

**INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS  
FITOFISIONOMIAS E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE  
TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA DO PARNAÍBA-PIAUI,  
NORDESTE DO BRASIL**

**Influence of geology and soil fertility in vegetation types and vegetation structure in  
edaphoclimatic transition area Parnaíba-Piauí basin, northeast Brazil**

**José Sidiney BARROS**

(Geólogo, Doutor, Universidade Estadual do Piauí, Centro de Tecnologia e Urbanismo,  
Teresina, PI, [jsidneybarros@gmail.com](mailto:jsidneybarros@gmail.com))

**Mundayatan HARIDASAN**

(Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia, Brasília, DF, [hari@unb.br](mailto:hari@unb.br))

**Ruth Raquel Soares de FARIAS**

(Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste, Departamento de Biologia,  
CCN/UFPI, Teresina, PI, [ruthraquelsf@gmail.com](mailto:ruthraquelsf@gmail.com))

**Maura Rejane de Araújo MENDES**

(Universidade Estadual do Piauí, Parnaíba, PI, [maurarejanem@gmail.com](mailto:maurarejanem@gmail.com))

**Antonio Alberto Jorge Farias CASTRO**

(Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste, Departamento de Biologia,  
CCN/UFPI, Teresina, PI, [albertojorgecastro@acipiaui.org.br](mailto:albertojorgecastro@acipiaui.org.br))

**Samara Raquel de SOUSA**

(Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste, Departamento de Biologia,  
CCN/UFPI, Teresina, PI, [sambio2015@gmail.com](mailto:sambio2015@gmail.com))

**Raimundo Nonato LOPES**

(Programa de Biodiversidade do Trópico Ecotonal do Nordeste, Departamento de Biologia,  
CCN/UFPI, Teresina, PI, [rnlopes2008@hotmail.com](mailto:rnlopes2008@hotmail.com))

**Resumo**

Áreas de transição cerrado-caatinga-floresta foram pesquisadas objetivando estabelecer associações entre parâmetros dos solos e diferentes fitofisionomias do Complexo Vegetacional de Campo Maior na Bacia do Parnaíba, Piauí. A hipótese de que a compartimentação geomorfológica e disponibilidade de nutrientes condicionaram a florística e estrutura das formações vegetais, subsidiaram a amostragem florística e fitossociológica em parcelas distribuídas por geoambientes. Amostras compostas coletadas a diferentes profundidades permitiram a análise de solos por horizontes, classificação textural e comparação com as concentrações foliares de nutrientes das espécies nativas. Diferenças texturais dos solos relacionam-se ao conteúdo em argila, com valores nas parcelas da mata muito superiores às demais fitofisionomias. Para todas as fitofisionomias o percentual de areia foi inferior a 56% o que nos permite classificá-las como texturalmente arenosas. Valores para macro e micronutrientes indicam fortes variações entre solos relacionadas ao percentual de carbono orgânico e concentrações de P, Ca, Fe e Mn, com saturação por base em todos os solos inferior a 50%, caracterizando solos distróficos. A CP-1, da Análise de Componentes Principais (PCA), separa os solos arenosos daqueles mais silto-argilosos e férteis. Os resultados confirmam a

**INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E  
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA  
DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL**

heterogeneidade ambiental e espacial da flora e estreita relação entre características geológicas, geoambientais, pedológicas e tipos vegetacionais associados.

