

ENTRE E DENTRO: DESVIOS DE PERSONALIDADE DO CERRADO

Ana Jaciela G. Lima ; Dannyel Sá; Lenize Calvão, Lorrainy Bartasson, Pábio H. Porto & Paulo S. Morandi
Coordenador: Daniel Vieira e Eddie Lenza
Monitores: Leandro Maracahipes

Introdução

O grande número de biomas existente no território brasileiro não deve causar estranheza ou espanto ao leitor. A grande biodiversidade tropical não se limita apenas às espécies, mas estende-se também às fitofisionomias, às formações, aos ambientes de vida e, conseqüentemente, aos biomas (Coutinho 2006). As plantas ao colonizarem as superfícies formaram diferentes tipos de vegetação. Dependendo do predomínio ou da proporção das diferentes formas de vida que as compunham, bem como de sua densidade, caducidade foliar, entre outras características, essas vegetações apresentaram diferentes estruturas e fitofisionomias (florestas densas, arvoredos ou “woodlands”, carrascos, savanas, campos, estepes, desertos e etc.), refletindo, assim, os principais fatores físicos determinantes, como clima, solo, fogo e etc (Coutinho 2006). Segundo Grabherr & Kojima (1993), a fitofisionomia é uma característica morfológica da comunidade vegetal e foi empregada pela primeira vez para descrever a vegetação, alguns autores propõe o termo “formação” como uma “unidade fisionômica. Clements (1949) e outros autores propõem uma tentativa fisionômico-ecológica de classificação das formações vegetais da Terra, agrupando-as em classes de formações, subclasses, grupos, formações, subformações e outras subdivisões. Eles levam em consideração, portanto, a fisionomia e o habitat.

No conceito de Coutinho (1978), o cerrado *sensu lato* não tem uma fisionomia única e uniforme, mas sim três: a campestre (campo limpo de Cerrado), a savânica (campo sujo de Cerrado, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*) e a florestal cerradão, constituída por florestas tropicais estacionais escleromorfos semidecíduas mais abertas, arvoredos ou “woodlands” (savana florestada). O Cerrado seria, portanto, um complexo de biomas, distribuídos em mosaico.

Um dos fatores físicos determinantes nos processos ecológicos e fisiológicos dos vegetais pode ser a luminosidade que influencia, positiva ou negativamente no desenvolvimento e estabelecimento das plântulas, (ALVARENGA *et al.* 2003; LIMA JR. *et al.* 2006). Essa variação proporciona grande diversidade de micro-habitats dentro de uma floresta, e a maior causa dessa variação está relacionada com a abertura de

clareiras, a complexidade estrutural do dossel e a sua deciduidade (BIANCHINI et al. 2001). O dossel fechado e as clareiras não influenciam somente na incidência da luz e sua composição espectral, mas também a temperatura e umidade relativa do ar e do solo (CAMPBELL & NORMAN 1989; RINCON & HUANTE 1993). O tipo de estrutura do dossel pode também causar outras conseqüências indiretas, como as variações nos processos de fotossíntese, de transpiração e de alongamento das células vegetais, infecção por patógenos, multiplicação de insetos e competição na comunidade de plantas (CAMPBELL & NORMAN 1989).

Grande parte dos nutrientes dentro do ecossistema está presente na parte aérea da vegetação ocorrendo forte interação entre a vegetação e o solo, por meio da ciclagem de nutrientes, em que o acúmulo de serapilheira exerce importante função, por ser a mais significativa forma de transferência de nutrientes (Martins & Rodrigues 1999).

A produção e decomposição da serapilheira são processos fundamentais e mais comumente mensurados (Golley 1978). A camada de serapilheira é particularmente importante por atuar na superfície do solo como um sistema de entrada e saída, recebendo, via vegetação, matéria orgânica através da decomposição, atividade biológica que supre o solo e as plantas com nutrientes, sendo essencial na restauração da fertilidade, especialmente em áreas em início de sucessão ecológica (EWEL 1976).

A queda e o acúmulo de serapilheira é um fator que afeta a estrutura e a dinâmica da comunidade de plantas de muitas maneiras diferentes (Faccelli & Pickett 1991). A serapilheira pode influenciar mudanças no ambiente físico, como alterações na disponibilidade de nutrientes, na temperatura do solo e na disponibilidade de luz.

