatas da UFSM - lesrobaina@yahoo.com.br

Resumo

O estudo buscou elaborar um mapeamento geoambiental, integrando informações de drenagem, relevo, geologia, solos, feições superficiais e uso da terra, da microbacia hidrográfica do riacho Val Paraíso/PB, visando contribuir com estratégias e ações para desenvolvimento de um planejamento ambiental e de gestão. A abordagem teórica-metodológica foi baseada em uma visão holística, buscando na teoria dos sistemas uma síntese dos multicomponentes integrados em uma análise geoambiental. A microbacia possui área de 7.962,97ha, localizada no noroeste do estado da Paraíba, semiárido nordestino. Esta região apresenta graves processos de degradação ambiental associados à fragilidade natural e a ação antrópica. O mapeamento foi elaborado com o uso do SIG-IDRISI 32, com base em carta topográfica, imagem de satélite, mapas auxiliares e trabalhos de campo. A microbacia é composta por rochas cristalinas e sedimentares, onde os solos apresentam problemas com drenagens, teores elevados de argila e sais. A topografia varia entre leve ondulada a ondulada. Cerca de 50% da área está propícia para o cultivo agrícola e pastagens, porém a região sofre com escassez de água. A partir da análise dos atributos e a integração dos mesmos, foi possível estabelecer sete unidades geoambientais, apresentando suas fragilidades e potencialidades. Estas se encontram representadas em um Mapa Geoambiental.

Palavras-chaves: mapeamento; planejamento ambiental; unidades geoambientais

Área Temática: Tecnologias Ambientais

Abstract

The study sought to develop a Geo-environmental mapping, integrating of drainage, topography, geology, soil, surface features and land use, watershed of the creek Val Paraíso/PB, to contribute to strategies and actions for development of an environmental planning and management. The theoretical and methodological approach was based on a holistic view, looking at systems theory a synthesis of multicomponent integrated into a Geo-environmental analysis. The watershed has an area of 7962.97 ha, located in the northwestern state of Paraíba, northeastern semiarid. This region has serious environmental degradation associated with fragile natural and human action. The mapping was conducted with the use of GIS-IDRISI 32, based on topographic maps, satellite imagery, maps and auxiliary field work. The watershed is composed of crystalline rocks and sedimentary rocks, where the soil has drainage problems, high levels of clay and salts. The topography ranges from undulating to undulating light. About 50% of the area is favorable for agricultural cultivation and grazing, but the region suffers from water shortages. From the analysis of the attributes and the integration process, it was possible to establish seven geo-environmental units, with their weaknesses and strengths. These are represented on a map Geoenvironmental.

Keywords: mapping, environmental planning; units geoambientais

Theme area: Environmental Technologies



1. INTRODUÇÃO

Os estudos geoambientais são de fundamental importância para o entendimento dos ambientes naturais, pois tratam de um conjunto de informações resultantes da integração de dados geográficos, juntamente com dados de uso e ocupação. Eles refletem a homogeneidade existente em determinada área quanto às características de relevo, drenagem, usos, substrato geológico e ainda quanto a ocorrências de formas recentes de dinâmica superficial do relevo, frente aos condicionantes climáticos e ações antrópicas.

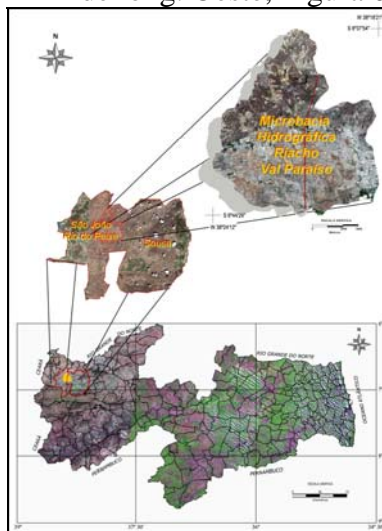
O mapeamento geoambiental representa uma síntese das características físicas de determinado espaço geográfico, dividindo o mesmo, em unidades homogêneas, ou seja, áreas com características semelhantes, retratando as suas fragilidades e potencialidades. Com isto, é possível compreender a estruturação e organização do espaço, bem como elaborar estratégias e ações que permitam desencadear um processo de gestão.

