

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SISTÊMICA AO ESTUDO DO SÍTIO URBANO DE FEIRA DE SANTANA - BA

*José Antonio Pacheco de Almeida **

RESUMO — *A pesquisa foi desenvolvida com base na teoria geossistêmica, considerando o geossistema como uma unidade de paisagem complexa, onde interagem elementos bióticos, abióticos e antrópicos. Dessa forma, o presente trabalho procurou, com base na compartimentação geomorfológica da área de estudo, definir os vários aspectos naturais da paisagem, identificar os conflitos ecológicos impactantes decorrentes do uso e ocupação do solo urbano, bem como, suas inter-relações e conseqüências sobre a dinâmica natural.*

PALAVRAS-CHAVE: *Geossistema; Morfodinâmica; Impacto Ambiental.*

ABSTRACT — *This research is based on geosystemic theories which define geosystem as a unique and singular complex landscape feature where biotic, physical and human elements are integrated. Geomorphological compartmentalization in this area of study has aided in defining various aspects of the natural landscape, identifying zones of ecological conflicts, the impact due to the urban use of the soil and the consequences for the natural dynamic.*

KEY WORDS: *Geosystem; Geomorphology; Environmental Impact.*

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da cidade de Feira de Santana-BA vem intensificando o grau de degradação ambiental do meio natural. A evolução dos impactos decorrentes das atividades urbana e industrial e as modalidades de degradação foram observadas mediante análise das características físicas e dinâmicas da paisagem e de suas inter-relações com os fatores antrópicos.

* Prof. Adjunto do Dep. de Geociências (UFPB). Mestre em Geociências (UFBA). E-mail: jalmeida@geociencias.ufpb.br

A área de estudo situa-se na bacia hidrográfica do Rio Paraguaçu sobre o Pediplano Sertanejo, na unidade geomorfológica Tabuleiros Interioranos, no domínio morfoestrutural dos Planaltos Inundados (BRASIL, 1981); limita-se pelas coordenadas 12°09' a 12°20' de latitude Sul e 38°53' a 39°00' de longitude Oeste.

O sítio urbano encontra-se assentado sobre dois sistemas de modelados representados (a) por uma superfície plana densamente ocupada, repleta de depressões circulares ou ovaladas denominadas dayas (TRICART, 1969), muitas das quais formam verdadeiras lagoas e alagadiços com mais de um quilômetro de diâmetro e (b) pelo modelado colinoso localizado a oeste do centro da cidade. Uma outra característica desse sítio é a existência de um lençol de águas subterrâneas associado aos sedimentos terrígeno-detríticos, que aflora através de surgências situadas nas bordas das depressões.

METODOLOGIA

O estudo morfodinâmico do sítio urbano de Feira de Santana foi desenvolvido a partir das teorias sistêmicas apresentadas por BERTRAND (1972), SOTCHAVA (1977), TRICART (1977) e MONTEIRO (1976). A geomorfologia e a hidrodinâmica foram consideradas como fatores de integração para os estudos ambientais. A análise dos elementos humanos da paisagem desenvolveu-se com base nos fatores de crescimento urbano, mediante o uso de fotografias aéreas de períodos diferentes (1959, 1973, 1983).

Os fundamentos metodológicos da análise morfodinâmica têm como diretriz principal, o enfoque sistêmico aplicado à análise integrada da paisagem. Esses fundamentos permitem uma concepção globalizante do meio e possibilitam expressar a organização funcional do espaço, através do estudo das inter-relações de causa e efeito, condicionadas pelas influências naturais e antrópicas.

A compartimentação do espaço em unidades geoambientais foi realizada com base nas ligações existentes entre os elementos fisionômicos, funcionais e antrópicos. Essas unidades foram definidas a partir dos conflitos ecológicos gerados pela degradação

do meio natural decorrente da ocupação do solo urbano.

CARACTERIZAÇÃO DO QUADRO NATURAL

Segundo a classificação de Köppen, o sítio urbano de Feira de Santana encontra-se inserido na zona climática do tipo Cw, sendo caracterizada em função da distribuição sazonal da precipitação, como de clima quente e úmido, com estação seca no inverno e chuvas no verão. A média anual é de 802 mm, correspondendo o período de maior pluviosidade aos meses de março, abril e maio, com média máxima de 114mm no mês de maio. Os menores índices pluviométricos são registrados nos meses de agosto, setembro e outubro (BAHIA, 1976).

