O MEIO FÍSICO E O PLANEJAMENTO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA

Carlos Christian Della Giustina
Mestre Geologia, doutorando em Desenvolvimento Sustentável
Geo Lógica Consultoria Ambiental
giustina@geologica.com.br

João Batista Chaves Neto
Engenheiro Ambiental

RESUMO - A caracterização do meio físico exerce importante papel também para o entendimento dos processos ecológicos que regem as áreas naturais, presentes em Unidades de Conservação. Esta abordagem ainda é pouco explorada, no âmbito do manejo e da conservação. A geologia é o elemento básico das paisagens, pois molda o relevo e, conseqüentemente, modifica a configuração da rede hídrica. Um estudo de caso no qual o meio físico contribui para o planejamento de uma unidade de conservação é apresentado no presente artigo e seus resultados farão parte do Plano de Manejo da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, no Distrito Federal. Trata-se de uma abordagem integrada entre geologia, solos, declividade, recursos hídricos e fitofisionomias do cerrado. Ressalta-se que é o primeiro mapeamento de solos da EEJBB na escala 1:10.000 e que foi fundamental para o planejamento desta Unidade. A combinação dos componentes do meio físico modela os tipos de ecossistemas observados na natureza. Observou-se que os metarritmitos encontrados na Estação estão associados ao relevo plano e de baixa declividade, aos latossolos e ao cerrado sentido restrito. Ou seja, a geologia, evidentemente sob a influência do clima determina o tipo de ecossistema. Da mesma forma, a geologia também vai determinar outras configurações de relevo, que influenciará outras formas vegetacionais como altas declividades com cambissolos e com campos, gleissolos háplicos com campos úmidos e gleissolos melânicos com matas ciliares, associados a fundos de vale.

Palavras-chave: Meio físico, EEJBB, Plano de Manejo

THE PHYSICS RESOURCES AND THE PLANNING OF ECOLOGICAL STATION OF BOTANICAL GARDEN OF BRASILIA

ABSTRACT -The characterization of the physical environment has an important role also for understanding the ecological processes that govern the natural areas found in protected areas. This approach is not explored in the context of management and conservation. Geology is the basic element of the landscape, for the relief shapes and thus modify the network configuration hydrics. A study of the physical environment for the planning of a unit conservation, is presented here, the results of the Management Plan for the Ecological Station of the Botanical Garden of Brasília, Federal District. An integrated approach between geology, soils, slope, water resources and vegetation types of cerrado (savanna). That is first mapping of soils EEJBB in 1:10.000 and was instrumental in planning this Unity. A combination of components of the physical environment shapes the types of ecosystems found in nature. Just as in a natural situation, as is the case of EEJBB the metarrythmites are associated with the relief plan and low slope, the Oxisols and cerrado sensu stricto. Geology, obviously under the influence of the climate determines the type of ecosystem.

Key words: Physical resources, EEJBB, Handling Plan

INTRODUÇÃO

Estudos do meio físico são amplamente utilizados como subsídios para projetos civis, tais como rodovias, hidrelétricas e edificações, pois as características geológicas, pedológicas e geomorfológicas indicam condições geotécnicas para a sustentação de fundações. Entretanto, a caracte-

rização
do meio físico exerce importante papel também para o entendimento dos processos ecológicos que regem as áreas naturais, presentes em Unidades de Conservação. Esta abordagem ainda é pouco explorada, no âmbito do manejo e da conservação da natureza.

A geologia é o elemento básico das paisagens, pois molda o relevo e, conseqüentemente, modifica a configuração da rede hídrica. A combinação desses componentes, aliada aos fatores climáticos, acarreta em um mosaico de paisagens, formado por diferentes tipos de solo, que por sua vez, terá relação direta com a biogeografia do ambiente estudado. Além disso, o uso do solo também é fortemente influenciado por aspectos físicos, como se observa na localização das cascalheiras e das estradas da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB) e das edificações do Jardim Botânico de Brasília (JBB).