O semiárido nordestino, além de suas fragilidades naturais, vem sofrendo com problemas ambientais como solos imperfeitamente drenados, presença de sais, baixo potencial hídrico, taxas altas de evaporação e processos erosivos. Associado a isto, ainda há problemas com a existência de uma estrutura fundiária rígida, na qual se desenvolvem atividades agropecuárias com baixo nível tecnológico, que inevitavelmente leva a práticas agrícolas predatórias e, conseqüentemente, à degradação ambiental.

Dentro deste contexto, tem-se a microbacia hidrográfica riacho do Val Paraíso, localizada no sertão paraibano/PB, que vem sofrendo com tais problemas e que foi objeto deste estudo. O mesmo visou realizar um mapeamento geoambiental, nesta área, integrando dados físicos definidores da paisagem, utilizando como ferramenta o uso de geoprocessamento, visando contribuir com subsídios para um futuro processo de desenvolvimento ou planejamento do uso racional.

2. ÁREA DE ESTUDO

O riacho Val Paraíso é um afluente do Rio do Peixe e está localizado na porção noroeste do estado da Paraíba, entre os municípios de São João do Rio do Peixe e Sousa. Delimita-se geograficamente entre os paralelos de 6°37'54" a 6°44'29" de lat. Sul e meridianos de 38°18'21" a 38°24'12" de long. Oeste, Figura 01.



Org.: FERNANDES NETO, S.

Figura 01. Mapa de localização da microbacia hidrográfica riacho Val Paraíso

A microbacia Val Paraíso apresenta uma área de 7.962,97ha (79,63km²), ou seja, uma área territorial maior que cerca de 10% dos municípios paraibanos (ex.: município de Montadas possui área 26 km², Matinhas com 38km², Pilões com 64km², entre outros). Distancia-se aproximadamente 450km, da capital João Pessoa.



O clima predominante na região, de acordo com Gaussen é do tipo 4aTh, tropical quente de seca acentuada, podendo atingir mais de 35°C em épocas de temperaturas mais elevadas, nos meses de setembro a novembro e temperaturas mais amenas, com valores pouco acima de 20°C, entre os meses de maio a agosto. Por estar próximo ao Equador, em baixas latitudes, as temperaturas se mantêm sempre com médias acima dos 18° C e com amplitude térmica que raramente ultrapassam os 5° C (NIMER, 1979).

O balanço hídrico é extremamente deficitário, em média, tem-se uma evaporação de 2000 mm/ano contra uma precipitação que apresenta uma variação entre 400 a 800 mm/ano nas diversas áreas da região. Sendo que a distribuição destes volumes, ao longo do ano, apresentam-se extremamente irregulares, com estatísticas registrando o escoamento em apenas um dia, de 21% de tudo que precipita, chegando aos 63% em menos de um mês, culminando com 99% do total escoado em 180 dias (CARNEIRO, 1998).

Quanto a economia da região, é baseada principalmente no setor agropecuário e comercial, tendo como base a produção agrícola de banana, coco-da-baía, manga, algodão, arroz, cana-de-açúcar, feijão e milho. Ainda a produção pecuária de bovinos, caprinos, ovinos, suínos e aves.

3. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Para a realização do estudo, foi utilizado grande referencial bibliográfico, além dos materiais representados por: - Carta Topográfica do Ministério do Exército – Nordeste, na escala 1:100.000, folha SB.24-Z-A-V (Souza); - Mapa geológico da CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Folha Jaguaribe SB.24 de escala 1:1.000.000 do ano de 2004; - Imagem de satélite *QuickBird* de 2004; - Aplicativos: Sistema de Informações Geográficas IDRISI 32 *Release Two*; o Autodesk Map 2004 e CorelDraw X4.

Os procedimentos técnicos-operacionais basearam-se a construção de documentos cartográficos que refletem os elementos constituintes da paisagem da microbacia hidrográfica riacho Val Paraíso. Para tanto, buscou-se na tecnologia de GIS (Geographic Information System) metodologia que possibilita a identificação e caracterização de diferentes parâmetros definidores da paisagem, além das consequências da atuação antrópica na área de estudo.

