

RAPHAEL WAKIN DE ARAÚJO

**GEOAMBIENTES E RELAÇÃO SOLO-VEGETAÇÃO NO PARQUE
NACIONAL DAS SEMPRE-VIVAS, MINAS GERAIS, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2015

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

A663g
2015 Araújo, Raphael Wakin de, 1979-
Geoambientes e relação solo-vegetação no Parque Nacional
das Sempre-Vivas, Minas Gerais, Brasil / Raphael Wakin de
Araújo. – Viçosa, MG, 2015.
vi, 107f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Carlos Ernesto Gonçalves R. Schaefer.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Plantas e solo - Parque Nacional das Sempre-Vivas
(MG). 2. Solos - Análise - Parque Nacional das Sempre-Vivas
(MG). 3. Ecologia do solo. 4. Ecologia vegetal. 5. Cobertura dos
solos - Parque Nacional das Sempre-Vivas (MG).

I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Solos.

Programa de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas.

II. Título.

CDD 22.ed. 631.47815

RAPHAEL WAKIN DE ARAÚJO

**GEOAMBIENTES E RELAÇÃO SOLO-VEGETAÇÃO NO PARQUE
NACIONAL DAS SEMPRE-VIVAS, MINAS GERAIS, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 31 de julho de 2015.

Fábio Soares de Oliveira

Guilherme Resende Corrêa

Jaquelina Alves Nunes

Carlos Ernesto G. R. Schaefer
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

A vida, pela oportunidade de estar passando por este planeta.

À minha família, em especial a minha mãe, pelo amor, incentivo e apoio incondicionais.

À Universidade Federal de Viçosa – UFV, ao Departamento de Solos, a FAPEMIG e ao ICMBio.

Ao professor Dr. Carlos Ernesto G. R. Schaefer, pela orientação e ensinamentos.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Solos, pelos ensinamentos e apoio em todas as etapas.

Aos amigos João Reis, Guilherme Silva, Primula Viana, Marcio Batista, Alexandre Pirani, José Furtado (Miranda), Eduardo Senrra, Rafael Tucano e Martin Meier que foram fundamentais para a execução deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 1	5
<i>Geoambientes e Solos da parte sul do Parque Nacional das Sempre-Vivas, Espinhaço Meridional, Minas Gerais</i>	
<i>Resumo</i>	5
<i>Abstract</i>	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1. Área de estudo	11
2.2. Estratificação das unidades geoambientais	13
2.3. Coleta, análise e classificação dos solos	13
2.4. Análises Mineralógicas	16
2.5. Análise Florística	17
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
3.1. Geoambientes do setor sul do PARNA-SV	19
3.2. Características físicas e morfológicas dos solos do PARNA-SV	31
3.3. Características químicas dos solos do PARNA-SV	34
3.4. Características mineralógicas dos solos do PARNA-SV	40
4. CONCLUSÕES	43
5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	45
<i>Apêndices</i>	49

CAPÍTULO 2	70
<i>Relação Solo-Vegetação em gradiente fitofisionômico Campo Rupestre-Floresta em geoambientes quartzíticos do Planalto de Diamantina, Espinhaço Meridional, MG</i>	
<i>Resumo</i>	70
<i>Abstract</i>	71
1. INTRODUÇÃO	72
2. MATERIAL E MÉTODOS	74
2.1. Área de estudo	74
2.2. Amostragem da vegetação	76
2.3. Caracterização das variáveis edáficas	76
2.4. Análise de dados relação solo-vegetação	77
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
3.1. Composição Florística	79
3.2. Diversidade das Comunidades	80
3.3. Classificação dos solos relacionados às fitofisionomias estudadas e caracterização físico-química das amostras	80
3.5. Relação solo-vegetação	83
4. CONCLUSÕES	88
5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	89
<i>Apêndices</i>	93

RESUMO

Araújo, Raphael Wakin de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2015. **Geoambientes e Relação Solo-Vegetação no Parque Nacional das Sempre-Vivas, Minas Gerais, Brasil.** Orientador: Carlos Ernesto G. R. Schaefer Coorientador: João Carlos Ker.

O Parque Nacional (PARNA) das Sempre-Vivas, localizado no norte de Minas Gerais, e inserido na Serra do Espinhaço Meridional, foi criado em dezembro de 2002 como uma unidade de proteção integral da natureza. O Parque é composto por um conjunto montanhoso, basicamente quartzítico, de ambientes elevados, ainda pouco estudados, e sem um plano de manejo. A paisagem ecotonal complexa do PARNA mostra-se com grande riqueza e diversidade de espécies, composta por fitofisionomias florestais, savânicas e campestres, características de um Complexo Rupestre de Altitude. O presente estudo identificou, mapeou e descreveu os geoambientes encontrados no setor sul, o mais representativo e diversificado do PARNA, além de analisar quinze perfis de solos coletados e descritos nestas áreas. Para estratificar os geoambientes, levou-se em consideração as características pedológicas, geomorfológicas e as fisionomias da vegetação de cada unidade. Este trabalho também analisou a composição florística e a estrutura das comunidades de 4 fitofisionomias representativas do Parque e avaliou a correlação das variáveis físico-químicas do solo com a distribuição das espécies nas áreas estudadas. Para as análises físicas e químicas dos solos, foram coletadas amostras de solo superficial, em todas as parcelas de todas as fitofisionomias. O estudo da relação solo-vegetação foi realizado através de uma análise de correspondência canônica (CCA). Ao todo foram identificados e descritos 14 geoambientes no setor sul do Parque e os dados gerais da CCA indicam um gradiente fitofisionômico que acompanham basicamente a textura mas que não evidenciam um gradiente claro para características químicas, já que todos os solos são muito pobres em nutrientes. Desta forma, este trabalho, visa contribuir com o conhecimento e o entendimento destes ambientes ainda pouco estudados e de grande valor para a preservação do PARNA-SV.

ABSTRACT

Araújo, Raphael Wakin de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July of 2015. **Geo-environments and soil-vegetation relationship in the Sempre-Vivas National Park, Minas Gerais, Brazil.** Adviser: Carlos Ernesto G. R. Schaefer Co-adviser: João Carlos Ker.

The Sempre-Vivas National Park, located in northern part of Minas Gerais, and inserted in the Serra do Espinhaço, was created in December 2002 as an Full-protection unit of nature, this park consists of a high mountainous set, basically formed by quartzite rocks, remaining until the moment poorly studied, and without a management plan. The complex landscape of PARNA-SV, shows great richness and diversity of species. The coexistence of forests, grasslands and savannas in highland conditions, reveal the ecotonal characteristics of this Espinhaço sector, and the strong correlation between the soil and the Park vegetation.. This study identified, mapped and described the geo-environments found in the southern sector of the PARNA-SV, the most representative and diverse of the Park, besides analyzing fifteen soil profiles collected and described in the studied areas. The geo-environments were stratified considering, the characteristics of the soil, the geomorphology and the vegetation type associated with each unit. This study also analyzed the floristic composition and community structure of 4 representative vegetation types and assessed the correlation of physical and chemical variables of the soil with the distribution of species in the studied area. For physical and chemical analysis of soil, the samples were collected from the superficial soil in all plots of all vegetation types. The study of soil-vegetation relationship was accomplished through a canonical correspondence analysis (CCA). A total of 14 geo-environments in the southern sector of the park were identified and described, and the general data of the CCA indicate a vegetational gradient which basically follow the texture but do not show a clear gradient to chemical characteristics, since all the soil is very poor in nutrients. Thus, this work aims to contribute to the knowledge and understanding of these poorly studied environments aof great value for the preservation of the PARNA-SV.

INTRODUÇÃO GERAL

A Serra do Espinhaço é uma das estruturas geográficas mais impressionantes do estado de Minas Gerais, atuando como um grande divisor entre importantes bacias hidrográficas, biomas e culturas (Junior *et al.*, 2015). Representando um antigo cinturão orogênico, que limita o sudeste do Cráton do São Francisco, a Serra do Espinhaço Meridional (SdEM), prolonga-se desde o Quadrilátero Ferrífero até a região de Olhos d'Água (região norte de Minas Gerais), e é edificada essencialmente por litologias do Supergrupo Espinhaço (principalmente rochas quartzíticas e, subordinadamente rochas filíticas, conglomeráticas e vulcânicas de caráter básico e ácido) (Almeida-Abreu, 1995).

É sabidamente conhecida a interseção, em Minas, de três dos grandes biomas brasileiros (Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga) (Gontijo, 2008). O mosaico fitofisionômico e florístico mostrado na paisagem do Espinhaço, está refletido em suas vertentes ocidental e oriental, que definem as transições altitudinais, ora entre campos rupestres e cerrados (bacia do São Francisco), ora entre campos rupestres e mata Atlântica (bacias de leste) e ora entre campos rupestres e caatinga (latitudes menores) (Gontijo, 2008).

Em geral, os campos rupestres ocorrem principalmente em altitudes acima de 900 metros, associados principalmente a afloramentos de quartzito, arenito e minério de ferro (Giulietti and Pirani 1988, Eiten 1992, Alves & Kolbelk 1994, Giulietti *et al.* 1997, Caiafa & Silva 2005, Alves *et al.* 2007), onde se desenvolvem solos arenosos e ou cascalhentos, rasos, ácidos e pobres em nutrientes e matéria orgânica, com baixa capacidade de retenção de água (IEF, 2005) e eventualmente sujeitos ao fogo.

Complexos Rupestres de Altitude (CRA) são biomas singulares que ocorrem nas cimeiras das principais cadeias montanhosas do Brasil (Benites *et al.*, 2003). O termo além de indicar a presença de afloramentos rochosos, permite associar outras tipologias vegetais aos campos rupestres propriamente ditos. O solo é um dos principais recursos físicos responsáveis pelas características e diferenças dos habitats e microhabitat. Ele é a principal fonte para a nutrição mineral das plantas terrestres, e possui propriedades que podem mudar rapidamente no tempo e no espaço (Epstein and Bloom, 2006).

A Vegetação se apresenta fortemente marcada pela litologia, que decorrente do embasamento geológico acaba por definir as características pedológicas da região, e deixa claro o contraste entre as limitações ecológicas impostas pelos solos arenoquartzosos dos topos de serra (Formações relacionadas ao Supergrupo Espinhaço), e as possibilidades decorrentes dos solos eutrofizados das áreas limítrofes (Gontijo, 2008).

O solo é um dos principais recursos físicos responsáveis pela caracterização e diferenciação dos habitats e microhabitat. Ele é o principal meio para nutrição mineral das plantas terrestres, e possui propriedades que podem mudar rapidamente no tempo e no espaço (Epstein and Bloom, 2006).

Inserido na SdEM, o Parque Nacional das Sempre-Vivas (PARNA-SV) foi criado em 13 de dezembro de 2002, com sua área dividida entre os municípios de Olhos d'Água, Bocaiúva, Buenópolis e Diamantina, e apesar de estar no domínio do bioma Cerrado, é composto por um mosaico diversificado, de fitofisionomias florestais, savânicas e campestres (Almeida *et al.*, 2007). O parque possui uma paisagem exuberante composta por uma grande diversidade de ambientes desenvolvidos basicamente sobre rochas quartzíticas do SuperGrupo Espinhaço, com altitude variando de 650 a 1.350 m (Almeida *et al.*, 2007). Apesar de ter sido criado no início dos anos dois mil, o parque continua sem plano de manejo e seus recursos continuam pouco estudados. Tendo em vista a alta diversidade e endemismo de outras áreas já estudadas no Espinhaço, os estudos no PARNA-SV representam uma etapa muito importante em busca dos conhecimentos necessários para a conservação e o manejo dos recursos naturais presentes nesta UC.

Neste contexto, esta dissertação foi dividida em dois capítulos. O primeiro capítulo teve como objetivo mapear os geoambientes do PARNA-SV e caracterizar os solos do Parque (quimicamente, fisicamente e mineralogicamente). O segundo capítulo teve como objetivo, conhecer alguns aspectos da relação de quatro fitofisionomias representativas do PARNA-SV, e os solos onde se encontram estabelecidas. Desta forma, este trabalho, visa contribuir com o conhecimento e o entendimento destes ambientes ainda pouco estudados e de grande valor para a preservação do PARNA-SV.

Referências Bibliográficas

Almeida, T.E., Souza, D.T., Salino, A. & Teles, A.M. 2007. *Levantamento florístico e caracterização das formações vegetacionais, Parque Nacional das Sempre Vivas*. Relatório Técnico não publicado.

Almeida-Abreu P.A. O Supergrupo Espinhaço da Serra do Espinhaço Meridional (Minas Gerais): o Rifte, a Bacia e o Orógeno. *Geonomos* **3(1)**: 1-18, 1995

Alves, R.J.V. & Kolbek, J. 1994. Plant species endemism in savanna vegetation on table mountains (campo rupestre) in Brazil. *Vegetatio* 113:125-139.

Alves, R.J.V., Cardin, L. & Kropf, M.S. 2007. Angiosperm disjunction "campos rupestres - restingas": a re-evaluation. *Acta Botanica Brasilica* 21:675-685

Benites, V. M., A. N. Caiafa, E.S. Mendonça, C. E. G. R. Schaefer e J. C. Ker. 2003. Solos e vegetação nos complexos rupestres de altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. *Floresta Ambiente* 10(1):76-85.

Caiafa, A.N. & Silva, A.F. 2005. Composição florística e espectro biológico de um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais - Brasil. *Rodriguésia* 56:163-173.

Eiten, G. 1992. Natural Brazilian vegetation types and their causes. *anais da academia Brasileira de ciências* 64:35-65.

Epstein, E. & Bloom, A. J. 2006. Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas. trad. Maria Edna Tenório Nunes – Londrina: Editora Planta.

Giulietti, A. M.; Pirani, J. R. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. In: VANZOLINI, P. E.; HEYER, W. R. (ed.). Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. p. 39-69, 1988.

Giulietti, A.M., Pirani, J.R. & Harley, R.M. 1997. Espinhaço Range region, eastern Brazil. In Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation (S.D. Davis, V.H. Heywood, o. Herrera-MacBryde, J. Villa-lobos & A.C. Hamilton, eds.). Information Press, Oxford, v.3, p.397-404.

Gontijo B. M. Uma geografia para a Cadeia do Espinhaço. Megadiversidade . Rio de Janeiro, v. 4, n 1-2, p. 7-15, Dez. 2008.

Junior, A. P. M., de Paula Barros, L. F., & Felipe, M. F. (2015). Southern Serra do Espinhaço: The Impressive Plateau of Quartzite Ridges. In Landscapes and Landforms of Brazil (pp. 359-370). Springer Netherlands.

CAPÍTULO 1

Geoambientes e Solos da parte sul do Parque Nacional das Sempre-Vivas, Espinhaço Meridional, Minas Gerais

Resumo

Araújo, Raphael Wakin de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2015. **Geoambientes e Solos da parte sul do Parque Nacional das Sempre-Vivas, Espinhaço Meridional de Minas Gerais.** Orientador: Carlos Ernesto G. R. Schaefer
Coorientador: João Carlos Ker.

O Parque Nacional (PARNA) das Sempre-Vivas, localizado no norte de Minas Gerais, e inserido na Serra do Espinhaço Meridional, foi criado em dezembro de 2002 como uma unidade de proteção integral da natureza. O parque é composto por um conjunto montanhoso, basicamente quartzítico, de ambientes elevados, ainda pouco estudados, e sem um plano de manejo. Visando subsidiar a gestão e o manejo desta unidade de conservação, o presente estudo identificou, mapeou e descreveu os geoambientes encontrados no setor sul, o mais representativo e diversificado do PARNA. Para estratificar os geoambientes, considerou-se as características pedológicas, geomorfológicas e as fisionomias da vegetação de cada unidade. Foram coletados e descritos quinze perfis dos solos mais representativos, distribuídos ao longo das diferentes fitofisionomias do setor sul do Parque. Durante as visitas de campo realizou-se a identificação *in loco* das principais famílias, e de alguns gêneros e espécies representativos dos ambientes. Foram identificados e descritos 14 geoambientes no setor sul do Parque. A paisagem ecotonal complexa do PARNA mostra-se com grande riqueza e diversidade de espécies, composta por fitofisionomias florestais, savânicas e campestres, características de um Complexo Rupestre de Altitude. A coexistência de florestas, campos e cerrados em condições altimontanas revelam a natureza ecotonal deste setor do Espinhaço, e a forte correlação entre os solos e vegetação do Parque. Para cada geoambiente mapeado de acordo com suas particularidades, foi elaborada uma discussão interpretativa para subsidiar o planejamento da conservação, e elaboração do plano de manejo.

Abstract

Araújo, Raphael Wakin de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July of 2015. **Geo-environments and soils of southern part of the Sempre-Vivas National Park, Espinhaço Minas Gerais, Brazil.** Adviser: Carlos Ernesto G. R. Schaefer Co-adviser: João Carlos Ker.

The Sempre-Vivas Nacional Park (PARNA-SV) is located in the northern of Minas Gerais State, Brazil, and is inserted in the Southern Serra do Espinhaço. Created in December of 2002 as a Full-protection unit of nature, this park consists of a high mountainous set, basically formed by quartzite rocks, remaining until the moment poorly studied, and without a management plan. In order to support the resources administration of this protected area, this study has identified, mapped and described the geo-environments found in the southern sector, the most representative and diverse area of PARNA-SV. The geo-environments were stratified considering, the characteristics of the soil, the geomorphology and the vegetation type associated with each unit. Fifteen soil profiles, of the most representative soils of southern sector, were collected and described. During the field visits, was conducted the identification in loco of the mean botanical families, and some representative genus and species of each unit. Fourteen geo-environments were identified and described. The mapping allowed to separate 20 different geo-environments units and its associations. The ecotonal landscape of PARNA-SV, shows great richness and diversity of species. The coexistence of forests, grasslands and savannas in highland conditions, reveal the ecotonal characteristics of this Espinhaço sector, and the strong correlation between the soil and the park vegetation. For each geo-environment mapped according to its particularities, an interpretative discussion was elaborated, in order to support the conservation planning, and the management plan.

1. INTRODUÇÃO

Muitos povos e civilizações reconheceram, ao longo da história, a necessidade de proteger áreas naturais com características especiais pelos mais variados motivos. Estas áreas podiam estar associadas a mitos, fatos históricos marcantes e à proteção de recursos naturais diversos (Ibama, 2000).

Ao longo da nossa história, muitas áreas naturais foram sendo destruídas para dar lugar à ocupação humana. Animais e plantas foram sendo eliminados no processo de expansão das cidades e fronteiras agrícolas, levando ao desaparecimento de várias espécies e deixando muitas outras sob o risco de serem extintas.

As áreas protegidas existem desde o ano 250 a.C, quando na Índia já se protegiam certos animais, e áreas florestadas. Porém, foi somente no século XIX, que surgiram as primeiras pretensões na criação de áreas legalmente protegidas para resguardar os ecossistemas e as paisagens naturais. O marco histórico deste tipo de iniciativa é o Parque Nacional de Yellowstone, criado em 1872, nos Estados Unidos (Schenini et al., 2004).

No Brasil, foi somente no ano de 1937 que foi criado o primeiro parque nacional, o Parque Nacional de Itatiaia, no Rio de Janeiro. Este parque foi criado com base no Código Florestal de 1934.

No estado de Minas Gerais de acordo com Camargos & Lanna (1995), tal preocupação explicita-se, a partir da década de 30, na delimitação de diversas áreas protegidas, com um aumento considerável destas áreas nas últimas décadas.

De acordo com Monteiro et al., (2012), em fins dos anos 1990, a Serra do Espinhaço, em Minas Gerais, foi avaliada por gestores ambientais públicos, técnicos de organizações não-governamentais, ambientalistas e cientistas como área

prioritária para a conservação e proteção da biodiversidade. Essa avaliação foi ratificada no Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais, que decidiu pela criação de UCs de proteção integral da natureza como política ambiental oficial. As justificativas se baseavam na proteção de espécies endêmicas da flora nativa, na qualidade do ar, na qualidade e abundância da água, na beleza cênica exclusiva e na importância de áreas para a execução de pesquisas científicas e de atividades turísticas.

No dia 13 de dezembro de 2002 através do decreto de lei sem numero, foi criado o Parque Nacional das Sempre-Vivas (PARNA-SV). Localizado nos municípios de Olhos d'Água, Bocaiúva, Buenópolis e Diamantina. A sede do parque, localizada no município de Diamantina, fica a 53 quilômetros da entrada principal do parque, na região da comunidade denominada Macacos. O PARNA-SV não possui Plano de Manejo, e não há muitos trabalhos contemplando esta UC. O Parque faz parte da Reserva da Biosfera do Espinhaço.

A situação fundiária do PARNA-SV encontra se irregular, cerca de 60% de sua área são terras devolutas. Dentro dos limites do PARNA-SV podem ser encontrados diversos posseiros, além de pequenas propriedades rurais e fazendas. O principal uso da terra na região, em especial na região sul da UC, é a mineração de diamante e cristais, com a presença de poucas unidades rurais de produção; ao norte da UC, há empreendimentos florestais com o uso da espécie *Eucalyptus* sp. (Ibama, 2006).

No contexto socioambiental o PARNA-SV sofre desde sua criação, conflitos entre o regimento interno desta UC e as comunidades tradicionais ali existentes antes do decreto de lei que criou o Parque.

Estas comunidades exercem o extrativismo principalmente de plantas das famílias Eriocaulaceae, Xyridaceae e Cyperaceae conhecidas como Sempre-Vivas (sua aparência não se altera mesmo depois de colidas), que são abundantes e diversas dentro do Parque. A criação desta UC como unidade de proteção integral da natureza e a existência de comunidades tradicionais extrativistas, é uma questão complexa e já vem sendo discutida pelos representantes destas comunidades e o poder público.

Apesar de estar inserido no bioma Cerrado, o PARNA-SV pode ser considerado um Complexo Rupestre de Altitude, sendo composto por um mosaico diversificado de fitofisionomias florestais, savânicas e campestres com e sem a presença de afloramentos rochosos (Almeida et al., 2007).

A diversidade de interações entre fatores ambientais e as respectivas respostas das espécies resulta em uma heterogeneidade ambiental que determina a formação de um mosaico de habitats cujas peças podem se repetir no espaço e no tempo (Machado et al., 2008). É sabidamente conhecida a interseção, em Minas, de três dos grandes biomas brasileiros (Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga). Os campos rupestres de altitude (que não se restringem somente ao espinhaço) aparecem como faixas de transição ou refúgios isolados em meio àqueles três domínios maiores (Gontijo, 2008). De acordo com Veloso (1991), o conceito de refúgio ecológico pode extrapolar os aspectos da flora, por ser este um ecossistema singular também em relação à fauna, aos solos e a geomorfologia. Distintamente de outras formações como a Floresta Amazônica e o Cerrado, os Campos Rupestres não apresentam uma área “core” de distribuição, ocorrendo de forma disjunta, separados por vales, planaltos e bacias sedimentares, levando ao isolamento geográfico de populações, o que resultou em uma flora com um dos maiores índices de endemismo dentre a flora brasileira (Joly, 1970; Giulietti & Pirani, 1988).

Geologicamente, a área do parque esta na sua grande maioria inserida sobre rochas quartzíticas da Formação Galho do Miguel (pertencentes ao Supergrupo Espinhaço), outras Formações como Sopa-Brumadinho, Córrego dos Borges e Macaúbas estão representados no PARNA-SV em áreas reduzidas, distribuídas nas bordas do parque, e enriquecem ainda mais os ambientes desenvolvidos dentro do PARNA-SV.

No contexto deste trabalho, o termo "geoambiente" pode ser definido como ambiente geográfico que em uma extensão territorial apresenta homogeneidade com relação a determinados fatores ambientais de interesse, ou a maioria deles. Os fatores ambientais em questão dizem respeito às características geológicas, pedológicas, geomorfológicas e vegetacionais. Assim, um conhecimento maior dos vários estratos ou geoambientes torna-se indispensável para nortear o planejamento e a gestão das UCs (Dias et al., 2002).

O objetivo deste Trabalho foi identificar, caracterizar e mapear os geoambientes do PARNA-SV e caracterizar quimicamente, fisicamente e mineralogicamente os solos do Parque, visando subsidiar a gestão e o manejo desta UC.

Em virtude da extensa área, as dificuldades de acesso e o tempo disponível para a realização do trabalho, este estudo contemplou somente o setor sul do PARNA-SV, é importante que um trabalho semelhante seja realizado no setor norte, buscando agrupar informações preliminares importantes que possam subsidiar estudos posteriores também naquela parte do PARNA-SV. O estudo geoambiental é extremamente útil, por prover dados consistentes em um prazo curto e com baixo custo financeiro, para toda a UC. (Rodrigues et al., 2015).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A Serra do Espinhaço Meridional (SdEM) representa um antigo cinturão orogênico que limita o sudeste do Cráton do São Francisco, e estende-se por cerca de 300 Km na direção N-S, desde o Quadrilátero Ferrífero até a região de Olhos d'Água, e é edificada essencialmente por litologias do Supergrupo Espinhaço (principalmente rochas quartzíticas e, subordinadamente rochas filíticas, conglomeráticas e vulcânicas de caráter básico e ácido) (Almeida-Abreu, 1995).