A partir da análise do meio físico é possível, portanto, identificar áreas de maior fragilidade ambiental, regiões adequadas às edificações para administração e fiscalização da Unidade, além de indicar àquelas com maior probabilidade de ocorrência de endemismo, visto que anomalias geológicas podem gerar anomalias ecossistêmicas.

Para tanto, como exemplo da utilização do estudo do meio físico para o planejamento de uma unidade de conservação, apresenta-se aqui, os resultados do Plano de Manejo da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, no Distrito Federal, sob uma abordagem integrada entre geologia, solos, declividade, recursos hídricos e fitofisionomias do cerrado. Ressalta-se que no contexto dos levantamentos do meio físico, este é o primeiro mapeamento de solos da EEJBB na escala 1:10.000.

MATERIAIS E MÉTODOS

No âmbito do planejamento da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília, foram levantados e mapeados em campo, aspectos relacionados ao tipo de substrato rochoso, às formas de relevo, ao tipo de solo e a configuração dos recursos hídricos.

O levantamento e mapeamento geológico foram realizados a partir da análise dos trabalhos de FREITAS-SILVA & CAMPOS (1998), que mapearam o Distrito Federal, na escala 1:100.000. Com isto procedeu-se caminhamento em toda a área da EEJBB, buscando afloramentos rochosos, em cortes de estrada, drenagens e outros locais onde os mesmos ocorrem. Quando encontrados, os afloramentos foram fotografados, registrados cartograficamente no GPS e amostrados para análise macroscópica. Os trabalhos de campo foram realizados nos dias 30/06/08 e 07/08/2008.

Para o estudo pedológico da EEJBB foi adotado o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) e como insumo para o novo mapeamento e caracterização, utilizou-se o Mapa de Solos do Distrito Federal (EMBRAPA, 1978), o Levantamento Semidetalhado dos Solos do Jardim Botânico de Brasília (Fundação Zoobotânica do Distrito Federal, 1990), na escala 1:10.000, as imagens do satélite ALOS (ano 2007), a base cartográfica do SICAD – 1: 10.000 (para informações de relevo) e as imagens do Google Earth para aferições cartográficas de detalhe.

Na delimitação das unidades pedológicas para o mapeamento da EEJBB, foram avaliados aspectos relacionados principalmente a composição, cor, textura, estrutura, umidade e relevo, por meio de levantamentos de campo superficiais, em perfis de cortes de estrada, cascalheiras, erosões e nas margens de corpos hídricos. Com base nessas informações, foi possível classificar as unidades até o 2º nível categórico.

Os trabalhos de campo foram realizados nos dias 30/06/08 e 07/08/2008. O mapa de solos da EEJBB foi confeccionado na escala 1:10.000.

Para a definição das unidades geomorfológicas da EEJBB utilizou-se a classificação de NOVAES PINTO (1994).

Além disso, a partir das curvas de nível, foi gerado um mapa de declividade. Com o cruzamento em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas) dos mapas de geologia, pedologia, declividade e uso do solo, foi possível, a geração de um mapa de suscetibilidade à erosão da Unidade.

RESULTADOS

O estudo do meio físico abordou atributos geológicos, pedológicos e geomorfológicos da EEJBB.

Desta forma, optou-se por apresentar os re-

sultados destes componentes em tópicos distintos, porém, com análises integradas entre si. Além disso, as influências na configuração dos tipos vegetacionais e nos recursos hídricos também foram abordadas, no intuito de subsidiar o Planejamento da EEJBB.

Geologia

A geologia da EEJBB é caracterizada por rochas metapsamíticas e metapelíticas, relacionadas ao Grupo Paranoá com (idade Meso/Neoproterozóica), (em torno de 1.100 a 900 Milhões de Anos), depositadas em um ambiente de margem passiva na plataforma continental do Cráton São Francisco (DARDENNE & FARIA 1985; FARIA, 1995; FREITAS-SILVA & CAMPOS, 1998; PIMENTEL *et al.* 2001, 2009). Noventa e oito por cento da subsuperfície da poligonal da EEJBB é constituída por metarritmitos arenosos (unidade R3), que constituem rochas formadas pela intercalação de estratos quartzíticos e metapelíticos (**Figura 1** e **Figura 2**). Os dois por cento restantes são formados por ardósias (Unidade A).