Inicialmente foi realizado um levantamento do material cartográfico existente. Em seguida, realizou-se a análise da carta topográfica em conjunto, a interpretação do Google Earth. A partir daí foi possível construir o mapa base da área, apresentando as curvas de nível e os cursos d'água, isto com auxílio da ferramenta de Sistema de Informações Geográficas - SIG IDRISI 32. O uso desta ferramenta permitiu o armazenamento, manipulação e processamento dos dados da área georreferenciados.

Posteriormente foram definidos os mapas do relevo (declividade e hipsometria), através das amostras de MNT (Modelo Numérico do Terreno) e da geração das grades retangulares e triangulares.

Em campo foi possível convalidar dados de uso e ocupação do solo obtidos a partir da interpretação da imagem de satélite, bem como complementar as descrições dos elementos naturais definidores da paisagem. Ainda foi realizado coletas de sedimentos e rochas, observação das características litológicas, dos solos e das feições superficiais e características ambientais marcantes, além de vasto registro fotográfico da área.

As unidades de relevo foram definidas a partir da análise dos atributos definidos pela altimetria, comprimento, amplitude e declividade das vertentes.

O mapeamento geoambiental foi definido através da delimitação de áreas com características semelhantes, na tentativa de demonstrar as variáveis de forma integrada possibilitando obter um diagnóstico das potencialidades e fragilidades de cada unidade e assim, representá-las em um mapa denominado de Unidades Geoambientais.



4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

REDE DE DRENAGEM: a microbacia hidrográfica do Riacho Val Paraíso pertence a sub-bacia hidrográfica do Rio do Peixe, uma das principais sub-bacias do estado da Paraíba, pois é nela que se encontram alguns açudes de grande importância, como fonte de abastecimento para a população da região.

Quanto a ordem de grandeza da rede de drenagem da microbacia, a mesma se caracteriza por ser de 4ª ordem, distribuídos por 195 canais, atingindo 129,5 km de extensão. Estes cursos d'água por serem intermitentes, passam boa parte do ano sem a presença de água, isto causado principalmente, pela influência dos fatores climáticos predominantes na região.

A densidade de drenagem encontrada é de 0,005km/ha, representando, segundo Rizzi *et al.* (1999) uma área pobre de drenagem. Na microbacia ocorrem 173 barreiros/açudes, construídos principalmente para o consumo animal.

Quanto ao arranjo espacial dos canais fluviais, predomina o padrão dendrítico retangular caracterizando uma rede de drenagem com um controle das estruturas geológicas, ou seja, falhas e fraturas que resultam em um traçado retilíneo, nas zonas de contatos. Esse controle estrutural ocorre principalmente com direção NW, possuindo também um importante controle NE que ocasiona contatos retilíneos e mudança abrupta dos cursos.

RELEVO: a microbacia está inserida na Mesorregião do Sertão Paraibano, na unidade Geomorfológica da Depressão Sertaneja. Esta por sua vez é caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, com relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão nordestino (CPRM, 2005).

A microbacia apresenta altitudes que variam de 228 até 415 metros, sendo uma amplitude altimétrica de 187 metros e vertentes que variam seu comprimento de 150 metros até 1200 metros. Isto caracteriza a microbacia por apresentar um relevo com vertentes levemente ondulada a ondulada, apresentando um índice de coeficiente de rugosidade médio de 0,01, retratando de uma área com aptidão para uso agrícola segundo ROCHA (1997).

As declividades predominantes são menores que 3%, pois esta classe ocupa 78% de toda a área, ou seja, 6.210,79 ha.

O fator de declividade baixa, < 3%, representa o relevo plano, que pode estar associado ao tipo geológico encontrado na área, sendo predominante de rochas sedimentares, compostas de arenitos finos, siltitos, argilitos e folhelhos, ainda presença de estratificação plano-paralelo e depósitos aluvionares recentes.