Inserido na SdEM, o PARNA-SV possui uma área de 124.555 hectares IBAMA (2006). O clima é tropical úmido, do tipo Cwb, de acordo com a classificação de KÖPPEN (1931), com temperatura média anual de 20°C e pluviosidade variando de 1.250 a 1.500 mm (Almeida *et al.*, 2007).

O PARNA-SV esta dentro da Região Hidrográfica do Atlântico Leste (Almeida *et al.*, 2007) abrangendo as bacias do Rio São Francisco e do Rio Jequitinhonha. O Mapa Hipsométrico da região do PARNA-SV encontra-se disponível no Apêndice ao final deste capítulo.

Aproximadamente 80% da área desta Unidade de Conservação (UC) está sobre os quartzitos da Formação Galho do Miguel (Supergrupo Espinhaço), os outros 20% da área do parque estão distribuídos sobre rochas de outras formações do Supergrupo Espinhaço e dos Grupos Macaúbas e Bambuí, e contribuem para o enriquecimento do mosaico geoambiental da UC. O mapa Geológico do PARNA-SV encontra-se disponível no Apêndice ao final deste capítulo.

A Formação Galho do Miguel é caracterizada por quartzitos puros e finos que constituem mais de 90% da unidade. Os outros 5 ou 10% são representados por quartzitos finos micáceos e por finas intercalações de metargilitos acinzentados ou esverdeados (Dussin *et al.*, 1987). A capacidade de preservação de estruturas nos quartzitos é ótima, e inclui estratificações plano-paralelas e cruzadas. Marcas onduladas são comuns, e o conjunto de características indica ambiente predominantemente eólico para sua deposição (Dussin *et al.*, 1987). Grupo Bambuí, é caracterizado pelo domínio de sequências carbonáticas com intercalações de unidades pelíticas (Almeida-Abreu, 1995) e o Grupo Macaúbas inclui somente os metassedimentos de origem glacial (Formação Jequitaiá e equivalentes) e os metassedimentos arenosos e conglomeráticos que ocorrem sob os metassedimentos glaciogênicos e sobre unidades do Supergrupo Espinhaço (Almeida-Abreu, 1995).

O PARNA-SV possui uma paisagem complexa formada por um mosaico de formações vegetais que se alternam entre afloramentos rochosos sobre diferentes tipos de solo e relevo, e caracterizam um ambiente ecotonal de grande riqueza e diversidade de espécies, assumindo um valor inestimado para a preservação e pesquisas destes ambientes.

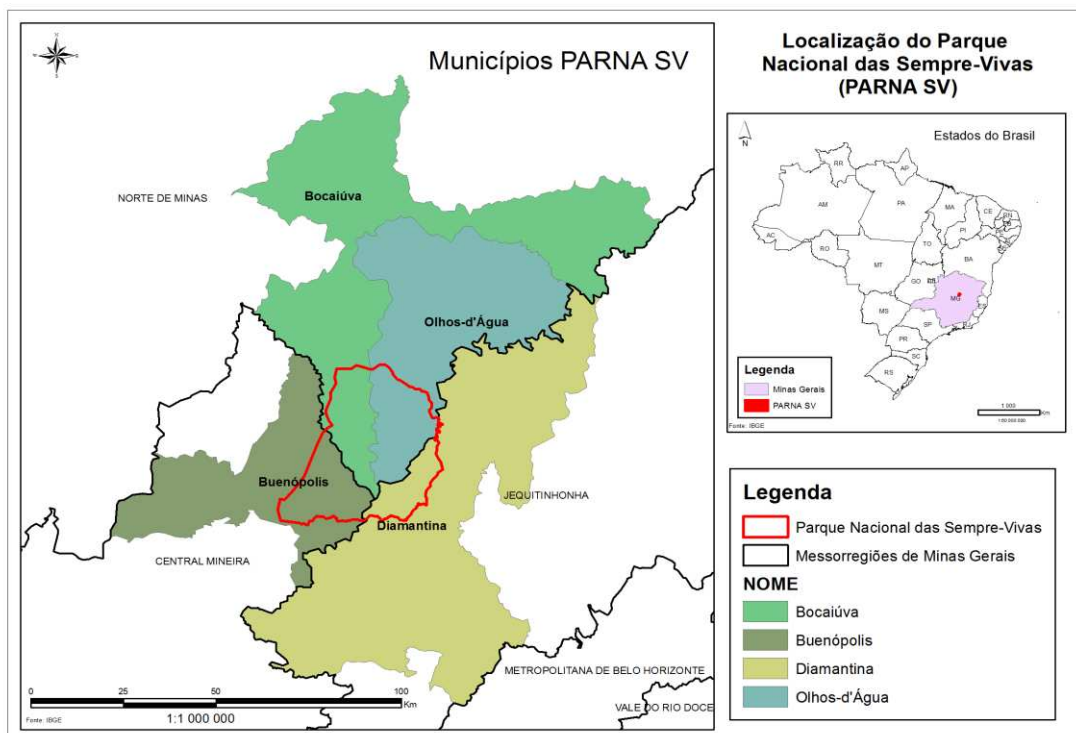


Figura 1. Mapa de Localização do Parque Nacional das Sempre Vivas

2.2. Estratificação das unidades geoambientais

Para estratificação das unidades geoambientais que compõem a paisagem do PARNA-SV, foi utilizado um método que avalia as características pedológicas, geomorfológicas e as fisionomias vegetais de cada unidade geoambiental, identificando as características ecogeográficas (rocha parental, solos, relevo, vegetação) possibilitando a estratificação de cada uma dessas unidades individualmente (adaptado de Tricart and Kiewitdejonge, 1992; Schaefer, 1997).

Para este fim, foram utilizadas imagens de alta resolução (Rapideye), e extensas visitas de campo, percorrendo intensamente as áreas onde o acesso é possível no setor meridional do PARNA-SV. Esta abordagem geoambiental adotada permite identificar e mapear geoambientes que possuem padrões característicos de assinatura espectral na imagem RapidEye, facilitando seu reconhecimento e checagem de campo. Assim, foram agrupadas, em uma mesma denominação, áreas com características similares em relação aos atributos avaliados, sendo identificadas e descritas as características ecogeográficas observadas.

As imagens Rapideye possuem resolução espacial de 5 m, sendo compostas pelas bandas azul (440 – 510 μm), verde (520 – 590 μm), vermelho (630 – 685 μm), red-edge 690 – 730 μm e infravermelho próximo (760 – 850 μm) (Felix *et al.*, 2009).

2.3. Coleta, análise e classificação dos solos

Com base nos padrões identificados nas imagens e nas características gerais da paisagem em campo, foram amostrados 15 perfis de solos em áreas representativas das unidades geoambientais do PARNA-SV (Tabela 1). Devido à dificuldade de acesso a algumas áreas, os perfis 10 e 11 foram abertos fora dos limites do parque, em ambientes cujos padrões se repetem dentro da UC e foram amostrados oportunamente durante o deslocamento em campo. Foram retiradas amostras representativas de cada horizonte de todos os perfis, e posteriormente o material foi destorroado, seco ao ar e passado na peneira de 2 mm (Terra Fina Seca

ao Ar - TFSA), sendo acondicionados em sacos plásticos e devidamente identificados. As amostras de TFSA foram encaminhadas para o laboratório, onde foram realizadas as análises de rotina química e física. A cor dos solos foi determinada em amostras secas e úmidas, utilizando-se a caderneta de cores de Munsell (Munsell, 1994). Os perfis de solos foram coletadas e descritas de acordo com o Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo da Sociedade Brasileira de Solos (Santos *et al.*, 2013) e classificados até o quarto nível categórico segundo Embrapa (2013).

Amostras de TFSA foram submetidas às seguintes análises físicas e químicas, de acordo com Embrapa (2011): pH em água e KCl; Ca^{2+} , Mg^{2+} e Al^{3+} trocáveis (extraídos com KCl 1 mol/L); P, Na, K, Fe, Zn, Mn e Cu disponíveis (extraídos com Mehlich-1); acidez extraível (H^+ + Al^{3+}) (extraída com acetato de cálcio 0,5mol/L - pH 7,0); Ca, Mg, Zn, Fe, Mn e Cu determinados por espectrometria de absorção atômica; e o teor de matéria orgânica (MO), estimado pela equação: $\text{MO} = \text{Carbono Orgânico} \times 1,724$ - Walkley-Black. A granulometria dos solos foi obtida por dispersão com NaOH 0,1 mol/l, segundo o método da pipeta (Embrapa, 2011).

Tabela 1 - Perfis de solos e suas respectivas fitofisionomias, litologia, litotipo principal e altitude, amostrados no PARNA-SV, Minas Gerais, Brasil.

Perfis	Fitofisionomia	Litologia	Litotipo Principal	Altitude
P1 - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico	Scrube	Cobertura sedimentar/Fm. G. do Miguel	Quartzito	1176 m
P2 - Espodossolo Humilúvico Órtico típico	Campo Limpo	Fm. Galho do Miguel	Quartzito	1242 m
P3 - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico	Campo Sujo/Cerrado Degradado	Fm. Sopa Brumadinho	Quartzito/Metaconglomerado	1338 m
P4 - Neossolo Litólico Húmico típico	Campo Rupestre	Fm. Sopa Brumadinho	Quartzito/Metaconglomerado	1310 m
P5 - Latossolo Amarelo Ácrico típico	Capão Alto	Cobertura sedimentar/Fm. G. do Miguel	Quartzito	1268 m
P6 - Latossolo Amarelo Distrófico petroplintico	Capão Baixo	Cobertura sedimentar/Fm. S. Brumadinho	Quartzito/Metaconglomerado	1293 m
P7 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico	Floresta Altimontana Alta	Fm. Sopa Brumadinho	Quartzito/Metaconglomerado	1257 m
P8 - Espodossolo Humilúvico Órtico arênico	Campo Brejoso	Fm. Galho do Miguel	Quartzito	1202 m
P9 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico	Floresta Antropizada	Fm. Galho do Miguel	Quartzito	1215 m
P10 - Neossolo Regolítico Distrófico espessarênico	Campo Rupestre	Contato Fm. S.J. Chapada/D. Máficos	Quartzito/Metadiabásio	1228 m
P11 - Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico típico	Floresta Estacional Semidecidual	Cobertura sedimentar/Fm. S. Brumadinho	Quartzito/Metaconglomerado	934 m
P12 - Neossolo Regolítico Distrófico típico	Campo Sujo/Rupestre	Fm. Córrego dos Borges	Quartzito/Filito	1041 m
P13 - Cambissolo Háplico Tb Eutrófico típico	Floresta Estacional Decidual	Fm. Córrego dos Borges	Quartzito/Filito	846 m
P14 - Neossolo Regolítico Distrófico típico	Cerrado Rupestre	Fm. Galho do Miguel	Quartzito	725 m
P15 - Cambissolo Háplico Tb Distrófico latossólico	Cerrado <i>Stricto Sensu</i>	Fm. Duas Barras	Quartzito/Metapelítica	706 m

2.4. Análises Mineralógicas

Para as análises mineralógicas foi utilizado o material selecionado dos perfis amostrados (P1, P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P15). A remoção da matéria orgânica das amostras foi feita com hipoclorito de sódio com 6 % de Cl ativo, pH ajustado a 9,5 (Moore & Reynolds, 1997), aquecido a 80 °C durante uma hora sob agitação periódica. Após esse período, o material foi centrifugado, descartou-se o sobrenadante e repetiu-se o procedimento por mais duas vezes. Em seguida foram separadas as frações areia (0,2 – 0,005 mm), silte (0,05 – 0,002 mm) e argila (< 0,002mm) das amostras destes horizontes, através da dispersão de 20g de TFSA com água, hidróxido de sódio (50 ml – 0,5 mol/L) e agitação por 5 minutos, em seguida as amostras foram passadas por peneira com malha de 0,053 mm, para a separação da fração areia e então as frações silte e argila foram separadas por sedimentação, segundo a Lei de Stokes, e secas em estufa com temperatura de 60°C.

Para as amostras com menor teor de argila, optou se por manter as frações silte e argila juntas (Fração Fina (FF)). Para obtenção da FF, após a dispersão da TFSA as amostras foram passadas por peneira com malha de 0,053 mm para separação da areia e em seguida secas em estufa com temperatura de 60°C.

As extrações das formas livres e de baixa cristalinidade de Fe foram feitas a partir de amostras de argila e FF, utilizando se 0,3g de amostra para as extrações. As formas de Fe livre foram determinadas após extrações seletivas pelo método ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (DCB) (Mehra and Jackson, 1960). As formas de baixa cristalinidade de Fe foram extraídos por solução de oxalato ácido de amônio a pH 3,0 (McKeague and Day, 1966). A determinação de todos os elementos nos diferentes extratores foi realizada por espectrofotometria de absorção atômica.

Tabela 2 – Perfis e horizontes selecionados para a extração das formas livres e de baixa cristalinidade de Fe (DCB e OX) dos solos do PARNA-SV, Minas Gerais, Brasil.

Perfil/Horizonte	Fração
P5/Bw2	Argila
P6/Bw2	Argila
P11/Bw	Argila
P12/Bi	Argila
P13/Bi2	Argila

Para as análises mineralógicas no difratograma de raio-X foram feitas lâminas de todas as frações (areia, silte, argila e FF). As amostras de argila, silte e FF foram preparadas em lâminas de vidro sob a forma de finas películas orientadas, através da técnica do “esfregaço”, de modo a intensificar os picos diagnósticos dos minerais.

A partir dos difratogramas obtidos (argila natural) foram selecionadas amostras para identificação das argilas 2:1. As amostras selecionadas foram saturadas com potássio (KCl 1 mol/L) e magnésio (MgCl₂ 1 mol/L), centrifugadas a 2.500 g (FCRmédia) por 5 minutos, em 3 lavagens para saturação, secas em estufa a 45°C e preparadas lâminas para raio-X. Em seguida, as amostras saturadas com Mg foram tratadas com solvatação de Glicerol a 10%, e aquelas tratadas com K foram aquecidas na mufla a 350°C. Os picos dos minerais foram identificados nos difratogramas de raio-X a partir de CHEN (1977).

2.5. Análise Florística

Com o intuito de caracterizar a vegetação em cada ambiente, especialistas realizaram a identificação *in loco* das principais famílias e alguns gêneros e espécies representativos durante as visitas de campo. A nomenclatura das espécies e autores foi padronizada de acordo com a base de dados da lista do Tropicos.org (Mobot, 2015), seguindo o sistema de classificação APG III (2009).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo mapeou e detalhou descritivamente os geoambientes da parte sul do PARNA-SV e analisou e classificou 15 perfis de solos em áreas representativas do parque. Através da metodologia utilizada neste trabalho, foi possível agrupar preciosas informações que poderão ser utilizadas para subsidiar estudos posteriores durante a criação do plano de manejo do PARNASV.

No total foram identificados quatorze geoambientes no mosaico que forma a paisagem do parque, os quais exibem padrões comuns quanto ao seu relevo, solo e vegetação (Figura 2), sendo nomeados da seguinte forma: (1) Campo Rupestre Aberto de *Vellozia* em Neossolos Litólicos, (2) Campo Rupestre Arbustivo em Neossolos Quartzarênicos, (3) Campo de Sempre-Vivas em Neossolos Quartzarênicos e Espodosolos, (4) Campo Brejoso de Ciperáceas e Xyridaceas, (5) Cerrado Rupestre Aberto e Arbustivo sobre Cambissolos, (6) Campo Sujo e Campo Cerrado sobre solos intermediários Latossolos/Neossolos Quartzarênicos, (7) Cerrado *Stricto Sensu* sobre Latossolos e Cambissolos, (8) Escrube de Candeia em ecótonos, (9) Vereda de Buritis sobre solos hidromórficos, (10) Floresta Altimontana Baixa sobre Neossolos Quartzarênicos ou Latossolos de Textura Média, (11) Floresta Altimontana Alta com palmeiras sobre solos intermediários Latossolos/Neossolos Quartzarênicos, (12) Floresta Paludosa sobre solos hidromórficos arenosos /textura média, (13) Floresta Semidecidual Densa de Encostas sobre Latossolos argilosos, (14) Encostas com Floresta Estacional Decidual. No mapeamento geoambiental final, optou-se em separar associações naquelas unidades cuja heterogeneidade espacial não permite a separação de unidades simples na escala adotada. Esta descrição dos geoambientes de forma mais pormenorizada é apresentada a seguir.

3.1. Geoambientes do setor sul do PARNA-SV

3.1.1. Campos Rupestre e Cerrado

São ambientes abertos, associados a duas condições básicas de ocorrência no PARNA-SV: (1) solos rasos desenvolvidos de substrato quartzítico; ou (2) solos mediantemente profundos desenvolvidos de rochas metapelíticas. Nos dois casos, há forte limitação nutricional, mas as fitofisionomias são bem distintas. A seguir uma discussão mais pormenorizada de cada geoambiente aberto e identificado.

3.1.2. Campo Rupestre Aberto de Vellozia em Neossolos Litólicos

Ocorrem em solos muito rasos (Neossolos Litólicos) em afloramento quartzítico pouco alterado, onde o solo ocorre como bolsões estruturais entremeados à rocha. A fitofisionomia rupestre é típica, com abundância de espécies da família Velloziaceae, e domínio herbáceo graminóide/ciperóide com Xyridaceae. Arvoretas como são mais comuns nos afloramentos, onde mergulham suas raízes em bolsões mais ricos em matéria orgânica, e profundos, seguindo linhas de fraqueza estruturais. O relevo fortemente movimentado, com afloramentos do substrato rochoso em encostas estruturais íngremes, resulta em perda de solo por erosão muito intensa. O condicionamento tectônico-estrutural é evidente, com núcleo de rochas mais resistentes e maciças formando extensas áreas de Campo Rupestre Aberto no topo da paisagem. Os principais gêneros deste ambiente são: *Lagenocarpus sp*, *Trachypogon sp*, *Vellozia sp*, *Lychnophora sp*, *Symplocos sp*, *Byrsonima sp* e *Chamaecrista sp*. O fogo atua com intensidade e frequência moderadas, pois os afloramentos sem cobertura vegetal não proporcionam a continuidade da queimada de biomassa morta.

3.1.3. Campo Rupestre Arbustivo em Neossolos Quartzarênicos

O padrão arbustivo deste geoambiente é condicionado pela presença de arvoretas de porte baixo, enraizadas no substrato arenoso mais profundo e drenado, de origem do retrabalhamento de substratos quartzíticos. O relevo tabular é decorrente da acumulação de substratos arenosos mais grosseiros, sem o desenvolvimento de lençol

freático suspenso, pela forte drenagem do sistema. Entre os principais gêneros que caracterizam este ambiente estão *Lychnophora* sp, *Kielmeyera* sp. e *Vochysia* sp.

3.1.4. Campo de Sempre-Vivas em Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos

Os campos de Sempre-Vivas se localizam nas partes mais abertas dos campos, onde a ação erosiva e redistribuidora dos ventos é muito forte. Há uma seleção de grãos de areia fina, com possível retrabalhamento eólico na superfície, constituindo fácies de “micro” dunas. O tapete herbáceo sazonal de Eriocaulaceae, Asteraceae, Cyperaceae e Xyridaceae é influenciado pelo vento e fogo, comuns nestes ambientes. Solo nu, erodido, é também comum. Esses patamares arenosos elevados são formados pela deposição colúvio-aluvial nas depressões, entre afloramentos de rocha, e sua natureza química extremamente pobre, ácida e areno-quartzosa, retarda o estabelecimento de arbustos, ausentes pela intensidade e frequência do fogo.

3.1.5. Campo Brejoso de Ciperáceas e Xyridáceas

Formam um contínuo com os ambientes anteriores, nas partes mais baixas dos campos e planícies arenosas onde, o lençol freático oscila desde a superfície até pouco mais de um metro abaixo, formando ambientes hidromórficos sazonais, brejosos, onde predominam Cyperaceas, Xyridaceas, Poaceas e Eriocaulaceas. Na fase climática atual, observa-se o rebaixamento do lençol e a incisão de ravinas erosivas nos solos arenosos, que expõem o horizonte espódico, indicando o entalhe fluvial atual. Os Espodossolos nestes campos brejosos são, portanto, solos “fósseis”, formados em condições mais úmidas e encharcadas que as atuais. O presente ciclo erosivo indica uma mudança climática, acompanhada de dissecação, que favorece o rebaixamento do nível de base local, com o entalhe fluvial aprofundado, e conseqüentemente a drenagem parcial dos campos brejosos. Tal fato é corroborado pelo encaichoeramento dos córregos na saída dos patamares arenosos mais elevados, indicando retomada erosiva.

3.1.6. Cerrado Rupestre Aberto e Arbustivo sobre Cambissolos

Os Cerrado Rupestres abertos e arbustivos ocorrem como uma formação savânica típica, desenvolvida de rochas metapelíticas ou metareníticas com presença de silte elevado, onde os solos formados são bem mais profundos, e afloramentos de rochas entremeados, onde a estrutura é mais resistente. A vegetação varia de campo sujo até campo cerrado, com cerrado *stricto sensu* nas partes onde os arbustos predominam. O estrato herbáceo é graminóide/ciperóide, e são áreas onde a propagação do fogo é facilitada, pela maior biomassa contínua de gramíneas, comparada aos campos rupestres quartzíticos. O solo predominante é o Cambissolo Haplico Tb distrófico, quimicamente pobre, raso e abundante em silte e areia fina. Os solos são bem mais cromados e vermelhos comparados aos Campos Rupestres quartzíticos. Entre as gêneros que caracterizam esta fitofisionomia estão *Qualea* sp, *Vellozia* sp, *Baccharis* sp, *Trachypogon* sp e *Vochysia* sp.

3.1.7. Campo Sujo e Campo Cerrado sobre solos intermediários Latossolos/Neossolos Quartzarênicos

Os campos cerrado sobre solos profundos formam um mosaico com os cerrados rupestres mas os solos são Latossolos de textura média até Neossolos Quartzarênicos, profundos, ácidos e extremamente pobres. Ocupam topos aplainados como remanescentes de uma paleosuperfície de cimeira, onde a percolação de água e lixiviação foram muito favorecidas, formando solos residuais profundos. Em alguns topos, há evidências de algum retrabalhamento eólico das areias, formando pequenas acumulações ao longo da superfície aplainada. As cotas elevadas e o clima mais frio condicionaram o acúmulo de matéria orgânica na superfície, formando horizontes A proeminentes até húmicos. *Kielmeyera* sp e *Lychnophora* sp. São gêneros característicos nestes ambientes.

3.1.8. Cerrado Stricto Sensu sobre Latossolos e Cambissolos

Nas encostas que se articulam aos topos aplainados, com influencia de rochas metapelíticas, ocorrem Cerrados *Stricto Sensu* sobre Latossolos e Cambissolos muito ácidos e distróficos, com grau de intemperismo muito elevado, formando solos ácidos (gibbsíticos). São mais comuns nas encostas de oeste e na parte central do PARNA-SV. As rochas se encontram muito intemperizadas, e a pobreza nutricional é severa, assim como nos demais ambientes do parque. Espécies típicas como *Caryocar brasiliense* Cambess., *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart., *Qualea grandiflora* Mart. e espécies graminóides da família Poaceae, estão bem evidentes nestes ambientes.

3.1.9. Escrube de Candeia em ecótonos

Na transição entre os ambientes tipicamente abertos e graminosos, e aqueles florestados, de maior porte e biomassa, ocorrem associações arbustivas bem típicas, dominadas por Candeias (*Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish). São semelhantes em ambientes estudados no Parque Nacional da Serra do Cipó (ICMBio, 2009) e no Quadrilátero Ferrífero (FARIA 2012., SIMAS, 2002). O padrão arbustivo é controlado pela profundidade e textura dos solos, com maior caixa de armazenamento de água que os campos rupestres, formam uma zona de transição com os capões, para os quais evoluem. São mantidos pelos solos intermediários com menor acúmulo de matéria orgânica, possivelmente, pela presença de fogo advindo dos campos rupestres vizinhos.

3.1.10. Vereda de Buritis sobre solos hidromórficos

São formações raras no parque, ocorrendo como induções não mapeáveis na escala adotada. Ocupam as partes hidromórficas mais estáveis, em domínio de areias inundáveis, com solos ricos em matéria orgânica, formando turfeiras (Organossolos). Ocorre nas vertentes mais úmidas do setor sudoeste do parque, e seu isolamento indica que podem representar formas de vegetação reliquiares, outrora mais amplas. Não ocorrem Veredas nos campos brejosos de topo do PARNA-SV, mas principalmente nas cotas abaixo de mil metros. Veredas de Buritis semelhantes são encontradas na Serra do Cabral, mais a oeste, dentro da Depressão São Franciscana. Não são

formações comuns no Espinhaço. Os Buritis (*Mauritia* sp.) são as árvores que caracterizam estes ambientes.