Diante do exposto o presente trabalho tem como objetivos verificar a similaridade entre os pontos de cada fitofisionomia que compõe o gradiente de estudo em relação a determinadas variáveis ambientais: espessura de serapilheira, peso da serapilheira, umidade do solo, cobertura arbórea. Busca também comparar duas metodologias utilizadas para medir a massa de serapilheira e a cobertura aérea.

Hipótese

- Os pontos de amostragem de cada fitofisionomia diferem em relação à biomassa de serapilheira, umidade do solo e cobertura do dossel.
- Há diferença entre os métodos de coleta.

Material e Métodos

Área de Estudo

O presente trabalho foi realizado na fazenda Remanso á margem esquerda do rio Noidori, localizada no município de Nova Xavantina –MT, antes da confluência com o Rio das Mortes. O estudo foi realizado em uma área de cerrado que apresenta um gradiente composto por três fitofisionomias: mata, cerrado sentido reystrito e campo.

Para a coleta de dados foi estabelecido um transecto de aproximadamente 1,8 km, no qual foram determinados 57 pontos com cerca de 30 metros de distância entre si, sendo que 19 encontravam-se no campo, 18 na mata e 20 no cerrado. Nestes locais foram montadas as armadilhas de interceptação e queda do tipo *pitfall traps* com cercas de guias em forma de “Y” e *funil traps* para captura de invertebrados e vertebrados (anfíbios, répteis e pequenos mamíferos). Essas armadilhas foram consideradas como referências para a coleta de dados das variáveis ambientais.

Coleta de dados

A coleta de amostras e medição da espessura da camada de serapilheira foi feita por meio da ferramenta coletor-medidor Marimon-Hay, específica para esta finalidade e indicada para este trabalho devido à precisão e rapidez na coleta das amostras (Marimon-Junior & Hay 2008). A ferramenta é constituída de duas partes, sendo uma utilizada para coletar a amostra e outra para determinação direta da espessura da camada no local. Após a extração da amostra e verificação da espessura, o material foi refilado no próprio coletor com a ajuda de uma tesoura para a padronização da área da amostra. Cada amostra foi colocada em saco plástico e pesada com o auxílio de uma pesola descontando o peso do saco plástico, a fim de averiguar apenas a biomassa de serapilheira.

Considerando a importância da umidade no solo, várias técnicas ou métodos foram propostos para a sua determinação, a qual pode ser feita direta ou indiretamente, utilizando-se diferentes instrumentos como, por exemplo, a sonda de neutrons e o reflectômetro com domínio temporal (TDR) (ROSSATO 2002). A umidade do solo para este estudo foi coletada com auxílio do aparelho (sistema TDR) ET 2042A.

O local de coleta foi padronizado a 3 metros do balde central entre os baldes laterais, dentro do raio de seis metros da armadilha amostrada, para cada ponto foram coletadas três amostras de serapilheira e umidade do solo.

Para estimar a cobertura arbórea foi utilizado o Densiómetro esférico. Esse aparelho utiliza um espelho refletor de forma esférica gravado com uma grelha de 24 quadrados da mesma área e está incorporado numa caixa de madeira. Possui igualmente

um nível de bolha para ser colocado a um plano horizontal, e foram tomadas quatro medidas em cada ponto amostral em diferentes direções

Além disso, foram utilizados dados coletados anteriormente (cobertura de dossel e serapilheira) para comparações de métodos de coleta.

Análise de dados

Foi realizada uma análise de componentes principais como método de ordenamento para verificar a distribuição dos pontos amostrais de cada fitofisionomia.

Para verificar se existem diferenças entre as fitofisionomias quando as variáveis de estrutura do habitat são tomada simultaneamente foi realizada uma análise multivariada de variância –MANOVA utilizando o traço Pillai. Foi realizada uma Análise discriminante verificar qual variável ambiental é a que mais diferencia as fitofisionomias.

Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa R {R Development Core Team, 2010 #2068}.