O sítio urbano de Feira de Santana está assentado sobre duas estruturas geológicas bastantes diferenciadas: o embasamento cristalino pré-cambriano, constituído essencialmente por gnaisses; e uma cobertura sedimentar de idade pliocênica que repousa discordantemente sobre esse embasamento.

O embasamento pré-cambriano encontra-se inserido no Complexo Jequié, de idade transamazônica (2150 – 1750 Ma), composto essencialmente por rochas metamórficas de fácies granulítica, gnaisses charnockíticos, gnaisses feldspáticos com intercalações de anfíbolitos, metatexitos e diatexitos.

Tectonicamente a área apresenta duas características bastantes diferenciadas: um substrato pré-cambriano que fora submetido a intenso fraturamento e falhamento e um pacote sedimentar depositado discordantemente sobre esse substrato, onde não se verificam evidências de perturbações tectônicas recentes.

A cobertura sedimentar, depositada no final do fanerozóico, é constituída por sedimentos clásticos continentais, inconsolidados, compreendendo essencialmente seixos, cascalhos, areias e argilas, com espessura máxima em torno de 70 metros.

Trabalhos geofísicos por prospecção elétrica realizados por ANJOS & BASTOS (1968) permitiu estimar a profundidade do substrato cristalino e, conseqüentemente, a espessura do pacote sedimentar. A análise dos resultados mostrou que a

topografia do substrato cristalino apresenta alternância de setores deprimidos e de setores altos correspondendo, respectivamente, a antigos vales denominados por ANJOS & BASTOS (1968) como *PALEOVALES* e *INTERFLÚVIOS*.

Recobrimdo os sedimentos pliocênicos, ocorre uma cobertura recente de cor cinza, de granulação fina a média, com espessura inferior a 5 metros, originária do retrabalhamento dos sedimentos subjacentes.

A hidrologia da área caracteriza-se pela existência de dois setores distintos. O primeiro, situado sobre o tabuleiro, com cerca de quarenta lagoas e inúmeras nascentes, funciona como interflúvio pouco acidentado de três bacias hidrográficas: Bacia do Rio Jacuípe, Bacia do Rio Pojuca e Bacia do Rio Subaé. O segundo setor localiza-se sobre o embasamento cristalino, e a disposição da rede de drenagem está intrinsecamente controlada pela estrutura geológica.

Do ponto de vista de suas nascentes, os cursos d'água que drenam a área são de três tipos: aqueles que nascem sobre o tabuleiro, nas depressões "fechadas"; aqueles que nascem na borda do tabuleiro, a partir de pontos de surgências das águas freáticas; e os que nascem no embasamento cristalino, nas colinas.

Os tipos que correm no interior do tabuleiro são cursos d'água perenes ou sazonais, alimentados pelas águas pluviais e pelo lençol freático, apresentando pequeno declive e baixo poder erosivo. Os cursos d'água que cortam o embasamento cristalino são, em sua maioria, intermitentes, salvo os que nascem na borda oeste do tabuleiro, que são perenes. Esses últimos, são alimentados durante a estação seca pelo lençol freático formado a montante, enquanto seus afluentes de primeira e segunda ordem estão subordinados às precipitações pluviométricas.

A densidade de drenagem observada sobre o embasamento cristalino divide essa unidade em dois setores: na parte norte, a densidade é bastante alta, enquanto, na parte sul, é relativamente baixa. Essas diferenças decorrem da densa rede de fraturas e falhamentos que imprime ao setor norte uma maior permeabilidade, ao contrário do que se observa no setor sul.

CONDICIONANTES ANTRÓPICOS

Em um primeiro momento, a evolução urbana de Feira de Santana ocorreu nos setores de topografia plana próximos aos anfiteatros situados na borda do tabuleiro e às depressões “fechadas” inseridas nessa superfície. Esse fato decorre principalmente das características do meio natural, representadas pela planura do terreno e pela existência de inúmeras surgências de águas subterrâneas de boa qualidade nas vertentes dos anfiteatros e depressões.