3.1.11. Floresta Altimontana Baixa sobre Neossolos Quartzarênicos ou Latossolos de Textura Média

As florestas altimontanas baixas são formações nebulares de cotas elevadas (acima de mil metros) que ocorrem em vales estruturais, e com os solos mais profundos do PARNA-SV, normalmente de textura média, ou com teores de areia fina sensivelmente maiores, e solos igualmente profundos. Formam transição com o Escrube de Candeias, antes descritos, mas possuem solos de maior capacidade de armazenamento hídrico. São ricas em epífitas e com horizontes A ricos em matéria orgânica, muito deles húmicos. Entre as espécies arbóreas deste ambiente destacam-se *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Guatteria sellowiana* Schtdl., *Miconia cabucu* Hoehne.

3.1.12. Floresta Altimontana Alta com palmeiras sobre solos intermediários Latossolos/Neossolos Quartzarênicos

As florestas altas com palmeiras formam um importante maciço florestal na borda leste do parque, com notável abundância de palmeiras do gênero *Attalea* e outras palmeiras menores, ocupando as encostas que limitam com a parte externa do parque, sendo áreas historicamente utilizadas pelas comunidades locais como extrativismo de palha e madeira. Apresentam padrão aberto, especialmente nos terços inferiores das encostas do PARNA-SV. Outras espécies importantes neste ambiente são *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Aspidosperma parvifolium* A. DC. e *Syagrus* sp.

3.1.13. Floresta Paludosa sobre solos hidromórficos arenosos /textura média

Florestas Paludosas são formações hidromórficas permanente, com presença de Pau Tamanco (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC.) em extratos monodominantes, em depressões alongadas ou circulares nos topos montanhosos do parque. Ocupam depressões inundáveis, paludosas, e são de difícil separação na escala adotada, em relação as florestas bem drenadas, mas possuem porte menos elevado.

3.1.14. Floresta Semidecidual Densa de Encostas sobre Latossolos argilosos

As florestas Semidecíduais densas de encostas ocorrem sobre latossolos profundos normalmente associados a rochas metabásicas ou xistos, comuns na borda leste do PARNA-SV, mas também nos sedimentos argilosos do Grupo Macaúbas, onde a rocha se encontra profundamente alterada. Ocorrem palmeiras em menor proporção que nas Florestas Abertas, mas podem representar um contínuo florestal da borda leste, com diferentes graus de antropização, já que foram utilizadas intensamente na extração seletiva de madeira no período colonial e ciclo de diamantes na região de Diamantina.

3.1.15. Encostas com Floresta Estacional Decidual

São as Florestas Estacionais Deciduais de encostas que ocupam o lado oeste do PARNA-SV, voltadas à Depressão São Franciscana. Ocupam solos um pouco mais ricos, rasos, normalmente Cambissolos eutróficos, cascalhentos, desenvolvidos de rochas metapelíticas dos Grupos Bambuí ou Macaúbas. A região oeste do parque é bem mais seca que a borda leste, e assim não se formam Florestas Semidecíduais. São formações fortemente antropizadas e submetidas a fogo recorrente.

3.1.16. Ambientes Antropizados

São ambientes onde a vegetação original foi completamente removida ou degradada, para a implantação de atividades como agricultura, agropecuária e mineração. Algumas destas áreas foram alteradas ainda no período colonial, enquanto outras áreas foram exploradas mais recentemente. Estas áreas encontram-se sob diferentes níveis de antropização, e a tendência é que com a criação do parque muitas dessas áreas se recomponham naturalmente ao longo do tempo.

No mapa de geoambientes do PARNA-SV (Figura 2), Campo Rupestre Arbustivo em Neossolos Quartzarênicos, Vereda de Buritis sobre solos hidromórficos e Floresta Paludosa sobre solos hidromórficos arenosos, não existem como unidades separadas na escala adotada do mapeamento, e foram representadas em associação

com outros geoambientes. No Apêndice ao final deste capítulo, podem ser encontradas as fotografias dos geoambientes descritos neste trabalho.

Tabela 3 - Características gerais dos geoambientes do setor sul do PARNA-SV, Minas Gerais, Brasil.

Unidade Geoambiental	Solo	Vegetação	Relevo
Campo Rupestre Aberto de Vellozia em Neossolos Litólicos	Neossolo Litólico Húmido	Campo Rupestre com Abundante presença das famílias Velloziaceae, Cyperaceae, Asteraceae, Bromeliaceae, Eriocaulaceae e Xyridaceae	Cristas e serras com relevo escarpado
Campo Rupestre arbustivo em Neossolos Quartzarênicos	Neossolos Quartzarênicos	Campo Rupestre com padrão arbustivo	Tabular até suave ondulado
Campo Arenoso de Sempre-Vivas em Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos	Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos	Campo com muitos indivíduos e espécies da Família Eriocaulaceae acompanhado de um tapete de Cyperaceae	Patamares Tabulares com sedimentos arenosos (colúvio-aluviais)
Campo Brejoso de Ciperáceas e Xyridaceas	Espodossolos	Campo dominado por Cyperaceae e Xyridaceae acompanhadas de Velloziaceae, Eriocaulaceae e Poaceae	Planície Aluvial Arenosa (rebaixamento atual do lençol em +ou- 1 metro entalhando a planície)

Continuação Tabela 3.

Unidade Geoambiental	Solo	Vegetação	Relevo
Cerrado Rupestre aberto e arbustivo sobre Cambissolos	Cambissolo Háptico Tb Distrófico	Cerrado Rupestre	Encosta de blocos residuais dissecados com manto intemperizado e afloramentos dispersos de metapelíticas ocupando partes medianas e baixas com relevo local ondulado até montanhoso
Campo Sujo e Campo Cerrado sobre solos intermediários Latossolos/Neossolos Quartzarênicos	Neossolo Quartzarênico Órtico Latossólico	Campo Cerrado com abundante presença de <i>Lychnophora</i> e arbustos anões	Superfícies tabulares de topo
Cerrado <i>Stricto Sensu</i> sobre Latossolos e Cambissolos	Latossolo Amarelo Ácrico / Cambissolo Háptico Tb Distrófico	Cerrado <i>Stricto Sensu</i>	Encostas em relevo Ondulado
Escrube de Candeia em ecótono	Neossolo Quartzarênico Órtico Latossólico	Escrube com dominância de Candeia a medida que o solo se aprofunda próximo ao campo rupestre	Montanhoso (rampa arenosa de sopé de afloramento rochoso)
Vereda de Buritis sobre Solos Hidromórficos	Organossolos	Buritizal e Campo Higrófilo	Planície Fluvial inundável (Higrófila)

Continuação Tabela 3.

Unidade Geoambiental	Solo	Vegetação	Relevo
Floresta Altimontana baixa sobre Neossolos Quartzarênicos ou Latossolos de Textura Média	Neossolo Quartzarênico /Latosolos de Textura Média	Floresta Altimontana Nebular (presença marcante de epífitas e musgos)	Fortemente ondulado /Montanhoso
Floresta Altimontana alta com palmeiras sobre solos intermediários Latossolos/Neossolos Quartzarênicos	Neossolo Quartzarênico órtico Típico / Latossolo amarelo	Floresta Altimontana Aberta com abundância de Palmeiras do gênero Attalea	Ondulado até Montanhoso: Terço inferior de encostas e fundos de vale encaixados
Floresta Paludosa sobre solos hidromórficos arenosos /textura média	Organossolos	Floresta Altimontana Paludosa Dominância da espécie	Depressões e em Vales de fundo chato
Floresta Semidecidual Densa de Encostas sobre Latossolos argilosos	Cambissolo Háptico Tb Distrófico/ Latossolos Vermelho-Amarelos/ Latossolo Vermelhos Distróficos	Floresta Semidecidual Densa com Palmeiras	Encostas de relevo montanhoso/ escarpado
Encostas com Floresta Estacional Decidual	Cambissolo Háptico Tb Eutrófico	Floresta Estacional Decidual de Porte Baixo	Encostas de face oeste em relevo montanhoso até escarpado

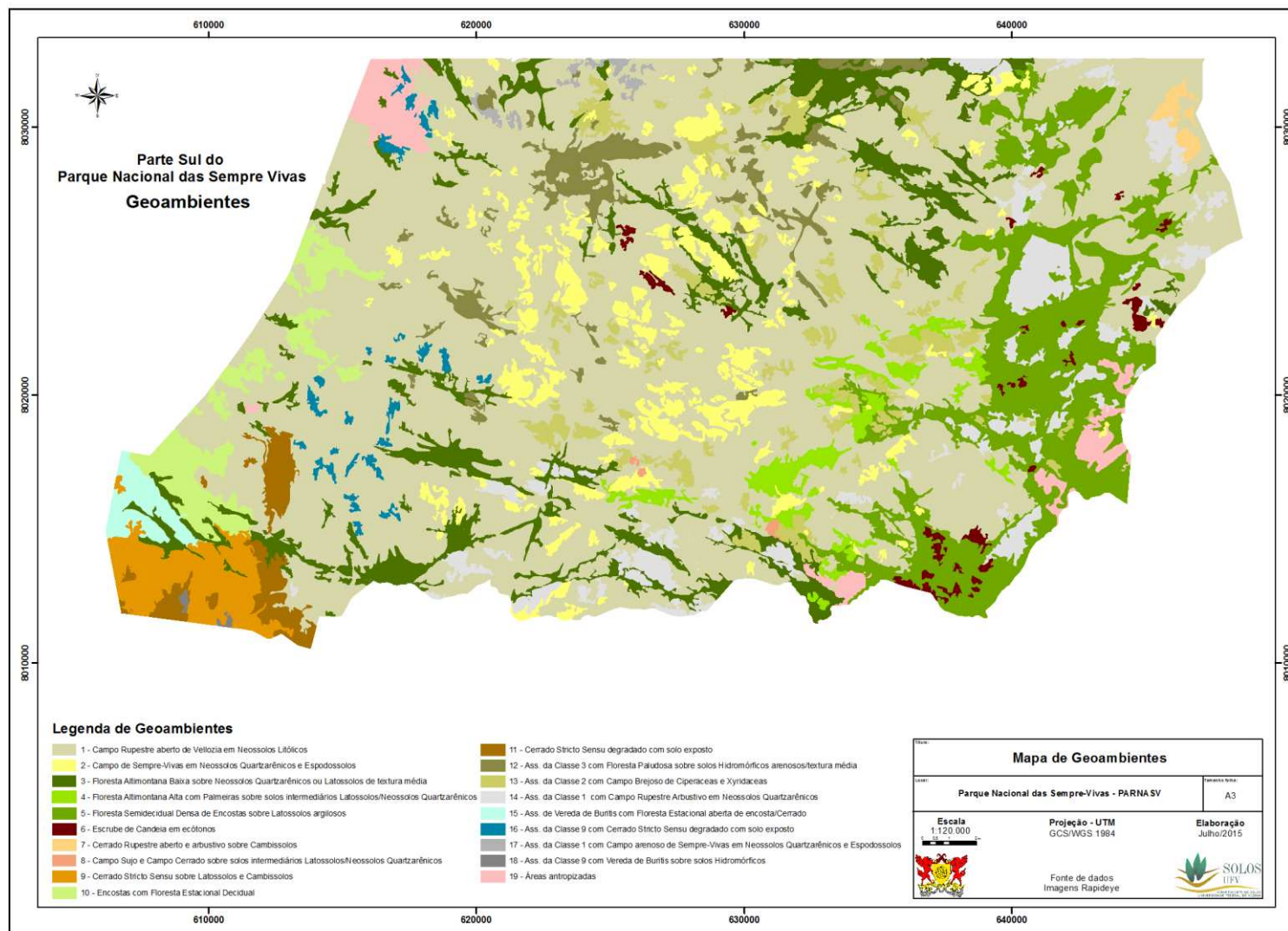


Figura 2 – Mapa das unidades geoambientais do setor sul do PARNA-SV

Tabela 4 - Lista dos geoambientes apresentados no mapa do setor sul do PARNA-SV e suas respectivas áreas

Geoambiente	Área (ha)
1 - Campo Rupestre aberto de Vellozia em Neossolos Litólicos	39495.61
2 - Campo Arenoso de Sempre-Vivas em Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos	3697.22
3 - Floresta Altimontana baixa sobre Neossolos Quartzarênicos ou Latossolos de textura média	5516.27
4 - Floresta Altimontana alta com Palmeiras sobre solos intermediários Latossolos/Neossolos Quartzarênicos	1241.68
5 - Floresta Densa de Encostas sobre Latossolos argilosos	6194.53
6 - Escrube de Candeia em ecótonos	468.31
7 - Cerrado Rupestre aberto e arbustivo sobre Cambissolos	211.50
8 - Campo Sujo e Campo Cerrado sobre solos intermediários Latossolos/Neossolos Quartzarênicos	43.82
9 - Cerrado S. S. sobre Latossolos e Cambissolos	1386.08
10 – Encostas com Floresta Estacional Decidual	1518.63
11 - Cerrado Stricto Sensu degradado com solo exposto	930.00
12 - Ass. da Classe 3 com Floresta Paludosa sobre solos hidromórficos arenosos/textura média	1736.56
13 - Ass. da Classe 2 com Campo Brejoso de Ciperaceas e Xyridaceas	2456.56
14 - Ass. da Classe 1 com Campo Rupestre Arbustivo em Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos	2929.76
15 - Ass. de Vereda de Buritis com Floresta Estacional aberta de encosta/Cerrado	526.88
16 - Ass. da Classe 9 com Cerrado Stricto Sensu. degradado com solo exposto	436.50
17 - Ass. da Classe 1 com Campo arenoso de Sempre-Vivas em Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos	198.07
18 - Ass. da Classe 9 com Vereda de Buritis sobre solos Hidromórficos	35.05
19 - Áreas antropizadas	1235.01
Total (setor sul do PARNA-SV)	70258.04

3.2. Características físicas e morfológicas dos solos do PARNA-SV

As análises texturais dos perfis (Tabela 5) demonstraram que de modo geral, os solos do PARNA-SV apresentam textura arenosa, exceto por alguns solos das classes dos Latossolos e Cambissolos, que apresentam maiores teores de argila. Entre as litologias do parque, predominam as rochas quartzíticas do Supergrupo Espinhaço, principalmente as da Formação Galho do Miguel, caracterizada por quartzitos puros e finos que constituem mais de 90% da unidade (Dussin *et al.*, 1987). O difícil intemperismo destas rochas favorece a formação de solos geralmente, arenosos, rasos, pobres em nutrientes e com baixa capacidade de retenção de água (Ferri 1980; Silva 2005). Essa tendência é observada no PARNASV próximo a grandes afloramentos de rocha, mas ocorrem também solos arenosos profundos em superfícies planas, coluviais, ou em feições de acumulação favoráveis à deposição eólica.

Teores uniformes, predominantes, de areia fina ao longo dos perfis, inclusive em profundidade, podem ser atribuídos ao conjunto de características da Formação Galho do Miguel que indica ambiente predominantemente eólico para sua deposição (Dossin *et al.*, 1987), e portanto o intemperismo destas rochas estaria gerando o material naturalmente rico em grãos de areia fina.

Alguns perfis apresentaram textura mais argilosa (P5, P6, P11, P12 e P13). Os teores de argila afetam alguns aspectos físicos do solo como a drenagem e a habilidade de reter água disponível para as plantas (Curi & Kampf, 2012). O aumento da capacidade de armazenamento de água é um dos principais fatores que possibilitam o estabelecimento de espécies vegetais de maior porte como árvores e arbustos. Exceto pelo perfil 12 (Campo Sujo/Rupestre) todos outros solos com maior teor de argila, sustentam formações florestais (P5 Capão Alto, P6 Capão Baixo, P11 Floresta Estacional Semidecidual, P13 Floresta Estacional Decidual).

O perfil 15 (Cambissolo Háplico Ta Distrófico típico) apesar de apresentar algumas características morfológicas semelhantes aos Latossolos revelou uma relação silte/argila maior que 0,7 no horizonte B, esse parâmetro é utilizado, entre outros, para distinguir Cambissolos (solos menos evoluídos) de Latossolos (solos mais evoluídos), essa relação serve como indicador do grau de intemperização do solo e também do seu potencial de conter minerais primários facilmente intemperizáveis (Resende *et al.*, 2014).

A cor (croma e valor) é uma característica marcante dos solos do PARNA-SV. A presença de matéria orgânica acumulada nos ambientes altimontanos e o carvão remanescente de queimadas, recorrente no ambiente de Campo e Cerrado, conferem coloração escura a alguns horizontes e criam diferentes tonalidades de cinza em outros (Tabela 5). Os solos de coloração vermelho-amarelado são pigmentados principalmente por compostos de ferro (Resende *et al.*, 2014), e no caso do Parque, esses materiais são derivados principalmente de rochas metapelíticas (Siltitos, argilitos, xistos e filitos). Os matizes dos perfis variam de 5Y (mais amarelos) a 7,5YR (mais vermelhos) em função do material de origem e pedogênese (Tabela 5).

Tabela 5 - Características físicas dos solos do PARNA-SV, Minas Gerais, Brasil

Horizonte	Profundidade (cm)	< 2 mm				Classe Textural	Cor seca	Cor úmida
		Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
P1 - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico								
A1	0 -20	19	64	8	9	Areia-Franca	5YR 4/3	5YR 2,5/2
A2	20 - 33	24	63	4	9	Areia-Franca	5YR 4/3	5YR 2,5/2
CA	33 - 45	21	64	5	10	Areia-Franca	5YR 4/4	5YR 3/3
C1	45 - 75	21	62	8	9	Areia-Franca	5YR 4/6	5YR 3/4
C2	75-120 +	21	62	9	8	Areia-Franca	5YR 3/4	5YR 3/4
P2 - Espodossolo Humilúvico Órtico típico								
A	0-3	16	71	8	6	Areia-Franca	7,5YR 4/1	7,5YR 2,5/1
E	3 - 20/28	18	74	4	4	Areia-Franca	7,5YR 2,5/1	7,5YR 2,5/1
Bh	20/28 -30/45	12	67	12	10	Franco-Arenosa	7,5YR 2,5/1	7,5 YR 2,5/1
C1	30/45 - 115	44	52	3	1	Areia-Franca	7,5YR 6/1	7,5YR 5/1
C2	115 - 135	24	66	9	1	Areia	7,5YR 6/1	7,5YR 5/1
2Bh	135+	29	58	7	6	Areia	7,5YR 2,5/1	7,5 YR 2,5/1
P3 - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico								
A	0 -5	17	78	2	3	Areia	5YR 4/3	5YR 3/3
AC	5--15	7	79	6	8	Areia-Franca	5YR 4/4	5YR 4/3
C1	15 - 44	6	72	11	11	Franco-Arenosa	5YR 4/6	5YR 3/4
C2	44 - 66	5	71	12	12	Franco-Arenosa	5YR 4/6	5YR 4/6
C3	66-120+	5	69	12	14	Franco-Arenosa	5YR 4/6	5YR 4/4
P4 - Neossolo Litólico Húmico típico								
Ah	0 - 10	11	82	4	3	Areia	7,5YR 4/1	7,5YR 2,5/1
Cr	10 - 15	10	84	4	2	Areia	7,5YR 6/1	7,5YR 5/1
P5 - Latossolo Amarelo Ácrico típico								
Ah	0 - 15	25	52	7	16	Franco-Arenosa	7,5YR 2,5/3	7,5YR 2,5/1
BA	15 - 25	23	53	7	17	Franco-Arenosa	7,5YR 4/3	7,5YR 2,5/3
Bw1	25 - 60	18	54	8	20	Franco-Arenosa	7,5YR 4/4	7,5YR 3/3
Bw2	60 -100	17	52	9	22	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 4/4	7,5YR 3/3

Continuação Tabela 5.

P6 - Latossolo Amarelo Distrófico petroplintico								
Ah	0-30	31	27	11	31	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 4/2	7,5YR 2,5/1
AB	30-40	28	26	14	32	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 4/4	7,5YR 2,5/3
BA	40-50	25	26	15	34	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 4/4	7,5YR 3/4
Bw1	50-70	26	28	12	34	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 5/4	7,5YR 4/4
Bw2	70-100	24	29	14	33	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 4/4	7,5YR 3/4
Cr	100+	17	23	30	30	Franco-Argilosa	7,5YR 5/4	7,5YR 3/4
P7 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico								
A	0-5	56	26	7	11	Areia-Franca	5YR 2,5/2	5YR 2,5/1
AC	5-35	58	29	5	8	Areia-Franca	5YR 4/2	5YR 2,5/1
CA	35-50	47	38	9	6	Areia-Franca	5YR 4/2	5YR 3/2
C	50-80+	53	32	8	7	Areia-Franca	5YR 4/3	5YR 3/1
P8 - Espodossolo Humilúvico Órtico arênico								
A	0-2	42	48	5	5	Areia	7,5YR 4/1	7,5YR 2,5/1
A E	2-20	49	47	1	3	Areia	7,5YR 5/1	7,5YR 3/1
E	20-40	27	68	4	1	Areia	7,5YR 2,5/1	7,5YR 2,5/1
E Bh	40-80	37	59	3	1	Areia	7,5YR 5/1	7,5YR 3/1
Bh E	80-95	59	34	4	3	Areia	7,5YR 3/1	7,5YR 2,5/1
Bh	95-130	43	35	10	12	Franco-Arenosa	7,5YR 5/1	7,5 YR 3/1
BC	130-160+	38	58	2	2	Areia	7,5YR 5/1	7,5YR 3/1
P9 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico								
A	0-8	58	15	15	12	Franco-Arenosa	5YR 3/1	5YR 2,5/1
AC	8-26	22	58	12	8	Areia-Franca	5YR 3/2	5YR 2,5/1
CA	26-50	16	68	8	8	Areia-Franca	5YR 3/1	5YR 2,5/1
2A	50-70	14	67	10	9	Areia-Franca	5YR 4/1	5YR 2,5/1
Cr	70-100	20	59	14	7	Areia-Franca	5YR 6/2	5YR 4/3
P10 - Neossolo Regolítico Distrófico espessarênico								
A	0-15	19	60	14	7	Areia-Franca	7,5YR 4/1	7,5YR 3/2
CA	15-45	20	55	18	7	Franco-Arenosa	7,5YR 6/1	7,5YR 4/2
CR	45-100	9	69	20	2	Areia-Franca	5Y 8/3	5Y 7/3
P11 - Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico típico								
A/AB	0-12	35	37	5	23	Franco-Argilo-Arenosa	5YR 4/6	5YR 3/4
A/BA	12-20	34	37	7	22	Franco-Argilo-Arenosa	5YR 4/6	5YR 3/4
BA	20-40	34	40	8	18	Franco-Arenosa	5YR 4/6	5YR 3/4
Bw	40-100+	29	39	8	24	Franco-Argilo-Arenosa	5YR 4/6	5YR 3/4
P12 - Cambissolo Háptico Ta Distrófico típico								
A	0-7	6	11	47	36	Franco-Argilo-Siltosa	5YR 5/2	5YR 2,5/2
Bi	7-14/20	6	11	51	32	Franco-Argilo-Siltosa	5YR 7/2	5YR 4/2
Cr	20-55+	5	10	50	35	Franco-Argilo-Siltosa	5YR 5/2	5YR 3/3
P13 - Cambissolo Háptico Tb Eutrófico típico								
A	0-2	7	7	53	33	Franco-Argilo-Siltosa	7,5YR 4/3	7,5YR 3/2
AB	2-20	5	8	49	38	Franco-Argilo-Siltosa	7,5YR 5/4	7,5YR 3/3
Bi1	20-60	2	5	53	40	Franco-Argilo-Siltosa	7,5YR 5/3	7,5YR 3/3
Bi2	60-110	4	7	48	41	Argila-Siltosa	7,5YR 5/4	7,5YR 3/4

Continuação Tabela 5.

Horizonte	Profundidade (cm)	< 2 mm				Classe Textural	Cor seca	Cor úmida
		Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
dag/kg								
P14 - Neossolo Regolítico Distrófico típico								
A	0-3	18	60	10	12	Franco-Arenosa	7,5YR 4/1	7,5YR 2,5/1
AC	3--13	21	54	13	12	Franco-Arenosa	7,5YR 4/1	7,5YR 2,5/1
CA	13-30+	21	56	11	12	Franco-Arenosa	7,5YR 4/1	7,5YR 3/1
P15 - Cambissolo Háptico Ta Distrófico típico								
A	0-3	22	49	15	14	Franco-Arenosa	7,5YR 4/4	7,5YR 3/4
BA	3--15	22	39	16	23	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 5/6	7,5YR 4/6
Bi1	15-55	32	41	16	11	Franco-Arenosa	7,5YR 6/6	7,5YR 4/6
Bi2	55-110+	21	54	14	11	Franco-Arenosa	7,5YR 5/6	7,5YR 4/6

3.3. Características químicas dos solos do PARNA-SV

A Tabela 6 mostra que de modo geral os perfis amostrados apresentaram baixo pH, alta acidez trocável (Al^{3+}), e com exceção do perfil 13, a distrofia é generalizada ($V \leq 50\%$).

