
Pirâmide de vegetação para representação fitogeográfica no parque municipal Três Irmãos, Terra Rica-PR

Vegetation pyramid for phytogeographic representation in the Três Irmãos municipal park, Terra Rica-PR

Pirámide de vegetación para la representación fitogeográfica en el parque municipal de Três Irmãos, Terra Rica-PR

Elissandro Voigt Beier¹ <http://orcid.org/0000-0003-3236-6309>

Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira² <http://orcid.org/0000-0002-4262-743X>

¹ Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá, Paraná, Brasil, elissandrovoigt@hotmail.com

² Universidade Estadual de Maringá - UEM, Paraná, Brasil, eugeniaguart@gmail.com

Recebido em: ____/____/2021

Aceito para publicação em: ____/____/2021

Resumo

O Morro Três Irmãos, em Terra Rica-PR, localiza-se no noroeste do Paraná, sob domínio da Mata Atlântica do interior, sendo a principal fisionomia a Floresta Estacional Semidecidual, com a presença de elementos florísticos típicos de enclave vegetacional. A aplicação do estudo fitossociológico nessa área objetivou-se em analisar as características mais relevantes da área e suas condições presentes, utilizando a técnica de representação gráfica das pirâmides de vegetação. O levantamento de campo foi realizado conforme metodologia pertinente, gerando uma análise comparativa da evolução da vegetação da área. O estudo resultou em informações qualitativas localizadas espacial e temporalmente, como os índices de abundância, frequência, dominância e diversidade, além do chamado valor de importância das espécies, representando a vegetação dos pontos coletados verticalmente.

Palavras-chave: levantamento fitogeográfico, dinâmica socioambiental, biogeografia

Abstract

Morro Três Irmãos, in Terra Rica-PR, is located in the northwest of Paraná, under the Atlantic Forest in the interior, with the main physiognomy being the Semideciduous Seasonal Forest, with the presence of floristic elements typical of a vegetation enclave. The application of the phytosociological study in this area aims to analyze the most relevant characteristics of the area and its present conditions, using the technique of graphical representation of vegetation pyramids. The field survey was carried out according to the relevant methodology, generating a comparative

analysis of the evolution of the vegetation in the area. The study resulted in qualitative and quantitative information located spatially and temporally, such as the abundance, frequency, dominance and diversity indices, in addition to the so-called species importance value, representing the vegetation of the vertically collected points.

Keywords: phytogeographic survey, socio-environmental dynamics, biogeography

Resumen

Morro Três Irmãos, en Terra Rica-PR, está ubicado en el noroeste de Paraná, bajo el dominio del Bosque Atlántico interior, siendo la principal fisonomía el Bosque Estacional Semideciduo, con presencia de elementos florísticos típicos de un enclave de vegetación. La aplicación del estudio fitosociológico en esta área tiene como objetivo analizar las características más relevantes de la zona y sus condiciones actuales, utilizando la técnica de representación gráfica de pirâmides de vegetación. El relevamiento de campo se realizó de acuerdo con la metodología correspondiente, generando un análisis comparativo de la evolución de la vegetación en la zona. El estudio dio como resultado información cualitativa y cuantitativa ubicada espacial y temporalmente, como los índices de abundancia, frecuencia, dominancia y diversidad, además del llamado valor de importancia de las especies, que representa la vegetación de los puntos recolectados verticalmente.

Palabras clave: estudio fitogeográfico, dinámica socioambiental, biogeografía

Introdução

As pirâmides gráficas compõem as abordagens de alguns estudos da Geografia, principalmente aqueles relacionados a estrutura e a dinâmica interna da cobertura vegetal. Esta subentendido que o estudo fitogeográfico vertical permite o conhecimento aprofundado das condições biogeográficas e da evolução da vegetação de um ponto de implantação. Por meio da avaliação dos parâmetros fitossociológicos, pode-se atingir informações referentes ao processo evolutivo vegetacional e as características dos diferentes andares, onde pode se obter dados relativos a composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, histórico, distribuição e relações ambientais das comunidades vegetais, apoiados pela taxonomia vegetal, fitogeografia e ciências florestais.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o grau de preservação da vegetação florestal do Monumento natural Morro Três Irmãos, popularmente

consolidado como Três morrinhos, por meio da construção de pirâmides de vegetação na Área de Preservação Permanente (APP) conhecido como parque dos Três morrinhos. Esse remanescente florestal encontra-se inserido na zona rural, próximo ao perímetro urbano de Terra Rica.

A região esta inserida no quadrante noroeste do estado do Paraná, e apresenta cobertura fitogeográfica originalmente pertencente ao domínio da Mata Atlântica do interior, sendo sua fisionomia principal a Floresta Estacional Semidecidual, geologicamente caracterizado por litologias variadas, sobre neossolos litólicos e Neossolos quartzarênicos (RODERJAN, et al., 2002), apresenta um revestimento florestal estacional bastante uniforme, dominado por macrofanerófitos emergentes da *Aspidosperma polyneuron* Müll Arg. (peroba-rosa) (IBGE 2012).

Tendo esta formação sido estudada com propriedade por Maack (1981), tendo seus registros uma importância histórica na reconstrução do imaginário original da composição florística do Paraná.

e sofre diferentes impactos antrópicos advindos das atividades realizadas em seu entorno como pressão latifundiária da cana de açúcar, incêndios e outros.,

Nos meses do inverno, ocorre a redução expressiva da precipitação e da umidade relative, intimidando formas de epifitismo amplas, sendo a *Philodendronbipinnatifidum* Schott ex Endl. (Araceae) a espécie mais característica. A presença de lianas é expressiva, sendo Bignoniaceae, Sapindaceae, Cucurbitaceae e Asteraceae as famílias mais comuns (RODERJAN, et al., 2002).

Procedeu-se à análise da vegetação do Monumento natural Morro Três Irmãos levantando-se dados através da observação *in loco*, considerando-se participação do homem, no passado e no presente nos aspectos de conservação e/ou destruição do espaço estudado. A paisagem, neste caso, é vista como um ambiente fruto da atividade antrópica, mas a vegetação também possui características próprias e por isso devem ser observadas e identificadas a partir do diagnóstico dos problemas da fragilidade, da avaliação e da capacidade de regeneração e do uso da mesma conforme, Paula e Ferreira (2005).

No âmbito desses estudos, a construção de pirâmides é uma metodologia importante de avaliação fitossociológica, pois representam de forma gráfica a estruturação vertical de uma formação vegetal e oferecem uma visão expressiva do tapete vegetal, sendo possível classificar as formações segundo o nível de recobrimento, fazendo intervir o número de estratos e a concorrência existente entre as espécies (PASSOS, 1998).

O levantamento permitiu identificar os principais elementos da cobertura vegetal, através do método de transecto linear, e do uso das pirâmides de análise de vegetação como método de análise permite também representar a concorrência existente nos diferentes estratos vegetacionais, os efeitos da ação antrópica sobre o meio e bem como o papel da topografia, relevo, clima e condições edáficas relacionadas, dando uma melhor ideia das relações entre vegetação e a erosão biológica. Este é um fator ecológico permanente que, associado a outros fenômenos, torna-se um elemento fundamental da repartição e da dinâmica do tapete vegetal, sendo um fator de mobilidade (PASSOS, 1998).