As declividades entre 3 e 8%, ocupam uma área de 15,89% de toda a microbacia. Nesta classe, o relevo varia de suave ondulado a fortemente ondulado, predominando sequências geológicas compostas por rochas ígneas plutônicas com predominância de granitóides e rochas metamórficas, com predominância de ortognaisses.

As declividades de 8 a 20% compreendem uma área de 445,35ha, ou seja, 5,59% de toda a microbacia. É neste intervalo de classe que predomina o relevo ondulado, que se localiza no alto curso da área. É nesta área que se encontram as declividades maiores que 20%. Correspondem apenas 0,52% do total, mas marcante pela presença do relevo forte ondulado.

GEOLOGIA: as rochas encontradas na área são do embasamento cristalino ígneo e metamórfico, componentes do Escudo Brasileiro. Este se apresenta parcialmente recoberto por sedimentos de idades que variam do Pré-Cambriano Superior ao Quaternário.



No alto curso encontram-se as rochas de origem ígneas plutônicas e metamórficas, compondo 33% de toda a microbacia. Este setor é composto por Suíte Calcicalcalina de Médio a Alto K Itaporanga (tipo NP3y2cm), composta por granito e granodiorito porfirítico associado a diorito; e rochas metamórficas, compostas por Suíte Poço da Cruz (tipo PP3ypc), com rochas do tipo augen-gnaiss granítico, leuco-ortogneiss quartzo monzonítico a granítico, e o Complexo Caicó (tipo PP2ycal), composto por ortogneiss diorítico e granito com restos de supracrustais (CPRM, 2005).

Na porção do médio e baixo curso, representando 57,58% da microbacia, as águas escorrem sobre a Formação Antenor Navarro (tipo K1an), composta por arenito fino a grosso, siltito e argilito e a Formação Souza (tipo K1sz), composta por siltito, argilito, folhelho, arenito calcífero e presença de estratificação plano-paralelo; ainda por Depósitos Aluvionares (tipo Q2a) apresentando areia, cascalho e níveis de argila. Os depósitos recentes recobrem uma área em torno de 9% da microbacia, junto a planície de inundação do Rio do Peixe.

SOLOS: os solos predominantes na região, são bastante variados, com características particulares e em diferentes quantidades. Nos *Patamares Compridos e Baixas Vertentes* do relevo suave ondulado ocorrem os *Planossolos*, mal drenados, fertilidade natural média e problemas de sais; Nos *Topos e Altas Vertentes*, os solos são *Brunos não Cálcicos (Neossolos)*, rasos e fertilidade natural alta; Nos *Topos e Altas Vertentes* do relevo ondulado ocorrem os *Podzólicos*, drenados e fertilidade natural média e nas *Elevações Residuais*, os solos são *Litólicos (Neossolos)*, rasos, pedregosos e com fertilidade natural média (CPRM, 2005).

Grande maioria dos solos da área são pouco desenvolvidos, rasos, de textura média a arenosa, pouco ácidos a praticamente neutros, com média a alta fertilidade natural. Estes solos apresentam limitações de uso como deficiência de água, susceptibilidade a processos erosivos, pedregosidade, salinidade, alcalinidade e drenagem (ABEAS, 2007).

Solos do tipo Neossolos+Planossolos Halomórficos são encontrados predominantemente em áreas com relevo Plano, compondo cerca de 780ha, ou seja, 9,82% de toda a microbacia, ocupando o setor do Baixo curso, já junto à área de acumulação da planície de inundação do Rio do Peixe

Os Vertissolos+Planossolos Halomórficos, são predominantes na microbacia, compondo cerca de 70% de toda a área, são encontrados principalmente do setor do Baixo curso, junto a planície de inundação.

Os Argissolos, que são pouco profundos com presença de cascalho e que algumas vezes apresenta problemas de salinidade na presença de solódio, aparece com menor frequência na área, pois compõe apenas 158ha, ou seja, 1,99% de toda a área. É encontrado, principalmente sobre relevo suave ondulado, compondo parte do setor do Médio curso, na porção oeste da microbacia.

Os Neossolos+Argissolos: são encontrados no setor Alto curso da microbacia e representa 15,61% de toda a área, ou seja, 1.243ha, sendo o segundo tipo de solo significativo encontrado.