**Palavras-chave:** Geoambientes. Cerrado. Ecótono. Compartimentação geomorfológica. Bacia do Parnaíba.

**Abstract**

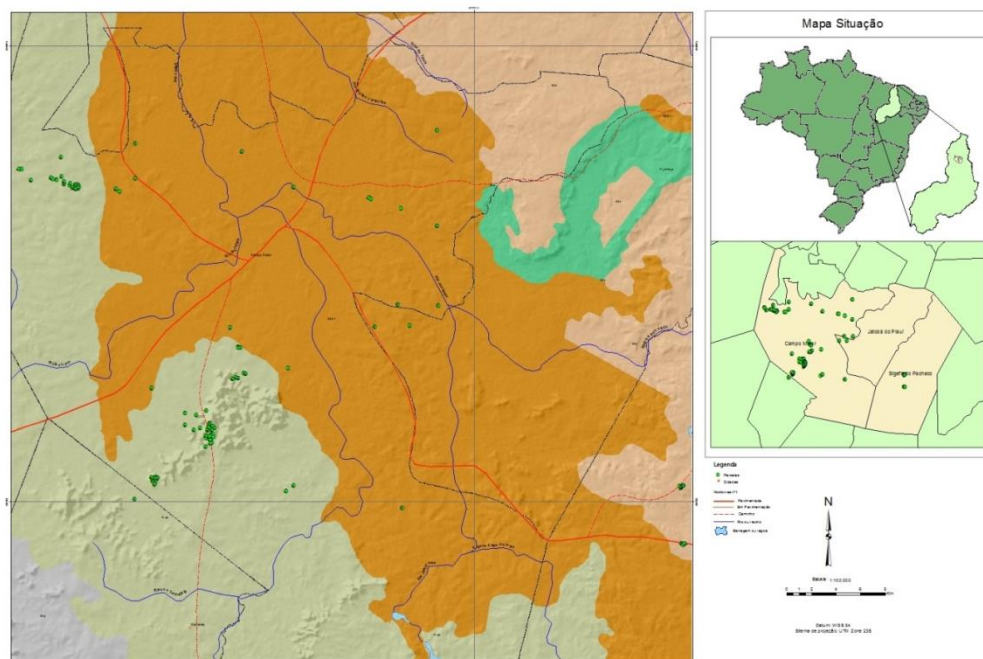
Areas of dense-forest-savanna transition were investigated aiming to establish associations between different soil parameters and vegetation types of Complexo Vegetacional de Campo Maior in the Parnaíba Basin, Piauí. The hypothesis that the geomorphological compartmentation and availability of nutrients conditioned the floristic and structure of plant formations, supported the floristic and phytosociological sampling plots distributed by Geoenvironments. Composite samples collected at different depths allowed the soil analysis horizons, textural classification and comparison with the foliar concentrations of native species nutrients. The differences in soil texture are related to the content of clay, with the values in the forest plots being higher than those of other vegetation types. For all phytophysionomies the sand percentage was less than 56% which allows us to classify them as sandy texturally. Values for macro and micronutrients indicate strong variations among related to soil organic carbon percentage and concentrations of P, Ca, Fe and Mn, with base saturation in all less than 50% soil, featuring dystrophic soils. The CP-1, the Principal Component Analysis (PCA), separates the sandy soils of those more silty loam and fertile. The results confirm the environmental and spatial heterogeneity of the flora and close relationship between geological, geo-environmental, soil and vegetation types associated.

**Keywords:** Geoenvironmental. Cerrado. Ecotone. Partitioning geomorphological Parnaíba Basin.

**1 Introdução**

Diferentemente da sua área core no Planalto central brasileiro, os cerrados do sul do estado do Piauí, que integra a chamada região dos Cerrados Marginais do Nordeste na sua zona de transição edafoclimática, instalaram-se em rochas sedimentares, principalmente arenitos e rochas pelíticas com diferenças significativas, também, quanto ao cimento predominantemente silicoso, ferruginoso ou carbonático (Mapa 1). A geologia, geomorfologia, solos, relevo e inclinação do terreno, com efeitos sobre o nível do lençol freático, atuam como condicionadores e limitadores das fisionomias e da composição florística da vegetação nativa. A presença de uma crosta ferruginosa concrecionária ou laterítica ocorre fortemente associada às fitofisionomias do Cerrado na região, alterando-as segundo sua extensão, profundidade e estrutura (BARROS; CASTRO, 2006).

**Mapa 1.** Localização da área de estudo, com distribuição das parcelas amostradas.



**Fonte:** CPRM (2006). Modificado pelos autores.

A área pesquisada caracteriza-se pela presença de fragmentos de Cerrado, Caatinga e Floresta ou mosaicos de ecótonos (BARROS; FARIAS; CASTRO, 2010), com composição florística, estrutural e dinâmica próprias e inerentes a cada fitofisionomia condicionadas pelos fatores bióticos e abióticos locais (BARROS; CASTRO, 2006). Alguns estudos apontam para uma forte correlação entre a distribuição das espécies arbóreas e as variáveis de solos e topografia (ROSSI et al., 2005).

O Cerrado brasileiro, localizado predominantemente no Planalto Central, compreende os Estados de Goiás, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Piauí, Maranhão, Tocantins, São Paulo e o Distrito Federal, além de áreas disjuntas no Pará e Rondônia e em países como Paraguai e Bolívia (EITEN, 1972; 1990) e ocupava, segundo Machado et al., (2004), uma área de 205 milhões de hectares ou 23,9% do território brasileiro. Caracterizado como um complexo mosaico vegetacional, inclui formações florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO; WALTER, 2008) com uma elevada riqueza florística (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1993).