No perfil 2, a presença de níveis superpostos dos horizontes Bh e 2Bh, indicam um entalhe fluvial com transferência descendente da frente de iluviação de matéria orgânica (Foto x). Os horizontes Bh dos perfis 2 e 8 mostraram os maiores teores de Al^{3+} , com $7,13 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e $4,29 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ respectivamente. Tais valores podem ser atribuídos ao processo de podzolização, que consiste na eluviação de ácidos orgânicos complexados a Fe e Al, para o horizonte Bh, onde precipitam (Curi & Kampf, 2012), que é muito importante na formação de Espodosossols,. Assim boa parte do alumínio trocável, deve consistir de alumínio complexado com ácidos orgânicos, e concentrado no horizonte Bh.

O perfil 13 apresenta pH na faixa de 5,26 a 6,16, zero de Al^{3+} , e é o único perfil eutrófico. Sua elevada soma de bases (SB) pode ser atribuída aos seus elevados teores de Ca^{2+} , $4,41 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e Mg^{2+} , $1,71 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. Estas características contrastantes podem estar relacionadas ao fato deste perfil ter sido aberto numa área de contato entre as Formações Corrego dos Borges, Galho do Miguel (Ambas as formações do SuperGrupo Espinhaço), e as rochas carbonáticas e pelíticas da Formação Serra de Santa Helena, do

Grupo Bambuí (Iglesias & Uhlein, 2009). A influência de rochas carbonáticas e pelíticas contribuem para a formação de solos com pH mais elevado e de maior riqueza nutricional. A eutrofia do solo, aliada à baixa precipitação do lado oeste do Parque, parecem ser os principais fatores que condicionam a o sustento de uma Floresta Estacional Decidual nesta área, como indicaram ARRUDA *et al.*(2013) para a mesma região.

A maioria dos solos apresentou alto teor de matéria orgânica nos horizontes superficiais. Nos ambientes altimontanos do Parque, as cotas elevadas (temperaturas mais baixas), elevado alumínio trocável e a pobreza nutricional dos solos reduzem a atividade biológica e retardam o processo de decomposição da M.O, que tende a se acumular. Nestes ambientes, a M.O mesmo pobre e ácida, exerce um importante papel na geração de cargas, e contribui para a CTC do solo (Benites *et al.*, 2003). Os perfis 3 e 10 foram amostrados em áreas de relevo movimentado/montanhoso, o que pode estar prejudicando o acúmulo da M.O, que foi perdida pela erosão dos horizontes superficiais. No caso dos perfis 14 e 15, que foram amostrados em cotas abaixo dos 800 m de altitude, as condições de decomposição da M.O normalmente não são de acúmulo, condicionando menores teores.

Os maiores teores de Al^{3+} nos ambientes com formações florestais (perfis 5, 6, 7, 9 e 11), ocorrem provavelmente devido à complexação deste elemento por compostos orgânicos liberados na rizosfera, dada a grande quantidade de raízes finas encontradas nestes ambientes.

Tabela 6 - Características químicas dos solos do PARNA-SV, Minas Gerais, Brasil. P = (Perfil).

Horiz.	Prof.	pH			Complexo Sortivo								P	V	m	M.O. ¹
		H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	T				
cm		cmol _c dm ⁻³						mg dm ⁻³		%						
P1 - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico																
A1	0 -20	5.08	3.8	-1.28	0.12	0.04	0.05	0.03	1.83	11.3	0.24	11.54	2.4	2.1	88.4	6.27
A2	20 - 33	6.05	4.22	-1.83	0.02	0.02	0.03	0.02	1.06	8.9	0.09	8.99	2	1	92.2	3.07
CA	33 - 45	5.5	4.76	-0.74	0.07	0.03	0.01	0.01	0.58	6.5	0.12	6.62	1.3	1.8	82.9	2.43
C1	45 - 75	5.79	4.56	-1.23	0.1	0.03	0.01	0.00	0.58	6.4	0.14	6.54	1.1	2.1	80.6	1.92
C2	75 - 120	5.5	4.65	-0.85	0.05	0.01	0.01	0.01	0.48	5.7	0.07	5.77	1.7	1.2	87.3	1.66
P2 - Espodossolo Humilúvico Órtico típico																
A	0-3	3.99	3.11	-0.88	0.58	0.1	0.06	0.02	1.27	8.4	0.76	9.16	11.6	8.3	62.6	6.32
E	3 - 20/28	4.11	2.89	-1.22	0.16	0.03	0.02	0.01	1.17	5.5	0.22	5.72	4.9	3.8	84.2	2.11
Bh	20/28 -30/45	3.65	2.42	-1.23	0.54	0.08	0.04	0.03	4.29	25	0.69	25.69	11.3	2.7	86.1	10.87
C1	30/45 - 115	5.86	3.82	-2.04	0.14	0.03	0.01	0.01	0.49	1.3	0.19	1.49	1.4	12.8	72.1	0
C2	115 - 135	4.96	3.31	-1.65	0.09	0.02	0.01	0.02	0.49	1.8	0.13	1.93	0.6	6.7	79.0	0
2Bh	135	4.36	3.35	-1.01	0.06	0.01	0.01	0.02	2.34	11.9	0.1	12	2.7	0.8	95.9	3.29
P3 - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico																
A	0-5	4.43	2.98	-1.45	0.19	0.03	0.02	0.01	0.87	7	0.24	7.24	2.1	3.3	78.4	1.92
AC	5 -15	5.09	4.26	-0.83	0.12	0.06	0.05	0.01	0.58	4.9	0.24	5.14	1.2	4.7	70.7	1.41
C1	15 - 44	5.44	4.68	-0.76	0.08	0.05	0.02	0.00	0.39	3.7	0.15	3.85	0.7	3.9	72.2	1.02
C2	44 - 66	5.62	4.51	-1.11	0.05	0.02	0.01	0.00	0.29	4.1	0.08	4.18	0.4	1.9	78.4	0.77
C3	66 - 120	5.5	4.62	-0.88	0.05	0.02	0.01	0.00	0.29	3.7	0.08	3.78	0.3	2.1	78.4	0.51
P4 - Neossolo Litólico Húmico típico																
Ah	0 - 10	4.23	3.05	-1.18	0.19	0.09	0.06	0.01	0.77	7.3	0.35	7.65	3.2	4.6	68.8	5.12
Cr	10 - 15	4.72	3.32	-1.4	0.1	0.04	0.02	0.00	0.48	4.1	0.16	4.26	1.6	3.8	75.0	1.41

Continuação Tabela 6.

Horiz.	Prof.	pH			Complexo Sortivo									P	V	m	M.O. ¹
		H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	T					
Cm		cmol _c dm ⁻³						mg dm ⁻³			%						
P5 - Latossolo Amarelo Ácrico típico																	
Ah	0 - 15	6.32	3.89	-2.43	0.17	0.1	0.09	0.02	1.93	14.5	0.39	14.89	2.9	2.6	83.2	5.44	
BA	15 - 25	4.99	4.25	-0.74	0.06	0.05	0.05	0.02	1.16	9.2	0.18	9.38	1.7	1.9	86.6	3.2	
BW1	25 - 60	5.33	4.37	-0.96	0.12	0.05	0.03	0.02	0.87	8.6	0.21	8.81	1.3	2.4	80.6	3.07	
BW2	60 -100	3.91	4.43	0.52	0.04	0.02	0.02	0.01	0.77	7.5	0.08	7.58	1.1	1.1	90.6	2.05	
P6 - Latossolo Amarelo Distrófico petroplintico																	
Ah	0 -30	5.28	3.83	-1.45	0.13	0.13	0.09	0.02	2.6	16.1	0.37	16.47	2.2	2.2	87.5	7.42	
AB	30 - 40	5.46	4.36	-1.1	0.08	0.05	0.04	0.01	2.31	10.5	0.18	10.68	1.1	1.7	92.8	4.09	
BA	40 -50	5.49	4.19	-1.3	0.1	0.05	0.05	0.02	1.64	9.7	0.22	9.92	0.8	2.2	88.2	3.58	
BW1	50 - 70	5.49	4.2	-1.29	0.06	0.03	0.03	0.01	1.54	8.9	0.13	9.03	0.5	1.4	92.2	1.66	
BW2	70 - 100	4.48	4.23	-0.25	0.09	0.06	0.03	0.02	1.25	6.2	0.2	6.4	0.4	3.1	86.2	1.66	
Cr	100 +	4.52	4.34	-0.18	0.07	0.03	0.03	0.02	1.83	5.4	0.15	5.55	0.5	2.7	92.4	1.15	
P7 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico																	
A	0 -5	4.81	3.89	-0.92	0.84	0.41	0.23	0.01	2.31	12.9	1.49	14.39	6.5	10.4	60.8	6.08	
AC	5-35	5.1	3.93	-1.17	0.08	0.07	0.15	0.01	2.12	9.2	0.32	9.52	3	3.4	86.9	3.07	
CA	35 -50	5.54	3.8	-1.74	0.16	0.06	0.06	0.01	2.31	8.1	0.29	8.39	1.3	3.5	88.8	1.15	
C	50 -80	5.13	4.13	-1	0	0.02	0.08	0.01	2.02	8.4	0.11	8.51	1.8	1.3	94.8	1.15	

Continuação Tabela 6.

Horiz.	Prof.	pH			Complexo Sortivo										M.O. ¹	
		H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	T	P	V		m
cm		cmol _c dm ⁻³							mg dm ⁻³			%				
A	0-2	4.58	3.27	-1.31	0.28	0.11	0.07	0.00	1.06	7.5	0.46	7.96	5	5.8	69.7	4.48
AE	2-20	5.34	3.58	-1.76	0.11	0.01	0.00	0.00	0.58	4.1	0.12	4.22	1.1	2.8	82.9	0.51
E	20-40	4.7	3.44	-1.26	0.15	0.04	0.02	0.00	0.87	4.6	0.21	4.81	1.5	4.4	80.6	1.28
E-Bh	40-80	4.82	3.56	-1.26	0.12	0.02	0.01	0.00	0.77	3.7	0.15	3.85	1.3	3.9	83.7	0.77
BhE	80-95	4.54	3.6	-0.94	0.16	0.04	0.03	0.16	1.06	5.4	0.39	5.79	0.7	6.7	73.1	0.9
Bh	95-130	3.42	3.33	-0.09	0.23	0.15	0.03	0.16	7.13	35.8	0.57	36.37	1.6	1.6	92.6	15.99
BC	130-160 +	4.84	3.35	-1.49	0.11	0.02	0.03	0.00	0.87	4.8	0.16	4.96	2	3.2	84.5	1.54
P9 - Neossolo Quartzarênico Órtico típico																
A	0-8	4.41	3.28	-1.13	1.09	0.23	0.22	0.02	2.41	11.1	1.56	12.66	3.5	12.3	60.7	14.71
AC	8 -26	4.61	3.47	-1.14	0.24	0.1	0.12	0.00	1.54	7.5	0.46	7.96	2.4	5.8	77	4.22
CA	26 -50	4.53	3.73	-0.8	0.13	0.06	0.06	0.01	1.83	8.6	0.25	8.85	1.3	2.8	88	2.69
2A	50 -70	4.93	4.16	-0.77	0.13	0.06	0.06	0.01	1.83	11	0.26	11.26	2.4	2.3	87.6	3.97
Cr	70-100	5.14	4.5	-0.64	0.1	0.03	0.02	0.00	0.87	5.1	0.15	5.25	1.6	2.9	85.3	1.02
P10 - Neossolo Regolítico Distrófico espessarênico																
A	0 -15	4.31	4.22	-0.09	0.17	0.07	0.09	0.00	1.16	5.1	0.33	5.43	1.4	6.1	77.9	2.17
CA	15 -45	5.09	4.18	-0.91	0.11	0.04	0.02	0.00	0.96	4.3	0.17	4.47	0.7	3.8	85	0.9
CR	45 -100	5.5	4.65	-0.85	0.08	0.02	0.00	0.00	0.29	1.9	0.1	2	0.4	5	74.4	0.26
P11 - Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico típico																
A	0 -12	4.47	3.86	-0.61	0.08	0.09	0.08	0.00	1.83	10.3	0.25	10.55	1.6	2.4	88	4.61
A/BA	12 -20	4.67	4.27	-0.4	0.08	0.04	0.01	0.00	0.87	5.1	0.13	5.23	0.3	2.5	87	1.02
BA	20 - 40	4.72	4.07	-0.65	0.1	0.05	0.02	0.00	0.96	5.9	0.17	6.07	0.7	2.8	85	1.92
BW	40 -100+	5.05	4.33	-0.72	0.08	0.02	0.00	0.00	0.77	4.5	0.1	4.6	0.3	2.2	88.5	0.9

Continuação Tabela 6.

Horiz.	Prof.	pH			Complexo Sortivo								P	V	m	M.O. ¹
		H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	T				
cm		cmol _c dm ⁻³						mg dm ⁻³			%					
P12 - Cambissolo Háplico Ta Distrófico típico																
A	0-7	5,00	3,8	-1,2	0,62	0,63	0,20	0,00	1,73	11,8	1,45	13,25	2,7	10,9	54,4	11,19
Bi	7-14/20	4,43	3,87	-0,56	0,13	0,21	0,15	0,00	2,02	9,1	0,49	9,59	1,9	5,1	80,5	4,86
Cr	20 -55+	4,48	3,97	-0,51	0,11	0,14	0,24	0,00	1,83	7,6	0,49	8,09	1,6	6,1	78,9	3,58
P13 - Cambissolo Háplico Tb Eutrófico típico																
A	0-2	5,26	5,61	0,35	4,41	1,71	0,52	0,00	0	5,1	6,64	11,74	2,7	56,6	0	10,56
AB	2-20	6,16	5,4	-0,76	3,07	1,84	0,68	0,00	0	3,7	5,59	9,29	2,3	60,2	0	6,01
BI1	20-60	5,7	4,86	-0,84	2,15	1,1	0,65	0,00	0	4,8	3,9	8,7	0,9	44,8	0	4,61
BI2	60-110	6,11	5,18	-0,93	2,73	1,83	0,49	0,00	0	3,7	5,05	8,75	0,5	57,7	0	3,97
P14 - Neossolo Regolítico Distrófico típico																
A	0-3	4,97	3,86	-1,11	0,3	0,13	0,10	0,00	1,25	6,4	0,53	6,93	3	7,6	70,2	2,81
AC	3-13	4,45	3,85	-0,6	0,1	0,05	0,08	0,00	1,83	7,2	0,23	7,43	1,7	3,1	88,8	3,58
CA	13-30+	4,67	4,06	-0,61	0,11	0,06	0,05	0,00	1,73	6,5	0,22	6,72	1,3	3,3	88,7	2,3
P15 - Cambissolo Háplico Ta Distrófico típico																
A	0-3	4,95	4,04	-0,91	0,06	0,06	0,07	0,00	0,96	4,1	0,19	4,29	1,2	4,4	83,5	0,77
BA	3-15	4,7	3,97	-0,73	0,12	0,08	0,05	0,00	1,45	5,4	0,25	5,65	0,8	4,4	85,3	1,28
Bi1	15-55	5,02	3,94	-1,08	0,95	0,83	0,19	0,00	0,87	7,2	1,97	9,17	2,2	21,5	30,6	3,33
Bi2	55-110+	4,17	4,28	0,11	0,11	0,08	0,08	0,00	1,06	5,1	0,27	5,37	1,2	5	79,7	0,9

3.4. Características mineralógicas dos solos do PARNA-SV

Os resultados das análises mineralógicas foram organizados em duas tabelas de acordo com as texturas dos solos analisados. Na Tabela 7 estão os solos de maior teor de argila, enquanto a Tabela 8 mostra os resultados das análises dos solos arenosos.

3.4.1. Mineralogia dos solos mais argilosos

Como apresentado na Tabela 7 abaixo, nos difratogramas de raios X de todas as amostras da fração areia, foram encontrados somente picos de quartzo. Na fração silte, além da presença de picos de quartzo em todas as amostras, os perfis 6, 12 e 13 aparecem picos de minerais do tipo 2:1, ilitas. A presença destes minerais podem ser atribuída à influência metapelítica do material de origem destes solos, e a cobertura sedimentar mais argilosa sobre a Formação Sopa Brumadinho no caso do perfil 6.

Na fração argila, todos os horizontes Bw apresentaram picos de uma única forma de óxido de ferro, a goethita, além de picos de caulinita e gibbsita, e somente no horizonte Bw2 do perfil 5 foi encontrado picos de vermiculita com hidróxi-Al entre camadas (VHE), este mineral é muito resistente ao intemperismo, e tende a permanecer mesmo nos solos mais evoluídos como este Latossolo. Na fração argila dos horizontes Bi também foram identificados minerais do tipo ilita, que como citado acima tem relação com rochas metapelíticas. Já o perfil 13, que aparece como uma exceção entre os demais perfis amostrados por apresentar altos teores de bases trocáveis, foi também o único que não apresentou gibbsita na fração argila, revelando um grau de intemperismo inferior deste material. Para a formação da gibbsita, são necessárias condições de drenagem livre, e baixas atividades de sílica e bases em solução (Rodrigues, 1984; Silva, 1985). Embora a gibbsita seja considerada um mineral de ocorrência comum em diferentes classes de solos sob condições climáticas diversas, quantidades mais expressivas deste mineral tendem a ser encontradas nos Latossolos, onde a intensidade de intemperismo e lixiviação são maiores (Ker, 1998).

Tabela 7 - Lista dos minerais encontrados nas frações areia, silte e argila dos perfis e horizontes de textura mais argilosa, selecionados para a difratometria de Raio X. Quartzo (Qtz), Caulinita (CT), Goethita (Gt), Gibbsita (Gb), Vermiculita com hidróxi-Al entre camadas (VHE), Ilita (Il).

Perfil/Horz.	Areia	Silte	Argila
P5 /Bw2	Qtz	Qtz,	Ct, Gt, Gb, VHE
P6 /Bw2	Qtz	Qtz, Ct, Il	Ct, Gt, Gb
P11 /Bw	Qtz	Qtz	Ct, Gt, Gb
P12 /Bi	Qtz	Qtz, Il	Ct, Gb, Il, Gt
P13/ Bi2	Qtz	Qtz, Il	Ct, Il, Gt

3.4.2. Mineralogia dos solos arenosos

Como apresentado na Tabela 8 abaixo, na difratometria da fração areia de todas as amostras, foram encontrados apenas picos de quartzo. A fração fina (silte e argila) também apresentou quartzo em todas as amostras, sendo que no horizonte Bh do perfil 8 e no horizonte C do perfil 2, foram encontrados apenas picos de quartzo em ambas as frações. A presença de picos de minerais 2:1 (ilita e muscovita) nas amostras dos perfis 7, 10 e 15, não está expressa nas características dos solos, mostrando que esses minerais, mesmo que presentes não estão em quantidade suficiente para gerar mudanças significativas na fertilidade química destes solos. O único óxido de ferro que apresentou picos entre as amostras da fração fina foi também a goethita. A presença da goethita como o único óxido de ferro encontrado em todas as amostras, talvez possa ser explicada pelas baixas temperaturas e o acúmulo de matéria orgânica típicos dos ambientes atimontanos, somados a baixa disponibilidade de ferro do sistema devido a pobreza do material de origem. Os perfis 1 e 3 ambos classificados como Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico, apresentam características morfológicas semelhante a dos Latossolos e revelam um grau de evolução mais avançado, indicado pela presença de picos de gibbsita nos difratogramas destes perfis.

Tabela 8 - Lista dos minerais encontrados nas frações areia e fração fina (FF) dos perfis e horizontes arenoso selecionados para a difratometria de Raio X. Fração Fina (FF), Quartzo (Qtz), Caulinita (CT), Goethita (Gt), Gibbsita (Gb), Vermiculita (Vm), Ilita (Il), Muscovita (Mu), Mica (Mi).

Perfil/Horz.	Areia	FF
P1/ C1	Qtz	Ct, QTZ, Gb, Gt
P2/ C	Qtz	Qtz
P2 /2Bh	Qtz	Qtz, Gt
P3/ C2	Qtz	Qtz, Ct, Gb
P7 /CA	Qtz	Ct, Qtz, Gt, Mi (Il+Mu)
P8/ Bh	Qtz	Qtz
P9/ CA	Qtz	Ct, Qtz, Gt
P10/ CA	Qtz	Qtz, Mi (Il+Mu)
P15 /Bi2	Qtz	Qtz, Mi (Il+Mu), Ct

3.4.3. Extrações de Fe por DCB e Oxalato

De acordo com os difratogramas dos horizontes Bw e Bi dos perfis indicados na Tabela 9 abaixo, o único óxido de ferro presente nas amostras seria a goethita, portanto, os teores de DCB – OX (material cristalizado) poderiam ser praticamente atribuídos a este mineral. O horizonte Bw2 do perfil 5 demonstrou o maior teor de Fe amorfo e a maior relação Feo/Fed expressando sinais de um solo menos intemperizado que os demais, e que apesar da goethita prevalecer, as condições ambientais neste solo estão favorecendo a formação de material com baixa cristalinidade, uma condição possivelmente facilitada pelo efeito complexante da matéria orgânica. O horizonte Bw do perfil 11 apresentou o maior teor de DCB – OX e a menor relação Feo/Fed, mostrando a predominância das formas cristalinas (goethita) sobre as formas amorfas, sugerindo que este solo estaria mais intemperizado e as condições atuais de boa drenagem, contribuem para a estabilidade da goethita como o óxido de ferro predominante neste perfil.

Tabela 9 - Extrações de Fe por DCB e Oxalato, dos solos do PARNA-SV, Minas Gerais, Brasil

Perfil/Horizonte	Fe - g/Kg			Feo/Fed
	DCB	OX	DCB - OX	
P5 / Bw2	18.74	11.46	7.27	0.61
P6 / Bw2	18.82	2.94	15.88	0.16
P11 / Bw	101.98	6.27	95.72	0.06
P12 / Bi	12.77	1.78	10.99	0.14
P13 / Bi2	24.86	1.87	22.99	0.08

No Apêndice ao final deste capítulo, podem ser encontradas as fotografias dos perfis dos solo descritos neste trabalho.

4. CONCLUSÕES

As interações entre solos, relevo e vegetação encontrados neste trabalho, demonstram a complexidade dos ambientes do PARNASV, com transições abruptas e suavizadas entre as diferentes fitofisionomias campestres, savânicas e florestais que compõem a paisagem ecotonal do parque.

O Geoambiente dominante no setor sul do parque, é o campo rupestre aberto de Vellozia, com uma área total de 39495.61 ha, ocupa área mais elevadas entre os afloramentos rochosos com solos rasos e nutricionalmente pobres, que abriga uma vegetação campestre de alta diversidade, com abundância dos gêneros *Lagenocarpus* sp., *Trachypogon* sp. e *Vellozia* sp..

O segundo Geoambiente em área, foi surpreendentemente uma formação florestal em uma região dominada por afloramentos rochosos e solos rasos e pobres. A Floresta Densa de Encostas sobre Latossolos argilosos ocupa uma área de 6194.53 ha no setor suldeste do Parque, distribuído em encostas estruturais, que conectam os topos de afloramentos rochosos e as partes mais rebaixadas da paisagem. Em um Parque onde a geologia é dominada por rochas quartzíticas, a abundância destas áreas florestadas, demonstra a grande complexidade e diversidade destes ambientes altimontanos sobre

substratos quartzíticos, e demonstra a influência do relevo no condicionamento de ambientes e sua distribuição na paisagem.

Os solos do PARNASV possuem extrema pobreza química e de forma geral revelam avançado grau de intemperismo, mesmo em solos rasos e pouco desenvolvidos, prevalece a pobreza química dos materiais de origem quartzíticos e metapelíticos. A presença de solos eutróficos na borda oeste do PARNA-SV é exceção, e pouco representativo.

Os solos do PARNASV possuem destacado estoque de carbono orgânico sequestrado e estocado em horizontes superficiais e subsuperficiais, como demonstrado nas análises químicas da tabela 6, sendo este um considerável recurso ambiental a ser protegido.

A distribuição dos solos e os aspectos do relevo devem ser considerados no que se refere à abertura de novos acessos para visitação (estradas e trilhas) ou construção de aceiros. A textura arenosa dos solos e áreas de relevo acidentado podem ser fatores que, somados a um trânsito mais intenso, poderiam intensificar processos erosivos, como já observados no Parque Estadual do Ibitipoca (Fontoura and Simiqueli, 2006) e outras UCs.

5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Almeida, T.E., Souza, D.T., Salino, A. & Teles, A.M. 2007. Levantamento florístico e caracterização das formações vegetacionais, Parque Nacional das Sempre Vivas. Relatório Técnico não publicado.