O quadro se agrava a partir da incorporação do setor industrial acompanhada de uma crescente urbanização da área. Com o conseqüente crescimento populacional, os setores que, até então, continuavam preservados da ocupação urbana, começam a ser urbanizados, aumentando, de forma significativa, a área impermeável, diminuindo a área de recarga do lençol freático com aumento do escoamento superficial. A deterioração da qualidade da água é quase inevitável, com os dejetos urbanos e rejeitos industriais fazendo elevar tanto a concentração de conteúdo orgânico como a concentração química das águas superficiais e sub-superficiais. Em conseqüência, é indispensável a canalização de água potável de locais distantes com custos sempre elevados para abastecer a cidade com água de boa qualidade, como também, a instalação de extensas redes de canais artificiais para receber e evacuar os esgotos domésticos e efluentes industriais.

A análise do perímetro atual revela que a crescente urbanização da cidade de Feira de Santana está afetando de forma indiscriminada todos os aspectos ambientais. As depressões e os anfiteatros, por serem os setores mais sensíveis às interferências antrópicas, são, conseqüentemente, os mais afetados pela urbanização. A exemplo da lagoa do Prato Raso, onde se observam vários tipos de agressões ao meio ambiente, tais como, aterro, esgoto a céu aberto e edificações.

As nascentes, em especial, aquelas situadas nos anfiteatros da borda oeste do tabuleiro, a exemplo da Fonte dos Milagres, e o sistema de nascentes localizadas nas lagoas Lili e Queimadinho, vêm assumindo, ao longo dos anos, um importante papel junto

às camadas economicamente menos favorecidas. Esses locais merecem toda a atenção do Poder Público, pois são utilizados como fonte de abastecimento de água potável a custo zero.

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

A análise da paisagem atual, apoiada na avaliação da morfodinâmica e dos depósitos correlatos, permitiu identificar fases distintas de recorrência de processos morfogenéticos, relacionadas com as variações morfoclimáticas do final do Pleistoceno e Holoceno. Esses períodos foram marcados por oscilações do nível do mar, relacionadas com as épocas interglaciais e glaciais, com intercalações de climas úmidos e semi-áridos. Dessa forma, na evolução do modelado atual, agiram processos morfogenéticos relacionados com períodos de biostasia (ERHART, 1956), com predominância de dissecação vertical (erosão linear), intemperismo químico e pedogênese, alternados com períodos de resistasia (ERHART, op. cit.), com predominância de degradação lateral, desagregação granular e morfogênese. Em função de suas características geomorfológicas, a área foi compartimentada, em três unidades: SUPERFÍCIE CIMEIRA, SUPERFÍCIE INTERMEDIÁRIA E SUPERFÍCIE INFERIOR (Figura 1).

SUPERFÍCIE CIMEIRA - A superfície Cimeira relaciona-se regionalmente com a unidade geomorfológica dos Tabuleiros Interioranos, individualizados no Pediplano Sertanejo. Localmente, essa superfície foi denominada pelo BRASIL (1981) de Tabuleiro de Feira de Santana. A superfície caracteriza-se por apresentar um modelado tabular com caimento suave para SSE, repleto de lagoas associadas a ocorrência de depressões “fechadas” circulares ou ovaladas.

A borda oeste da Superfície Cimeira apresenta-se bem marcada com contornos denteados, onde as partes não-salientes são ocupadas por anfiteatros alagadiços de fundo plano. A origem desses anfiteatros está subordinada às nascentes de riachos ali instaladas, responsáveis pela erosão remontante que penetra pouco a pouco no tabuleiro.

SUPERFÍCIE INTERMEDIÁRIA E INFERIOR - A Superfície Exumada (BRASIL, 1981) é representada localmente pela Superfície Intermediária e pela Superfície Inferior. Ambas resultaram da

exumação do Pediplano Sertanejo durante fases sucessivas de agração e degradação.

A distribuição espacial local, a situação altimétrica e principalmente a existência de dois níveis de nascentes situados em posições topográficas distintas sugerem morfogêneses distintas para essas unidades. Esses fatos, apoiado na escala de trabalho, possibilitaram compartimentar a superfície exumada em duas unidades geomorfológicas: *Superfície Intermediária* e *Superfície Inferior*.