Os solos do tipo Neossolos+Planossolos Halomórficos + Afloramento rochoso, aparecem recobrendo 5,54% da microbacia, sendo no setor do Médio Curso, a nordeste da área.

FEIÇÕES SUPERFICIAIS: algumas feições superficiais e características ambientais marcam a paisagem regional. Estas feições definem a ação acelerada dos processos de dinâmica superficial, o grau proteção dos solos e a fragilidade do meio.

Afloramento de Rocha: a presença destas feições é marcada na área, devido estar associado ao tipo litológico em conjunto a ação do tempo. Estas feições resultam



principalmente pela ação dos processos de intemperismo sobre as zonas de fraqueza rochas que compõem o complexo cristalino. A ocorrência se dá principalmente em forma de lajedo e blocos, associados a meia encosta e áreas de cabeceira de drenagem

Processos erosivos acelerados: a fragilidade do substrato geológico, em conjunto a ação climática, torna vulnerável a geração de processos erosivos avançados com erosão laminar e ravinhas. Estes processos marcam uma forma acelerada de erosão dos solos e que aparece com frequência na região, principalmente, em áreas que foram exploradas inadequadamente, áreas associadas a meia encosta, cabeceiras de drenagens, nas camadas zonas de contato com afloramento do lençol freático.

Escarpa de Contato: esta área de escarpa é definida por vertentes com inclinação em torno de 20% e amplitudes pouco superiores a 20 metros. Esta feição é visivelmente identificada na paisagem, por formar um degrau no relevo, marcando a área de contato geológico entre as rochas do cristalino e as sedimentares.

Açudes/barreiros: estas feições são escavações realizadas transversalmente a uma drenagem ou em áreas isoladas a fim de represar ou armazenar água para utilização no abastecimento humano, irrigação ou dessedentação animal.

USO DA TERRA: o uso da terra reflete nas variáveis que estão interagindo de forma constante, sistêmica e dinâmica na paisagem rural do espaço geográfico, onde o agricultor muitas vezes não possui o conhecimento necessário para preservar o equilíbrio natural da região, nem tão pouco para ocupar áreas favoráveis ao desenvolvimento agrícola, agindo erroneamente sobre determinado local.

A primeira unidade de uso definida compõe as áreas denominadas como *Agricultura I e II*, que se encontram com o solo exposto, preparado para o cultivo e aquelas onde se encontram com cultivo de capineiras, milho, feijão e frutíferas (côco-da-baía, banana e goiaba). Representam aproximadamente 1.300ha, localizadas preferencialmente no setor do baixo curso.

Outra unidade são as áreas com *Vegetação Rala*, aquelas com predomínio de vegetação típica da caatinga, composta por Caatinga Hiperxerófila com trechos de Floresta Caducifólia. As plantas possuem porte, predominantemente arbustivo e arbóreo, com extrato herbáceo no período das chuvas. Este tipo de vegetação se encontra preferencialmente no setor do médio e alto curso da microbacia, recobrendo uma área de 2.814,20ha, representando 35% de toda a área da microbacia.

Por estas áreas apresentarem uma vegetação não muito densa, é comum a utilização das mesmas para criação extensiva de gado.

A unidade com *Vegetação Arbórea*, consideradas como tal alguns remanescentes de mata ciliar e algumas espécies típicas da região, com destaque para os juazeiros e as carnaúbas. Esta unidade recobre apenas uma área de 240,44ha, ou seja, 3% da microbacia, estando localizada preferencialmente no setor do baixo e médio curso, próximo a rede de drenagem.

A presença das carnaúbas nesta unidade é marcante em algumas áreas, destacando-se na paisagem. Isto talvez, pelo fato das mesmas serem consideradas um indicador de umidade por onde elas aparecem, ou seja, que o lençol freático encontra-se próximo a superfície.

As áreas definidas como *Pastagem Nativa*, representam 41,18% da microbacia e são aquelas que se encontram desmatadas, com presença de solos pedregosos e com vegetação de gramíneas.