A escolha para a realização deste estudo no Morro Três Irmãos deve-se ao fato da área representar, que sua situação ambiental é semelhante da grande maioria dos fragmentos florestais isolados da região noroeste do estado do Paraná. A partir do levantamento das características florísticas, fitossociológicas e biogeográficas de sua composição pretendeu-se avaliar a evolução e a dinâmica da vegetação em diferentes pontos da formação geomorfológica, gerando dados que possam subsidiar ações de recuperação e conservação das matas com características similares para a região.

Metodologia e objetivos

O estudo da paisagem é entendido como resultado entre a combinação e da acumulação dinâmica instável de elementos físico, biológico e antrópico, articulando dialeticamente uns sobre os outros, conforme Bertrand (2009). O estudo da vegetação pode trazer a luz mudanças significativas ocorridas na paisagem, permitindo uma desdobramentos acerca do processo de evolução, considerando o estudo de sua fisionomia e por meio da composição florística conhecer o comportamento

cronologicamente espacial assim também as características biofísicas, por Martins (1989).

Para a realização do levantamento fitossociológico foram demarcados três pontos de coleta na área naturalmente vegetada que compõem a área APP do parque Três Irmãos, que apresenta uma extensão de aproximadamente 3 km². Para cada uma das coletas foram delimitadas parcelas circulares de 10 m de raio (314 m²) em setores que representa as características essenciais da formação vegetal, objeto de estudo, totalizando 942 m² de área amostrada. Definidas as áreas procedeu-se para a tomada das informações referentes as fichas biogeográficas, conforme modelo proposto por Bertrand (1966), que conseqüentemente auxiliaram na aplicação da análise fitossociológica proposta por Braun-Blanquet (1979). As fichas apresentam duas partes independentes, onde uma apresenta a relação fitossociológica, com as espécies vegetais mais importantes dentro do recorte analisado conforme a distribuição dentro dos estratos; e uma segunda, que apresenta elementos geográficos, onde são elencados os fatos biogeográficos que interferem na formação vegetal encontrada.

As características geográficas, na segunda parte da ficha é importante ater-se a elementos que podem interferir no potencial ecológico, que previamente devem ser levantados. Condições climáticas gerais, pedologia essencial, o substrato geológico, para posteriormente representar com maior acurácia os elementos físicos. Ainda dentro do recorte adotado, deve-se ater a mensurações com equipamentos adequados da inclinação da vertente, altitude e principalmente a exposição do solo, devem ser tomados *in loco*.

A análise fitossociológica trabalha a partir dos parâmetros Abundância-Dominância e Sociabilidade.

-Abundância-Dominância corresponde à superfície coberta pelas plantas.

-Sociabilidade corresponde a configuração caracterizada pelo agrupamento das plantas.

Para a avaliação do grau de cobertura do solo, correspondendo aos distintos estratos ou andares de vegetação e seus hábitos, expressos do topo a base da coluna

vegetada: emergentes, arbóreo superior, arbóreo inferior, arbustivo, herbáceo e epífítico, recorre-se a metodologia de Braun-Blanquet (1979) para elucidar-se, relacionando os parâmetros da coluna da esquerda.

Com relação a sociabilidade que expressa o modo de agrupamento dos indivíduos vegetais, recorreu-se da mesma forma aos critérios metodológicos de Braun-Blanquet (1979), sendo definidos na coluna da direita.

Quadro 1 – Classes de recobrimento do solo.

Percentual de Abundância/Dominância		Percentual de Sociabilidade	
5	Cobrindo entre 75% à 100%	5	População contínua; manchas densas
4	Cobrindo entre 50% à 75%	4	Crescimento em pequenas colônias; manchas densas pouco extensas
3	Cobrindo entre 25% à 50%	3	Crescimento em grupos
2	Cobrindo entre 10% à 25%	2	Agrupadas em 2 ou 3
1	Planta abundante porém com valor de cobertura baixo, não superando a 10%	1	Indivíduos isolados
+	Alguns raros exemplares	+	Plantas rara ou isolada

Fonte: Adaptado de Braun-Blanquet, 1979.

Todas as etapas do processo de inventariado foram fotografadas, desde a área abordada até as exsicatas. As coletas de material botânico foram realizadas no período de agosto/2019 e junho/2021. As espécies vegetais coletadas foram herborizadas de acordo com a metodologia de Mori et al. (2011). Foi realizada a identificação dos espécimes no laboratório de Biogeografia da Universidade Estadual de Maringá com o auxílio de chaves taxonômicas, bibliografia pertinente (DETTKE et al., 2020), (RAMOS et. al., 2015), comparações com exsicatas, consulta no banco de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (ZAPPI et al., 2015). Uma vez identificadas as exsicatas foram armazenadas no Herbário da Universidade Estadual de Maringá, departamento de Biologia onde foram catalogadas e inseridas no acervo do HUEM.

A partir da somatória de informações, referente a disposição das plantas horizontal e verticalmente dispostas, esta análise permitiu a construção manual de 3 pirâmides de vegetação, uma para cada segmento, conforme a metodologia

encontrada em Bertrand (1966), que consiste em desenhar sobre um papel milimetrado um segmento de reta horizontal de 10 cm de comprimento. Sobre este alinhamento, simetricamente ao centro eleva-se uma reta perpendicularmente ao eixo da pirâmide.

Sobre a o eixo horizontal são sobrepostos os diferentes andares de vegetação, considerando sua ordem normal de superposição, de seu índice de recobrimento (abundância-dominância 1 = 1 cm, 2 = 2 cm, 3 = 3 cm, 4 = 4 cm, 5 = 5 cm). A espessura de cada estrato, representado na pirâmide, está determinada arbitrariamente, de modo a facilitar as interpretações biogeográficas: estrato 1 = 0,5 cm, estrato 2 e 3 = 1 cm, estrato 4 = 1,5 cm, estrato 5 = 2 cm. A sua digitalização, foi feito um trabalho gráfico no software CoreDRAW® para facilitar a visualização das informações.

A construção da pirâmide é finalizada com o acréscimo de outras informações pertinentes, uma vez que o grau de sociabilidade da maioria das espécies é fortemente influenciado pelas condições do habitat e da competência (BRAUN-BLANQUET, 1979), desta forma segue-se com informações referentes ao estrato geológico/pedológico/biológico. Na base, insere-se as informações relativas à serrapilheira (espessura, superfície coberta), pois a biomassa acumulada fornece subsídios para um papel essencial no equilíbrio da formação. Subsequente a esta, indica-se o tipo (classificação) de solo (espessura, perfil simplificado) e a natureza do embasamento rochoso. Para se ter uma imagem representativa das condições estacionais (inclinação, insolação, escoamento...), oscila-se a pirâmide ao ângulo representativo do valor da inclinação da vertente sobre a qual se encontra a formação; como finalização, as flechas horizontais indicam a dinâmica dos diferentes estratos (progressivo, regressivo e equilíbrio).

Dentre os materiais utilizados para tal estudo, valeu-se do material cartográfico já existente e imagens de satélite, utilizados para localização, caracterização da área e confecção de mapas. Imprescindíveis e integralizantes foram as estadas *in loco*, para captura de informações.

Análise Fitossociológica

O estudo vertical da vegetação proporciona o conhecimento integrado das condições biogeográficas e da evolução da vegetação. As imagens de satélites apesar de garantir uma boa espacialização, não possibilitam com clareza representar os diferentes estratos e sua estruturação nem identificar os componentes fitogeográficos que compõem estes recortes.