Almeida-Abreu P.A. 1995. O Supergrupo Espinhaço da Serra do Espinhaço Meridional (Minas Gerais): o Rifte, a Bacia e o Orógeno. *Geonomos* 3(1): 1-18.

APG III - Angiosperm Phylogeny Group III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.

Arruda, D.M.; Ferreira-Júnior, W.G.; Duque-Brasil, R.; Schaefer, C.E.R. 2013. Phytogeographical patterns of dry forests sensu stricto in northern Minas Gerais State, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85(2):623-634. <http://dx.doi.org/10.1590/S0001-37652013000200011>

Benites, V. M., A. N. Caiafa, E.S. Mendonça, C. E. G. R. Schaefer E J. C. Ker. 2003. Solos e vegetação nos complexos rupestres de altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. *Floresta Ambiente* 10(1):76-85.

Camargos R. M. F. & Lanna M. T. Cadastro das Áreas Naturais Protegidas em Minas Gerais. *Geonomos*, 4 (2): 55-67. 1995

Chen, P-Y. Table of key lines in X-ray powder diffraction patterns of mineral in clays and associated rocks. Indiana: Bloomington, 1977. 65p. (Department of Natural Resources Geological Survey Occasional Paper, 21).

Curi, Nilton; Kampf, Nestor. Formação e evolução do solo. In: Ker, João Carlos; Curi, Nilton; Fundamentos. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência de Solos, 2012

Dias, H.C.T.; Fernandes Filho, E.I.; Schaefer, C.E.G.R; Fontes, L.E.F.; Ventorim, L.B. 2002. Geoambientes do Parque Estadual do Ibitipoca, município de Lima Duarte-MG. *Revista Árvore*, 26(6):777-786. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000600014>

Dussin, I.A.; Garcia, A.J.V.; Uhlein, A. & Dussin, T.M. 1987. Facies eólica na Formação Galho do Miguel, Supergrupo Espinhaço-MG. Simp. Sist. Dep. Pré-Cambriano, Anais, pp. 85-96, Ouro Preto.

Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária (Embrapa). 2011. Manual de métodos de análise de solo. 2ª ed., Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 230 p.

Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária (Embrapa). 2013. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3ª ed., Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 353p.

Faria, Maola. Candeias (*Eremanthus* sp.): espacialização e interações ambientais no município de Mariana (MG). 2012. 59 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2012.

Felix, I.M.; Kazmierczak, M.L.; Espindola, G.M. 2009. Rapideye: a nova geração de satélites de observação da Terra. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, XIV, Natal, 2009. Anais... Natal, p. 7619-7622.

Ferri, M.G. 1980. Vegetação Brasileira. São Paulo, EDUSP

Fontoura, Leandro Martins; Simiqueli Raquel Ferreira. Análise da capacidade de carga antrópica nas trilhas do circuito das águas do parque estadual do Ibitipoca, MG. 2006. 86 f. (Trabalho de conclusão do Curso de Especialização em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais.

Giulietti, A. M.; Pirani, J. R. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. In: VANZOLINI, P. E.; HEYER, W. R. (ed.). Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. p. 39-69, 1988.

Gontijo B. M. Uma geografia para a Cadeia do Espinhaço. Megadiversidade . Rio de Janeiro, v. 4, n 1-2, p. 7-15, Dez. 2008.

Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília: MMA/SBF, 2000. 32 p.

Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, PREVFOGO - Parque Nacional das Sempre-Vivas, Plano Operativo de prevenção e combate aos incêndios do Parque Nacional das Sempre Vivas, Diamantina. 2006. 17 p.

Icmbio. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Cipó. 2009. Brasília: Icmbio,2009

Iglesias M. Uhlein A (2009) Estratigrafia do Grupo Bambuí e coberturas fanerozóicas no vale do rio São Francisco, norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Geociências* 39 (2): 256 – 266.

Joly, A. B. Conheça a vegetação brasileira. São Paulo: Ed. Univ. de São Paulo e Polígono, 1970. 165p.

Ker, J.C. Latossolos do Brasil: Uma revisão. *Geonomos*, 5:17-40, 1998.

Köppen, W. 1948. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. México, Fondo de Cultura Económica, 478 p.

Machado, E.L.M.; Oliveira-Filho, A.T.; Van Den Berg, E.; Carvalho, W.A.C.; Souza, J.S.; Marques, J.J.G.S.M.; Calegário, N. 2008. Efeitos do substrato, bordas e proximidade espacial na estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, 31(2):287-302.

Mckeague, J.A. & DAY, J.H. Dithionite and oxalate-extractable Fe and Al as aids in differentiating various classes of soils. *Can. J. Soil Sci.*, 46:13-22, 1966.

Mehra, O.P. & Jackson, M.L. Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. In: *CLAYS & CLAY MINERAL CONFERENCE*, 7., London, 1960. Proceedings. London, v.7, 1960. p.317-327.

Mobot – Missouri Botanical Garden. 2015. Tropicos.org: Vascular Tropicos Nomenclatural Database. Disponível em: < <http://www.tropicos.org> >. Acesso em: 02/07/2015

Monteiro, F. T; Pereira, D. B; Gaudio, R. S. D. Os (as) apanhadores(as) de flores e o Parque Nacional das Sempre-Vivas: entre ideologias e territorialidades, *Sociedade Natureza Uberlândia* vol. 24, n. 3, 2012

Moore, D. M. & Reynolds, R. C., Jr. 1997. *X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals*, 2nd ed. xviii + 378 pp. Oxford, New York: Oxford University Press. Price £27.95 (spiral-bound paperback). ISBN 0 19 508713 5.

Munsell. 1994. *Soil color charts*. Baltimore, Munsell Color Company, 28 p.

Resende, M.; Curi, N.; Rezende, S. B.; Corrêa, G. F.; Ker, J.C. 2014. Pedologia: base para distinção de ambientes. Lavras, MG: Ed. UFLA, p. 378.

Rodrigues, P.M.S, Schaefer, C.E.R.G., Corrêa, G.R.; Campos P.V, Neri. A.V., Solos, relevo e vegetação determinam os geoambientes de unidade de conservação do norte de Minas Gerais, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, São Leopoldo, RS, V. 10(1), p. 31-42. 2015.

Rodrigues, T.E. Caracterização e gênese de solos brunos do maciço alcalino de Poços de Caldas - MG. Piracicaba, ESALQ, 1984. 255p. (Tese D.S.)

Santos, R. D.; Lemos, R.C.; Santos, H.G.; Ker, J.C.; Anjos, L.H.C.; Shimizu, S.H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6. ed. Rev. ampl. – Viçosa, MG: SBCS, 2013. 100p.

SCHAEFER, C.E.G.R. 1997. Ecogeography and human scenario in northeast Roraima, Brazil. *Ciência e Cultura*, 49(4):241-252.

Schenini, P. C; Costa, A; Casarin, V. W. Unidades de Conservação: Aspectos Históricos e sua Evolução. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 2004 Florianópolis. Resumos... Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. p. 7.

Silva. A.C. 2005. Solos. Pp. 59-78. In: Silva, A.C.; Pedreira, L.C.V.S. & Almeida Abreu, P.A. (Eds.). Serra do Espinhaço Meridional: paisagens e ambientes. Belo Horizonte, O Lutador.

Silva, F.B.R. Cambissolos da porção central da província estrutural da Mantiqueira e suas relações com os Latossolos; alteração e pedogênese. São Paulo, USP, 1985. 261p. (Tese D.Sc.)

Simas, Felipe Nogueira Bello. Pedogênese e geoambientes na Serra Verde, parte da Mantiqueira mineira: atributos físicos, químicos, mineralógicos e micromorfológicos. Viçosa, 2002. 78p. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Viçosa, 2002.

Tricart, J.; Kiewitdejonge, C. 1992. *Ecogeography and rural management: a contribution to the international geosphere-biosphere program*. Harlowl, Longman Scientific & Technical, 267 p.

Veloso, H. P.; Rangel Filho, A. L. R.; Lima, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 123p.

Apêndices

Fotos dos Geoambientes do setor sul do PARNA-SV

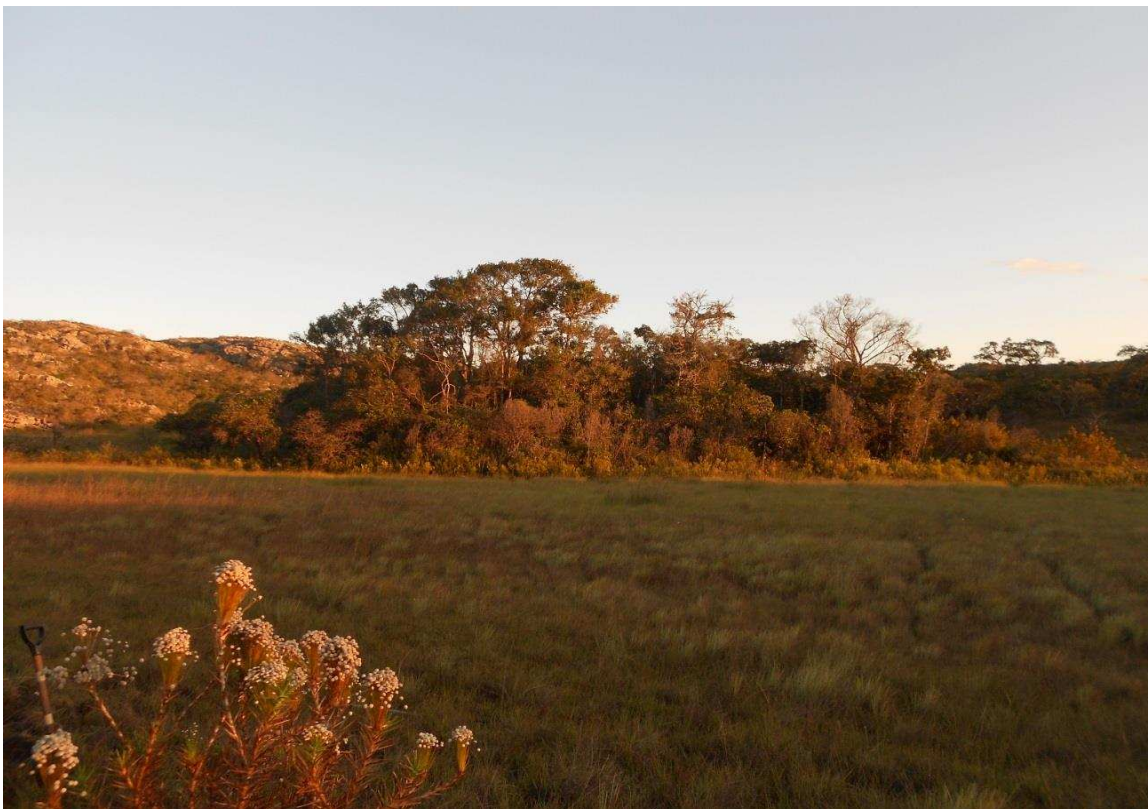
Campo Rupestre Aberto de Vellozia em Neossolos Litólicos



Campo Rupestre Arbustivo em Neossolos Quartzarênicos



Campo Arenoso de Sempre-Vivas em Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos



Campo Brejoso de Ciperáceas e Xyridaceas



Cerrado Rupestre Aberto e Arbustivo sobre Cambissolos



*Campo Sujo e Campo Cerrado sobre solos intermediários Latossolos/Neossolos
Quartzarênicos*



Cerrado Stricto Sensu sobre Latossolos e Cambissolos



Escrube de Candeia em ecótono



Vereda de Buritis sobre solos hidromórficos



*Floresta Altimontana Baixa sobre Neossolos Quartzarênicos ou Latossolos de
Textura Média*



*Floresta Altimontana Alta com palmeiras sobre solos intermediários
Latosolos/Neossolos Quartzarênicos*



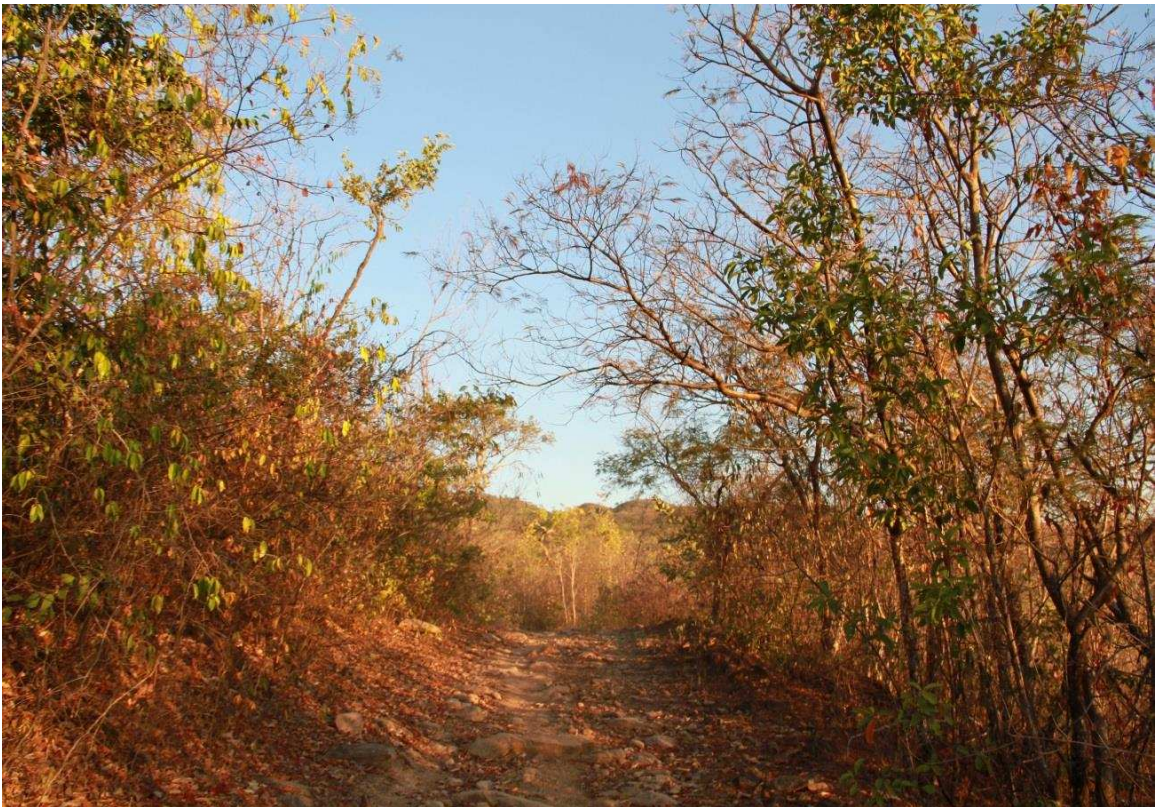
Floresta Paludosa sobre solos hidromórficos arenosos /textura média



Floresta Semidecidual Densa de Encostas sobre Latossolos argilosos



Encostas com Floresta Estacional Decidual



Fotos dos perfis amostrados no PARNA-SV



Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico



Espodossolo Humilúvico Órtico típico



Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico



Neossolo Litólico Húmico típico



P5

Latossolo Amarelo Ácrico típico



P6

Latossolo Amarelo Distrófico petroplântico



P7

Neossolo Quartzarênico Órtico típico

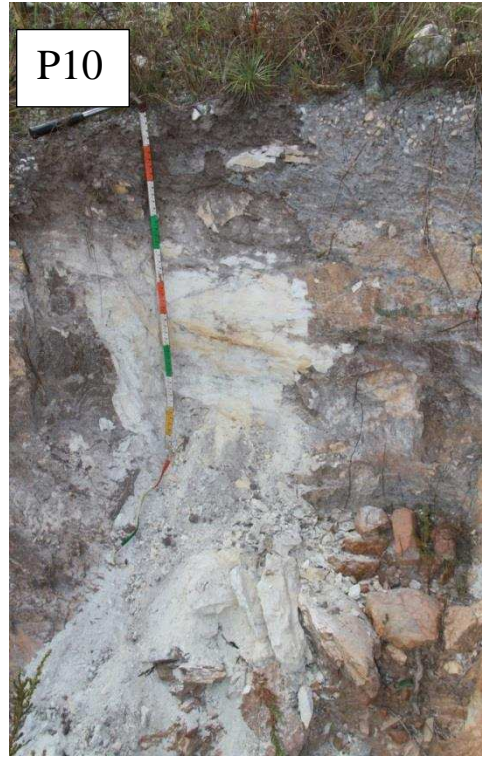


P8

Espodossolo Humilúvico Órtico arênico



Neossolo Quartzarênico Órtico típico



Neossolo Regolítico Distrófico espessarênico



Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico



Neossolo Regolítico Distrófico típico



P14

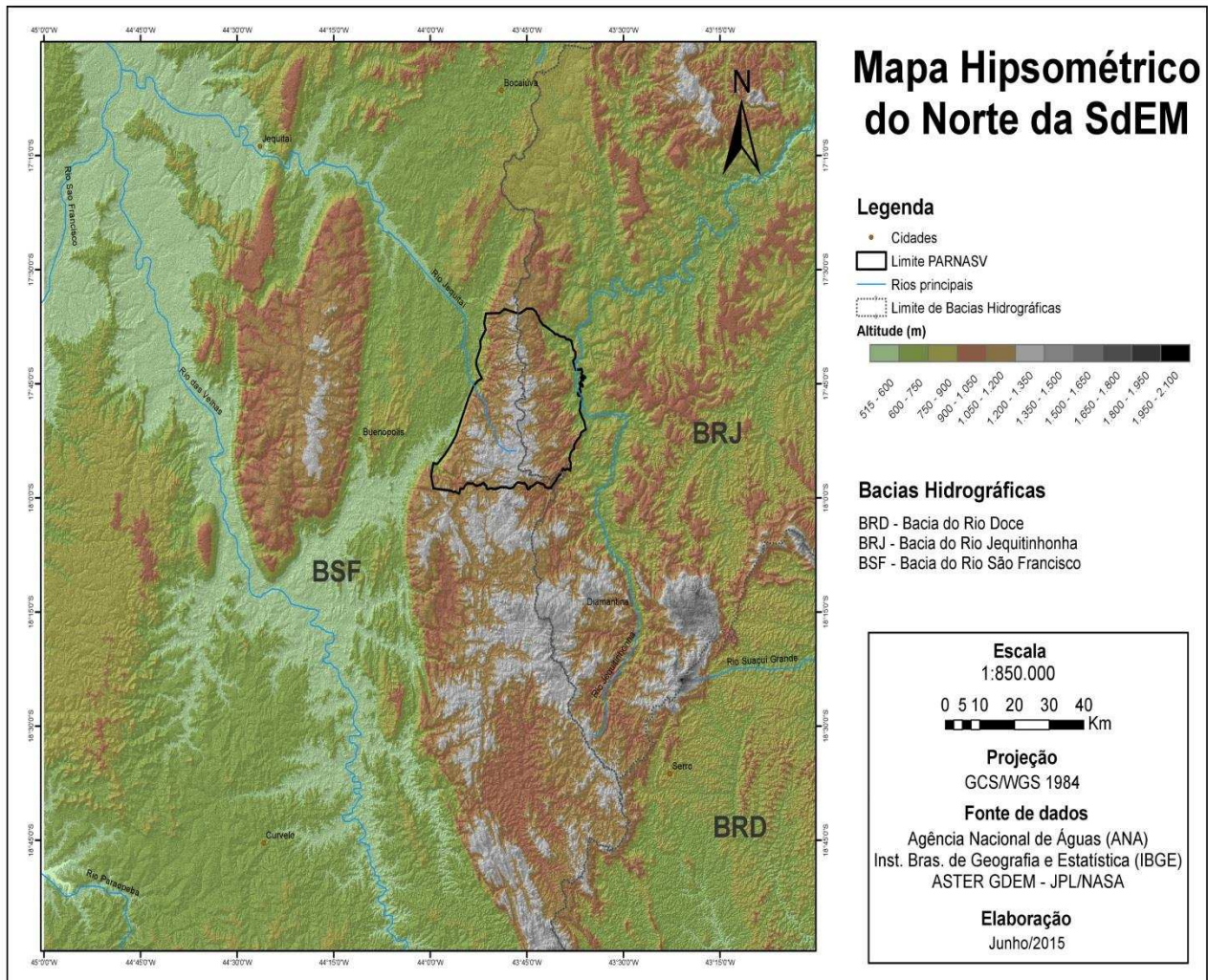
Neossolo Regolítico Distrófico típico



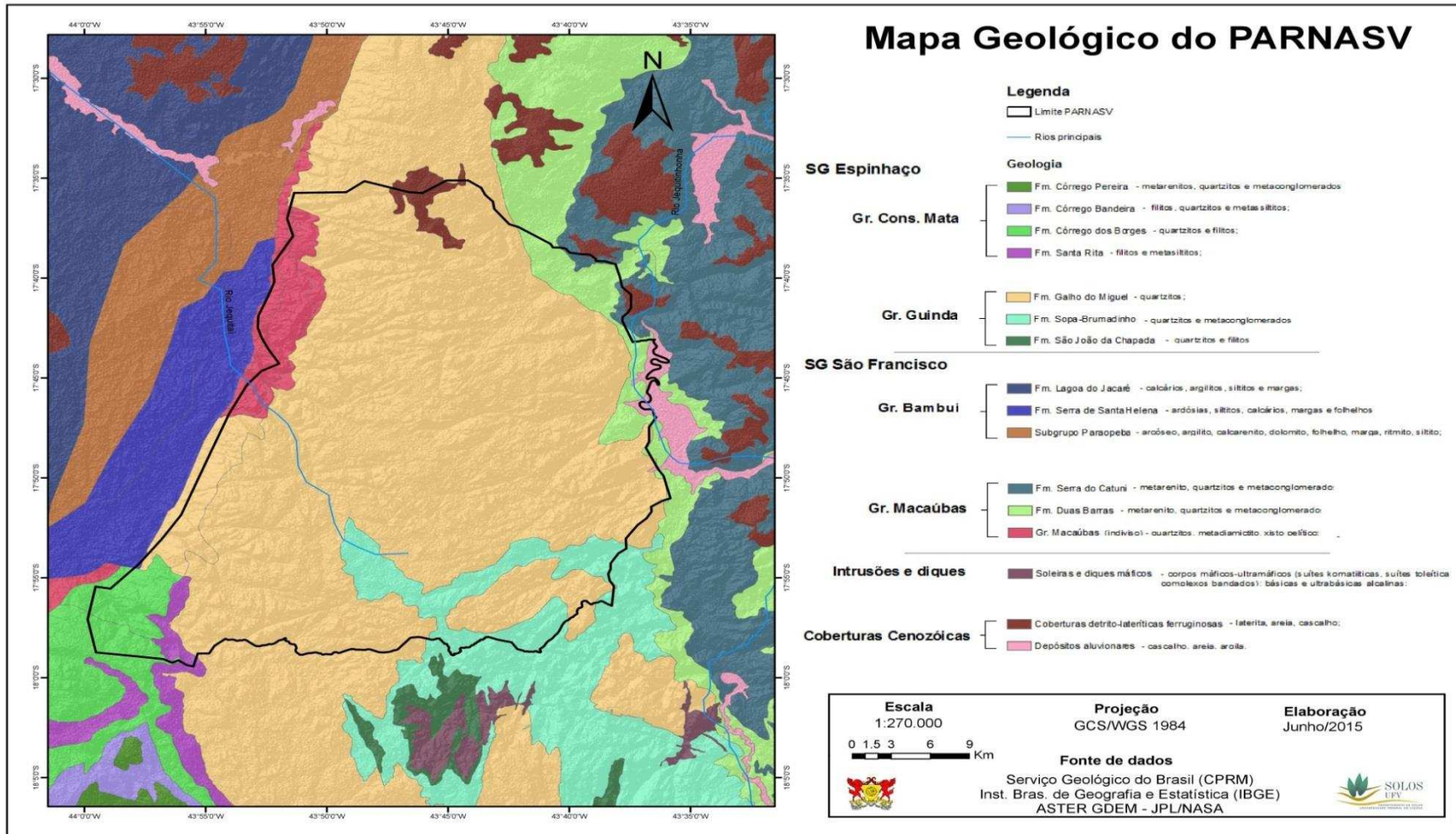
P15

Cambissolo Háplico Tb Distrófico

Mapa Hipsométrico do Norte da SdEM destacando o limite do PARNA-SV



Mapa geológico do PARNA-SV



CAPÍTULO 2

Relação Solo-Vegetação em gradiente fitofisionômico Campo Rupestre-Floresta em geoambientes quartzíticos do Planalto de Diamantina, Espinhaço Meridional, MG

Resumo

Araújo, Raphael Wakin de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2015. **Relação Solo-Vegetação em gradiente fitofisionômico Campo Rupestre-Floresta em geoambientes quartzíticos do Planalto de Diamantina, Espinhaço Meridional, MG.** Orientador: Carlos Ernesto G. R. Schaefer Co-orientador: João Carlos Ker.