A relação das paisagens do Cerrado com diferentes litologias na Plataforma Sulamericana envolve terrenos com idades desde o Pré-cambriano até períodos mais recentes como o terciário e quaternário. A presença de um cerrado “primitivo” data do Cretáceo (145-65 milhões de anos atrás), e o subsequente soerguimento do Planalto Central no final deste período associado a mudanças climáticas, de seco para mais úmido, vem favorecer a diversificação da sua flora e fauna (MACHADO et al., 2004; 2008). Nesta região posicionam-se, lado a lado, grandes depressões onde afloram rochas mais antigas e planaltos residuais mais recentes. A combinação desses dois aspectos com as alterações nas condições climáticas

# INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL

respondem pelas diferentes fitofisionomias do Bioma, como resultado dos processos evolutivos associados às características locais pedológicas ou altitudinais, eventos bem significativos na área pesquisada. A intolerância da maioria das espécies do Cerrado a uma umidade excessiva no solo por um período longo condiciona a presença de formações savânicas sobre solos bem drenados. Sobre solos mesotróficos e distróficos ocorrem formações florestais (HARIDASAN, 2001; HARIDASAN; ARAÚJO, 1988; RATTER et al., 1978). A heterogeneidade ambiental tem sido apontada em diferentes estudos como um fator condicionador e atuante na composição florística e estrutural de diversas formações vegetais, com possíveis efeitos observados numa escala local e mesmo no interior de pequenos fragmentos (DURIGAN; RODRIGUES; SCHIAVINI, 2000; BOTREL et al., 2002; CARVALHO et al., 2005; ROCHA et al., 2005).

Estudos sobre a composição e estrutura dessas fitofisionomias, na região dos cerrados do sul do estado do Piauí, ainda são muito incipientes permitindo, no entanto, definir unidades fitogeográficas com diferentes padrões de riqueza de espécies e apontam para uma diferença clara entre essas áreas e aquelas presentes no Planalto Central, diferença essa relacionada mais diretamente à composição florística (CASTRO, 1987; CASTRO et al., 1998; BARROS; CASTRO, 2006; FARIAS; CASTRO, 2004).

A presença de formações vegetais distintas, como florestas estacionais, cerrado e caatingas, numa mesma região, confere-lhe uma acentuada importância ecológica associada a uma significativa diversidade de espécies. A região, para além das suas propriedades particulares, intrínsecas e comuns àquelas situadas em ecótonos tem, ademais, outras como consequências das mudanças periódicas a que está submetida. Nos sítios sazonalmente inundados são individualizados aglomerados vegetacionais na forma de capões ou ilhas de vegetação de tamanhos e formas variadas e com uma vegetação constituída por espécies que devem refletir o efeito de ecossistemas vizinhos como o Amazônico, Semiárido ou Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal (BARROS, 2005; BARROS; CASTRO, 2006). Esta área, ilhada e inserida em região de clima mais árido que o da área *core* do cerrado, apresenta menor riqueza de táxons que os cerrados do Planalto Central (RATTER et al., 2003; MENDONÇA et al., 2008). A atuação conjunta de clima, material de origem, forma da vertente, processos geomorfológicos e infiltração da água representam elementos que mais diretamente podem determinar a formação de solos diferenciados.

Contemplando essas questões desenvolvemos esta pesquisa no Complexo Vegetacional de Campo Maior, Piauí, na área de abrangência da bacia hidrográfica do rio Longá, ecorregião do baixo-médio Parnaíba (PLANAP, 2006).

## 2 Material e métodos

A área geográfica de distribuição do Complexo Vegetacional de Campo Maior, Piauí (Figura 1) pode ser entendida como aquela que se distribui ao longo da sub-bacia do Rio Longá, inserido na bacia do rio Parnaíba, com uma área de 23.800 km<sup>2</sup>, segundo uma zona fisiográfica de contato entre os biomas Caatinga, Cerrado e Floresta Amazônica, constituindo uma zona de ecótono ou de tensão

ecológica (IBGE, 1993) ou mosaico de ecótonos (BARROS; FARIAS; CASTRO, 2010) a partir do contato entre esses *stocks* de vegetação de biomas distintos, fitofisionomias distintas, nomeadamente quanto à composição de espécies, abundância e porte dos indivíduos. A diversidade de formações vegetais resulta, provavelmente, da ampla variação nas condições geológicas, topográficas, pedológicas e climáticas (BARROS; CASTRO, 2006) instalando-se, predominantemente, sobre as chapadas de baixos níveis (300-500m) e depressões interplanálticas ou intermontanas escavadas nessas chapadas (LINS, 1978). Diferentes fitofisionomias podem ser observadas neste geossistema, desde aquelas relacionadas ao Cerrado (*cerrado sensu stricto*, cerrado de cerrado, campo cerrado, campo sujo de cerrado, campo limpo de cerrado, capões ou murundus, mata ciliar e veredas), à Caatinga e Floresta.