Com o propósito de conhecer a estrutura vegetacional dos fragmentos de savana inseridos no Morro Três Irmãos foram identificadas as espécies e características gerais em seus distintos estratos. Foram coletados dados levantados in situ referente a salubridade e características morfológicas dos espécimes: altura da planta, tamanho da copa, circunferência do caule e também a saúde da planta, classificando-as como saudável, não saudável ou morta, informações importantes para a confecção da ficha biogeográfica. Cabe um adendo sobre o uso e ocupação da área no passado, quando a mesma fora desmatada, posteriormente abandonada e aberta ao trânsito e pastoril de animais bovinos, afetada por incêndios comuns no passado e então somente nas décadas de 1990 ocorre uma prática com viés conservacionista de restringir o uso, para regeneração natural pela lei de criação do Parque.

No ponto 1, foram identificados *in loco* 4 estratos, arbóreo, arborescente, arbustivo e o herbáceo. No estrato arbóreo tem-se a ocorrência de quatro espécies, sendo: Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman), Angico (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan.), açoita-cavalo (*Luehea candicans* Mart. & Zucc.), Louro-pardo (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud.). Os indivíduos apresentam altura diversas, estando entre 15 e 18 m., em estágio 4 de abundância/dominância (BRAUN-BLANQUET, 1979) revelando cobertura vegetal entre 50 e 75% (Quadro 2) e sociabilidade 1; isto indica crescimento de indivíduos isolados, embora de grande cobertura e altura bem desenvolvida. Quanto à dinâmica, este estrato encontra-se no estágio equilíbrio.

No estrato arbóreo, não ocorre uma espécie predominante, ocorrendo 5 diferentes espécies com indivíduos de altura média de 9 metros. Segue a descrição dos indivíduos no estrato: escova de macaco (*Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann), guambê (*Philodendron bipinnatifidum* Schott ex Endl.), catiguá (*Trichilia clausenii* C. DC.), Capororoca da folha grande (*Myrsine umbellata* Mart.), *Casearia sylvestris* Sw. o estrato encontra-se em estágio 3 de abundância/ dominância, ou seja, cobrindo entre 25 a 50% da área, sociabilidade 3, com crescimento dos indivíduos em grupos e estágio de equilíbrio.

Com 8 diferentes espécies no estrato arbustivo, com altura média é 4,5 m; a abundância/dominância é classificada como 2, cobrindo entre 10 e 25%, sociabilidade 1, com indivíduos isolados e dinâmica do estrato em progressão. As espécies encontradas foram: bromeliácea (*Tillandsia didisticha* (E. Morren) Baker), cafeeiro-do-mato, *Psychotria carthagenensis* Jacq., camboatá-vermelho (*Cupania vernalis* Cambess.), mamica de cadela (*Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg.), Camboatá branco (*Matayba elaeagnoides* Radlk.), Urtiga (*Urera baccifera* (L.) Gaudich.), cipó de flor roxa (*Amphilophium dusenianum* (Kraenzl.) L.G.Lohmann), braço-forte (*Piptocarpha sellowii* (Sch. Bip.) Baker).

O estrato herbáceo apresentou maior diversidade, com 9 espécies e 6 famílias, a saber: cafeeiro-do-mato (*Psychotria carthagenensis* Jacq.), erva-de-santa-luzia (*Commelina erecta* L.), cipó cabeludo (*Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel), Piperaceae (*Peperomia glabella* (Sw.) A.Dietr.), Polypodiaceae (*Pleopeltis minima* (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai), coerana (*Cestrum strigillatum* Ruiz & Pav.), capororoca (*Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br.), pariparoba (*Piper amalago* L.). A altura média dessas espécies é 80 cm; a abundância/dominância é de 3, cobrindo entre 25 e 50% da área. A sociabilidade é 4 indicando crescimento em pequenas colônias ou manchas e a dinâmica do estrato é progressiva (Quadro 2).

Quadro 2 – Ficha fitossociológica do ponto 1 do Morro Três Irmãos

Ponto n. 1. Formação: Floresta Estacional Semidecidual - Lugar face sul do Morro Três Morrinhos, acesso ao morro 3 - **Município:** Terra Rica-PR - **Região Geográfica:** Noroeste do estado do Paraná - **Unidade Morfoestrutural:** Planalto de Paranavaí - Domínio Bioclimático Mata Atlântica - **Data:**

06.06.2021 - Localização: 22°47'24" S e 52°38'40" W - Orientação: norte-sul.					
Espécies por Estratos	Nº de Indiv.	Alt. (m) aprox.	Espécies		Estrato
			A/D	S	S/Din
<u>Arbóreo</u>					
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	2	15			
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan.	1	18			
<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	1	16	4	1	R
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	1	14			
<u>Arborescente</u>					
<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L.G.Lohmann	2	9			
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Endl.	1	9			
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	1	10			
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	8	3	1	E
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1	9			
<u>Arbustivo</u>					
<i>Tillandsia didisticha</i> (E. Morren) Baker	1	6			
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	1	4			
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	2	5,2			
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg	1	6,5			
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	1	6	2	1	P
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	1	3			
<i>Amphilophium dusenianum</i> (Kraenzl.) L.G.Lohmann	2	4			
<i>Piptocarpha sellowii</i> (Sch. Bip.) Baker	1	4,5			
<u>Herbáceo\Rasteiro</u>					
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	12	0,5			
<i>Commelina erecta</i> L.	26	0,3			
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel	16	0,8			
<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A.Dietr.	9	0,4			
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	7	0,8			
<i>Cestrum strigillatum</i> Ruiz & Pav.	2	1	3	4	P
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	2	1,3			
<i>Piper amalago</i> L.	8	1,5			
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	0,3			
<p>ALTITUDE: 560 m. CLIMA: Aw–Clima Tropical (Subquente). TEMPERATURA: média anual entre 22°C e 23°C e temperatura média mínima no mês mais frio igual a 18°C, verão quente e geadas menos frequentes. Distribuindo-se pelo extremo noroeste do Estado, junto a divisa com o estado de São Paulo, com dois períodos definidos: chuvoso (outubro a março) e pouco chuvoso (abril a setembro); verão chuvoso e quente.</p> <p>PRECIPITAÇÃO: 1200-1400 mm (evapotranspiração anual de 1051-1100 mm e elevado déficit de água no inverno onde o máximo de precipitação na estação seca tende a ser ≤ 60 mm).</p> <p>MICROCLIMA: Alta vertente. UMIDADE: 68% a 70%. ROCHA-MÃE: arenitos do Cretáceo da</p>					

formação Caiuá.

SOLO: NEOSSOLOS LITÓLICOS Distrófico horizonte A moderado textura média, relativamente forte ondulado + AFLORAMENTOS DE ROCHAS.

HUMUS: camada fina de serrapilheira com folhas em decomposição lenta. Camada subsuperficial de húmus decomposto de 5cm.

EROSÃO: não apresenta. **RELEVO:** Morro testemunho. **DECLIVIDADE:** 16 graus.

AÇÃO ANTRÓPICA: solos impróprios a qualquer atividade agrícola; retirada indiscriminada da vegetação (salsaparrilha); turismo com trilhas sem controle e proteção.

DINÂMICA DE CONJUNTO: Área de proteção permanente com presença de espécies exóticas; altamente degradada; residências particulares no entorno; apresenta pisoteio de gado bovino e equino.