O presente estudo analisou a composição florística e a estrutura das comunidades de 4 fitofisionomias representativas do Parque Nacional das Sempre-Vivas (Campo Rupestre, Escrube, Capão Baixo e Floresta Altimontana) e avaliou a correlação das variáveis físico-químicas do solo com a distribuição das espécies nas áreas estudadas. Para a amostragem da vegetação foram alocadas 110 parcelas distribuídas entre as 4 fitofisionomias. Após a identificação das espécies, foram calculados os parâmetros quantitativos clássicos e os índices de diversidade de Shannon-Wiener e a equabilidade de Pielou. Para as análises físicas e químicas dos solos, foram coletadas amostras de solo superficial, em todas as parcelas de todas as fitofisionomias. Para fim de classificar os solos associados às áreas estudadas, foi aberto um perfil em cada ambiente. Ao todo foram amostrados 2.807 indivíduos, distribuídos em 202 espécies, pertencentes a 58 famílias. As famílias Mytaceae e Lauraceae se destacaram nas fitofisionomias arbóreo-arbustivas com elevada riqueza de espécies, enquanto no Campo Rupestre as famílias Velloziaceae, Poaceae e Asteraceae foram as mais ricas. O estudo da relação solo-vegetação foi realizado através de uma análise de correspondência canônica (CCA). Os resultados, demonstraram que há um nítido gradiente formado ao longo do eixo 1 dos diagramas de ordenação, sendo possível separar dois grupos distintos. A esquerda ficaram agrupadas espécies do Campo rupestre, e a direita, espécies das formações vegetais arbóreo-arbustivas. Os dados gerais indicam um gradiente fitofisionômico que acompanham basicamente a textura (> argila – Floresta, > areia – Campo Rupestre), mas que não evidenciam um gradiente claro para características químicas, já que todos os solos são muito pobres em nutrientes.

Abstract

Araújo, Raphael Wakin de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July of 2015. **Soil-vegetation relationship in a vegetational gradient Campo Rupestre –Forest in quartzite Geoenvironments of the Diamantina Plateau, Espinhaço Meridional, MG, Brazil.** Adviser: Carlos Ernesto G. R. Schaefer Co-adviser: João Carlos Ker.

This study analyzed the floristic composition and community structure of 4 representative vegetation types of the Sempre Viva National Park (Campo Rupestre, Escrube, Capão Baixo and an Upper Montane Forest) and assessed the correlation of physical and chemical variables of the soil with the distribution of species in the studied areas. For the vegetation sampling were allocated 110 plots distributed among the four vegetation types. After species identification, the classical quantitative parameters and index of diversity Shannon-Wiener and Pielou Evenness were calculated. For physical and chemical analysis of soil, the samples were collected from the superficial soil in all plots of all vegetation types. In order to classify the soils associated to the studied areas, a profile was open on each area. Altogether 2,807 plants were sampled, they were distributed in 202 species belonging to 58 families. The Myrtaceae and Lauraceae families stood in the forest and shrub vegetation types with high species richness, while in the Campo Rupestre Velloziaceae, Poaceae and Asteraceae families were the richest. The study of soil-vegetation relationship was accomplished through a canonical correspondence analysis (CCA). The results showed that there is a clear gradient formed along the axis 1 of the sorting diagrams, it is possible to separate two distinct groups. In The left side were grouped the Campo Rupestre species, while in the right side were grouped species of the forest and shrub vegetation types. The general data indicate a vegetational gradient which basically follow the texture (> Clay - Forest> sand – Campo Rupestre), but does not show a clear gradient to chemical characteristics, since all the soil are very poor in nutrients.

1. INTRODUÇÃO

A Serra do Espinhaço Meridional (SdEM) representa uma faixa orogênica que limita o sudeste do Craton do São Francisco. Amalgama-se para nordeste com a Faixa Araçuaí e mostra-se segmentada e deslocada em relação à parte setentrional dessa serra. Estende-se por cerca de 300 Km na direção N-S, desde o Quadrilátero Ferrífero até a região de Olhos d'Água e é edificada essencialmente por litologias do Supergrupo Espinhaço principalmente rochas quartzíticas e, subordinadamente, rochas filíticas, conglomeráticas e vulcânicas de caráter básico e ácido (Almeida-Abreu, 1995). Apesar de ter a denominação de serra, o Espinhaço tem uma realidade fisiográfica complexa e poderia ser melhor definido pelo termo planalto como sugere (Saadi, 1995). O Espinhaço é também um importante divisor de águas para as bacias hidrográficas do rio São Francisco e dos rios que fluem para leste e desaguam no oceano Atlântico, tendo como bacias hidrográficas principais as dos rios Jequitinhonha e Doce (Comig, 1997).

É conhecida a interseção em Minas, de três dos grandes biomas brasileiros: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (Gontijo, 2008). No Espinhaço os campos rupestres de altitude, aparecem como faixas de transição ou refúgios isolados em meio àqueles três domínios maiores (Gontijo, 2008). Em geral, os campos rupestres ocorrem basicamente em altitudes acima de 900 metros, associados principalmente a afloramentos de quartzito, arenito e minério de ferro (Giulietti & Pirani 1988, Eiten 1992, Alves & Kolbelk 1994, Giulietti et al. 1997, Caiafa & Silva 2005, Alves et al., 2007) onde se desenvolvem solos arenosos e ou cascalhentos, rasos, ácidos e pobres em nutrientes e matéria orgânica, com baixa capacidade de retenção de água (IEF, 2005) e eventualmente sujeitos ao fogo. Na SdEM aparecem também, associados a outras litologias, ambientes de vegetação savânica, florestal e outras formas campestres. Com base na sua configuração geológica e geomorfológica e sua posição geográfica no continente sul-americano, a SdEM fornece as condições para o surgimento de um mosaico ambiental complexo, que garante o suporte ecológico para

o estabelecimento de uma biota singular (Ab'Sáber, 2003). O mosaico de biomas acaba por produzir um grande mosaico de biodiversidade, pois a concentração de ecótonos propicia uma profusão de alternativas ecológicas de adaptação (Gontijo, 2008), garantindo a riqueza, a diversidade e o endemismo de espécies do Espinhaço.

No dia 13 de dezembro de 2002, foi criado como uma unidade de proteção integral da natureza o Parque Nacional das Sempre-Vivas (PARNA-SV). Apesar de estar inserido no bioma Cerrado, o PARNA-SV é composto por um conjunto complexo e diversificado de fitofisionomias florestais, savânicas e campestres (Almeida et al., 2007) ainda pouco estudadas.

A ocorrência de uma determinada fitofisionomia está fortemente condicionada a condições do clima e aspectos morfológicos (Comig, 1997). A litologia decorrente do embasamento geológico acaba defini as características pedológicas de uma região e deixa claro o contraste entre as limitações ecológicas impostas pelos solos arenoquartzosos dos topos de serra do Espinhaço (Formações relacionadas ao Supergrupo Espinhaço), e as possibilidades decorrentes de solos eutrofizados nas áreas limítrofes (Gontijo, 2008).

O solo é um dos principais recursos físicos responsáveis pela caracterização e diferenciação entre os habitats e microhabitats. Ele é o principal meio de nutrição mineral para as plantas terrestres, e possui propriedades que podem mudar rapidamente no tempo e no espaço (Epstein & Bloom, 2006). Em virtude das elevadas altitudes e do relevo movimentado, as formações rupestres apresentam alto índice de erosão, e afloramentos rochosos são uma regra. Onde existe solo, este é bastante delgado, por vezes formado apenas por uma camada orgânica sobre a rocha. (Benites et al., 2003). Mesmo com sua pouca espessura, os solos nas áreas altimontanas exercem um importante fator de controle da vegetação. O solo possui atributos físicos, químicos e biológicos que influenciam o funcionamento dos ecossistemas terrestres, funcionando como um ótimo estratificador de ambientes, podendo diferenciar o tipo de vegetação em função da disponibilidade de água e nutrientes (Resende et al., 2014).

Neste contexto o objetivo deste estudo foi conhecer alguns aspectos da relação Solo/Vegetação de quatro diferentes fitofisionomias representativas do PARNA-SV (Campo Rupestre, Escrube, Capão Baixo e Floresta Altimontana).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

Inserido na SdEM o PARNA-SV possui uma área de 124.555 ha abrangendo os municípios de Olhos d'Água, Bocaiúva, Buenópolis e Diamantina (Ibama, 2006) como mostrado no mapa de localização do Parque, indicado na Figura 3 abaixo. A altitude varia de 650 a 1.350 m (Almeida et al., 2007). O clima é tropical úmido, do tipo Cwb, de acordo com a classificação de KÖPPEN (1931), com temperatura média anual de 20°C e pluviosidade variando de 1.250 a 1.500 mm (Almeida et al., 2007).

O Parque esta dentro da Região Hidrográfica do Atlântico Leste (Almeida et al., 2007) drena sua águas para as bacias do Rio São Francisco e do Rio Jequitinhonha.

Aproximadamente 80% da área desta Unidade de Conservação (UC) está sobre os quartzitos da Formação Galho do Miguel (Supergrupo Espinhaço), os outros 20% da área do parque estão distribuídos sobre rochas de outras formações do Supergrupo Espinhaço e dos Grupos Macaúbas e Bambuí, e contribuem para o enriquecimento do mosaico geoambiental da UC.

A Formação Galho do Miguel é caracterizada por quartzitos puros e finos que constituem mais de 90% da unidade. Os outros 5 ou 10% são representados por quartzitos finos micáceos e por finas intercalações de metargilitos acinzentados ou esverdeados (Dussin et al., 1987). A capacidade de preservação de estruturas nos quartzitos é ótima, e inclui estratificações plano-paralelas e cruzadas. Marcas onduladas são comuns, e o conjunto de características indica ambiente predominantemente eólico para sua deposição (Dussin et al., 1987). Grupo Bambuí, é caracterizado pelo domínio de sequências carbonáticas com intercalações de unidades pelíticas (Almeida-Abreu, 1995) e o Grupo Macaúbas inclui somente os

metassedimentos de origem glacial (Formação Jequitaiá e equivalentes) e os metassedimentos arenosos e conglomeráticos que ocorrem sob os metassedimentos glaciênicos e sobre unidades do Supergrupo Espinhaço (Almeida-Abreu, 1995)

O PARNA-SV possui uma paisagem complexa formada por um mosaico de formações vegetais que se alternam entre afloramentos rochosos sobre diferentes tipos de solo e relevo, e caracterizam um ambiente ecotonal de grande riqueza e diversidade de espécies, assumindo um valor inestimado para a preservação e pesquisas destes ambientes.

Para este estudo foram selecionadas quatro diferentes fitofisionomias representativas do PARNA-SV, Campo Rupestre, Escrube, Capão Baixo e Floresta Altimontana.

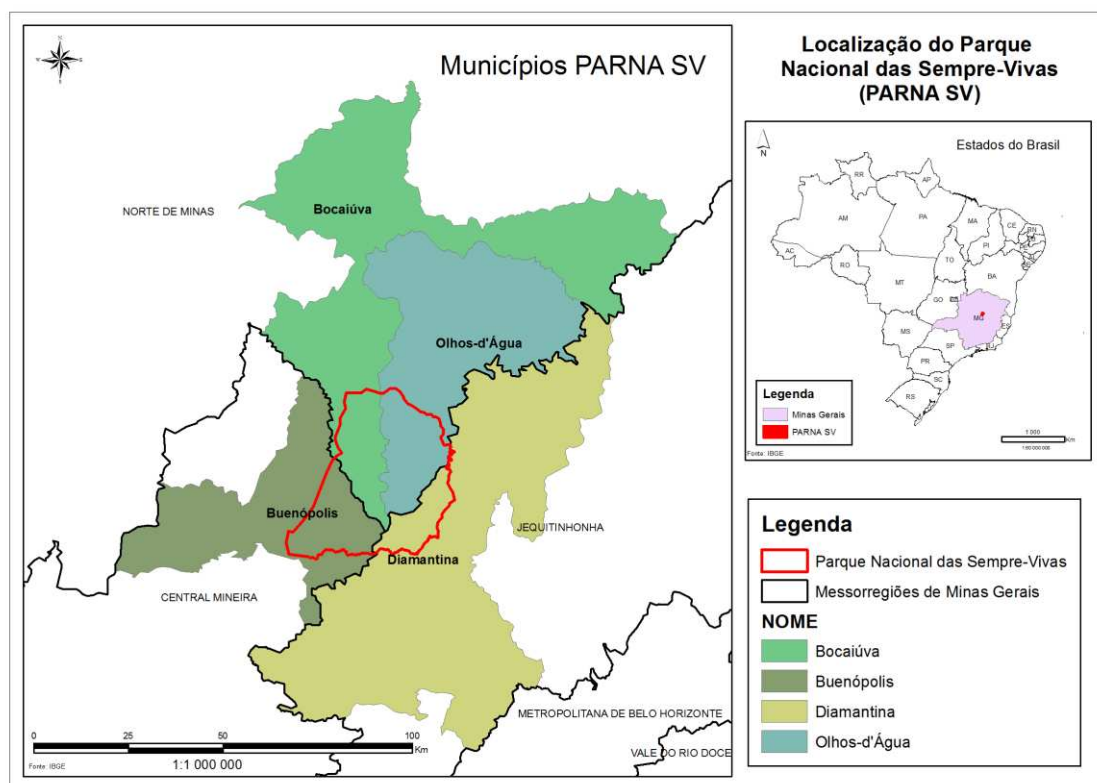


Figura 3 - Mapa de Localização do Parque Nacional das Sempre Vivas

2.2. Amostragem da vegetação

Considerando as diferenças entre os ambientes estudados, as unidades amostrais foram escolhidas com tamanho adequado a cada forma de vida predominante em cada fitofisionomia.

Para o Campo Rupestre foi utilizada a escala de valor de cobertura e abundância de Braun Blanquet (1979). Para amostragem dos dados foram alocadas 80 parcelas de 1 x 1 m lançadas ao acaso. Além da escala de cobertura foi feita a contagem de indivíduos por espécie, por parcela. Para as espécies que crescem em touceiras, cada touceira foi considerada um indivíduo. O grau de cobertura das espécies em cada parcela foi determinado mediante a estimativa visual da projeção horizontal dos indivíduos de cada espécie sobre o solo de acordo com a seguinte escala de Braun Blanquet (1979): grau de cobertura muito pequeno, cobrindo entre 1 e 10% da superfície do solo (grau médio de cobertura: 5%); entre 10 e 25% de cobertura da superfície do solo (grau médio de cobertura: 17,5%); entre 25 e 50% (grau médio de cobertura: 37,5%); entre 50 e 75% (grau médio de cobertura: 62,25%); entre 75 e 100% (grau médio de cobertura: 87,5%).

Para a descrição da vegetação arbóreo-arbustiva foi utilizado o método de parcelas (MuellerDombois & Ellenberg, 1974), sendo distribuídas ao acaso vinte parcelas (5 x 5 m) no Escrube, e 5 parcelas (10 x 10 m) no Capão Florestal e na Floresta Altimontana. No Escrube foram amostrados todos os indivíduos que apresentaram circunferência a altura do solo (CAS) ≥ 3 cm, enquanto que para o Capão Baixo e para a Floresta Altimontana Alta, foram amostrados todos os indivíduos com circunferência a 1,30 m do solo (CAP) maior ou igual a 10 cm. Para a classificação das espécies e famílias, foi utilizado o sistema do Angiosperm Phylogeny Group III (APG III 2009). A nomenclatura das espécies foi conferida de acordo com a base de dados da lista do Tropicos.org (Mobot, 2015).

2.3. Caracterização das variáveis edáficas

Com o objetivo de classificar os solos relacionados com as quatro fitofisionomias selecionadas para o estudo da relação solo-vegetação no PARNASV,

foi aberto um perfil no solo de cada fitofisionomia estudada. O material coletado foi destorroado, seco ao ar e em seguida passado na peneira de 2 mm (Terra Fina Seca ao Ar - TFSA), sendo acondicionados em sacos plásticos e devidamente identificados. As amostras de TFSA foram encaminhadas para o laboratório, onde foram realizadas as análises de rotina química e física. A cor dos solos foi determinada em amostras secas e úmidas, utilizando-se a caderneta de cores de Munsell (Munsell, 1994). Os perfis de solos foram coletadas e descritas de acordo com o Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo da Sociedade Brasileira de Solos (Santos et al., 2013) e classificados até o quarto nível categórico segundo Embrapa (2013).

Para caracterizar o solo, em cada parcela do Campo Rupestre foi coletada uma amostra de solo superficial (variando de acordo com a disponibilidade de solo, em média de 0-10 cm), no Capão Florestal e na Floresta Altimontana foram coletadas cinco amostras compostas por 5 subamostras de cada parcela (0-20 cm de profundidade) e no Escrube foi coletada uma amostra composta por 3 subamostras para cada parcela (0-20 cm de profundidade). Ao fim o número de repetições foi equalizado para todos os ambientes. De todos os solos foi obtida a TFSA, encaminhada para o laboratório onde foram submetidas as seguintes análises físicas e químicas, de acordo com Embrapa (2011): pH em água e KCl; Ca^{2+} , Mg^{2+} e Al^{3+} trocáveis (extraídos com KCl 1 mol/L); P, Na, K, Fe, Zn, Mn e Cu disponíveis (extraídos com Mehlich-1); acidez extraível (H^+ + Al^{3+}) (extraída com acetato de cálcio 0,5mol/L - pH 7,0); Ca, Mg, Zn, Fe, Mn e Cu determinados por espectrometria de absorção atômica; e o teor de matéria orgânica (MO), estimado pela equação: $\text{MO} = \text{Carbono Orgânico} \times 1,724$ - Walkley-Black. A granulometria dos solos foi obtida por dispersão com NaOH 0,1 mol/l, segundo o método da pipeta (Embrapa, 2011).

2.4. Análise de dados relação solo-vegetação

A estrutura fitossociológica da comunidade arbóreo-arbustiva, Escrube, Capão Baixo e Floresta Altimontana foi descrita pelos parâmetros fitossociológicos clássicos (Mueller-Dombois e Ellenberg 1974), analisados no programa Mata Nativa 3 (Cientec 2010). Para o Campo Rupestre os parâmetros fitossociológicos foram avaliados segundo Braun-Blanquet (1979) e Kent e Coker (2012) utilizando o software EXCEL

(Microsoft 2010). Para cada fitofisionomia foram calculados o índice de Shannon-Wiener (H') e a equabilidade de Pielou (J'), conforme Magurran (2004).

A avaliação das diferenças entre as variáveis físico-químicas dos solos das quatro fitofisionomias estudadas, foi realizada a partir de um teste preliminar de normalidade (Shapiro-Wilk), seguido do teste de Mann-Whitney para comparação das médias ao nível de significativas de 0.05, utilizando-se o programa PAST 3.

As relações entre as espécies vegetais e as variáveis edáficas foram identificadas através de uma análise de correspondência canônica (CCA) (Ter Braak, 1988), realizada pelo programa PC-Ord versão 5.1 (McCune & Mefford, 2006). A matriz principal foi composta das espécies que apresentaram seis ou mais indivíduos no levantamento total. Uma lista constando estas espécies encontra-se apresentada nos apêndices deste trabalho. Nas técnicas de ordenação, as espécies raras são muito pouco significativas nos resultados (Gauch, 1982), e podem dificultar a interpretação da CCA. Inicialmente a matriz de variáveis edáficas, foi composta por 23 variáveis quantitativas físico-químicas do solo, cujos valores desta matriz foram transformados pelo seu logarítmico natural, exceto pelos valores de pH. Realizou-se uma CCA preliminar, onde 14 das variáveis iniciais demonstraram pouca correlação, ou redundância sendo excluídas da análise final. A CCA final foi processada com as 9 variáveis consideradas explicativas (pH em água (pH H₂O), fósforo remanescente (P-rem), alumínio (Al³⁺), soma de bases (SB), argila, CTC pH 7 (T), matéria orgânica (MO), proporção de areia fina (Areia F), proporção de areia grossa (Areia G) e argila (Argila)).

O teste de Monte Carlo com 1000 randomizações foi utilizado para verificar a significância dos autovalores gerados e da correlação entre a matriz de abundância das espécies e a matriz de variáveis edáficas. A partir dessas análises foi possível avaliar se a distribuição e a abundância de determinadas espécies difere entre as fitofisionomias, e quais variáveis edáficas podem influenciar tais padrões.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Composição Florística

Foram amostrados 2.807 indivíduos, distribuídos em 202 espécies de 102 gêneros, pertencentes a 58 famílias (Tabela 2). As famílias que apresentaram maior riqueza foram Myrtaceae, com 35 espécies, Lauraceae com 17 espécies, Fabaceae 16 espécies, Asteraceae, Melastomataceae, Rubiaceae e Velloziaceae com 9 espécies cada, Poaceae com 6 espécies e Malpighiaceae com 5 espécies. Juntas estas Famílias representaram 58,08% das espécies amostradas. Os gêneros de maior riqueza foram *Ocotea* com 9 espécies, *Eugenia* com 8 espécies, *Vellozia* e *Myrcia* com 6 espécies cada, *Kielmeyera* e *Miconia* com 4 espécies cada e *Casearia*, *Chamaecrista*, *Heteropterys*, *Matayba*, *Myrsine* e *Symplocos* com 3 espécies cada.

Comparado a outros levantamentos no Espinhaço este estudo demonstrou elevada riqueza de espécies (Viana & Lombardi, 2007, Conceição & Pirani, 2007, Pereira, 2010, Pifano et al., 2010, Mello, 2012, Silva, 2013). As famílias de maior riqueza encontradas neste levantamento corroboram as famílias de maior riqueza encontradas nos estudos citados acima. Em levantamento em Complexo Rupestre Ferruginoso no Quadrilátero Ferrífero, Pereira (2010), também encontrou a Família Myrtaceae com a maior riqueza, e encontrou também grande abundância de espécies dos gêneros *Eugenia* e *Myrcia*. A grande maioria das espécies de Myrtaceae amostradas neste estudo foram coletadas nas fitofisionomias arbóreo-arbustivas, já Lauraceae, que aparece como a segunda família mais rica deste levantamento, teve todas suas espécies amostradas nas fitofisionomias arbóreo-arbustivas. Em estudo sobre a composição florestal da Serra do Cipó Santos et al., (2011), também encontraram alta riqueza destas duas famílias entre as espécies arbóreas. Velloziaceae e Poaceae aparecem respectivamente com as duas famílias exclusivas mais representativas da fitofisionomia campestre. As famílias Fabaceae, Asteraceae e

Melastomataceae, além de estarem entre as mais ricas, estão bem representadas em todas as fitofisionomias, demonstrando um aspecto mais amplo de distribuição. .

Uma lista como todas as espécies e suas respectivas distribuições nas fitofisionomias, encontra se disponível nos apêndices deste trabalho.

3.2. Diversidade das Comunidades

Os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e a equabilidade de Pielou (J') se demonstraram elevados para todas as fitofisionomias estudadas, revelando uma comunidade vegetal com alta diversidade florística, que se apresenta uniforme em relação à distribuição do número de indivíduos por espécies como mostrado na Tabela 10 abaixo.

Tabela 10 – Índices de diversidade das fitofisionomias estudadas no PARNA-SV, MG, Brasil. Número de indivíduos (N), Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') Equabilidade de Pielou (J'), Número de Espécies (S). ES = Escrube; FA = Floresta Altimontana Alta; CB = Capão Baixo e CR = Campo Rupestre.

Fitofisionomia	N	H'	J'	S
CB	157	3.46	0.88	51
FA	120	3.48	0.89	49
ES	793	3.46	0.82	49
CR	1737	3.08	0,74	53
Geral	2807	-	-	202

3.3. Classificação dos solos relacionados às fitofisionomias estudadas e caracterização físico-química das amostras

Nas áreas de afloramentos rochosos do campo rupestre analisado neste trabalho, são encontrados Neossolos Litólicos, estes solos são caracterizados pela presença do horizonte A diretamente sobre as rochas (Embrapa, 2013). Além de rasos estes solos são também pobres nutricionalmente e apresentam textura muito arenosa. Neste ambiente encontra se estabelecido uma vegetação campestre adaptada à escassez de água e nutrientes que nos bolsões de solos mais profundos formados nas trincas e falhas das rochas, podem abrigar plantas de maior porte como arbustos.

Os solos classificados como Neossolo Quartzarênico são solos mais profundos seguindo a sequência de horizontes A sobre C e apresentam textura areia ou areia franca em todos os horizontes (Embrapa, 2013). Além de abrigar de uma Floresta Altimontana encontrada nos vales e encostas estruturais do Parque, os Neossolos Quartzarênicos também aparecem nas áreas cobertas pelo Escrube, sugerindo uma influência entre a morfologia do relevo sobre o estabelecimento de fitofisionomias distintas.

Os Latossolos são solos mais profundos e desenvolvidos e exibem um maior teor de argila em relação às outras classes de solos discutidas acima. Apesar da pobreza química deste solo, uma formação florestal se encontra estabelecida sobre ele. A influência gerada pela argila no que se refere à retenção de água parece ser um fator muito importante para a estabilidade deste ambiente.