Figura 1 – Afloramento de ardósias (A) em recente corte da estrada (fotografia tirada de dentro da EEJBB). Observa-se, na porção superior esquerda da foto, a mata de galeria do córrego Cabeça de Veado.



Figura 2 – Afloramentos do metarritmito R3, nas margens do córrego Tapera, próximo da transição com as Ardósias.

Em função da granulação dominantemente arenosa dos metarritmitos, o conjunto litológico da região da EEJBB sustenta relevos elevados e planos caracterizados como chapadas. Da mesma forma, as estruturas geológicas, como fraturas e falhas, também controlam a configuração da hidrografia local, moldando superfícies dissecadas na paisagem.

O contexto integrado do tipo de rocha, que se apresenta como excelente reservatório de água subterrânea, do tipo de relevo e de solo, adequados a infiltração de água no solo, caracteriza a região como zona de recarga de aqüíferos e garante às nascentes da Estação, qualidade e quantidade de água durante todo o ano. Sendo assim, a concessionária de abastecimento público de água do Distrito Federal dispõe de quatro captações superficiais no interior da EEJBB

Pedologia

A partir da análise do material bibliográfico e dos trabalhos de campo foi possível cartografar seis tipos de solo, a saber: Latossolo Vermelho; Latossolo Vermelho-Amarelo; Cambissolo Háplico, Gleissolo Melânico; Gleissolo Háplico e Plintossolo, conforme a distribuição relativa de área apresentada na **Tabela 1.** O mapa de solos (**Figura 3**) mostra o resultado do mapeamento em campo na EEJBB. Cabe destacar que este é o primeiro mapeamento de solos, nesta escala

Tabela 1 – Tipos de solo

ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO JARDIM BOTÂNICO DE BRASÍLIA	
SOLO	**%**
Cambissolo Háplico	**5,8**
Gleissolo Háplico	**7,6**
Gleissolo Melânico	**3,7**
Latossolo Vermelho-Amarelo	**33,4**
Latossolo Vermelho	**46,0**
Plintossolo	**3,5**
Total	**100,0**