O levantamento florístico e fitossociológico foi padronizado em todos os fragmentos, com instalação de 10 parcelas de 20 x 50m, totalizando 10.000 m<sup>2</sup> ou um hectare de área levantada por geoambiente, fitofisionomia ou sistemas de terras, onde foram identificados os indivíduos lenhosos, inclusive as lianas, com DNS (diâmetro ao nível do solo)  $\geq$  3cm. A análise da estrutura horizontal da vegetação foi embasada a partir de técnicas de classificação que permitissem a identificação, individualização e caracterização das associações e comunidades vegetais e variações na composição florística e suas relações com as características geológicas, geomorfológicas e pedológicas da área. Os dados foram analisados utilizando os programas Mata Nativa (CIENTEC, 2006), FITOPAC 2 (SHEPHERD, 1995) e PC-Ord (McCUNE; MEFFORD, 1999).

Para avaliação da fertilidade do solo foram tomadas amostras, coletadas nos vértices e nos respectivos centros geométricos de cada parcela por fitofisionomia, nas profundidades de 0-10 cm, 10-20cm, 20-30cm e 30-60cm e instaladas trincheiras para coleta de solos por horizontes e posterior classificação textural. As amostras de solos foram secas ao ar e passadas por uma peneira com malha de 2mm. A textura do solo foi determinada pelo método de Bouyoucos (KIEHL, 1979). O pH foi medido em água e KCl, 1M. Os teores de Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Al<sup>3+</sup> trocáveis foram determinados no extrato de KCl, 1M e os outros nutrientes (P, K<sup>1+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup> e Cu<sup>2+</sup>) no extrato de Mehlich (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0,0125M + Ou 0,05M), determinados por espectrofotometria de absorção atômica ou emissão de chama (ALLEN et al., 1974; 1989). O Al foi obtido por titulação com NaOH, 0,025M. O teor de carbono orgânico no solo foi determinado pelo método Gatto et. al. (2009). O nitrogênio total foi determinado pelo método microkjeldahl. O teor de P foi determinado por colorimetria, utilizando-se o molibdato de amônia, a 660nm. Os teores dos demais elementos foram medidos em espectrofotometria de absorção atômica ou emissão de chama.

Análises de concentrações de nutrientes foliares para identificação das exigências nutricionais e o estado nutricional em condições naturais foram determinadas para quantificação de dados que possibilitassem comparar a competitividade entre as espécies. Com base nas análises fitossociológicas foram identificados grupos de espécies enquadradas como de maior VI (Valor de Importância) e área basal, de ampla distribuição geográfica, raras e exclusivas das quais foram feito coletas de material foliar para determinação das concentrações de nutrientes, segundo metodologia descrita por Araújo e Haridasan (1988). A coleta deste material foi feita no final da estação chuvosa, época de plenitude foliar

# INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL

das espécies, num total de 10 a 15 folhas adultas, sem lesões ou sinais de herbivoria de três indivíduos por espécie. Foram estudadas 80 espécies lenhosas levantadas nos diferentes geoambientes. O teor de N nas folhas foi determinado utilizando-se o método de Kjeldahl. Para se obter o teor de P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu e Al as amostras de folhas foram digeridas, utilizando-se mistura triácida (ácidos nítrico, sulfúrico e perclórico), na proporção de 10:1:2. O teor de P no extrato de folhas foi determinado por colorimetria, a 410nm, utilizando-se molibdovanadato de amônio. As concentrações dos demais nutrientes foram obtidas por espectrofotometria de absorção atômica ou emissão de chama (ALLEN, 1974).

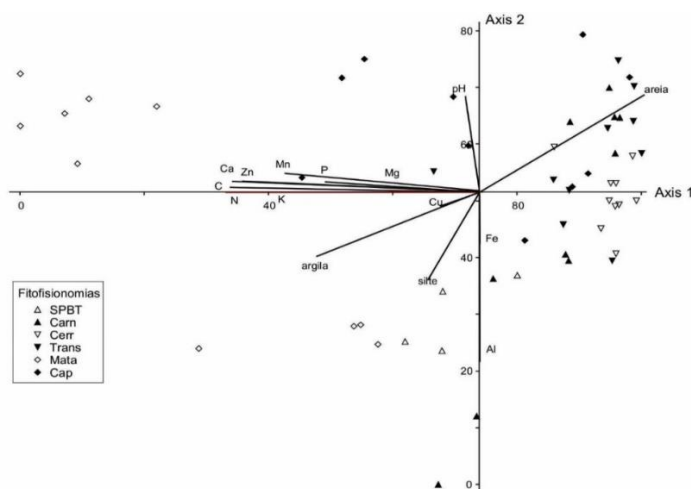
A geologia está representada por rochas das formações Longá (Devoniano), Poti (Carbonífero inferior) e Cabeças (Devoniano), predominantemente. Extensas áreas de cerrado distribuem-se por terras nordestinas, com máxima expressão nas regiões sudoeste e centro-norte do Piauí e centro-sul e nordeste do Maranhão (GÓES; FEIJÓ, 1994; CPRM, 2006). De modo particular para o estado do Piauí, os cerrados estão definidos entre as coordenadas de 3°58'-8°51' de latitude sul e 41°43'-45°05' de longitude oeste e altitudes de 70-600m. Precipitações anuais na área atingem valores entre 1.217-1.709mm, com deficiência hídrica anual de 365-560mm sob temperatura media anual entre 26°-27°C. O clima é do tipo subúmido seco a subúmido úmido, segundo classificação de Thornthwaite e Mather (1955).