Resultados e discussão

A comparação entre os equipamentos de medida é mostrada pela correlação entre os valores da variável peso da serapilheira para as duas técnicas, dos quadrantes e do coletor Marimon-Hay. Verifica-se que não existe correlação entre os valores observados ($t = 1.7618$, $df = 55$, $p > 0.01$). Dessa forma, conclui-se que as duas técnicas não estimam as mesmas variáveis. Quando da observação no campo, foi possível perceber que as duas técnicas não estimam as mesmas variáveis, pois o coletor Marimon-Hay não tem o poder de coleta de serapilheira em campos dominados por gramíneas, que tem o quadrante. Já a comparação entre as variáveis de cobertura do dossel por meio de correlação mostra que existe correlação ($t = -9.56$, $df = 55$, $p < 0.01$) entre as duas técnicas, mostrando que ambas estimam as mesmas variáveis.

O resultado da análise de componente principais, utilizando os dados observados para cada variável obtidos por meio da técnica dos quadrantes, demonstra que a variável que mais contribui para a variação explicada pelo componente principal 1 é a cobertura do dossel, sendo que o componente principal 1 explica 60% da variação entre grupos (Tabelas 1 e 2). Porém, utilizando os dados observados para cada variável obtidos por meio da utilização de equipamentos e coletor de Marimon-Hay, a análise de componentes principais demonstra que a variável que mais contribui para a variação explicada pelo componente principal 1 é a umidade, sendo que o componente principal 1 explica 50% da variação entre grupos (Tabelas 3 e 4). Os resultados apontam que, de toda a variação entre grupos, o componente principal 1 para os dados observados com as técnicas de quadrantes explica mais a variação entre grupos. Assim, a

variável cobertura de dossel é a variável que, estatisticamente, mais discrimina as fitofisionomias. Porém, há que se considerar que o valor de cobertura de dossel obtido com densiômetro se aproxima mais da realidade observada no campo, já que considera uma área de observação da cobertura bem maior que aquela visualizada no quadrante. Em ambos os resultados da análise é possível perceber que algumas armadilhas ficam agrupadas, de forma a estabelecer separação entre armadilhas na mesma fitofisionomia, como ocorrido com as parcelas de mata de 1 a 7 e de 8 a 18. Enquanto as demais não permitem o agrupamento por armadilhas dentro da mesma fitofisionomia. De acordo com as variáveis consideradas, algumas armadilhas de fitofisionomias diferentes possuem características em comum.

A análise multivariada de variância (MANOVA), utilizando dados obtidos por meio das técnicas de quadrantes, revela que as fitofisionomias são diferentes tomadas simultaneamente as variáveis cobertura de dossel, umidade do solo, peso úmido da serapilheira e espessura de serapilheira (Pillai= 1.09, $F_{2,54}=15,75$, $p << 0.001$). Utilizando dados obtidos por meio de equipamentos e coletor de Marimon-Hay, revela que as fitofisionomias são diferentes tomadas simultaneamente as variáveis cobertura de dossel, umidade do solo, peso úmido da serapilheira e espessura de serapilheira (Pillai=0.728, $F_{2,54}=10.07$, $p << 0.001$).

Por meio de uma análise discriminante dos valores obtidos com equipamentos e coletor de Marimon-Hay, é possível identificar que a variável cobertura do dossel melhor discriminou as fitofisionomias de Cerrado, com probabilidade de acerto na separação entre fitofisionomias de 70% (Tabela 5). Já para a análise discriminante com as variáveis da técnica de quadrantes, a variável discriminante foi umidade, com probabilidade de acerto na separação entre fitofisionomias de 90% (Tabela 6). A diferença entre as fitofisionomias pode ser percebida por meio da observação no campo, bem como mostrada pelas análises.

Na comparação entre os métodos de coleta de serapilheira observou-se que : no campo foram observadas diferenças nas médias das amostras em que a média do método de Quadrado (coef.variação: 101.84%) foi menor do que a do Marimon-Hay (coef.variação: 21.90%) (Figura 5).

No cerrado também houve diferenças nas médias das amostras onde a média do método de Quadrado (coef.variação: 42.12%) foi menor do que a do Marimon-Hay (coef.variação: 22.43%) (Figura 6). E na mata a média do método de Quadrado (coef.variação: 44.46%) foi menor do que a do Marimon-Hay (coef.variação: 17.35%) (Figura 7).

Considerações finais

A partir da análise de dados pode-se inferir que há diferença dentro dos pontos de cada fitofisionomias classificadas a priori, bem como entre as metodologias de coletas para se estimar a massa de serapilheira e a cobertura de dossel..