As formas predominantes da Superfície Intermediária são as colinas monoclinais, com feições convexas e convexas-côncavas, morros com vertentes convexas e, por vezes, vertentes rochosas retilíneas e lombadas. Os morros resultam da erosão diferencial agindo sobre rochas de diferentes litologias, sendo, portanto, setores associados à imposição da estrutura geológica (litologia e tectônica). As ocorrências de patamares estruturais estão restritas às vertentes ocidentais dos morros, sendo esses patamares decorrentes da estrutura geológica, em associação com as oscilações climáticas de fases mais úmidas para fases mais secas. As lombadas estão restritas ao setor norte da área de estudo. Elas representam modelados suaves com baixadas largas e rasas, susceptíveis à acumulação de águas pluviais nos períodos chuvosos.

A Superfície Inferior corresponde a uma estreita faixa limitada pela margem direita do Rio Jacuípe, com direção geral N-S, constituída essencialmente por colinas baixas com altura inferior a quinze metros. As nascentes de pequenos riachos e ravinas, situadas entre as Superfícies Inferior e a Intermediária, são responsáveis pela erosão regressiva que adentra pouco a pouco na Superfície Intermediária. Entretanto, essas nascentes diferem das demais por serem alimentadas somente pelas águas pluviais.

Em resumo, tem-se, na área de estudo, uma superfície plana associada aos depósitos detríticos-terrígenos, situada em nível superior (Superfície Cimeira), individualizada a partir da exumação do Pediplano Sertanejo, e duas superfícies constituídas pelo modelado de dissecação sobre o embasamento cristalino, correspondendo à Superfície Intermediária e à Superfície Inferior.

DINÂMICA DAS LAGOAS E DEPRESSÕES

De acordo com TRICART (1970), as depressões da área de estudo foram desenvolvidas sobre falhas ou zonas de cisalhamento, permitindo a infiltração das águas que vão até os vales vizinhos que estão em posição mais baixa. Algumas dessas depressões são ocupadas por lagoas perenes, outras sazonais e outras formam alagadiços. Esses últimos apresentam lâmina d'água somente nos períodos chuvosos. O fundo das depressões são preenchidos por camadas de material areno-argiloso e argilo-arenoso, cinza escuro com espessura variando de centímetro a metro. O material de fundo das depressões apresenta coloração escura devido, principalmente, à redução do óxido de ferro Fe_2O_3 em óxido ferroso FeO_2 em meio anaeróbico, resultante dos encharcamentos periódicos ou permanentes a que essas depressões estão submetidas no decorrer das variações sazonais do regime pluvial e da oscilações do nível freático. Três amostras coletadas na Fonte dos Milagres, em condições ambientais similares às descritas acima, indicaram valores baixos: 1,02%, 1,03% e 1,45%. Apesar de os resultados das análises reforçarem a idéia de se associar a tonalidade escura à redução do ferro em ambiente hidromórfico, não se deve descartar a contribuição da matéria orgânica como fator de impregnação, o que vem provocando alterações das características físicas do material do fundo das depressões.

O fundo das depressões pode apresentar: (a) substrato cristalino, a exemplo da Lagoa Seca, (b) substrato sedimentar, como na Lagoa Grande e (c) substrato misto, com parte da depressão sobre terreno cristalino e parte sobre sedimentos, como na Lagoa Salgada. Provavelmente, os diferentes substratos das depressões estão associados à sua localização em relação ao “*paleomodelado*” subjacente ao pacote sedimentar. O substrato rochoso relaciona-se com os antigos topos de “*paleomorros*”, recobertos pelos sedimentos terrígeno-detríticos, enquanto as depressões assentadas sobre os “*paleovales*” apresentam assoalho sedimentar. No caso específico da Lagoa Salgada, a depressão abrange parte do “*paleovale*” e parte da “*paleovertente*”. Essa depressão difere das demais, não só pelas características do seu assoalho, como, também, por sua forma retangular.

A evolução e a manutenção das depressões sugerem um complexo e frágil equilíbrio, envolvendo a ação das águas superficiais e subsuperficiais, condicionada por fatores hidrológicos, litológicos, topográficos e antrópicos.

A ação das águas superficiais assume um papel importante, retirando por trasbordamento em lençol, por ocasião das enxurradas, parte do material (areia, silte e argila) acumulado no fundo das depressões por escoamento difuso sobre as vertentes, durante os períodos chuvosos. Esta erosão é responsável pelo recuo das bordas e alargamento do fundo das depressões. Esse processo permite a despoluição periódica das águas fétidas acumuladas nas depressões por lançamento de dejetos urbanos; quando dos trasbordamentos das lagoas e dos alagadiços, as águas fétidas são diluídas e removidas pelas águas pluviais.