## 3 Resultados

Os valores encontrados para a textura dos solos evidenciam diferenças significativas ao se utilizar dados dos perfis, por parcelas ou por valores médios em cada fitofisionomia ou geoambiente. O conteúdo da fração areia desses solos é significativo, com valores que oscilam entre 56% e 92,7%. Com base nesses dados, e segundo o diagrama de classificação textural dos solos, podem os mesmos serem classificados como franco arenoso nas áreas de cerrado rupestre das serras do Bugarim e Passa-Tempo (SBPT); como areia franca, franco-arenoso e franco-argilo-arenoso nas áreas de carnaubal; como areia, areia franca e franco-arenoso nas áreas de cerrado *sensu stricto* (Cerr); nas áreas de transição (Trans) ocorrem como areia e areia franca; franco-arenoso e franco-argilo-arenoso nas áreas de mata seca (Mata); e como areia e areia franca associados aos ambientes de ocorrência dos capões (Cap).

Os resultados da análise de componentes principais (PCA) para os diferentes tipos de solos, e respectivas variáveis, encontram-se no Diagrama 1, com as duas componentes principais – CP-1 e CP-2. Para esta análise foi elaborada uma matriz com dados sobre solos por fitofisionomias. O eixo X, representando a CP-1, apresentou um autovalor que explica 42,5% da variância e a CP-2, representada pelo eixo Y, um autovalor que explica 14,8%, significando que de toda a variação dos dados levantados as variáveis explicam 57,4% da variação. Fatores outros não contemplados ou mensurados neste estudo podem estar explicando o restante da variância. Os autovalores para os dois eixos são significativos. As correlações segundo as componentes principais e a ordenação das variáveis do solo estão representadas na Tabela 1.

**Diagrama 1.** Ordenação da Análise de Componentes Principais (PCA) a partir de 16 características físico-químicas do solo coletado na profundidade de 0-20 cm nas seis fitofisionomias identificadas no Complexo Vegetacional de Campo Maior, PI.



Fonte: Produção dos próprios autores

**Tabela 1.** Correlações entre as variáveis do solo e os eixos I e II da Análise de Componentes Principais para a área estudada do Complexo Vegetacional de Campo Maior, PI.

Var				
Eixos	(%)	pH	%C	%N
I	42,5	-0,08	-0,34	-0,35
II	15,16	0,37	0,08	-0,006

	P	Al	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
Eixos	mg/kg	cmol/kg	mg/kg	cmol/kg	cmol/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
I	-0,27	-0,01	-0,31	-0,34	-0,21	0,01	-0,30	-0,34	-0,15
II	0,12	-0,5	-0,001	0,12	0,03	-0,27	0,16	0,12	-0,14

	Silte	Argila	Areia
Eixos	%	%	%
I	-0,17	-0,28	0,29
II	-0,36	-0,31	0,38

Fonte: Produção dos próprios autores

As variáveis com as maiores correlações com o eixo I de ordenação, com valores > 0,3, contribuindo com a maior parte da variação foram, em ordem decrescente (**Tabela 1**): N>C>Ca>Zn>Mn; e para o eixo II: Al>areia>pH>silte>argila. Correlações entre variáveis do solo com valores > 0,8