Referências bibliográficas

Alvarenga, A. A. et al. 2003. Effects of different light levels on the initial growth and photosynthesis of *Croton urucurana* Baill. In southeastern Brazil. *Revista Árvore*, v.27, n.1, p.53-57.

Bianchini, E. et al. 2001. Spatial and temporal variation in a Tropical Semi-deciduous Forest. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.44, p.269-276.

Campbell, C. S.; Norman, J. M. 1989. The description and measurement of plant canopy structure. In: Russell, G.; Marshall, B.; Jarvis, P. G. *Plant canopies: Their growth, form and function*. Cambridge: Cambridge University, 1989. 178p.

Coutinho, L. M. 2006. O conceito de bioma. *Acta bot. bras.* 20(1): 13-23.

Clements, F.E. 1949. *Dynamics of Vegetation*. New York, The H.W. Wilson Co.

Coutinho, L.M. 1978. O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*, 1: 17-23.

Ewel, J. J. 1976. Litter fall and leaf decomposition in a tropical forest succession in eastern Guatemala. *Journal of Ecology*, v. 64, p. 293-308.

Faccelli, J. M. & Pickett, S. T. A. 1991. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. *The Botanical Review*, 57:1-32.

Grabherr, G. & Kojima, S. 1993. Vegetation Diversity and Classification Systems. Pp. 218-232. In: A.M. Solomon & H.H. Shugart (eds.). *Vegetation Dynamics & Global Change*. New York, Chapman & Hall.

Golley, F.B. 1978. *Ciclagem de minerais em um ecossistema de floresta tropical úmida*. São Paulo, EPU: EDUSP.

Lima-Junior, E. C. et al. 2006. Aspectos fisioanatômicos de plantas jovens de *Cupania vernalis* Camb. submetidas a diferentes níveis de sombreamento. *Revista Árvore*, v.30, n.1, p.33-41.

Marimon-Junior, B. H. 2007. Relação entre diversidade arbórea e aspectos do ciclo biogeoquímico de uma floresta monodominante de *Brosimum rubescens* Taub. e uma floresta mista no leste mato-grossense. Instituto de Ciências Biológicas (Tese), Universidade de Brasília-DF, 2007.

Martins, S.V.; Rodrigues, R.R. 1999. Produção de serrapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no Município de Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, 22 (3): 405-412.

Rincon, E.; Huante, P. 1993. Growth responses of tropical deciduous tree seedlings to contrasting light conditions. *Trees: Structure and Function*, v.7, p.202-207.

Rossato, L. 2002. Estimativa da capacidade de armazenamento de água no solo do Brasil. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Dissertação), São José dos Campos, SP, 145p. 2002.

Tabela 1. Tabela demonstrativa dos resultados relativos a proporção de variância explicada e acumulada de cada componente principal, para a análise com dados de variáveis coletadas com a técnica de quadrantes.

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4

Proporção de variância explicada	0.59508	0.21190	0.12728	0.065728
Proporção de variância explicada	0.59508	0.80699	0.93427	1.000000

Tabela 2. Tabela demonstrativa dos resultados a autovetores de cada componente principal, para a análise com dados de variáveis coletadas com a técnica de quadrantes, mostrando a maior contribuição das variáveis cobertura de dossel, umidade do solo e massa de serapilheira no componente principal 1.

	CP1	CP2
Massa de serapilheira	0.5147794	0.4088351
Cobertura do dossel	0.5859460	0.1192258
Umidade do solo	0.5237309	0.0555186
Espessura da serapilheira	- 0.3426009	0.9030818

Tabela 3. Tabela demonstrativa dos resultados relativos a proporção de variância explicada e acumulada de cada componente principal, para a análise com novos dados de densiômetro e coletor de Marimon-Hay.

	Comp.1	Comp.2
Proporção de variância explicada	0.488230	0.3898598
Proporção explicada acumulada	0.488230	0.8780898

Tabela 4. Tabela demonstrativa dos resultados a autovetores de cada componente principal, para a análise com novos dados de densiômetro e coletor de Marimon-Hay, mostrando a maior contribuição das variáveis umidade do solo, cobertura do dossel e espessura da serrapilheira no componente principal 1.