A ação dos fluxos subsuperficiais decorrentes dos deslocamento da água no interior das formações superficiais com transporte de produtos sólidos (areia, silte, argila) pode ser determinante na evolução e conservação das depressões através de fluxos tubiformes. Os fluxos tubiformes são formados pela dessecação de formações superficiais, sendo referidos na literatura inglesa como *PIPING*, correspondendo, na literatura francesa, ao processos de *SOFUSÃO* (BIGARELLA, 1985). A dimensão dos poros e vazios nas formações superficiais determina a granulometria das partículas que neles podem ser deslocadas (BIGARELLA, 1985). Esses vazios podem estar presentes na face livre ou na interface, entre os depósitos finos e grossos. Se o fluxo através dos poros é suficientemente intenso, as partículas são removidas ou remanejadas, formando, eventualmente, fluxos tabulares de água subterrânea ou rede de condutos de dimensão, largura e continuidade variável, a depender, principalmente, da coesão do material.

O processo de surgência de águas subterrâneas é acompanhado pelo fenômeno de *PIPING*, observado diretamente na Fonte dos Milagres, forma túneis ramificados, com diâmetros variando entre 1 a 20 centímetros, ou surgências generalizadas junta ao contato da vertente com o fundo.

Esse mecanismo assume papel relevante no alargamento das depressões e recuo progressivo da borda da Superfície

Cimeira (Tabuleiro), através dos eventuais desabamentos das vertentes, provocados pelo solapamento da base ou pelo afundamento dos túneis formados nos pontos de surgências. Assim, a migração dos minerais solúveis e das partículas dá origem a setores abaciados por abatimento das camadas submetidas à dessecação.

REGIME DAS LAGOAS

O sistema hídrico das lagoas envolve a ação das águas superficiais e subsuperficiais, sendo condicionado por sua relação com a estrutura geológica e, mais recentemente, por sua ação antropogênica.

O conjunto de lagoas observado no sítio urbano de Feira de Santana, manifesta-se sobre o tabuleiro através das inúmeras depressões que funcionam como setores de acumulação de água pluvial e freática. Muitas dessas lagoas possuem forma elíptica, com eixo maior variando entre 0,25 a 2,0 quilômetros, destacando-se, entre elas, as seguintes: Lagoa Grande, Lagoa do Pirixi, Lagoa da Taboa, Lagoa Salgada, Lagoa Subaé e Lagoa do Prato Raso. O sistema de lagoas apresenta-se compartimentado em sub-bacias que se interligam através de vales de fundo chato, formando um sistema de drenagem particular. Em alguns trechos, o escoamento se faz durante todo o ano e, em outros trechos, ele é esporádico, cessando logo após o término da chuva.

No que se refere às relações existentes entre as depressões e os terrenos circunvizinhos, observam-se três tipos principais de lagoas: as que se encontram totalmente embutidas no pacote sedimentar, a exemplo da Lagoa Grande; as que possuem o fundo rochoso como no caso da Lagoa Seca e as mistas, desenvolvida no contato do pacote sedimentar com embasamento cristalino, a exemplo da Lagoa Salgada.

De maneira geral, as variações periódicas dos níveis das lagoas decorrem das inter-relações de fatores passivos, condicionados por sua situação em relação à estrutura geológica, de fatores ativos, associados às condições morfoclimáticas relacionadas aos períodos secos relativamente longos, intercalados com

oscilações úmidas que atuam direta ou indiretamente na manutenção ou não da lâmina d'água e de fatores antrópicos.