As análises físicas e químicas dos perfis encontram-se nos apêndices no final deste estudo assim como as fotos dos perfis e das 4 fitofisionomias estudadas.

Tabela 11 - Lista das fitofisionomias, solos relacionados, litologia, litotipo principal e altitude das áreas estudadas no PARNA-SV, Minas Gerais, Brasil.

Fitofisionomia	Solo Associado	Geoforma	Litologia	Litotipo Principal	Altitude(m)
Campo Rupestre	Neossolo Litólico Húmico típico	Cristas Rochosas e Escarpas	Fm. Sopa Brumadinho	Quartzito/ Metaconglomerado	1310
Escrube	Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico	Encostas e Rampas Arenosas	Fm. Galho do Miguel	Quartzito com lentes de Flito	1176
Capão Baixo	Latossolo Amarelo Distrófico petroplintico	Platôs e Encostas Suaves	Fm. Sopa Brumadinho	Sedimentos argilo-arenosos Cenozóicos	1293
Floresta Altimontana	Neossolo Quartzarênico Órtico típico	Depressões e Vales bem drenados	Fm. Sopa Brumadinho	Quartzito/ Metaconglomerado	1257

A Tabela 12 apresenta as médias e os desvios padrão dos teores das variáveis do solo que foram analisadas, as letras a, b e c mostram as semelhanças e as diferenças entre as variáveis de cada área estudada.

As médias do pH dos solos de todas as fitofisionomias estudadas variaram de 4,62 e 4,86 demonstrando que os solos de todas as áreas apresentam acidez elevada. Já as médias para os teores de Al^{3+} foram consideradas altas, exceto para o campo rupestre com 0,41 cmolc/ dm³. A soma de bases para as 4 fitofisionomias foram muito baixas, com teores variando de 0,14 cmolc/dm³ para o Escrube até 0,47 cmolc/dm³

para a Floresta Altimontana Alta. Os teores de matéria orgânica apresentados pela Floresta Altimontana e pelo Capão Baixo foram bastante elevados, com 16.84 dag.kg⁻¹ e 12.88 dag.kg⁻¹ respectivamente, enquanto o Escrube com 3,43 dag.kg⁻¹ e o Campo Rupestre com 1,52 dag.kg⁻¹, apresentaram teores bem mais baixos o relevo mais movimentado destas duas fitofisionomias parece ser responsável por essa característica, pois a perda de M.O e mais expressivas nessas área de maior índice erosivo. Os teores de argila encontrados foram mais altos no Capao Baixo e na Floresta Altimontana Alta, 29.39 dag.kg⁻¹ e 15,61 dag.kg⁻¹ respectivamente, no Escrube a média foi 8,48 dag.kg⁻¹ enquanto o Campo Rupestre apresentou um teor médio muito baixo de 3,12 dag.kg⁻¹. De uma forma geral os solos estudados apresentam uma textura bastante arenosa e o pouco incremento do material argiloso pode estar contribuindo com a retenção de água nestas fitofisionomias que juntamente com o aumento da profundidade do solo, consegue manter uma vegetação florestal.

Os dados gerais indicam um gradiente fitofisionômico que acompanham basicamente a textura (> argila – Floresta, > areia – Campo Rupestre), mas que não evidenciam um gradiente claro para características químicas, já que todos os solos são muito pobres em nutrientes.

Tabela 12 - Variáveis físicas e químicas dos solos nas quatro fisionomias do PARNA-SV, Minas Gerais, Brasil. Os dados representam as médias entre as parcelas, com seus respectivos desvios padrão. ES = Escrube; FA = Floresta Altimontana Alta; CB = Capão Baixo e CR = Campo Rupestre.

Variável edáfica	ES		FA		CB		CR	
	Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão	Média	Desv. Padrão
pH em água	4.86	0.24 a	4.62	0.31 b	4.84	0.16 ab	4.85	0.24 ab
pH em KCl	4.08	0.16 a	3.70	0.11 b	4.21	0.47 a	3.45	0.27 c
P (mg/dm ³)	2.50	1.22 a	7.58	1.33 b	5.99	1.66 b	1.47	0.52 c
K ⁺ (cmolc/ dm ³)	0.01	0.01 a	0.11	0.05 b	0.09	0.01 b	0.00	0.01 c
Ca ²⁺ (cmolc/ dm ³)	0.10	0.06 a	0.22	0.09 b	0.12	0.02 ab	0.18	0.11 b
Na ⁺ (cmolc/ dm ³)	0.00	0.00 a	0.00	0.00 ac	0.00	0.00 a	0.00	0.00 c
Mg ²⁺ (cmolc/ dm ³)	0.05	0.02 a	0.14	0.04 b	0.11	0.01 b	0.03	0.02 c
Al ³⁺ (cmolc/ dm ³)	1.35	0.50 a	2.94	0.55 b	2.71	0.72 b	0.41	0.17 c
H+ Al ³⁺ (cmolc/ dm ³)	7.70	3.31 a	12.32	2.35 b	15.40	4.54 b	3.20	1.18 c
SB (cmolc/dm ³)	0.14	0.08 a	0.47	0.17 b	0.32	0.03 b	0.21	0.12 c
t (cmolc/dm ³)	1.47	0.54 a	8.56	11.20 b	3.03	0.71 b	0.62	0.25 c

Continuação da Tabela 12.

T (cmolc/dm ³)	7.81	3.36 a	30.45	37.84 b	15.72	4.54 b	3.41	1.27 c
V (%)	1.95	0.74 a	3.84	1.69 b	2.20	0.61 ab	6.06	2.39 c
m (%)	90.25	4.62 a	85.84	5.48 a	88.94	2.31 a	64.73	17.89 b
ISNa (%)	0.00	0.03 a	0.00	0.01 a	0.00	0.01 a	0.00	0.00 b
MO (dag.kg ⁻¹)	3.43	1.72 a	16.84	20.66 b	12.88	7.69 b	1.52	1.10 c
P-rem (mg/dm ³)	25.25	7.32 a	25.11	6.14 a	13.46	4.71 b	59.12	3.60 c
Areia Gr (dag.kg ⁻¹)	25.51	4.25 a	51.09	9.68 a	23.61	4.48 a	25.33	7.29 a
Areia F (dag.kg ⁻¹)	61.35	6.89 a	27.15	7.15 a	34.66	10.95 a	67.52	7.04 b
Silte (dag.kg ⁻¹)	4.69	1.72 a	6.16	3.43 b	12.33	6.03 b	4.04	1.41 b
Argila (dag.kg ⁻¹)	8.48	2.79 a	15.61	4.21 a	29.39	7.17 a	3.12	1.17 b

3.5. Relação solo-vegetação

Os autovalores encontrados na CCA para os dois primeiros eixos do diagrama foram 0,942 e 0,285 (Tabela 13) respectivamente sendo que somente o primeiro eixo foi significativo (autovalor maior que 0,5 e $p = 0,001$). Existe, portanto, um gradiente formado ao longo do eixo 1 que explicou 6% da variância dos dados. O índice de correlação de Pearson, obtidos através do teste de permutação de Monte Carlo (Tabela 13), mostrou que a cobertura de espécies foi significativamente correlacionada com as propriedades do solo selecionadas ($r = 0,980$, $p = 0,001$ para o eixo 1).

Tabela 13 - Resumo do resultado da Análise de Correspondência Canônica (CCA) e Teste de Monte Carlo, que avaliou as correlações entre a abundância das espécies e variáveis edáficas nas fitofisionomias amostradas do PARNASV, Minas Gerais, Brasil.

Parâmetro	Eixo 1
Autovalor	0,942
Porcentagem da variância explicada	6
Porcentagem da variância cumulativa explicada	6
Correlação de Pearson (espécies-variáveis)	0,980
Teste de Monte Carlo (autovalor)	$p = 0,001$
Teste de Monte Carlo (correlação espécies-ambientes)	$p = 0,001$

Analisando-se o eixo 1 da CCA, pode se notar um nítido gradiente formado ao longo deste eixo, formando dois grupos distintos que se concentram em lados opostos, correlacionados com as variáveis edáficas representadas pelos vetores do diagrama.

Através da CCA foi realizada a ordenação das parcelas, onde foi possível separar dois grupos de acordo com as variáveis físico-químicas dos solos amostrados. O primeiro, agrupado a esquerda é composto por parcelas do Campo Rupestre, já o segundo grupo que se formou a direita é composto por parcelas das fitofisionomias arbóreo-arbustivas, com uma maior concentração das parcelas do Escrube na parte superior deste lado.

A ordenação das parcelas pelos vetores das variáveis edáficas da CCA (Figura 4), mostraram que pH em água, areia fina e fósforo remanescente, apresentam correlação positiva e foram os responsáveis por agrupar separadamente as parcelas do Campo Rupestre. Em condições tropicais o teor de fósforo remanescente tende a ser maior em solos mais arenoso, pois existem menos óxidos capazes de reter este elemento. Os vetores argila, capacidade de troca catiônica em pH 7, matéria orgânica, soma de bases, alumínio trocável e areia grossa se correlacionaram positivamente e separaram o grupo das espécies arbóreo-arbustivas formado pelo Escrube, Capão Baixo e Floresta Altimontana. As parcelas do Escrube parecem ter uma maior correlação com os teores de argila do que as demais fitofisionomias deste grupo, porém como o eixo 2 não foi significativo, não foi possível uma separação entre as parcelas deste grupo. As parcelas do Capão Baixo e da Floresta Altimontana demonstraram uma distribuição similar e mostram uma relação positiva em relação os vetores alumínio trocável (Al^{3+}), soma de bases (SB), matéria orgânica (MO), areia grossa (Areia Gr), argila (Argila) e Capacidade de troca catiônica em pH 7 (T). As formações florestais tiveram os maiores teores Al^{3+} , que pode se justificado pelos altos teores de M.O nas camadas superficiais destes solos, que complexão o alumínio dificultando a formação e cristalização da gibbsita.

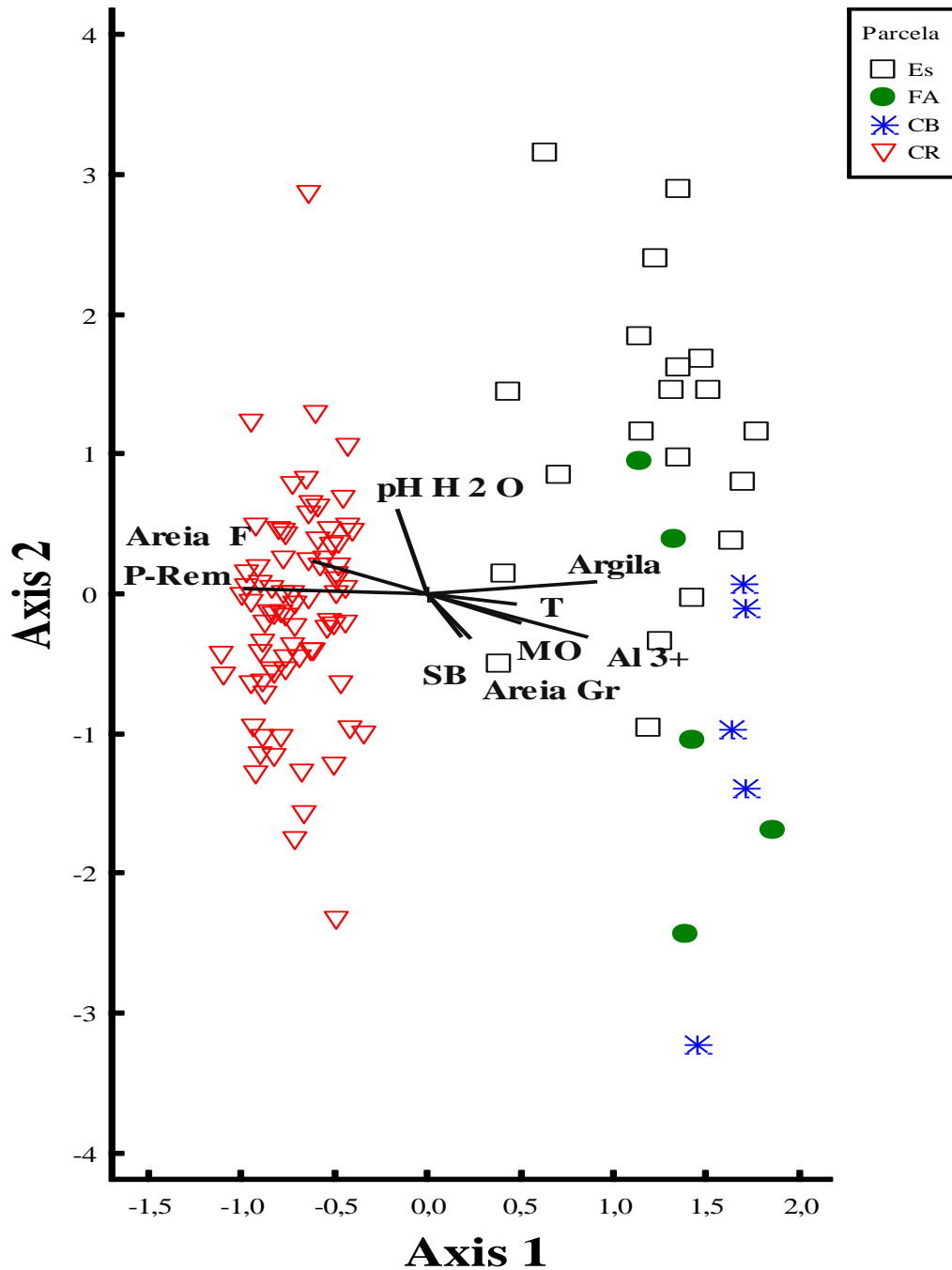


Figura 4 - Diagrama de ordenação das parcelas produzido pela análise de correspondência canônica. As variáveis edáficas estão representadas pelos vetores, pH em água (pH H₂O), fósforo remanescente (P-rem), alumínio trocável (Al³⁺), soma de bases (SB), matéria orgânica (MO), areia fina (Areia F), areia grossa (Areia Gr), argila (Argila) e Capacidade de troca catiônica em pH 7 (T). Escrube (Es), Florestal Altimontana (FA), Capão Baixo (CB), Campo Rupestre (CR).

A ordenação das espécies pelos vetores representantes das variáveis edáficas através da CCA (Figura 5) mostrou correlações claras entre as espécies e algumas variáveis, formando grupos com afinidades semelhantes. Apesar da correlação do vetor pH em água com as espécies do Campo Rupestre, foram os vetores areia fina e fósforo remanescente que demonstraram as correlações mais significativas e foram responsáveis pelo agrupamento destas espécies à esquerda do diagrama. O agrupamento de espécies formado à direita do diagrama foi melhor correlacionadas com os vetores argila, capacidade de troca catiônica em pH 7, alumínio trocável e matéria orgânica. Os vetores soma de bases e areia grossa assim como pH em água, apresentam correlação intermediária entre os dois grupos e podem não influenciar muito no agrupamento das espécies. *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub. e *Kielmeyera rubriflora* Cambess. foram as únicas espécie encontradas nos dois grupos e ficaram separadas sozinhas entre os vetores argila e pH em água, isto indica que estas espécies são espécies menos exigentes e exibem uma distribuição mais ampla nas fitofisionomias estudadas e portanto, podem ser consideradas espécie generalistas no contexto do estudo.

Iridaceae sp., Velloziaceae sp.2, *Panicum* sp.1, *Mesosetum loliiforme* (Hochst. ex Steud.) Chase e Asteraceae sp.2 apresentaram correlação positiva com o pH em água e areia fina. Enquanto que, *Chamaecrista* sp.2, *Vellozia* sp.5, Eriocaulaceae sp., *Vellozia* sp.1, correlacionaram-se positivamente com o fósforo remanescente. *Kielmeyera petiolaris* Mart. & Zucc., *Matayba marginata* Radlk., *Symplocos* sp., *Dalbergia miscolobium* Benth., *Kielmeyera* sp.1 e *Micropholis gardneriana* (A. DC.) Pierre., tiveram correlação positiva com os teores de argila. *Myrcia* sp.1, *Syagrus glaucescens* Glaz. ex Becc., *Coccoloba* sp.1 e *Heteropterys byrsonimifolia* A. Juss correlacionaram se positivamente com os teores de matéria orgânica e alumínio trocável.

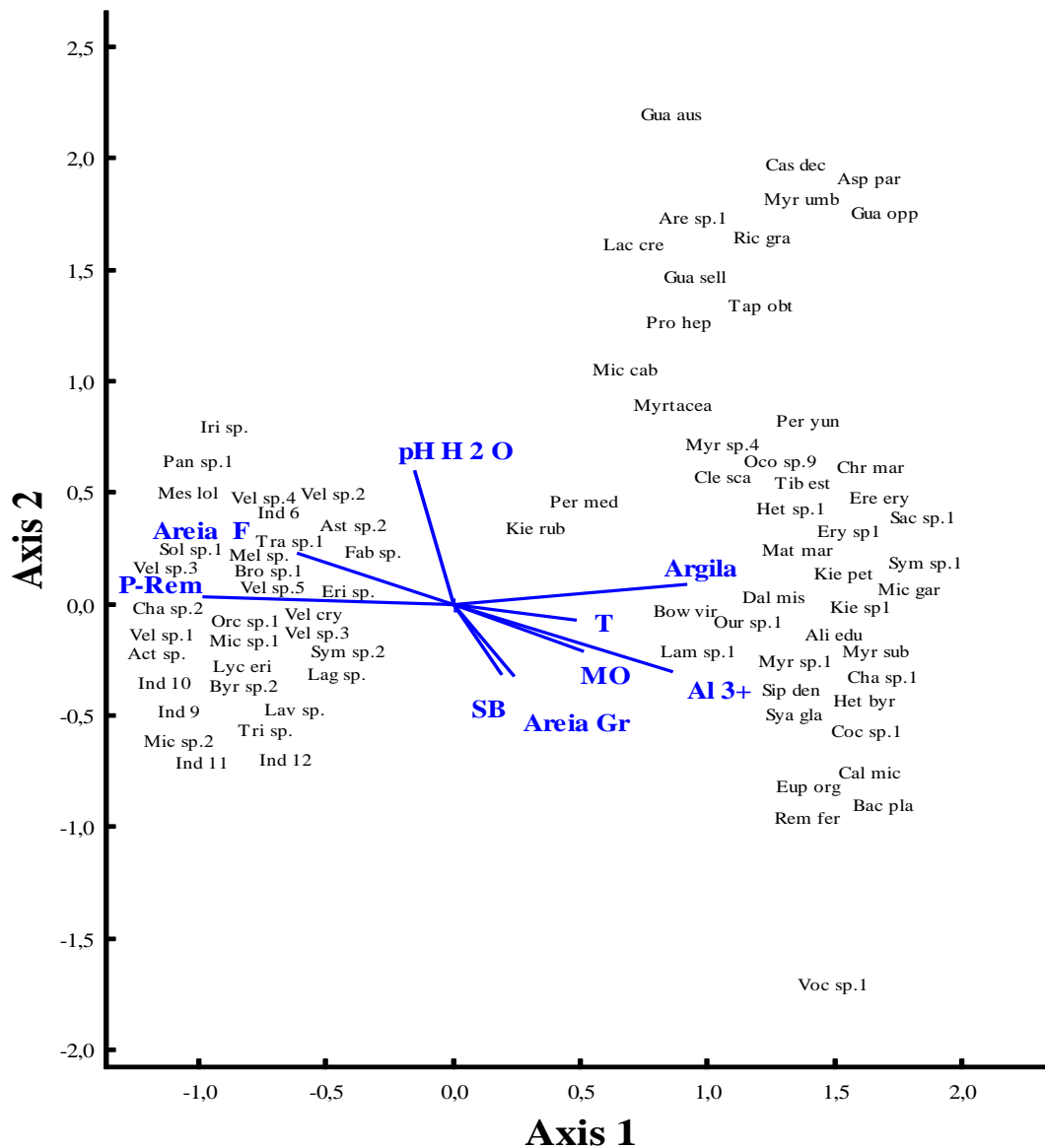


Figura 5 - Diagrama de ordenação de espécies, produzido pela análise de correspondência canônica, baseada na distribuição da densidade das 80 espécies herbáceo-lenhosas. As espécies estão representadas por nomes abreviados (Tabela 1). As variáveis edáficas estão representadas pelos vetores, pH em água (pH H₂O), fósforo remanescente (P-rem), alumínio trocável (Al³⁺), soma de bases (SB), matéria orgânica (MO), areia fina (Areia F), areia grossa (Areia Gr), argila (Argila) e Capacidade de troca catiônica em pH 7 (T).

4. CONCLUSÕES

O gradiente fitofisionômico nos geoambientes quartzíticos do PARNA-SV revelaram um Complexo Rupestre com forte controle edáfico.

A textura, notadamente os teores de areia fina e argila, é fator preponderante na formação do gradiente; secundariamente, os teores de fósforo e matéria orgânica, são igualmente importantes.

Em geral, a fertilidade química não se manifestou tão destacada na formação do gradiente, em função da extrema pobreza nutricional.

O agrupamento que reuniu as formações arbustivas e arbóreas, juntas, em contraste com os Campos Rupestres em outro extremo, revelam que não há uma sucessão Campo-floresta, mas sim clímax edáficos bem definidos, entre os dois extremos.

A formação dos Escrubes em condições ecotonais, de transição, e sua manifestação em condições edáficas igualmente transicionais, indicam que transformações pedológicas no Complexo Quartzítico favorecem e controlam mecanismos de sucessão florestal. O aprofundamento do *solum*, acúmulo de matéria orgânica e o aumento de água disponível se precessam concomitantemente, controlando a sucessão.

O levantamento florístico no Complexo Rupestre do PARNA-SV relevou elevada riqueza florística e uniformidade em relação à distribuição do número de indivíduos por espécie em todas as fitofisionomias estudadas.

O Campo Rupestre revelou uma composição florística distinta das demais fitofisionomias. Somente as espécies *Periandra mediterranea* (Vell.) Taub. e *Kielmeyera rubriflora* Cambess., não foram exclusivas deste ambiente, e foram amostradas também no Escrube.

As fitofisionomias arbóreo-arbustivas apresentaram semelhanças florísticas com outras áreas de Floresta Atlântica de Minas Gerais, corroborado pela elevada riqueza de espécies encontradas neste levantamento, concentradas nas famílias, Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae.

5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Ab' Sáber, A. N. (2003). Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial.

Almeida, T.E., Souza, D.T., Salino, A. & Teles, A.M. 2007. Levantamento florístico e caracterização das formações vegetacionais, Parque Nacional das Sempre Vivas. Relatório Técnico não publicado.

Almeida-Abreu P.A. O Supergrupo Espinhaço da Serra do Espinhaço Meridional (Minas Gerais): o Rifte, a Bacia e o Orógeno. Geonomos 3(1): 1-18, 1995

Alves, R.J.V. & Kolbek, J. 1994. Plant species endemism in savanna vegetation on table mountains (campo rupestre) in Brazil. Vegetatio 113:125-139.

Alves, R.J.V., Cardin, L. & Kropf, M.S. 2007. Angiosperm disjunction "campos rupestres - restingas": a re-evaluation. Acta Botanica Brasilica 21:675-685

APG III - Angiosperm Phylogeny Group III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. Botanical Journal of the Linnean Society 161: 105-121.

Benites, V. M., A. N. Caiafa, E.S. Mendonça, C. E. G. R. Schaefer e J. C. Ker. 2003. Solos e vegetação nos complexos rupestres de altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. Floresta Ambiente 10(1):76-85.

Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales H. Blume Ediciones, 17.

Bünger M. O. Myrtaceae na Cadeia do Espinhaço: A flora do Parque Estadual do Itacolomi (Ouro Preto/Mariana) e uma análise das relações florísticas e da influência das variáveis geoclimáticas na distribuição das espécies. 2011. 150 f. Dissertação (mestrado em Botânica). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Caiafa, A.N. & Silva, A.F. 2005. Composição florística e espectro biológico de um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais - Brasil. Rodriguésia 56:163-173.