	CP1 1	CP 2
Umidade do solo	0.61931	-0.14685
Espessura da serapilheira	-0.43373	0.66030
Peso da serapilheira	-0.21203	-0.62032
Porcentagem de abertura do dossel	0.61915	0.39702

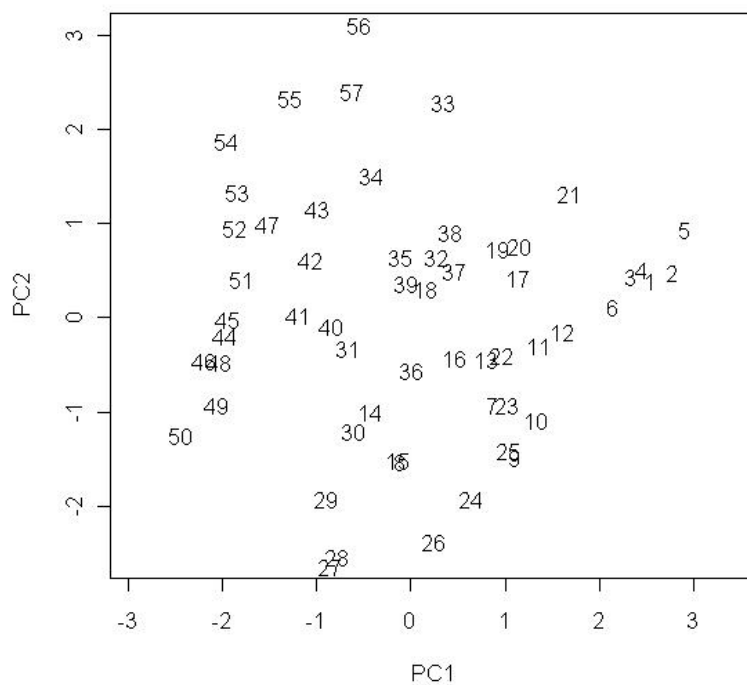
Tabela 5. Tabela de autovetores demonstrativa dos resultados relativos a análise de discriminantes, para a análise com novos dados de densiômetro e coletor de Marimon-Hay.

	LD1	LD2
Umidade	-83.8597	199.5465
Espessura	14.1780	5.0062
Peso	-5.42698	-2.4048
Porcentagem	-0.93025	-2.0191

Tabela 6. Tabela de autovetores demonstrativa dos resultados relativos a análise de discriminantes, para a análise com dados de variáveis coletadas com a técnica de quadrantes.

	LD1	LD2
massatotal	1.3689	-2.57408
dosseltotal	-5.2199	0.37142
Umidade	-102.1110	97.75968
Espessura	4.0576	4.58940

Figura 1. Gráfico das componentes principais PC1 e PC2 para a análise com dados de variáveis coletadas com a técnica de quadrantes, sendo explicada pelas variáveis abióticas. São consideradas as armadilhas



de 1 a 57 das fitofisionomias.

Figura 2. Gráfico das componentes principais PC1 e PC2 para a análise com dados de variáveis coletadas com a técnica de quadrantes, sendo explicada pelas variáveis abióticas.