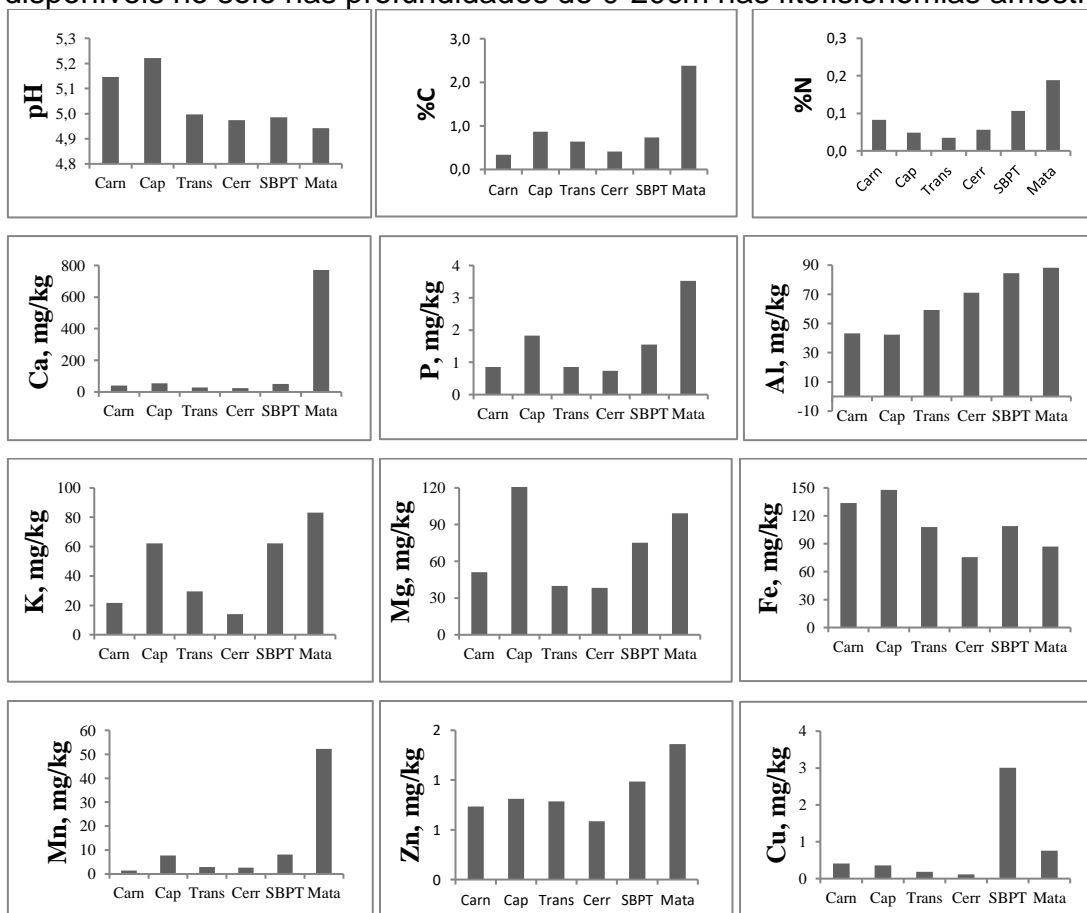
**INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E  
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA  
DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL**

foram estabelecidas entre Areia x Argila (-0,94), Ca x N (0,85), N x C (0,85), Ca x C (0,84), Mc x C (0,81) e Mc x Ca (0,80).

Os solos com textura arenosa, como os Neossolos quartzarênicos, sob carnaubal e cerrado sensu stricto; Neossolos litólicos, sob cerrado rupestre e mata; e Argissolos, sob capões e cerrado sensu stricto, estabelecem uma estreita relação com o conteúdo arenoso do solo; Plintossolos e Latossolos vermelho-amarelo, sob cerrado sensu stricto, associam-se com textura franco-arenosa a areia franca; Cambissolos, sob as matas, a uma textura franco-areno-argilosa. Os geoambientes com cerrado, transição e carnaubal ocorrem em solos mais arenosos, enquanto que teores mais elevados de argila e silte e gradiente de fertilidade associam-se aos de mata, capões e serras de Bugarim e Passa-Tempo.

Os dados advindos das análises de macro e micronutrientes do solo por fitofisionomia, com amostras coletadas na profundidade de 0-20 cm, permitem concluir que as maiores variações entre estes solos estão relacionadas ao percentual de carbono orgânico e concentrações de P, Ca, Fe e Mn. Estas diferenças são comuns a todas as fitofisionomias, com a particularidade de que os maiores valores, e conseqüentemente as maiores variações, foram encontrados nas fitofisionomias de capões e de mata (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Valores médios de pH, C%, N%, Ca, P, Al, K, Mg, Fe, Mn, Zn e Cu disponíveis no solo nas profundidades de 0-20cm nas fitofisionomias amostradas.



Fonte: Produção dos próprios autores.



Observa-se uma variação nos teores dos nutrientes em função do tipo de vegetação. As áreas amostradas na fitofisionomia de mata apresentam os maiores teores em %C, N, Ca, P e Mn. Teor elevado de Al, também, foi encontrado nas áreas de cerrados sensu stricto (Cerr) e rupestre (SBPT e SSA). Com relação ao Fe, de todos os nutrientes analisados, foi o que apresentou os teores mais elevados em todas as fitofisionomias talvez em resposta ao tipo de substrato rochoso que serviu de fonte principal para a formação dos solos da região. Os valores mais baixos de todos os nutrientes estão mais diretamente associados às áreas de cerrado onde ocorrem os solos mais profundos, com alta saturação por Al e pobres em macro e micronutrientes, características estas já apontadas por Eiten (1990) e Haridasan (1992) para estas mesmas fisionomias na área core do cerrado.