No setor do baixo curso, estas áreas se destacam, por estarem sobre substrato sedimentar, com a presença de arenitos com estratificação plano-paralela aflorando na superfície, dificultando o crescimento de vegetação entre estes estratos, e assim, são muito utilizadas com criação de pecuária extensiva.



As áreas denominadas de *Corpos D'água* foram consideradas aquelas com presença de açudes e barreiros. Representam apenas 0,6% da microbacia, talvez pela época do ano em que foi adquirida a imagem, por ser do mês de setembro, período seco na região. Mesmo assim, foi possível quantificar uma superfície de lâmina de água de 49,7ha, distribuídos por 173 corpos d'água.

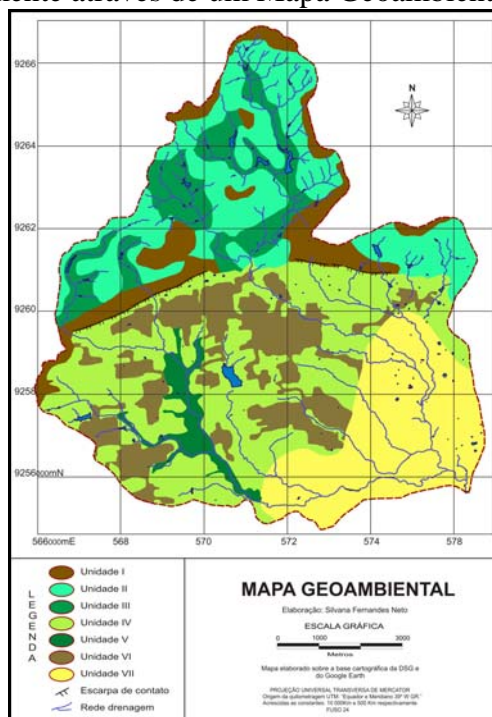
As áreas ocupadas com *Afloramentos* foram consideradas todas aquelas em que as rochas encontram-se expostas. Estas áreas predominantemente foram encontradas no setor do médio e alto curso microbacia, representando uma área de 32,68ha, predominantemente sobre rochas cristalinas e aflorando em forma de blocos ou lajedo.

As áreas com presença de *Erosão* foram consideradas todas aquelas marcadas pela presença ação dos processos erosivos avançados, com presença de erosão laminar e de ravinamentos. Estes processos aparecem principalmente em áreas que foram utilizadas incorretamente para o cultivo, em áreas associadas a meia encosta e cabeceiras de drenagens. Representam 1,27% da microbacia, sendo 101,09ha, localizadas no setor do médio e alto curso, sobre solos que apresentam certa fragilidade, pouco profundos, com A fraco e textura cascalhenta.

O processo de erosão laminar pode estar associado ao escoamento superficial difuso das águas de chuva, sobre solos frágeis, resultando na remoção progressiva e relativamente uniforme dos horizontes superficiais do solo. Já a erosão em sulcos, ou em ravinas, são aquelas causadas pela concentração das linhas de fluxo das águas de escoamento superficial, nas áreas com topografia rebaixada, resultando em pequenas incisões na superfície do terreno.

As áreas definidas com *Edificações e Estradas* são todas aquelas com a presença de algum tipo de construção visível na imagem de satélite, sendo as residências dos moradores locais, pontes e as vias de acesso. Perfazem um total de 119,17ha distribuídos dentro da microbacia.

UNIDADES GEOAMBIENTAIS: a integração dos dados geográficos para análise ambiental possibilitou a definição de sete Unidades Geoambientais, as quais se encontram representadas cartograficamente através de um Mapa Geoambiental (Figura 02).



Org.: FERNANDES NETO, Silvana

Figura 08. Mapa das Unidades Geoambientais da microbacia Val Paraíso



Os aspectos físicos-naturais que condicionam o ambiente (relevo, geologia, solos) e o uso e ocupação da terra, de uma forma integrada permitiram a elaboração de diretrizes para a gestão racional da microbacia Val Paraíso. Ainda foram consideradas, as potencialidades e as fragilidades naturais do terreno, bem como os possíveis impactos decorrentes da interação do homem com o meio natural (Quadro 01).