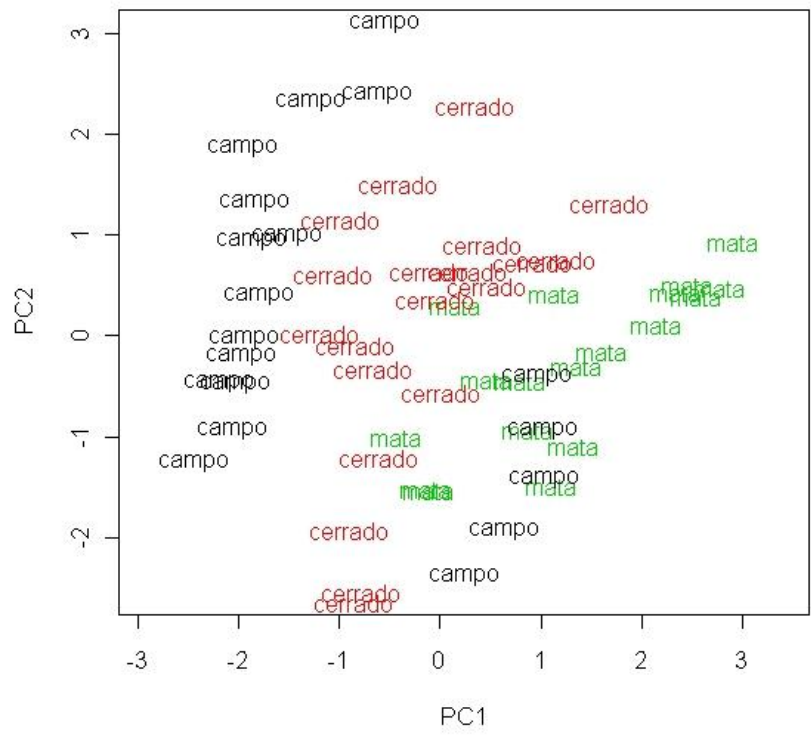


Figura 3. Gráfico das componentes principais PC1 e PC2 para a análise com novos dados de densiômetro e coletor de Marimon-Hay, sendo explicada pelas variáveis abióticas. São consideradas as armadilhas de 1 a 57 das fitofisionomias.

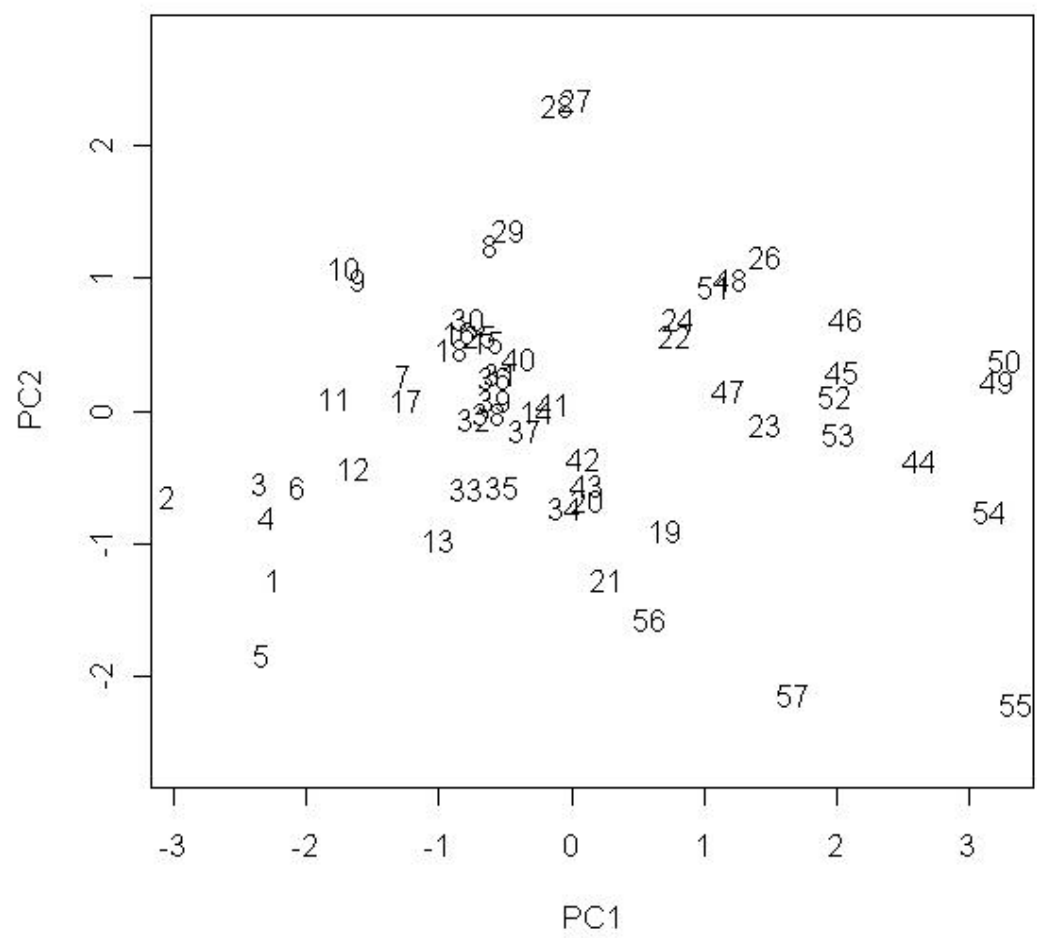


Figura 4. Gráfico das componentes principais PC1 e PC2 para a análise com novos dados de densiômetro e coletor de Marimon-Hay, sendo explicada pelas variáveis abióticas.