A distribuição dos geoambientes e respectivas fitofisionomias obedecem um gradiente ambiental, a partir dos solos mais úmidos onde se instalam os carnaubais em terrenos de baixa altitude até os cerrados rupestres das serras e a mata semidecídua. Diferenças na vegetação estão fortemente associadas às variações no relevo.

Disponibilidade de nutrientes significativamente diferentes por geoambiente, pode condicionar diferenças na vegetação e ser apontada como determinantes do mosaico de paisagens para a região, ideia essa já defendida para a área de cerrado (BARROS; FARIAS; CASTRO, 2010). Como fator condicionador ou potencializador da maior eficiência na utilização dos recursos nas áreas florestadas pode-se associar o maior conteúdo em argila diretamente associado à maior capacidade de retenção de água o que possibilita a utilização desse parâmetro como indicador de umidade.

## **Considerações finais**

Os resultados analisados apontam para a confirmação da heterogeneidade espacial da biota para as fitofisionomias levantadas e uma estreita relação entre as características geológicas, geoambientais e a vegetação ali instalada.

As análises de classificação e ordenação demonstram, de forma bem clara, a individualização e distribuição de grupos de espécies ou comunidades vegetais ao longo de um gradiente com fortes correlações com as características geoambientais defendida para a região.

Os resultados analisados nesse trabalho sugerem que quando submetidos a um mesmo domínio climático, as diferenças nos padrões de riqueza podem ser correlacionadas às características locais como solo, geomorfologia, oscilações do nível freático, presença da crosta ferruginosa e umidade; que os resultados das análises químicas do solo evidenciam uma baixa fertilidade e acidez para solos sob as fisionomias da região, principalmente aquelas que suportam vegetação de cerrado: e que as concentrações de macronutrientes, para a maioria das fitofisionomias, apresentam um comportamento semelhante diminuindo o teor com o aumento da profundidade, exceção apenas para o Al, Mg e P de comportamento

**INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E  
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA  
DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL**

contrário, o mesmo comportamento pode ser definido como equivalente para os micronutrientes

Os gráficos representativos das características edáficas para cada uma das fitofisionomias evidenciam um certo gradiente entre as áreas, nomeadamente quando estas são analisadas a partir dos ambientes mais úmidos para os mais secos sem, no entanto, mascarar as diferenças intrínsecas a cada geoambiente. A saturação por base em todos os solos sobre as diferentes fitofisionomias por geoambientes é inferior a 50%, significando que todas as fitofisionomias estão instaladas em solos distróficos.

## **REFERÊNCIAS**

ALLEN, S. E. *et al.* **Chemical Analysis of Ecological Materials**. Oxford, UK: Blackwell Scientific, 1974.

ALLEN, S. E. *et al.* **The Chemical Analysis of Ecological Materials**. 2 ed. Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications. 1989.

ALLEN, S. E. **Chemical analysis of ecological materials**. 2 ed. Oxford, UK: Blackwell Scientific Publications, 1989. 308 p.

ARAÚJO, G. M.; HARIDASAN, M. A comparison of the nutritional status of two forest communities on mesotrophic and dystrophic soils in Central Brazil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. **Anal.**, UK, v. 19, n. 7-12, p. 1075 - 1089. 1988.

BARROS, J. S. **Compartimentação geoambiental no Complexo de Campo Maior, Piauí: uma área de tensão ecológica**. 2005. 302f. Dissertação. (Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - Universidade Federal do Piauí) 2005.

BARROS, J. S.; CASTRO, A. A. J. F. Compartimentação geoambiental no Complexo de Campo Maior, PI: uma área de tensão ecológica. **Interações Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande-MS, v. 8, n. 13, p. 119-130. set. 2006.

BARROS, J. S.; FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F. Compartimentação geoambiental no Complexo de Campo Maior, PI: caracterização de um mosaico de ecótonos. *In*: CASTRO, A. A. J. F.; ARZABE, C.; CASTRO, N. M. C. F. (Orgs.). **Biodiversidade e ecótonos da região setentrional do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2010. p. 25-43.

BOTREL, R. T. *et al.* Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG, e a influência de variáveis ambientais na distribuição das espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.25, p.195-213, 2002.

CARVALHO, D. A. *et al.* Variações florísticas e estruturais do componente arbóreo de uma floresta ombrófila alto-montana às margens do rio Grande, Bocaina de Minas, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v.19, n.1, p.91-109. 2005.