Fonte: BEIER; FERREIRA (2021)

No ponto 2, os quatro principais estratos, arbóreo, arborescente, arbustivo e o herbáceo foram também quantificados e analisados. No estrato arbóreo observou-se a ocorrência de uma espécie: Angico Vermelho (*Parapiptadenia rigida* Benth. Brenan). O Angico apresenta-se individualmente, com altura média de 12 m., tendo sido identificada apenas um exemplar em uma parcela menos pedregosa. O estrato apresenta abundância/dominância 2 (BRAUN-BLANQUET, 1979) revelando cobertura vegetal entre 10 e 25% (Quadro 3) e sociabilidade 1, indicando crescimento de indivíduos isolados. Quanto à dinâmica, este estrato encontra-se no estágio regressivo.

O estrato arborescente se apresenta com 5 espécies: Jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, Figueira (*Ficus luschnathiana* (Miq.), Mandacaru (*Cereus hildmannianus* K.Schum.) e Perobinha (*Acosmium dasycarpum* (Vogel) Yakovlev) e xique-xique (*Praecereus euchlorus* (F.A.C.Weber) N.P.Taylor). Ocorre aqui 2 indivíduos de jerivá, com tamanhos bastante diferentes, respectivamente 9 e 5 metros de altura. O *Ficus* também se apresenta duplicado dentro da área, um em cada extremidade do ponto, com alturas similares. Foi identificado um exemplar adulto de Mandacaru, com altura aproximada de 7 m. Com apenas 2 indivíduos, as perobinhas apresentam 8 m de altura cada. O estrato apresenta abundância/dominância 3 revelando cobertura vegetal entre 25 a 50% e sociabilidade 3, indicando crescimento em grupos também. Referente à dinâmica do estrato, este encontra-se no estágio progressivo (Quadro 3).

Com 8 espécies diferentes, tem-se no estrato arbustivo a presença da Perobinha (*Acosmium dasycarpum*), Hora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.), Xique-Xique (*Praecereus euchlorus* (F.A.C.Weber) N.P.Taylor, cipó-de-sino-roxo (*Mansoa difficilis*) (cham.) Bureau & k. Schum., pau-pólvora (*Trema micranta*) (L.) Blume, leiteiro-de-folha-fina (*Tabernaemontana catharinensis*) A.DC., cipó (*Amphilophium dusenianum* (Kraenzl.) L.G.Lohmann, sucará (*Dasyphyllum tomentosum*) (Spreng.) Cabrera. A altura média deste estrato é de 4 m, com abundância/dominância 3 e sociabilidade 2, com indivíduos agrupados em 2 ou 3. A dinâmica do estrato apresenta uma situação de progressão.

Na base dos estratos tem-se o maior número de indivíduos, 87 e também a maior diversidade dos estratos com 8 espécies diferentes. Com altura média de 0,5m, com exceção da *Trigonia nivea* Cambess. (2 m de altura), as espécies que ocorrem são Figueira (*Ficus luschnathiana*), colonhão (*Panicum maximum* Jacq CV), cipó-cabeludo (*Mikania cordifolia* (LF) Willd.), (*Sinningia carangolensis* Chautems), erva-tostão (*Boerhavia diffusa* L.), Trapoeraba (*Commelina erecta* L.), cafeeiro-do-mato (*Psychotria carthagenensis* Jacq.) e líquens nas rochas. A abundância/dominância do estrato é 3 e sociabilidade 3, com crescimento em grupos. A dinâmica do estrato está em progressão.

Quadro 3 – Ficha fitossociológica do ponto 1 do Morro Três Irmãos

Ponto n. 2. Formação: Floresta Estacional Semidecidual - Lugar divisor de águas do Morro Três Morrinhos, morro 2 - Município: Terra Rica-PR - Região Geográfica: Noroeste do estado do Paraná - Unidade Morfoestrutural: Planalto de Paranavaí - Domínio Bioclimático Mata Atlântica- Data: 29.08.2019- Localização: 22°47'13" S e 52°38'44" W - Orientação: norte-sul.					
Espécies por Estratos	Nº de Indiv.	Alt. (m) aprox.	Espécies		Estrato
			A/D	S	S/Din
Arbóreo <i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	1	12	2	1	R

<u>Arborescente</u>					
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	9			
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	6			
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.)	1	8			
<i>Ficus luschnathiana</i>	1	7			
<i>Cereus hildmannianus</i> K.Schum.	1	7	3	3	E
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	2	8			
<i>Praecereus euchlorus</i> (F.A.C.Weber) N.P.Taylor.	4	6			
<u>Arbustivo</u>					
<i>Acosmium subelegans</i>	1	4			
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	1	5			
<i>Pereskia aculeata</i>	1	4			
<i>Praecereus euchlorus</i> (F.A.C.Weber) N.P.Taylor.	4	3			
<i>Mansoa difficilis</i> (cham.) Bureau & k. Schum	3	5			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	1	4	3	2	P
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	5	2			
<i>Amphilophium dusenianum</i> (Kraenzl.) L.G.Lohmann	3	5			
<i>Dasyphyllum tomentosum</i> (Spreng.) Cabrera	1	5			
<u>Herbáceo\Rasteiro</u>					
<i>Ficus luschnathiana</i>	1	2			
<i>Panicum maximum</i> Jacq CV	18	1			
<i>Panicum maximum</i>	9	0,5			
<i>Mikania cordifolia</i> (LF) Willd.	5	1,5			
<i>Sinningia carangolensis</i> Chautems	3	0,3	3	3	p
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	7	0,3			
<i>Trigonia nivea</i> Cambess.	13	2			
<i>Commelina erecta</i> L.	22	0,2			
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	9	0,5			
<p>ALTITUDE: 560 m/CLIMA: Aw–Clima Tropical (Subquente).</p> <p>TEMPERATURA: média anual entre 22°C e 23°C e temperatura média mínima no mês mais frio igual a 18°C, verão quente e geadas menos frequentes. Distribuindo-se pelo extremo noroeste do Estado, junto a divisa com o estado de São Paulo, com dois períodos definidos: chuvoso e quente-verão (outubro a março) e pouco chuvoso –inverno- (abril a setembro).</p> <p>PRECIPITAÇÃO: 1200-1400 mm (evapotranspiração anual de 1051-1100 mm e elevado déficit de água no inverno onde o máximo de precipitação na estação seca tende a ser ≤ 60 mm).</p> <p>MICROCLIMA: Alta vertente. UMIDADE: 68% a 70%.</p> <p>ROCHA-MÃE: arenitos do Cretáceo da formação Caiuá.</p> <p>SOLO: NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos horizonte A moderada textura média, relativamente</p>					

forte ondulado + AFLORAMENTOS DE ROCHAS.

HUMUS: camada fina de serrapilheira com folhas em decomposição lenta. Camada subsuperficial de húmus decomposto de 5cm.

EROSÃO: laminar e pontuais. **RELEVO:** Morro testemunho. **DECLIVIDADE:** 16 graus.

AÇÃO ANTRÓPICA: solos impróprios a qualquer atividade agrícola; retirada indiscriminada da vegetação (salsaparrilha); turismo com trilhas sem controle e proteção.

DINÂMICA DE CONJUNTO: Área de proteção permanente com presença de espécies exóticas; altamente degradada; residências particulares no entorno; apresenta pisoteio de gado bovino e equino.