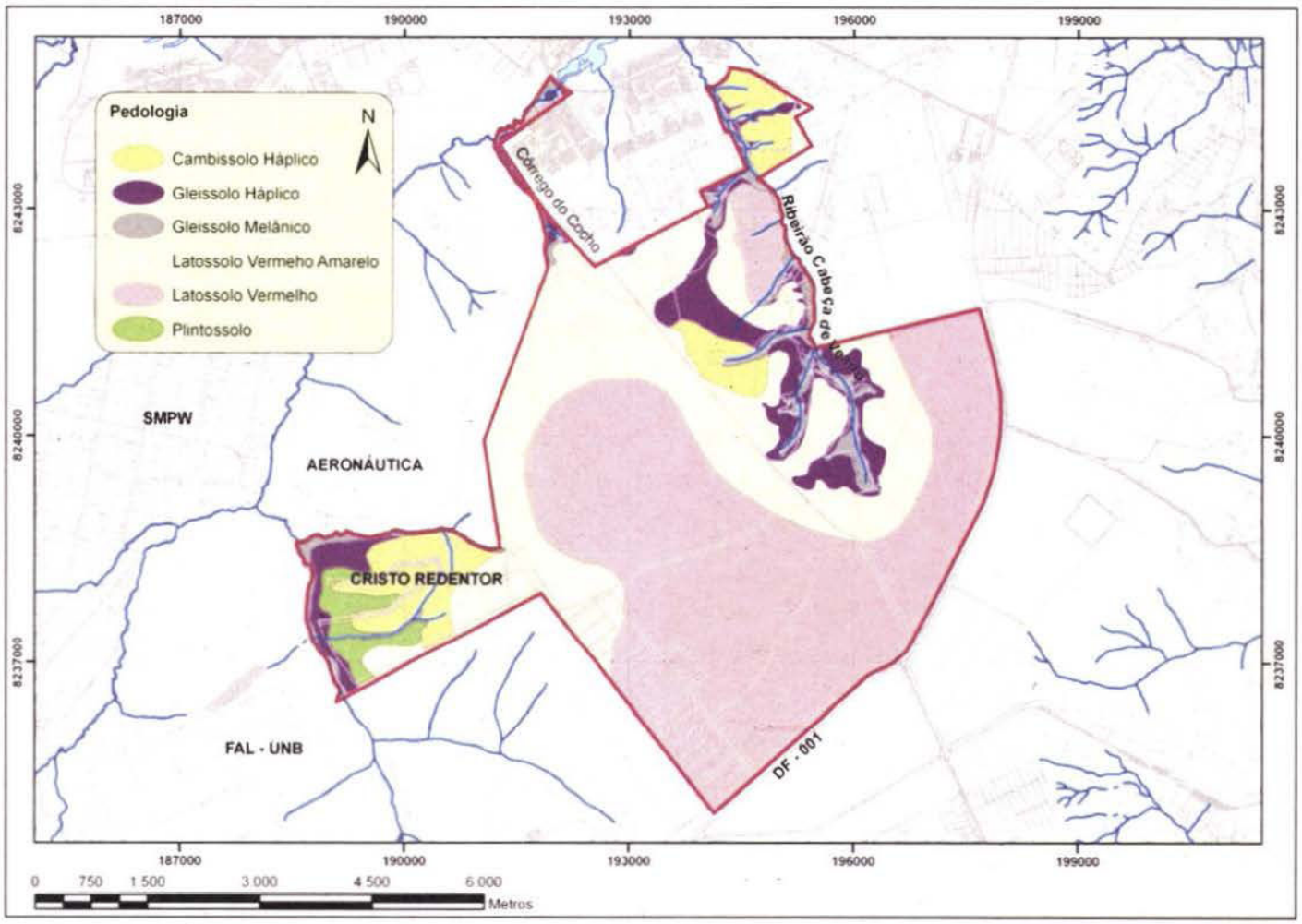

Figura 3 – Mapa de Solos da EEJBB (Escala 1:10.000 – Plano de Manejo da EEJBB).

de detalhe, realizado na EEJBB. Novos levantamentos, incluindo sondagens a trado, trincheiras e análises laboratoriais podem contribuir consideravelmente com o aperfeiçoamento do mapeamento apresentado.

Os latossolos, desenvolvidos nas áreas de chapada, são as classes dominantes na EEJBB e correspondem a aproximadamente oitenta por cento da área total (**Figura 4** e **Figura 5**). Em função da profundidade destes solos, a vegetação predominante associada é o cerrado sentido restrito. Ainda pelas suas características, os latossolos mostram-se geotecnicamente mais adequados para a instalação da infraestrutura e, assim sendo, encontram-se edificadas nesta classe de solos, a sede, o centro de visitantes, o mirante e a torre de observação do Jardim Botânico de Brasília e de sua respectiva Estação.



Figura 4 - Latossolo Vermelho encontrado nas áreas mais elevadas da EEJBB (sob Cerradão).



Figura 5 - Latossolo Vermelho amarelo encontrado na EEJBB.

Cambissolos são encontrados associados à declividade acentuada e gleissolos e plintossolos, associados ao nível freático raso e aflorante. Estas classes de solo são aquelas de maior sensibilidade ambiental encontrados na Estação. A soma das áreas de cambissolos com solos hidromórficos corresponde a aproximadamente vinte por cento da poligonal da EEJBB (**Figura 6**).