- Cientec. 2006. Mata Nativa 2: manual do usuário. Viçosa: Cientec, 295p.
- Comig. 1997. Projeto Espinhaço. CSR, Belo Horizonte, CD: 2693p.
- Conceição, A. A. e J. R. Pirani. 2007. Diversidade em quatro áreas de campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: espécies distintas, mais riquezas similares. *Rodriguésia* 58: 193-206.
- Dussin, I.A.; Garcia, A.J.V.; Uhlein, A. & Dussin, T.M. 1987. Facies eólica na Formação Galho do Miguel, Supergrupo Espinhaço-MG. Simp. Sist. Dep. Pré-Cambriano, Anais, pp. 85-96, Ouro Preto.
- Eiten, G. 1992. Natural Brazilian vegetation types and their causes. *anais da academia Brasileira de ciências* 64:35-65.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). 2011. Manual de métodos de análise de solo. 2ª ed., Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 230p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). 2013. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3ª ed., Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 353 p.
- Epstein, E. & Bloom, A. J. 2006. Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas. trad. Maria Edna Tenório Nunes – Londrina: Editora Planta.
- Gauch HGJ (1982) *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Giulietti, A. M.; Pirani, J. R. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. In: Vanzolini, P. E.; Heyer, W. R. (ed.). *Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. p. 39-69, 1988.
- Giulietti, A.M., Pirani, J.R. & Harley, R.M. 1997. Espinhaço Range region, eastern Brazil. In *Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation* (S.D. Davis, V.H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos & A.C. Hamilton, eds.). Information Press, Oxford, v.3, p.397-404.
- Gontijo B. M. Uma geografia para a Cadeia do Espinhaço. *Megadiversidade*. Rio de Janeiro, v. 4, n 1-2, p. 7-15, Dez. 2008.
- IEF – Instituto Estadual de Florestas (Coord.) (2005) *Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço – Proposta de Criação*. IEF, Belo Horizonte.
- Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Centro Nacional de Prevenção e Combate aos Incêndios Florestais, PREVFOGO -

Parque Nacional das Sempre-Vivas, Plano Operativo de prevenção e combate aos incêndios do Parque Nacional das Sempre Vivas, Diamantina. 2006. 17 p.

Köppen, W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. México, Fondo de Cultura Económica, 478 p.

Kent, M. & P. Coker. 1992. Vegetation, description and analyses, a practical approach. Belhaven, London.

Magurran, A. E. 2004. Measuring Biological Diversity. Oxford, Blackwell Science, 256p.

McCune B e Mefford M J (2006) PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 5.1. Oregon. MjM Software, Gleneden Beach.

Mello, Thiago de Roure Bandeira. Comunidades herbáceo-arbustivas e suas relações com solo e altitude, em áreas secas e úmidas, no Parque Nacional das Sempre Vivas, MG. 2012. 79 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

Mobot – Missouri Botanical Garden. 2015. Tropicos.org: Vascular Tropicos Nomenclatural Database. Disponível em: < <http://www.tropicos.org> >. Acesso em: 02/07/2015

Mueller-Dombois D, Ellenberg H (1974) Aims and methods of vegetation Ecology. John Wileyand Sons, New York.

Munsell. 1994. Soil color charts. Baltimore, Munsell Color Company, 28 p.

Pereira, Aianan Francisco Santos. Florística, fitossociologia e relação solo-vegetação em campo rupestre ferruginoso do quadrilátero ferrífero, MG. 2010. 97 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2010.

Pifano, D.S., Valente, A.S.M., Almeida, H.S., Melo, P.H.A., Castro, R.M. & Van Der Berg, E. Caracterização florística e fitofisionômica da Serra do Condado, Minas Gerais, Brasil. Biota Neotrop., 10(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n1/pt/abstract?article+bn01010012010>.

Resende, M.; Curi, N.; Rezende, S. B.; Corrêa, G. F.; Ker, J.C. 2014. Pedologia: base para distinção de ambientes. Lavras, MG: Ed. UFLA, p. 378.

Ter Braak CJF (1987) The analysis of vegetation environment relationship by canonical correspondence analysis. Vegetation 69: 69-77.

Saadi A (1995) A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens (The geomorphology of the Serra do Espinhaço in Minas Gerais and its margins). *Geonomos* 3(1):41–63

Santos M. F. Serafim H. e Sano P T. 2011. Fisionomia e composição da vegetação florestal na Serra do Cipó, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*. 25(4): 793-814.

Santos, R. D.; Lemos, R.C.; Santos, H.G.; Ker, J.C.; Anjos, L.H.C.; Shimizu, S.H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6. ed. Rev. ampl. – Viçosa, MG: SBCS, 2013. 100p.

Silva, Wesley Alves. Gradiente vegetacional e pedológico em complexo rupestre de quartzito no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais, Brasil. 2013. 79 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2013.

Statsoft (2004) *Statistica: data analysis software system: version 7.0*. Tulsa, Statsoft

VALENTE, E. L., 2009. Relações solo-vegetação no Parque Nacional da Serra do Cipó, Espinhaço Meridional, Minas Gerais. Viçosa: UFV, 2009, xvii, 138p.: il. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas).

Viana, P. L. e J. A. Lombardi. 2007. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 58 (1): 159-177.

Zar JH (1998) *Biostatistical analysis*. 4 ed. New Jersey, Prentice Hall.

Apêndices

Tabela A. Lista das 80 espécies, com seus respectivos códigos utilizados na Análise de Correspondência Canônica (CCA).

Espécies	Código para análise
<i>Actinocephalus</i> sp.	Act sp.
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	Ali edu
<i>Arecaceae</i> sp.1	Are sp.1
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Asp par
<i>Asteraceae</i> sp.2	Ast sp.2
<i>Baccharis platypoda</i> DC.	Bac pla
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Bow vir
<i>Bromeliaceae</i> sp.1	Bro sp.1
<i>Byrsonima</i> sp.2	Byr sp.2
<i>Callisthene microphylla</i> Warm.	Cal mic
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Cas dec
<i>Chamaecrista</i> sp.2	Cha sp.2
<i>Chamaecrista</i> sp.1	Cha sp.1
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Chr mar
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Cle sca
<i>Coccoloba</i> sp.1	Coc sp.1
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Dal mis
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	Ere ery
<i>Eriocaulaceae</i> sp.	Eri sp.
<i>Erythroxylum</i> sp.1	Ery sp.1
<i>Euplassa organensis</i> (Gardner) I.M. Johnst.	Eup org
<i>Fabaceae</i> sp.	Fab sp.
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Gua opp
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	Gua aus
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltld.	Gua sell
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.	Het byr
<i>Heteropterys</i> sp1	Het sp.1
Indeterminada 10	Ind 10
Indeterminada 11	Ind 11
Indeterminada 12	Ind 12
Indeterminada 6	Ind 6

Continuação do Tabela A.

Espécies	Código para análise
Indeterminada 9	Ind 9
Iridaceae sp.	Iri sp.
Kielmeyera petiolaris Mart. & Zucc.	Kie pet
Kielmeyera rubriflora Cambess.	Kie rub
Kielmeyera sp.1	Kie sp.1
Lacunaria crenata (Tul.) A.C. Sm.	Lac cre
Lagenocarpus sp.	Lag sp.
Lamiaceae sp1	Lam sp.1
Lavoisiera sp.	Lav sp.
Lychnophora ericoides	Lyc eri
Matayba marginata Radlk	Mat mar
Melastomataceae sp.	Mel sp.
Mesosetum loliiforme (Hochst. ex Steud.) Chase	Mes lol
Miconia cabucu Hoehne	Mic cab
Microlicia sp.1	Mic sp.1
Microlicia sp.2	Mic sp.2
Micropholis gardneriana (A. DC.) Pierre	Mic gar
Myrcia sp.1	Myr sp.1
Myrcia subcordata DC.	Myr sub
Myrsine umbellata G. Don	Myr umb
Myrtaceae sp.4	Myr sp.4
Myrtaceae sp.6	Myr sp.6
Ocotea sp.9	Oco sp.9
Orchidaceae sp.1	Orc sp.1
Ouratea sp.1	Our sp.1
Panicum sp.1	Pan sp.1
Periandra mediterranea (Vell.) Taub.	Per med
Persea yunnanensis (Lecomte) Kosterm.	Per yun
Protium heptaphyllum	Pro hep
Remijia ferruginea (A. St.-Hil.) DC.	Rem fer
Richeria grandis Vahl	Ric gra
Sacoglottis sp.1	Sac sp.1
Siphoneugena densiflora O. Berg	Sip den
Solanaceae sp.	Sol sp.1
Syagrus glaucescens Glaz. ex Becc.	Sya gla
Symplocos sp.2	Sym sp.2
Symplocos sp.1	Sym sp.1
Tapirira obtusa (Benth.) J.D. Mitch.	Tap obt
Tibouchina estrellensis (Raddi) Cogn.	Tib est
Trachypogon sp.	Tra sp.1
Trichogonia sp.	Tri sp.
Vellozia cryptantha	Vel cry
Vellozia sp.1	Vel sp.1
Vellozia sp.3	Vel sp.3
Vellozia sp.4	Vel sp.4
Vellozia sp.5	Vel sp.5
Velloziaceae sp.2	Vel sp.2
Velloziaceae sp.3	Vel sp.3
Vochysia sp.1	Voc sp.1

Tabela B - Lista das espécies arbóreo-arbustivas e herbáceas amostradas nas fitofisionomias estudadas do PARNA-SV, Minas Gerais, Brasil. Floreta Altimontana Baixa (FA), Campo Rupestre (CR), Capão Baixo (CB), Escrube (E).

Família	Espécie	CB	FA	ES	CR
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.	x	x		
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	x			
	<i>Gutteria australis</i> A. St.-Hil.	x			
	<i>Gutteria sellowiana</i> Schltld.	x			
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.		x		
Aquifoliaceae	<i>Ilex brasiliensis</i> Loes.		x		
	<i>Ilex integerrima</i> Reissek	x			
Araliaceae	<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	x	x		
	<i>Schefflera</i> sp.1			x	
Areaceae	Arecaceae sp.1	x	x		
	<i>Attalea</i> sp.1		x		
	<i>Syagrus glaucescens</i> Glaz. ex Becc.			x	
Asteraceae	<i>Acritopappus</i> sp.				x
	Asteraceae sp.1			x	
	Asteraceae sp.2				x
	Asteraceae sp.3				x
	<i>Baccharis</i> sp.2				x
	<i>Lychnophora ericoides</i> Mart.				x
	<i>Baccharis platypoda</i> DC.			x	
	<i>Trichogonia</i> sp.				x
	<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish			x	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i> A.H. Gentry		x		
Bromeliaceae	Bromeliaceae sp.1				x
	Bromeliaceae sp.2				x
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	x			
Cactaceae	<i>Cipocereus</i> sp.				x
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera petiolaris</i> Mart. & Zucc.			x	
	<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.			x	x
	<i>Kielmeyera</i> sp.1		x	x	
Celastraceae	<i>Maytenus floribunda</i> Reissek		x		
	<i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don		x		
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Miq.		x		
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.1			x	
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	x		x	
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi		x		
Combretaceae	<i>Buchenavia</i> sp.1			x	
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.			x	
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.				x
	<i>Lagenocarpus</i> sp.				x

Família	Espécie	CB	FA	ES	CR
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia</i> sp.1		x		
Droseraceae	<i>Drosera</i> sp.				x
Eriocaulaceae	<i>Actinocephalus</i> sp.				x
	<i>Eriocaulaceae</i> sp.				x
	<i>Syngonanthus</i> sp.				x
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp.1		x	x	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbiaceae</i> sp.				x
	<i>Microstachys</i> sp.				x
	<i>Croton urucurana</i> Baill.		x		
	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	x			
Fabaceae	<i>Abarema villosa</i> Iganci & M.P. Lima			x	
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth			x	
	<i>Chamaecrista</i> sp.1			x	
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	x		x	
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.			x	
	<i>Diploptropis ferruginea</i> Benth.			x	
	<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub				x
	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip				x
	<i>Chamaecrista</i> sp.				x
	Fabaceae sp.				x
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby			x	
	<i>Swartzia apetala</i> Raddi	x	x	x	
Humiriaceae	<i>Sacoglottis</i> sp.1			x	
Icacinaceae	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers			x	
Indeterminada 1	Indeterminada 1	x			
Indeterminada 10	Indeterminada 10				x
Indeterminada 11	Indeterminada 11				x
Indeterminada 12	Indeterminada 12				x
Indeterminada 13	Indeterminada 13				x
Indeterminada 2	Indeterminada 2		x		
Indeterminada 3	Indeterminada 3				x
Indeterminada 4	Indeterminada 4				x
Indeterminada 5	Indeterminada 5				x
Indeterminada 6	Indeterminada 6				x
Indeterminada 7	Indeterminada 7				x
Indeterminada 8	Indeterminada 8				x
Indeterminada 9	Indeterminada 9				x
Iridaceae	Iridaceae sp.				x
Lamiaceae	Lamiaceae sp.1			x	
	<i>Vitex polygama</i> Cham.	x	x		
Lauraceae	<i>Cinnamomum</i> sp.1			x	
	Lauraceae sp.1			x	
	Lauraceae sp.2			x	
	<i>Nectandra</i> sp.1		x		
	<i>Ocotea</i> sp.1	x			

Continuação da Tabela B

Família	Espécie	CB	FA	ES	CR
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.10			X	
	<i>Ocotea</i> sp.11			X	
	<i>Ocotea</i> sp.2	X			
	<i>Ocotea</i> sp.3	X			
	<i>Ocotea</i> sp.4		X		
	<i>Ocotea</i> sp.5		X		
	<i>Ocotea</i> sp.6		X		
	<i>Ocotea</i> sp.7		X		
	<i>Ocotea</i> sp.8		X		
	<i>Ocotea</i> sp.9				X
	<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	X			
	<i>Persea yunnanensis</i> (Lecomte) Kosterm.			X	
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp.1			X	
	<i>Byrsonima</i> sp.2				X
	<i>Heteropterys</i> sp.				X
	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A. Juss.			X	
	<i>Heteropterys</i> sp.1			X	
Malvaceae	<i>Eriotheca</i> sp.1		X		
Melastomataceae	<i>Miconia budlejoides</i> Triana	X			
	<i>Lavoisiera</i> sp.				X
	Melastomataceae sp.				X
	<i>Microlicia</i> sp.1				X
	<i>Microlicia</i> sp.2				X
	<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	X			
	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	X			
	<i>Miconia</i> sp.1			X	
	<i>Tibouchina estrellensis</i> (Raddi) Cogn.			X	
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart	X	X		
	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	X			
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	X	X		
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.			X	
	<i>Myrsine umbellata</i> G. Don		X		
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx</i> sp.1			X	
	<i>Calypttranthes clusiifolia</i> (Miq.) O. Berg	X			
	<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O. Berg			X	
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.			X	
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Kunth) DC.	X			
	<i>Eugenia</i> sp.1	X			
	<i>Eugenia</i> sp.2		X		
	<i>Eugenia</i> sp.3		X		
	<i>Eugenia</i> sp.4		X		
	<i>Eugenia</i> sp.5			X	
<i>Eugenia</i> sp.6			X		
	<i>Marleria</i> sp.1	X			

Família	Espécie	CB	FA	ES	CR
	<i>Marlieria</i> sp.2	x			
	<i>Myrcia amazonica</i> DC.	x	x		
	<i>Myrcia lutescens</i> Cambess.	x			
	<i>Myrcia obovata</i> (O. Berg) Nied.		x		
	<i>Myrcia</i> sp.1	x		x	
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	x			
	<i>Myrcia subcordata</i> DC.			x	
	<i>Myrsine umbellata</i> G. Don	x			
	Myrtaceae sp.12				x
	Myrtaceae sp.1		x		
	Myrtaceae sp.10			x	
	Myrtaceae sp.11			x	
	Myrtaceae sp.2		x		
	Myrtaceae sp.3		x		
	Myrtaceae sp.4			x	
	Myrtaceae sp.5			x	
	Myrtaceae sp.6			x	
	Myrtaceae sp.7			x	
	Myrtaceae sp.8			x	
	Myrtaceae sp.9			x	
	<i>Plinia</i> sp.1			x	
	<i>Psidium</i> sp.1			x	
	<i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg			x	
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		x		
Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp.1			x	
Opiliaceae	<i>Agonandra</i> sp.1		x		
Orchidaceae	Orchidaceae sp.1				x
	Orchidaceae sp.2				x
Phyllanthaceae	<i>Richeria grandis</i> Vahl	x	x		
Poaceae	<i>Mesosetum loliiforme</i> (Hochst. ex Steud.) Chase				x
	<i>Aulonemia effusa</i> (Hack.) McClure				x
	<i>Panicum</i> sp.1				x
	<i>Panicum</i> sp.2				x
	Poaceae sp.				x
	<i>Trachypogon</i> sp.				x
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp.1			x	
Proteaceae	<i>Euplassa inaequalis</i> (Pohl) Engl.	x			
	<i>Euplassa organensis</i> (Gardner) I.M. Johnst.			x	
Quiinaceae	<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C. Sm.	x			
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	x	x		
Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.			x	
	<i>Alibertia</i> sp.1		x		
	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.			x	
	<i>Cordia</i> sp.1	x			
	<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.	x			

Continuação da Tabela B

Família	Espécie	CB	FA	ES	CR
Rubiaceae	<i>Ferdinandusa</i> sp.1	x	x		
	<i>Posoqueria</i> sp.1	x			
	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	x			
	<i>Remijia ferruginea</i> (A. St.-Hil.) DC.			x	
Rutaceae	Rutaceae sp.				x
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.		x		
Salicaceae	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	x			
	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	x	x		
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		x		
Sapindaceae	<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci	x			
	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	x			
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	x	x		
	<i>Matayba marginata</i> Radlk			x	
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.			x	
	<i>Micropholis gardneriana</i> (A. DC.) Pierre		x	x	
	<i>Pouteria</i> sp.1			x	
Solanaceae	Solanaceae sp.				x
Symplocaceae	<i>Symplocos</i> sp.3				x
	<i>Symplocos</i> sp.2				x
	<i>Symplocos</i> sp1			x	
	<i>Vellozia cryptantha</i> Seub.				x
Velloziaceae	<i>Vellozia</i> sp.1				x
	<i>Vellozia</i> sp.2				x
	<i>Vellozia</i> sp.3				x
	<i>Vellozia</i> sp.4				x
	<i>Vellozia</i> sp.5				x
	Velloziaceae sp.1				x
	Velloziaceae sp.2				x
	Velloziaceae sp.3				x
	Vochysiaceae	<i>Callisthene microphylla</i> Warm.			x
<i>Vochysia</i> sp.1				x	
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.		x			
Xyridaceae	<i>Xyris</i> sp.1				x

Resultado das análises químicas dos solos dos perfis amostrados nas fitofisionomias estudadas no PARNASV, Minas Gerais, Brasil

Horiz.	Prof.	pH			Complexo Sortivo										m	M.O. ¹
		H ₂ O	KCl	ΔpH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	T	P	V		
cm							cmol _c dm ⁻³					mg dm ⁻³		%		
Campo Rupestre - Neossolo Litólico Húmico típico																
Ah	0 - 10	4.23	3.05	-1.18	0.19	0.09	0.06	0.01	0.77	7.3	0.35	7.65	3.2	4.6	68.8	5.12
Cr	10 - 15	4.72	3.32	-1.4	0.1	0.04	0.02	0.00	0.48	4.1	0.16	4.26	1.6	3.8	75	1.41
Escrube - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico																
A1	0 - 20	5.08	3.8	-1.28	0.12	0.04	0.05	0.03	1.83	11.3	0.24	11.54	2.4	2.1	88.4	6.27
A2	20 - 33	6.05	4.22	-1.83	0.02	0.02	0.03	0.02	1.06	8.9	0.09	8.99	2	1	92.2	3.07
CA	33 - 45	5.5	4.76	-0.74	0.07	0.03	0.01	0.01	0.58	6.5	0.12	6.62	1.3	1.8	82.9	2.43
C1	45 - 75	5.79	4.56	-1.23	0.1	0.03	0.01	0.00	0.58	6.4	0.14	6.54	1.1	2.1	80.6	1.92
C2	75 - 120	5.5	4.65	-0.85	0.05	0.01	0.01	0.01	0.48	5.7	0.07	5.77	1.7	1.2	87.3	1.66
Capão Baixo - Latossolo Amarelo Distrófico petroplintico																
Ah	0 - 30	5.28	3.83	-1.45	0.13	0.13	0.09	0.02	2.6	16.1	0.37	16.47	2.2	2.2	87.5	7.42
AB	30 - 40	5.46	4.36	-1.1	0.08	0.05	0.04	0.01	2.31	10.5	0.18	10.68	1.1	1.7	92.8	4.09
BA	40 - 50	5.49	4.19	-1.3	0.1	0.05	0.05	0.02	1.64	9.7	0.22	9.92	0.8	2.2	88.2	3.58
BW1	50 - 70	5.49	4.2	-1.29	0.06	0.03	0.03	0.01	1.54	8.9	0.13	9.03	0.5	1.4	92.2	1.66
BW2	70 - 100	4.48	4.23	-0.25	0.09	0.06	0.03	0.02	1.25	6.2	0.2	6.4	0.4	3.1	86.2	1.66
Cr	100 +	4.52	4.34	-0.18	0.07	0.03	0.03	0.02	1.83	5.4	0.15	5.55	0.5	2.7	92.4	1.15
Floresta Altimontana Alta - Neossolo Quartzarênico Órtico típico																
A	0 - 5	4.81	3.89	-0.92	0.84	0.41	0.23	0.01	2.31	12.9	1.49	14.39	6.5	10.4	60.8	6.08
AC	5 - 35	5.1	3.93	-1.17	0.08	0.07	0.15	0.01	2.12	9.2	0.32	9.52	3	3.4	86.9	3.07
CA	35 - 50	5.54	3.8	-1.74	0.16	0.06	0.06	0.01	2.31	8.1	0.29	8.39	1.3	3.5	88.8	1.15
C	50 - 80	5.13	4.13	-1	0	0.02	0.08	0.01	2.02	8.4	0.11	8.51	1.8	1.3	94.8	1.15

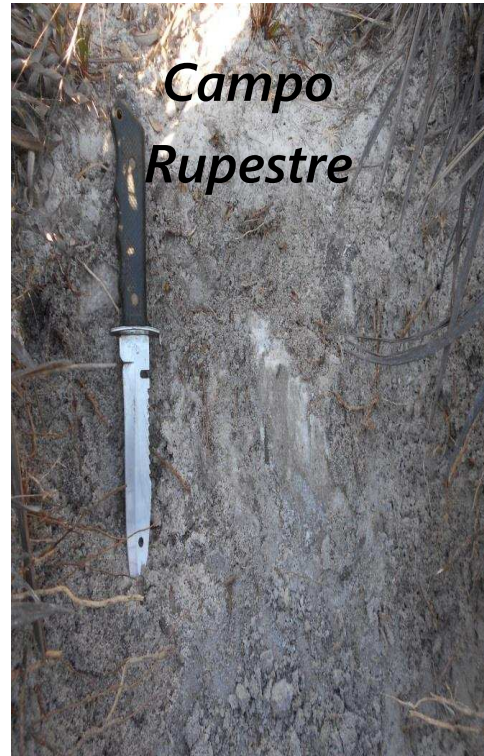
**Resultado das análises físicas dos solos dos perfis amostrados
nas fitofisionomias estudadas no PARNASV, Minas Gerais,
Brasil**

Horizonte	Profundidade (cm)	< 2 mm				Classe Textural	Cor seca	Cor úmida
		Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila			
Campo Rupestre - Neossolo Litólico Húmico típico								
Ah	0 – 10	11	82	4	3	Areia	7,5YR 4/1	7,5YR 2,5/1
Cr	10 – 15	10	84	4	2	Areia	7,5YR 6/1	7,5YR 5/1
Escrube - Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico								
A1	0 -20	19	64	8	9	Areia-Franca	5YR 4/3	5YR 2,5/2
A2	20 – 33	24	63	4	9	Areia-Franca	5YR 4/3	5YR 2,5/2
CA	33 – 45	21	64	5	10	Areia-Franca	5YR 4/4	5YR 3/3
C1	45 – 75	21	62	8	9	Areia-Franca	5YR 4/6	5YR 3/4
C2	75-120 +	21	62	9	8	Areia-Franca	5YR 3/4	5YR 3/4
Capão Baixo - Latossolo Amarelo Distrófico petroplintico								
Ah	0 -30	31	27	11	31	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 4/2	7,5YR 2,5/1
AB	30 -40	28	26	14	32	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 4/4	7,5YR 2,5/3
BA	40 -50	25	26	15	34	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 4/4	7,5YR 3/4
Bw1	50 – 70	26	28	12	34	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 5/4	7,5YR 4/4
Bw2	70 – 100	24	29	14	33	Franco-Argilo-Arenosa	7,5YR 4/4	7,5YR 3/4
Cr	100 +	17	23	30	30	Franco-Argilosa	7,5YR 5/4	7,5YR 3/4
Floresta Altimontana Alta- Neossolo Quartzarênico Órtico típico								
A	0 -5	56	26	7	11	Areia-Franca	5YR 2,5/2	5YR 2,5/1
AC	5—35	58	29	5	8	Areia-Franca	5YR 4/2	5YR 2,5/1
CA	35 -50	47	38	9	6	Areia-Franca	5YR 4/2	5YR 3/2
C	50-80+	53	32	8	7	Areia-Franca	5YR 4/3	5YR 3/1

Fotos dos perfis abertos nas 4 fitofisionomias estudadas do PARNA-SV



Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico



Neossolo Litólico Húmico típico



Latossolo Amarelo Distrófico petroplintico



Neossolo Quartzarênico Órtico típico

*Fitofisionomias Estudadas no PARNA-SV
Campo Rupestre*



Escrube



Capão Baixo



Floresta Altimontana