Fonte: BEIER; FERREIRA (2021)

O ponto 3 está localizado nas coordenadas 22°46'59" S e 52°39'00", possuindo uma altitude média de 609 m, estando próximo ao topo do principal morro, junto a rampa de voo livre. Esta área encontra-se muito impactada, apresentando pouca cobertura vegetal em alguns pontos. O estrato arbóreo não é observado nesta parcela, sendo que os primeiros elementos estão enquadrados no estrato arborecente com elementos como: Murici (*Byrsonima intermedia* A.Juss.), pau de Tucano (*Vochysia tucanorum* Mart.), Embaúba-branca (*Cecropia pachystachya* Trécul.), Terminalia (*Terminalia glabrescens* Mart.), cocão (*Erythroxylum pelleterianum* A.St.-Hil.), Cajueiro-do-cerrado (*Roupala montana* var. *brasiliensis* (Klotzsch) K. S. Edwards, perobinha-do-campo (*Acosmium subelegans* (Mohlenbr.) Yakovlev). O estrato está em estágio de desenvolvimento, prevalecendo espécies do cerrado. Com 6 indivíduos Terminalia apresenta a maior densidade, sendo abundante ainda o *Byrsonima* e o *Erythroxylum*. Com abundância/dominância 3 revelando cobertura vegetal entre 25 a 50% e sociabilidade 2, indicando crescimento em agrupamentos pequenos. Referente à dinâmica do estrato, este encontra-se no estágio progressivo (Quadro 4).

No estrato arbustivo são identificadas 7 espécies a constar o pau-terra (*Qualea dichotoma* (Mart.) Warm. var. *dichotoma*), Terminalia (*Terminalia glabrescens* Mart.), capororoca (*Myrsine umbellata* Mart.), canudo de pito (*Mabea fistulifera* Mart.), pixirica (*Miconia fallax* (DC.) Naud.), Tillandsia streptocarpa Baker, pente-de-macaco (*Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann.). Em relação aos índices de abundância e dominância 2 com cobertura entre 10 a 25%, e sociabilidade baixa com indivíduos isolados. Estando o estrato em estágio regressivo de dinâmica.

No estrato herbáceo ocorre a maior diversidade florística com 8 espécies distintas a se saber: Samambaia de tapera (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), samambaia de barranco (*Dicranopteris flexuosa* (Schrad.) Underw.), cipó-de-paina (*Trigonia nivea* Cambess. var. *pubescens* (Cambess.) Lleras), rubiaceae (*Coccocypselum lanceolatum* (Ruiz & Pav.) Pers.), Asteraceae (*Austroeupatorium inulaefolium* R.M. King & H. Rob.), Bignoniaceae (*Dolichandra quadrivalvis* (JACQ.) L.G. LOHMANN.), Cipó-cabeludo (*Microgramma vacciniifolia*. (Langsd. & Fisch.) Copel.). A serrapilheira e o húmus cobre entre 25% e 50% do solo. O estrato herbáceo está no nível 2, com um grau de cobertura entre 10% e 25%. A sociabilidade deste estrato identifica-se por indivíduos isolados, sem densidade e sua dinâmica apresenta-se em regressão.

Quadro 4 – Ficha fitossociológica do ponto 1 do Morro Três Irmãos

Ponto n. 3. Formação: Floresta Estacional Semidecidual - Lugar face sul do Morro Três Morrinhos, morro 1 - Série de Vegetação - Município: Terra Rica-PR - Região Geográfica: Noroeste do estado do Paraná - Unidade Morfoestrutural: Planalto de Paranavaí - Domínio Bioclimático Mata Atlântica - Data: 06.06.2021 - Localização: 22°46'59" S e 52°39'00" W - Orientação: norte-sul.					
Espécies por Estratos	Nº de Indiv.	Alt. (m) aprox.	Espécie		Estrato
			A/D	S	
<u>Arborescente</u>					
<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.	5	9			
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	3	8			
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1	8			
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	6	6	3	2	P
<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.	5	6			
<i>Roupala montana</i> var. <i>brasiliensis</i> (Klotzsch) K. S. Edwards	1	7			
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	2	7			
<u>Arbustivo</u>					
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm. var. <i>dichotoma</i>	7	4			
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	4	3			
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	2	2			
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	1	1,5			
<i>Miconia fallax</i> (DC.) Naud.	2	1	2	1	R
<i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker	1	1,8			
<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L.G.Lohmann	2	1,5			

<u>Herbáceo\Rasteiro</u>					
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	46	0,3			
<i>Dicranopteris flexuosa</i> (Schrad.) Underw.	15	0,3			
<i>Trigonia nivea</i> Cambess. var. pubescens (Cambess.) Lleras	5	0,3			
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	4	0,2	2	1	R
<i>Austro eupatorium inulaefolium</i> R.M. King & H. Rob.	3	0,4			
<i>Dolichandra quadrivalvis</i> (JACQ.) L.G. LOHMANN.	1	0,5			
<i>Microgramma vacciniifolia</i> . (Langsd. & Fisch.) Copel.	6	0,3			
<i>Roupala montana</i> var. brasiliensis (Klotzsch) K. S. Edwards	2	1			

ALTITUDE: 609 m/**CLIMA:** Aw– Clima Tropical (Subquente). **TEMPERATURA:** média anual entre 22°C e 23°C e temperatura média mínima no mês mais frio igual a 18°C, verão quente e geadas menos frequentes. Distribuindo-se pelo extremo noroeste do Estado, junto a divisa com o estado de São Paulo, com dois períodos definidos: chuvoso e quente-verão (outubro a março) e pouco chuvoso –inverno- (abril a setembro).

PRECIPITAÇÃO: 1200-1400 mm (evapotranspiração anual de 1051-1100 mm e elevado déficit de água no inverno onde o máximo de precipitação na estação seca tende a ser ≤ 60 mm).

MICROCLIMA: Media vertente. **UMIDADE:** 68% a 70%. **ROCHA-MÃE:** arenitos do Cretáceo da formação Caiuá. **SOLO:** NEOSSOLOS LITÓLICOS Distrófico horizonte A moderado textura média, relativamente forte ondulado + AFLORAMENTOS DE ROCHAS.

HUMUS: camada fina de serrapilheira com folhas em decomposição lenta. Camada subsuperficial de húmus decomposto de 5cm. **EROSÃO:** laminar e pontual.

RELEVO: Morro testemunho. **DECLIVIDADE:** 27 graus. **AÇÃO ANTRÓPICA:** solos impróprios a qualquer atividade agrícola; retirada indiscriminada da vegetação (salsaparrilha); turismo com trilhas sem controle e proteção.

DINÂMICA DE CONJUNTO: Área de proteção permanente com presença de espécies exóticas; altamente degradada; residências particulares no entorno; apresenta pisoteio de gado bovino e equíno.