Vale ressaltar que a transição entre essas classes é gradativa e que em muitas vezes há ocorrência das duas classes associadas em um restrito espaço. (A vegetação de cerrado sentido restrito é a fitofisionomia predominante sobre os latossolos, além do cerradão).

Os Cambissolos são encontrados em áreas restritas, associados a um relevo ondulado com declividades maiores que 5% (**Figura 14**). As porções de cambissolos mais representativas são encontradas na região do Cristo Redentor e nas vertentes do "Poção" (trecho a jusante do Córrego Cabeça de Veado, na EEJBB) e representam quase 6% da poligonal. É comum, na transição entre latossolos e cambissolos, a ocorrência de depósitos de laterita e, em função disso, são nessas áreas que se localizam a maioria das cascalheiras desativadas (**Figura 7**).



Figura 6 - Cambissolos encontrados em drenagem no "Cristo Redentor" associados às Ardósias do Grupo Paranoá.



Figura 7 - Cascalheira localizada na região noroeste da EEJBB, na transição entre latossolos e cambissolos.



Figura 8 – Gleissolos Melânicos encontrados nas margens do Córrego Cabeça de Veado.

Os solos hidromórficos, classe com expressividade geográfica e com relevante importância para a conservação dos recursos naturais, representam exultórios de aqüíferos e têm função reguladora dos recursos hídricos.

A sensibilidade diante de pressões antrópicas, tais como pisoteamento e contaminação, confere aos solos hidromórficos caráter especial.

A vulnerabilidade a impactos ambientais destes solos está relacionada à ocorrência do nível freático raso a aflorante e em função de sua textura argilosa, que restringe o fluxo hídrico. Normalmente são pouco profundos e estão associados a uma grande quantidade de matéria orgânica, com exceção do Gleissolo Háplico e ao Plintossolo **(Figura 11)**, os quais apresentam teores mais reduzidos. Os solos hidromórficos representam cerca de 15% da área total da poligonal da EEJBB.

Os Gleissolos Melânicos (**Figura 8**) estão associados às drenagens e matas ciliares; os Gleissolos Háplicos (**Figura 9** e **Figura 10**) estão associados às áreas de baixadas e campos de murundum, precedendo as matas ciliares; e Organossolos estão associados às áreas de veredas.

É comum a ocorrência destas classes associadas, muitas vezes em espaços restritos, como é o caso da margem direita do Córrego Taquara.



Figura 9 - Gleissolos Háplicos encontrados na EEJBB.



Figura 10 - Gleissolos Háplicos encontrados na EEJBB.

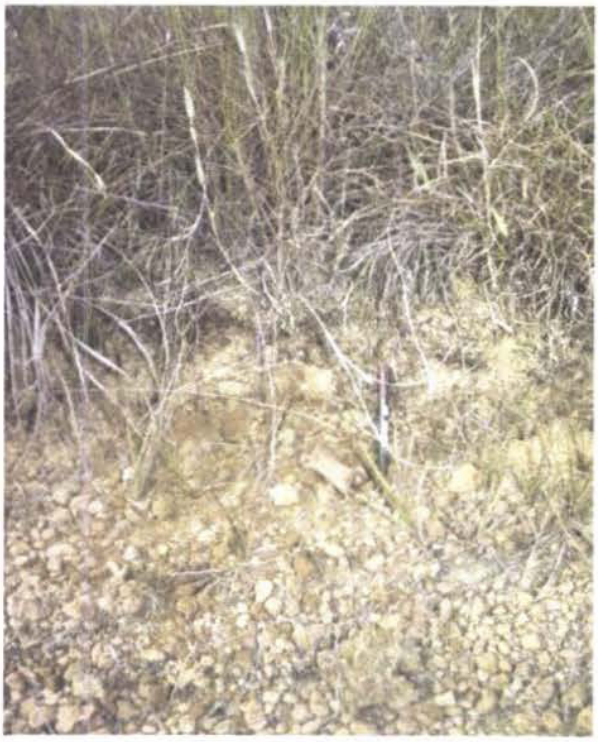

Figura 11 - Plintossolos encontrados.