Com o prolongamento da estação seca, o número de lagoas tende a diminuir. Algumas se tornam zonas alagadiças, podendo vir a secar por completo, expondo o material do fundo das depressões a intensa insolação característica desse período. Esse fato, aliado à existência de material argiloso expansivo do tipo 2:1, da família das esmectitas (ANJOS & BASTOS, 1968), provoca a formação de fendas de dessecação, favorecendo a infiltração subsuperficial no início do período chuvoso, compensando em parte, a litologia argilosa desfavorável à infiltração. Com a chegada da estação chuvosa, a evaporação diminui sensivelmente, as lagoas recuperam a lâmina d'água, e os setores susceptíveis a encharcamento periódico ou sazonal retomam suas condições ambientais úmidas. Com a regularização do efeito das chuvas e a medida que a infiltração torna-se constante, inicia-se a lenta e gradativa recuperação do nível freático. O nível das lagoas que, na estação seca, encontrava-se em posição inferior ao nível freático, assume posições mais elevadas, invertendo a relação de fluxo lagoa/água subterrânea, passando a lagoa a alimentar o lençol subterrâneo, o que torna real o risco de contaminação deste. Essa situação varia de local para local, dependendo da sua posição em relação aos terrenos circunvizinhos e, principalmente, ao substrato de sustentação.

Provavelmente essa relação não se aplica às lagoas situadas em depressões com substrato rochoso. Nesse caso em particular, as fraturas e falhas das rochas do embasamento cristalino funcionam como “sumidouros” para a percolação das águas acumuladas nas depressões.

UNIDADES GEOAMBIENTAIS

As unidades geoambientais sintetizadas por ALMEIDA (1992) e apresentadas na Tabela 1 foram definidas a partir da análise dos conflitos ecológicos decorrentes do uso e de ocupação do sítio urbano e representadas por “sistemas derivados” propostos por MONTEIRO (1976).

• UNIDADE GEOAMBIENTAL I – SISTEMA DERIVADO URBANO

A UNIDADE GEOAMBIENTAL I, representada pelo Sistema Derivado Urbano, caracteriza-se pela predominância de conflitos ecológicos gerados pelo processo de uso e ocupação do solo urbano, decorrentes da pavimentação de ruas, edificações, aterros e sistema de esgotamento sanitário.

A crescente impermeabilização da superfície de recarga do lençol freático interfere diretamente no processo morfo e hidrodinâmico, diminuindo o reabastecimento do lençol subterrâneo, com conseqüente aumento do escoamento superficial e diminuição do fluxo hipodérmico. Esse fato contribui para o rápido trasbordamento das lagoas, o surgimento de novas lagoas em setores alagadiços e o aumento significativo da perda de água por evaporação. Esse processo vem agravando-se ao longo dos anos, em conseqüência do aumento da área impermeabilizada, resultando em conflitos não só de ordem ecológica, como, também, em conflitos socioeconômicos para as comunidades diretamente afetadas pelos alagamentos nas depressões.

A prática de aterros para construção de ruas e edificações em setores alagadiços situados nas depressões e anfiteatros, além de interferir diretamente na dinâmica natural das águas superficiais, barrando parcial ou totalmente seu fluxo natural, diminui a superfície das depressões, com a transformação dos setores alagadiços em lagoas permanentes, setores alagadiços periódicos em permanentes, afetando, de forma indiscriminada, o ecossistema local.

Parte dos dejetos domésticos produzidos pela população são lançados sem qualquer tipo de tratamento nas lagoas, alagadiços e riachos que cortam a malha urbana. Esse processo, além de acarretar a contaminação dos mananciais de superfície e subsuperfície, afeta diretamente a dinâmica natural das águas superficiais e adiciona grande quantidade de água fétidas ao sistema hidrológico: pluvial e freático. Como conseqüência imediata, tem-se a disseminação de doenças transmissíveis causadas por microrganismos patogênicos, atingindo efetivamente as populações desprovidas de sistemas de esgotamento sanitário. A adição artificial de água ao sistema hidrológico contribui não

só para o surgimento e manutenção de lagoas, alagadiços e riachos perenes, como interfere, também, nas condições edáficas. Ambientes que tinham sua dinâmica condicionada pelas variações dos sistemas morfoclimáticos seco e úmido passam a funcionar como setores permanentemente úmidos alterando, por completo, as condições ambientais. Uma das evidências desse desequilíbrio é o surgimento de ciperáceas regionalmente conhecidas como “taboas”, de forma generalizada, nos setores permanentemente alagados, a exemplo de parte das lagoas Prato Raso e Subaé. Outra consequência que tende a agravar-se, à medida que a população aumenta, são os trasbordamentos periódicos, devido à chegada de uma quantidade de água superior à capacidade natural de armazenamento das lagoas e dos alagadiços.