Figura 5. Comparação dos dois métodos de coleta no Campo, método de Quadrado e o método coletor-medidor Marimon-Hay (M-H).

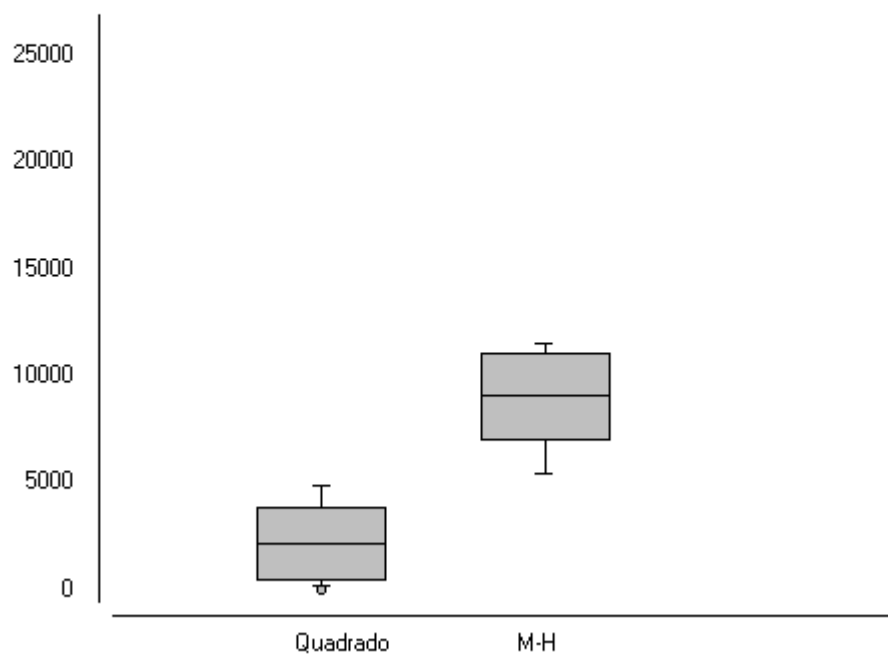


Figura 6. Comparação dos dois métodos de coleta na Cerrado, método de Quadrado e o método coletor-medidor Marimon-Hay (M-H).

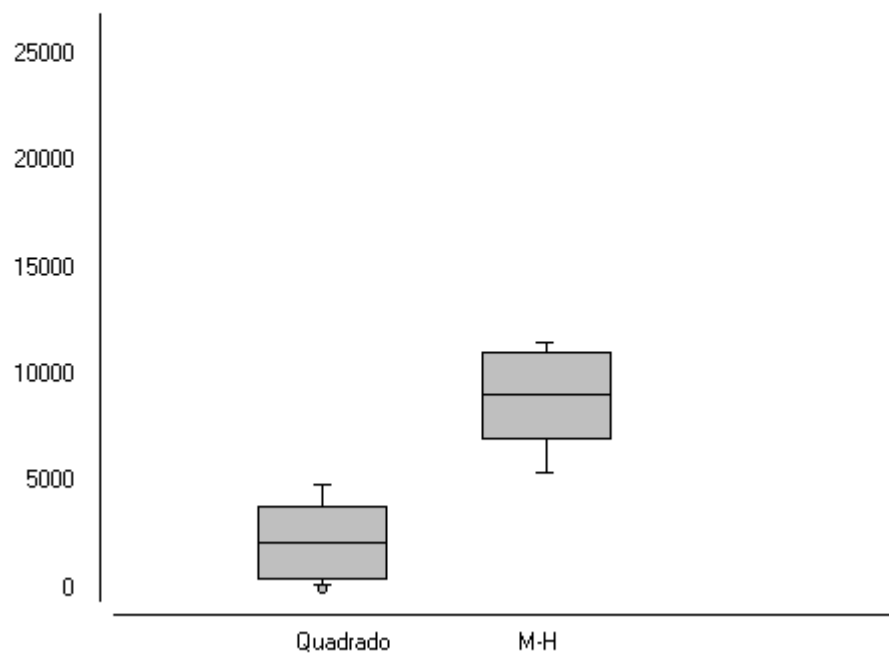


Figura 7. Comparação dos dois métodos de coleta no Mata, método de Quadrado e o método coletor-medidor Marimon-Hay (M-H).