Fonte: BEIER; FERREIRA (2021)

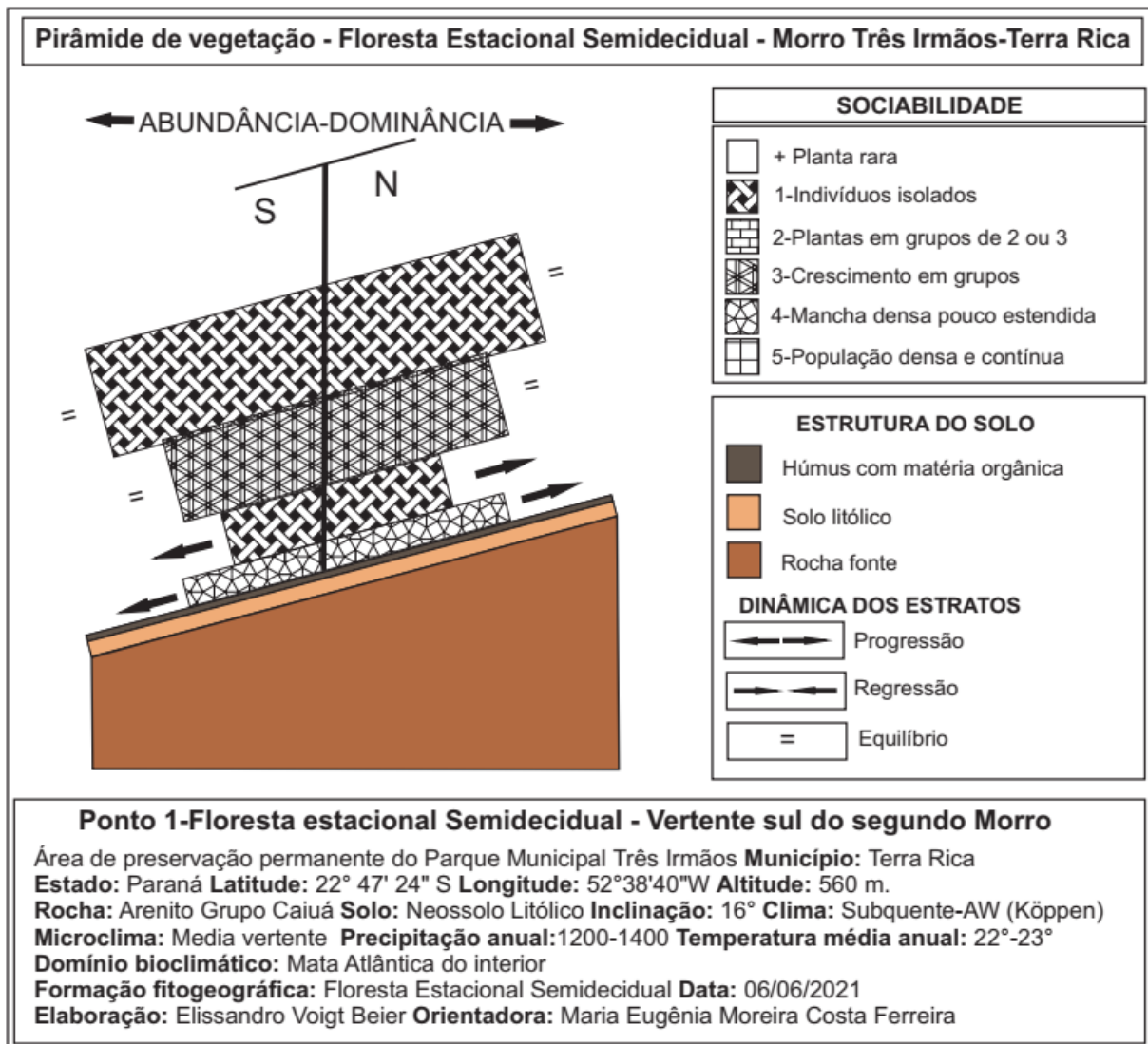
Pirâmides fitossociológicas de três áreas do morro Três Irmãos

Com base nos dados levantados no trabalho de campo realizado e nas fichas acima apresentadas, foram elaboradas as respectivas pirâmides fitossociológicas dos pontos acima descritos através de construção manual e posterior representação em software compatível. Na análise vertical e horizontal, optou-se pela exclusão do estrato subarbustivo do estrato arbóreo, conforme modelos vigentes.

A pirâmide do ponto 1 (Pirâmide 1), representa a dominância dos estratos arbóreo, arbóreo e herbáceo, em relação ao estrato arbustivo. No estrato arbóreo,

observa-se o processo em equilíbrio, com indivíduos adultos, de grande porte e saudáveis.

Pirâmide 1 - Pirâmide de Vegetação do ponto nº 01 no município de Terra Rica – PR.



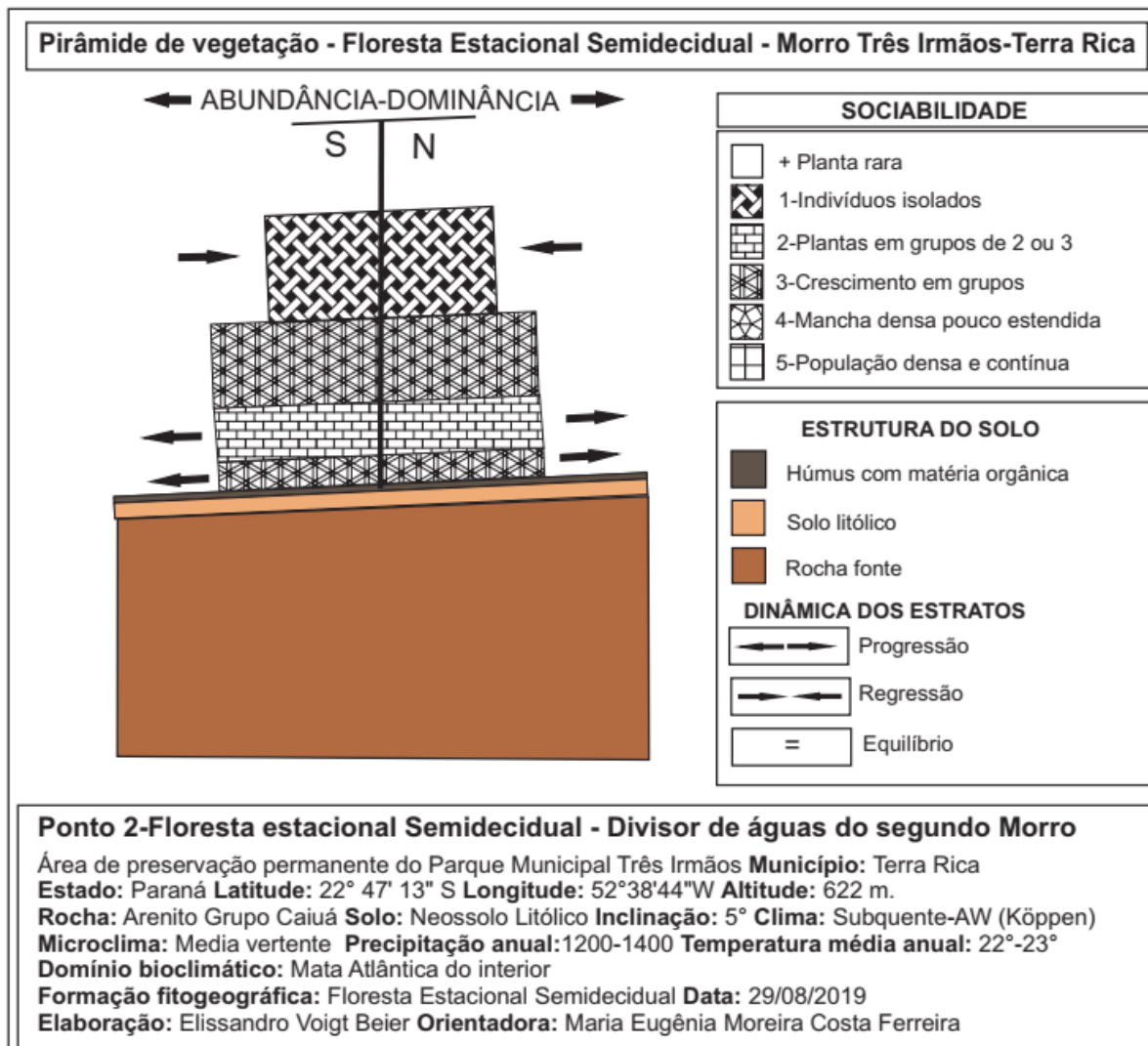
Fonte: BEIER; FERREIRA (2021)