Geomorfologia

Segundo classificação proposta por NOVAES PINTO (1994), a EEJBB compreende as três macro unidades identificadas na compartimentação geomorfológica do Distrito Federal: Região de Chapada, Área de Dissecação Intermediária e Região Dissecada de Vales.

A Região de Chapada, subunidade Pediplano Contagem Rodeador, corresponde a 93,53% (3883,96 ha) da área total e ocupa quase sua totalidade, excetuando-se pequena porção na parte Norte, extremos Noroeste e Sudoeste da área. Esta unidade caracteriza-se por topografia plana a suavemente ondulada, altitude média de 1150m e declividade que varia abaixo dos 2% nas porções mais planas e a 20% na região a jusante do Ribeirão Cabeça de Veado (**Figura 12**). O relevo de Chapada é sustentado pela unidade geológica, no caso da EEJBB, R3 do Grupo Paranoá e ocorre em sua maior parte, por latossolos vermelho-amarelo e latossolos vermelho.



Figura 12 - Vista aérea da unidade geomorfológica Região de Chapada na EEJBB, próximo à cabeceira do Ribeirão Cabeça de Veado.

As Áreas de Dissecação Intermediária estão localizadas nas porções Norte, Noroeste e Sudoeste e abrangem 5,35% (222,33 ha) da área da EEJBB (**Figura 13**). Correspondem, na região da EEJBB, à subunidade Pediplanície e Planalto Dissecado do Alto Maranhão com altimetria média de 1.050 m. A decli-

vidade varia entre 2% e 10% nas regiões Sudoeste e Noroeste, às margens dos córregos Taquara e Cocho, respectivamente, e de até 20% no Ribeirão Cabeça de Veado. Além da unidade R3, as áreas dissecadas estão associadas à unidade A do Grupo Paranoá e a gleissolos háplicos e melânicos, cambissolos e plintossolos.

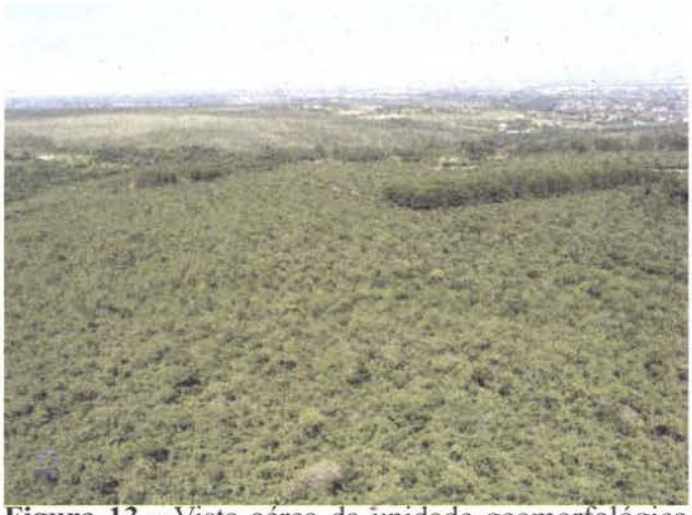

Figura 13 - Vista aérea da unidade geomorfológica Áreas de Dissecação Intermediária na EEJBB, próximo ao Ribeirão Cabeça de Veado.

Apenas 1,11% da área da EEJBB (46,21 ha) são representados por Regiões de Dissecação de Vales, subunidade Planícies Aluvionares, concentrando-se nas porções Norte, extremos Noroeste e Sudoeste, correspondem, respectivamente, a trechos do Ribeirão Cabeça de Veado, Ribeirão do Gama e Córrego Taquara. As declividades calculadas, a partir das curvas de níveis do SICAD, são inferiores a 5% e altitude média é de 1000m. O substrato rochoso é constituído pelas unidades R3/Q3 e A do Grupo Paranoá, associados a gleissolos melânico e háplico.