CAR.	UNIDADES						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
PECULIARID.	Áreas com relevo ondulado a forte ondulado, presença de afloramentos e morrotes	Áreas com relevo plano a suave ondulado em altitudes, com presença de afloramento em forma de lajedo e blocos sobre substrato de granito e gnaiss	Áreas com relevo de vales com fundo plano, com presença de cursos d'água e açudes	Áreas com topografia plana e presença de afloramentos de rochas sedimentares	Áreas com relevo plano e presença de carnaúbas	Áreas com relevo plano e presença de uso agrícola	Áreas de planície aluvionar com depósitos recentes
FRAGILIDAD.	Área com presença de substrato de rochas cristalinas, solos frágeis e rasos; há necessidade de preservação da vegetação nativa junto às encostas e áreas propícias a ação de processos erosivos	Área com solos pouco profundos, baixa fertilidade e susceptíveis a ação erosiva; há falta de vegetação ciliar junto às nascentes e cursos d'água	Área com solos frágeis susceptíveis a ação erosiva; há ocupação humana em áreas protegidas por lei, existe a necessidade de preservação de vegetação nativa; há falta de vegetação ciliar junto às nascentes e cursos d'água, e há criação de gado extensivo	Os solos da área apresentam substrato sedimentar e com níveis de argila, há ocorrência de rochas areníticas com estratificação plano-paralela, presença de desmatamento e queimadas	A área está associada a unidade de conservação, sendo que há ausência de vegetação nativa e ocorre presença de ocupação com residências	Os solos da área são arenosos, apresentam substrato sedimentar e com níveis de argila, há a inexistência de vegetação nativa e também a destruição dos cursos d'água	Áreas associadas às unidades de preservação, apresentando vegetação nativa, carnaúbas e juazeiros. Os solos apresentam teor elevado de argila e sais, imperfeitamente drenados e com presença de gretas de contração; as áreas apresentam restrições de uso agrícola e estão sujeitas a inundações
POTENCIAL.	A área pode ser utilizada como abrigo para flora e fauna silvestre e ainda possui grande potencial turístico	A área pode ser utilizada para criação de pecuária semi-intensiva obedecendo um plano de controle; para o cultivo de pequenas lavouras com práticas conservacionistas, ainda com o cultivo de frutíferas de sequeiro (umbu, siriguela, maracujá-domato), com o plantio de espécies nativas, principalmente nas cabeceiras de drenagens e ainda serve como abrigo para flora e fauna silvestre	A área pode ser utilizada para o cultivo de pequenas lavouras, cultivo de frutíferas com práticas de manejo, criação de pecuária, construção de barragem subterrânea, bem como de poço amazonas, ainda com o cultivo de capineiras, horticultura e serve como abrigo para flora e fauna silvestre	A área pode ser utilizada para criação de pecuária semi-extensiva, com cultivo de pequenas lavouras com práticas de manejo do solo, com o cultivo de frutíferas anuais e perenes, como abrigo para flora e fauna silvestre, para exploração racional do juazeiro como forrageira e um plano de manejo florestal com reposição de espécies da região	A área pode ser utilizada para preservação da biota da região, como potencial para construção poço amazonas ou barragem subterrânea, devido a presença de umidade no subsolo, e ainda com a exploração racional da carnaúba com plano de manejo	A área pode ser utilizada para o cultivo agrícola com práticas de manejo do solo;	A área pode ser utilizada para: cultivo de capineiras, criação de pecuária, como área de preservação da vegetação nativa, abrigo para flora e fauna silvestre, para cultivo de frutíferas anuais e perenes, cultivo agrícola com práticas conservacionistas e com exploração racional das carnaúbas utilizando plano de manejo

Quadro 01. Resumo das Unidades Geoambientais com suas peculiaridades, fragilidades e potencialidades



5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conclusões

A partir da observação final dos dados integrados do estudo, foi possível constatar que 52,48% da área da microbacia hidrográfica Val Paraíso, distribuídos nas Unidades II, III, VI e VII do Mapeamento Geoambiental, podem ser utilizadas para agricultura e pastagens, desde que respeitem e utilizem práticas de manejo e conservação do solo. Este valor de porcentagem obtido, para uma microbacia hidrográfica de tal grandeza e para a região que tanto sofre com as intempéries naturais, merece destaque, pois é considerada acima da média das áreas cultiváveis.