O crescimento urbano na direção oeste, em relação ao centro da cidade, começa a atingir as colinas da unidade geomorfológica da Superfície Intermediária. A incorporação de áreas periféricas, sem que haja, em geral, infra-estrutura sanitária adequada, ocasiona o lançamento dos dejetos em riachos que drenam para o Rio Jacuípe. Os limites impostos ao uso nessa área de expansão são: (a) espessura das formações superficiais (quase sempre inferior a 1 metro) assentadas discordantemente sobre o substrato rochoso, o que dificulta o tratamento de esgotos através do sistema de fossas e (b) declividade das vertentes contrastando com as condições de planura em que a cidade vinha desenvolvendo-se nos últimos anos.

- **UNIDADE GEOAMBIENTAL II - SISTEMA DERIVADO PERI-URBANO**

A unidade geoambiental II caracteriza-se pelo conflito ecológico decorrente da lavra artesanal do material de fundo das depressões. A situação resulta da retirada de material argiloso do fundo das depressões para construção de tijolos e telhas em olarias situadas na periferia das depressões.

Como a textura do material depositado no fundo das depressões apresenta variações laterais, sua retirada não é uniforme, sendo o material argiloso o mais utilizado para a construção de telhas e o material argilo-arenoso para a confecção de tijolos.

Essa prática condiciona o surgimento de várias “cavidades” distribuídas na superfície das depressões, com profundidade e largura variável, controladas, essencialmente, pela qualidade do material e pelo nível freático.

Após algum tempo, o local de retirada de material é abandonado, devido a dois fatores básicos: exaustão da camada argilosa e argilo-arenosa e afloramento do nível freático. Nesse último caso, as “cavidades” são temporariamente abandonadas e retomadas meses depois, quando o rebaixamento natural do lençol freático cria condições favoráveis para a continuidade do processo de extração. Essa prática, além de alterar a morfologia do fundo das depressões, interfere na dinâmica das águas subterrâneas, pois as “cavidades” passam a funcionar como drenos artificiais para a saída das águas subterrâneas, contribuindo, dessa forma, para o rebaixamento do nível freático local. É importante salientar que esse tipo de atividade ocorre no setor periurbano e, à medida que a expansão urbana atinge esses setores, eles são urbanizados e novas fontes de material são implantadas nas depressões situadas no entorno da periferia.

Essa dinâmica da ocupação das depressões possibilita a tomada de posição por parte do poder público, no sentido de antever e planejar as atividades, determinando, com antecedência, novas possibilidades de produção de material para a cerâmica, criando padrões de exploração mais adequadas às limitações de uso imposta pelo meio natural e elaborando um plano de recuperação das depressões após o fim da atividade extrativa.

●UNIDADE GEOAMBIENTAL III - SISTEMA DERIVADO URBANO/INDUSTRIAL

A unidade geoambiental III decorre dos conflitos ecológicos gerados pelo complexo industrial inserido na área urbana, seja esse setor construído inicialmente dentro do perímetro urbano ou incorporado à área urbana no decorrer dos anos. O importante é que atualmente, esses setores encontram-se inseridos no sítio urbano e suas atividades vêm provocando conflitos ecológicos, a exemplo da contaminação dos mananciais de águas superficiais e subsuperficiais por efluentes industriais.

O Centro Industrial do Subaé (CIS), situado ao longo da BR - 324, encontra-se instalado no setor das nascentes do Rio Subaé, e seus efluentes são lançados ao longo do canal do referido rio. Já o CIS/Tomba, situado a Sul da cidade de Feira de Santana, próximo à borda da Superfície Cimeira, lança seus dejetos nas nascentes dos riachos que drenam para o rio Jacuípe. A contaminação do lençol freático nesse setor vem prejudicando as camadas mais carentes da população não beneficiadas por água canalizada.

Essas observações deverão servir de alerta para que os responsáveis pela qualidade de vida da população desenvolvam medidas mitigadoras, com o objetivo de diminuir e, se possível, de eliminar os conflitos ecológicos gerados pelo Sistema Derivado Urbano/ Industrial.

CONCLUSÃO

Este trabalho procurou oferecer uma contribuição à avaliação do quadro natural do Sítio Urbano de Feira de Santana, através da realização de um primeira cartografia integrada, visando definir as limitações de uso das unidades geomorfológicas.