- CASTRO, A. A. J. F. **Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, parque estadual de Vuçununga, Santa Rita do Passa-Quatro – SP.** 1987. 243f. Tese de Mestrado (Programa de Pós graduação em Biologia Vegetal Campinas: UNICAMP). 1987.
- CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; FERNANDES, A. G. The Woody flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburg, v. 55, n. 3, p. 455-72. 1998.
- CIENTEC. 2006. **Mata Nativa 2: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas - manual do usuário.** Viçosa: CIENTEC.
- CPRM. **Mapa Geológico do Estado do Piauí.** escala 1: 1 000 000. 2006.
- DURIGAN, G.; RODRIGUES, R. R.; SCHIAVINI, I. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. *In*: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP. 2000. p. 159-167.
- EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. **Botanic Review**, New York, v. 38. n. 2. p. 201-341. 1972.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado. *In*: PINTO, M. N. (Coord.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva.** 2 ed. Brasília: UnB/SEMATEC. 1990. p.9-65.
- FARIAS, R. R. S.; CASTRO, A. A. J. F. Fitossociologia de trechos da vegetação do Complexo de Campo Maior, Campo Maior, PI, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, n. 18, p. 949-963, 2004.
- FELFILI J. M.; SILVA JÚNIOR. M. C. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Oxford, n. 9, p. 277-289. 1993.
- GATTO. A. *et al.* Comparação de métodos de determinação do carbono orgânico em solos cultivados com eucalipto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.33, p.735-740, 2009.
- GÓES, A. M. de O.; FEIJÓ, F. J. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v.8, p.57-67. 1994.
- HARIDASAN, M.; ARAÚJO, G. M. Aluminium-accumulating species in two Forest communities in the cerrado region of central Brazil. **Forest Ecology and Management, USA**, v. 24, p. 15-26. 1988.
- HARIDASAN, M. Impactos de processos ecológicos: Estresse Nutricional. *In*: DIAS, B. F. S. (coord.). **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais.** Brasília, Fundação Pró-Natureza, Inst. Brasil do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. IBAMA, 1992. p. 27-30.
- HARIDASAN, M. Solos. *In*: FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C. (orgs.). **Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco.** Brasília, UnB-FT/Departamento de Engenharia Florestal. p. 12-17. 2001.

INFLUÊNCIA DA GEOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO NAS FITOFISIONOMIAS E  
ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM ÁREA DE TRANSIÇÃO EDAFOCLIMÁTICA DA BACIA  
DO PARNAÍBA-PIAUI, NORDESTE DO BRASIL

IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia. **Mapa de unidades de relevo do Brasil**. Esc: 1:5.000.000. 1993.

KIEHL, E. J. **Manual de edafologia** – relação solo-planta. São Paulo: CERES. 1979. 262 p.

LINS, R. C. **A bacia do Parnaíba**: aspectos fisiográficos. Recife: Instituto Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais. 173 p. il. (Série Estudos e Pesquisas, 9). 1978.

MACHADO, R. B. *et al.* Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Conservation International**, Brasília, DF. 2004.

McCUNE, B.; MEFFORD, M. J. PCORD. **Multivariate analysis of ecological data**. Version 4.0 MjM Software Design, Gleneden Beach, USA. 1999.

MENDONÇA, R. C. *et al.* Flora Vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (eds). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina, EMBRAPA-CPAC. 2008. p. 289-556.

PLANAP. Plano de Ação Para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba: **Atlas da Bacia do Parnaíba** – Brasília, DF: TDA Desenho & Arte Ltda. 2006.

RATTER, J. A. *et al.* Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso. II. Forests and soils of the Rio Suiá-Missu area. **Proceedings of Royal Society of London B**. UK. n. 203, p. 191-208, 1978.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J.F. Analysis of floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, Edinburgh, v. 60, n.1, p. 57-109, 2003.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (eds.). **Cerrado**: ambiente e flora Brasília: Embrapa Cerrados. p. 87-166. 1998.

ROCHA, C. T. V. *et al.* Comunidade arbórea de um continuum entre floresta paludosa e de encosta em Coqueiral, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.28, n.2, p.203-218, 2005.

ROSSI, M. *et al.* Relações solos/vegetação em área natural no Parque Estadual de Porto Ferreira, São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.17, n.1, p.45-61, 2005.

SHEPHERD, G. J. FITOPAC 1. **Manual do resumo**. Departamento de Botânica da UNICAMP, Campinas, SP. 1995

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology - Laboratory of Climatology. **Publication in Climatology**, n. 8, 104p, 1955.

YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, UK v. 19, p.1467-1476, 1988.