As áreas destinadas por lei como de proteção e preservação ambiental, próximo a rede de drenagens e nascentes, principalmente nas Unidades IV, V, VI e VII, que se encontram sobre substrato sedimentar, representam 13,39% da microbacia, e devem receber cuidados especiais.

As Unidades II e VI encontram-se totalmente desprotegida de vegetação e ainda suas drenagens sofreram com o aterramento para uso agrícola.

Quanto às declividades predominantes na microbacia, constatou-se que as mesmas variam de baixa a média, sendo < 3% a 8%, retratando um relevo plano a suave ondulado, abrangendo cerca de 90% de toda a área.

A síntese cartográfica, representada pelas Unidades Geoambientais, demonstra a base de trabalhos de planejamento em microbacia hidrográfica, dentro da concepção de desenvolvimento sustentável.

Sugestões e Recomendações

Com base nas conclusões, elaborou-se um conjunto de sugestões e recomendações com objetivo de contribuir para a redução ou mitigação da deterioração ou impactos causados pela interação do homem com o meio natural da microbacia hidrográfica Val Paraíso – PB: Conservação das matas nativas existentes na microbacia; Realização de florestamentos dos divisores de águas e cabeceiras de drenagens da microbacia, com espécies nativas da região; Realização de cultivo agrícola somente em áreas propícias para tal prática; Realização de um plano de manejo e práticas de conservação de solos adequados para a área; Utilização de práticas conservacionistas, como de rotação de culturas, entre outras; Criação de gado (bovinos, eqüinos, caprinos, etc.) somente nas áreas com aptidão para tal prática, obedecendo à capacidade de cada área, pois o pisoteio excessivo nas áreas de solos frágeis propicia ou acelera a ação dos processos erosivos; Realização de um plano de recomposição florestal para as áreas desflorestadas; Realização de um plano de manejo florestal para extração de carnaúbas e juazeiros; Recuperação dos locais que possuem conflito de usos, principalmente nas áreas com deficiência florestal, susceptíveis a ação erosiva, inundações e sedimentação; Criação de alternativas econômicas para a população local, através do artesanato, transformando produtos locais, garantindo o sustento das famílias; Criação de um roteiro turístico, que mostre as belezas cênicas e rupestres encontradas na microbacia, tornando assim uma fonte de renda para a população local; Utilização de práticas de captação de água, como o uso de barragem subterrânea e poço amazonas; Conservação das paisagens naturais, garantindo áreas características da região nordeste do Brasil.

As sugestões e recomendações apresentadas neste estudo, se implantadas adequadamente, permitirão maior capacidade de retenção de água, bem como a infiltração das águas das chuvas para o lençol freático, redução dos riscos de erosão e impactos ocasionados pelo mau uso da terra, maior produção agrícola, conservação da paisagem natural, aumento das rendas e o sustento das famílias locais.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior - ABEAS. Recursos Edáficos do Semiárido do Brasil. Tutor: Hugo O. C. Guerra. Brasília, DF: ABEAS; Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande, 2007. 88p. il.

CARNEIRO, J. O. Recursos de Solo e Água no Semiárido Nordeste. João Pessoa: A UNIÃO, 1998. 115 p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de São João do Rio do Peixe e Sousa, estado da Paraíba. Org. [por] João de C. Mascarenhas, Breno A. Beltrão, Luiz C. de Souza Junior, Franklin de Moraes, Vanildo A. Mendes, Jorge L. F. de Miranda. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

NIMER, E. Pluviometria e recursos hídricos de Pernambuco e Paraíba. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 128 p.

RIZZI, N. E. et al. Caracterização Ambiental da Bacia do Rio Canguiri - Região Metropolitana de Curitiba-PR. Curitiba, 1999.

ROCHA, J. S. M. Manual de projetos ambientais. Santa Maria; Imprensa Universitária, 1997, 423 p.