A carta de Impactos Ambientais Decorrentes da Ação Antrópica e seus comentários deixam evidentes as modificações morfo e hidrodinâmica resultantes das interferências antrópicas.

A abordagem sistêmica aplicada à análise da paisagem permitiu demonstrar as inter-relações existentes entre o fator antrópico e o meio natural, bem como, evidenciar a forte predominância do papel do sistema hidrológico na dinâmica atual.

Os principais fatores de degradação do Sítio Urbano de Feira de Santana são o lançamento de dejetos urbanos e de efluentes industriais nas lagoas e riachos inseridos na malha urbana e o aterro das depressões e impermeabilização da superfície de recarga do lençol freático. Esses fatores, agindo de forma integrada, interferem no sistema hidrodinâmico alterando a relação água superficial/água subterrânea, poluindo os mananciais de águas superficiais e subsuperficiais e condicionando o aparecimento de novas lagoas e de alagadiços permanentes.

As lagoas e alagadiços inseridos nas depressões e nos anfiteatros, por serem os setores mais sensíveis, são os mais afetados pela interferência antrópica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.A.P. **Estudo morfodinâmico do sítio urbano de Feira de Santana – Ba.** Salvador, 1992. Dissertação (Mestrado em Geociências), Instituto de Geociências, UFBA, Salvador, 1992.

ANJOS, N.F.R.; BASTOS, C.A.M. **Estudo das possibilidades hidrogeológicas de Feira de Santana – BA.** Recife: SUDENE, 1968. (Relatório Técnico).

BAHIA. Secretaria de planejamento, ciência e tecnologia. **Atlas climatológico do Estado da Bahia.** Salvador: SEPLANTEC/CEPLAB. 1976.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico.** São Paulo: USP, 1972.

BIGARELLA, J.J. **Visão integrada da problemática da erosão.** Curitiba: ADEA, 1985.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Levantamento dos recursos naturais – Folha SD-24.** Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1981. Projeto RADAMBRASIL.

ERHART H. **La Genèse des soils en tant que phenomene géologique.** Paris:Masson, 1956.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e clima urbano.** São Paulo: IGEO/USP, 1976.

RUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Géosystèmes et paysages: bilan et méthodes.** Paris: Armand Colin, 1991.

SOTCHAVA, V. B. **O Estudo de geossistema.** São Paulo: USP Instituto de Geografia, 1977.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

_____. **Le modelé des régions sèches.** Traité de Géomorphologie. Paris: Centre de Documentations Universitaire, 1969.

Tabela 1 – Unidades Geoambientais

UNIDADES GEOAMBIENTAIS					
UNIDADE AMBIENTAL	SISTEMA DERIVADO	MODELADO	LIMITAÇÃO DE USO	CONFLITO ECOLÓGICO	IMPACTO DERIVADO
I	U R B A N O	TABULEIRO	Zona de Recarga do Lençol Freático	Impermeabilização da Superfície	> Diminuição da Infiltração > Aumento do Escoamento Superficial
		DEPRESSÃO ANFITEATRO	Fragilidade do Equilíbrio Dinâmico	Aterro e Sistema de Esgoto	> Alagamento > Aumento da Evaporação > Poluição das Águas
		COLINAS	Espessura da Formação Superficial	Sistema de Esgoto	> Poluição das Águas Superficiais e Subsuperficiais
II	PERIURBANO	DEPRESSÃO	Fragilidade do Equilíbrio Dinâmico	Lavra de Argila	> Descaracterização da Morfologia > Desequilíbrio do Ecossistema
III	URBANO INDUSTRIAL	TABULEIRO DEPRESSÃO	Zona de Recarga e Surgência	Uso Urbano e Industrial	> Poluição por Dejetos Urbanos e Efluentes Industriais > Poluição do Ar
IV	R U R A L	COLINAS	Textura e Espessura das Formações Superficiais Declividade das Vertentes	Cultivo e Pastagem	> Aumento da Perda de Material > Assoreamento dos Vales
		TABULEIRO	Permeabilidade das Formações Superficiais	Cultivo e Pastagem	> Contaminação do Lençol Freático por Defensivo Agrícola

Figura 1 – Compartimentação Geomorfológica