CONCLUSÃO

O estudo do meio físico, no âmbito do planejamento de uma unidade de conservação, é fundamental para a compreensão dos processos ecológicos locais e regionais. Como no caso da EEJBB, com significativas variações fisiográficas, informações detalhadas da geologia, dos solos e do relevo auxiliaram no planejamento da UC, pois constituem elementos que interagem diretamente com a configuração da vegetação e dos recursos hídricos.

A combinação dos componentes do meio físico modela os tipos de ecossistemas observados na natureza. Assim como, em uma situação natural, como é o caso da EEJBB, os metarritmitos estão associados ao relevo plano e de baixa declividade, aos latossolos e ao cerrado sentido restrito. Ou seja, a geologia, evidentemente sob a influência do clima determina o tipo de ecossistema. Anomalias geológicas, como por exemplo, contatos entre camadas, falhas e fraturas determinam a configuração de vales, que em função da disponibilidade hídrica, formam as matas ciliares Da mesma forma, a geologia também vai determinar outras configurações de relevo, que influenciará outras formas vegetacionais - altas declividades com cambissolos e com campos, gleissolos háplicos com campos úmidos e gleissolos melânicos com matas ciliares, associados a fundos de vale.

Sendo assim, paisagens raras, como os campos de murundum observados na EEJBB, são produtos de interações de componentes do meio físico, que propiciaram a formação de condições ambientais adequadas ao desenvolvimento daquele peculiar grupo de organismos encontrados nesses ecossistemas. Certamente a identificação de anomalias geológicas pode indicar a ocorrência de endemismo. Desta forma, conforme apresentado, os atributos físicos podem fornecer importantes contribuições para o planejamento de unidades de conservação. Desde a definição de áreas adequadas para a locação da infra-estrutura, como estradas e, edificações, como para o Zoneamento Ambiental e Programas de Manejo, indicação de áreas sensíveis ou degradadas, como o caso das cascalheiras, ou ainda, prioridades para o desenvolvimento de estudos, como locais com maior probabilidade de ocorrência de endemismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DARDENNE, M.A. & FARIA, A. Estratigrafia do Grupo Paranoá na Região de Alto Paraiso-Goiás: **2º Simpósio de Geologia do Centro Oeste-Goiânia-Go**, 1985. p.65-71

EMBRAPA. Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal. **Boletim Técnico**, Rio de Janeiro , SNLCS, n. 53, 1978. 455p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema **Brasileiro de Classificação de Solos**: Brasília, 1999. 412p.

FARIA. A. **Estratigrafia e sistemas deposicionais do Grupo Paranoá nas áreas de Cristalina, Distrito Federal e São João d'Aliança-Alto Paraíso de Goiás**. Brasília, UnB, 1995. 199p. (Tese de Doutorado)

FREITAS-SILVA, F.H. & CAMPOS, J.E.G. Geologia do Distrito Federal. In: **Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal**. Vol 1. IEMA/UnB, 1998.

Fundação Zoobotânica do Distrito Federal; Jardim Botânico de Brasília. **Levantamento Semidetalhado de Solos. Brasília (DF)**, 1990. 95p.

NOVAES PINTO, M. Caracterização geomorfológica do Distrito Federal. In: NOVAES PINTO, M. (org). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2ª ed. Brasília, Editora UnB, 1994. p. 285-320.

PIMENTEL, M.M.; DARDENNE, M.A.; FUCK, R.A.; VIANA, M.G.; JUNGES, S.L.; SEER, H.J. & FISCHEL, D.P. Nd isotopes and the provenance of sediments of the Neoproterozoic Brasília Belt, central Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, 14: 571-585, 2001.

PIMENTEL, M.M; RODRIGUES, J.B.; GIUSTINA, M.E.S.D. & JUNGES, S.L. Evolução geológica da Faixa Brasília com base em dados de proveniência de sedimentos detríticos usando LAM-ICPMS. In: Boletim de Resumos Expandidos. **Simpósio de 45 anos de Geocronologia no Brasil**. São Paulo, SP, 2009. p. 47-48.