O estrato arbóreo, apresenta um número superior de indivíduos em comparação ao supracitado, apresenta diversificação florística sem domínio sobre espécie; encontra-se em equilíbrio em número de indivíduos adultos e em estágio de ascensão da copa. Sem o predomínio de uma espécie o estrato arbustivo apresenta maior número de espécies em relação ao supracitado, estando em estágio progressivo, o estrato arbustivo se encontra em função da expansão com indivíduos isolados dentro da parcela, não afetando negativamente o crescimento do primeiro.

O estrato herbáceo apresenta o estágio de progressão, com 9 espécies distintas e a predominância de indivíduos baixos e rasteiros como um exemplar da família das Commelinaceae, popularmente conhecida como erva-de-santa-Luzia, que apresenta a maior densidade seguida da *Psychotria carthagenensis* Jacq., que nesta parcela da floresta apresenta grande densidade com indivíduos jovens.

A pirâmide do ponto 2 (pirâmide 2), apresenta os quatro estratos propostos nesta análise, tendo o estrato arbóreo deste ponto características em regressão, com apenas uma espécie em estágio adulto que tenha características arbóreas, um exemplar de angico vermelho e a dinâmica do estrato encontra-se em evidente regressão.

Pirâmide 2 - Pirâmide de Vegetação do ponto nº 01 no município de Terra Rica – PR.



Fonte: BEIER; FERREIRA (2021)

O estrato arbóreo apresenta-se em estágio progressivo, com 5 diferentes espécies nesta parcela da análise, repetindo-se a ocorrência de exemplares, porém com alturas distintas. Ocorre nesta parcela uma paisagem excepcional, estando a área sobre o divisor de águas da face norte-sul, e esta apresenta aproximadamente 2 metro de largura e em suas bordas encontra-se a face inclinada para as respectivas vertentes. Nesta parcela da paisagem ocorrem afloramentos rochosos e a presença de elementos xerofíticos bastante comuns na paisagem do morro, como cactáceas de diferentes espécies como *Cereus* e *Praecereus euchlorus* (F.A.C.Weber) N.P.Taylor (Foto 1).

Foto 1 - Vegetação do ponto nº 01.



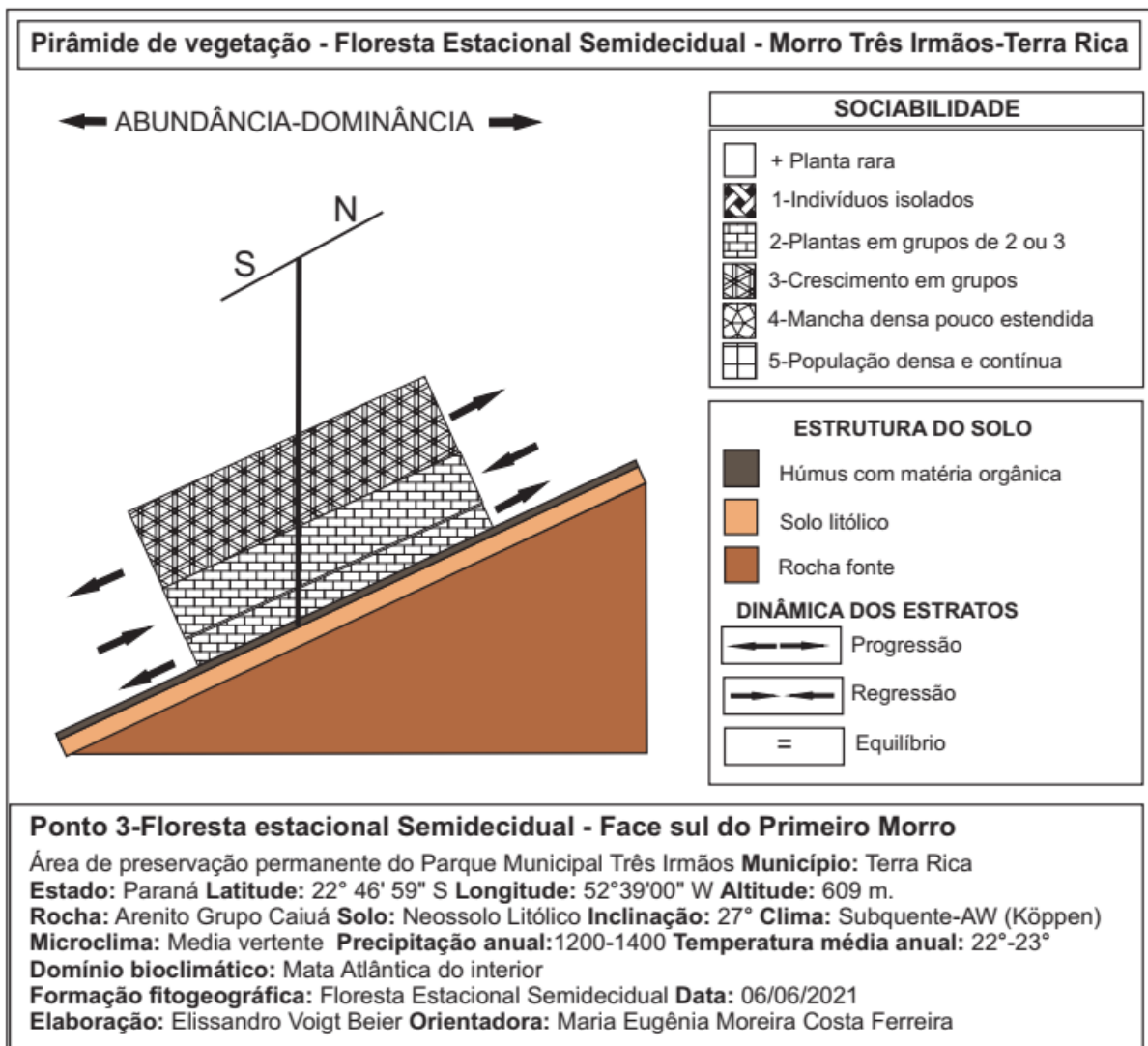
Fonte: BEIER; FERREIRA (2021)

Ocorre no estrato arbustivo uma coleção de indivíduos florísticos xerofíticos como *Pereskia aculeata* Mill. e *Praecereus euchlorus* (F.A.C.Weber) N.P.Taylor. sobre litossolo e afloramento rochoso. Nesta parcela a sociabilidade dos indivíduos se apresenta em agrupamento de indivíduos de 2 ou 3 exemplares.

As Herbáceas se apresentam de maneira distribuída em maiores agrupamentos, onde o cipó-de-paina, erva-de-Santa-Luzia e capim colonião apresentam grande maioria do perfil, com grandes concentrações. Restam fragmentos de solo exposto com clareiras pela descontinuidade do dossel superior, são observados afloramentos rochosos com líquens não identificados em pequenas amostras.

O ponto 3 (pirâmide 3) apresenta apenas 3 estratos, não sendo observado o estrato arbóreo. Ocorrem neste andar diferentes espécies de indivíduos do cerrado, tais como *Byrsonima intermedia* A.Juss., *Vochysia tucanorum* Mart., *Erythroxylum pelleterianum* A.St.-Hil., dentre outros exemplares desta formação fitogeográfica.

Pirâmide 3 - Pirâmide de Vegetação do ponto nº 01 no município de Terra Rica – PR.



Fonte: BEIER; FERREIRA (2021)

O estrato inferior, arbustivo, apresenta pouca diversidade, com o predomínio de indivíduos do estrato superior em estágio inferior.

Por fim o estrato herbáceo apresenta pouca diversidade de espécies e em estágio biodinâmico regressivo, com predomínio de duas espécies de pteridófitas com grande poder de dispersão e ocupação (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., *Dicranopteris flexuosa* (Schrad.) Underw.), que ocupam grande parcela do solo, evidenciando parcelas deste. A vertente neste ponto apresenta-se bastante inclinada com restrito acúmulo de matéria orgânica, formando uma camada de 5 cm aproximadamente em alguns pontos de acúmulo.

Considerações finais

Os 3 (três) pontos analisados neste trabalho apresentam características fitossociológicas distintas em virtude de fatores como orientação da vertente, pedologia e processos de uso e ocupação do solo inadequados com intensa antropização advindas principalmente de processos anteriores de tornar a área um espaço de conservação, e atualmente observa-se o impacto pelo turismo, corte sem controle de espécimes vegetais e pisoteio de trilhas produzidas pela circulação de pessoas.

Com a obtenção dos dados fitossociológico da área de preservação permanente do Morro Três Irmãos (Três Morrinhos), verificou-se que a identificação da composição florística, estrutura da vegetação por andares, sua dinâmica, e os índices de abundância/dominância e sociabilidade são informações relevantes para a construção de um plano de manejo, que inclusive a área não apresenta até o momento, pois estes dados apresentam as áreas mais impactadas.

A representação gráfica da análise fitossociológica (pirâmides vegetais) indica que os estratos arbustivo e herbáceo são predominantes quanto à diversidade biológica e à abundância/dominância. Referente ao estrato herbáceo, os três lotes estão em dinâmica progressiva. Isto ocorre em virtude da colonização do ambiente por espécies como samambaias invasoras, *Commelina erecta* L. e capim colônia em

rápida propagação e cobertura ampla. Estas espécies são típicas de ambientes degradados onde a superfície do solo recebe maior radiação solar pela ausência ou redução de espécies de portes superiores. Ocorrem espécies nativas em estágio inicial e outras espécies herbáceas em menor densidade de indivíduos.

Os estratos arborescentes dos pontos em questão têm menor representatividade quanto à diversidade biológica e boa condição de dominância/abundância, assim como seu grau de sociabilidade é baixo, com equilíbrio na dinâmica dos andares. As pressões ambientais que ocorrem nos ambientes 2 e 3 são refletidas na dinâmica que, conseqüentemente, está relacionada ao decréscimo da biodiversidade causando desequilíbrios nos ciclos de produção de energia e matéria e considerando-se o histórico de ocupação da área, estes andares estão em processo de recuperação gradativa.

O estrato arbóreo é observado apenas no lote 1 e 2, e neste último bastante alterado e em dinâmica regressiva em função das pressões ambientais e do efeito de borda. Corroborando com Passos (2000), ressalta-se que as pirâmides evidenciam a dinâmica vegetacional e as condições biogeográficas que não são possíveis de serem observados por processos de imageamento por sensores remotos, como os degraus verticais e as espécies, traduzindo perfeitamente a concorrência entre as espécies, pois os andares superiores encobrem os espaços dos estratos inferiores, não permitindo a visualização de espaços abertos, que podem ser ocupados por espécies herbáceas e arbustivas que recobrem o solo, não permitindo o surgimento de processos erosivos.

Enfim, o estudo fitossociológico, permite visualizar com maior lucidez a dinâmica dos fitohorizontes, que possibilita avaliar a dinâmica dos estratos e do conjunto em geral. Nesse sentido a pirâmide de vegetação tem um papel facilitador, capaz de criar uma representação cartográfica vertical da estrutura vegetal que juntamente com as fichas biogeográficas compõem um produto final, que expõe a composição dos estratos em sua dinâmica com as variantes pedo e geológica, luminosidade, declividade e ação antrópica.

Referências

- BERTRAND, C.; BERTRAND, G. **Uma Geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Messias Modesto dos Passos (Org.) Maringá. Massoni, 2009.
- BERTRAND, G. **Pour une étude géographique de la végétation**. R.G.P.S-O, t. XXXVII, Toulouse, 1966.
- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales**. ed. Blume, Madrid, 1979.
- DETTKE, G. A., et al. **Diversidade polínica de plantas da Floresta Estacional Semidecidual do Paraná**. Presidente Prudente: Gráfica CS, 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Manuais técnicos em geociências. Rio de Janeiro, 2012.
- MAACK, R. 1981. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: ED. José Olympio; Curitiba: Secretaria Estadual de Cultura e Esporte do Paraná.
- MARTINS, F. R. Fitosociologia de Floresta no Brasil um Histórico Bibliográfico. Pesquisas – Série Botânica 40. São Paulo, 1989. MARTINS, S. V. **Recuperação de Matas Ciliares**. In: Martins, S. V.; Vieira, E. A. (Eds.). Aprenda fácil. Viçosa, 2001.
- MORI, S. A.; BERKOV, A.; GRACIE, C. A. & HECKLAU, E. F (eds). 2011. **Tropical plant collecting: from the field to the internet**. TECC Editora, Florianópolis. 332p.
- PASSOS, M. M. 1998. **Biogeografia e paisagem**. Maringá, Paraná: UEM; Presidente Prudente, São Paulo: UNESP.
- PASSOS, M. M. **Por um estudo da evolução da vegetação - da pirâmide ao NDVI**. Geosul. v.15, n.30, jul./dez. Florianópolis, 2000, p. 90-110.
- PAULA, P. F. e FERREIRA, M. E. M. C. Levantamento fitogeográfico preliminar no parque do cinquentenário em Maringá-PR. **Revista Geografia**. v.14, n.1, jan/jun, 2005. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/6749/6090>. Acesso em: 10/09/2021.
- RAMOS, V. S.; DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M. F. a de; RODRIGUES, R. R. **Árvores da floresta estacional semidecidual: guia de identificação de espécies**. [S.l: s.n.], 2008.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; & HATSCHBACH, G. G. 2002. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Revista Ciência e Ambiente**, 24: 75-92. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/reciam/resenha.php?IDResenha=176>. Acesso em: 10/09/2021.
- ZAPPI, D., TAYLOR, N., SANTOS, M.R., LAROCCA, J. 2015. Cactaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB70>, (acesso em 10-10-2021).

Contribuição dos autores:

Autor 1- elaboração do texto, coleta dos dados, elaboração dos graficos, tabelas e piramide

Autor 2- Supervisão dos trabalhos de campo produção e revisão textual ,