



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

JEFTER BARBOSA RODRIGUES

ABUNDÂNCIA, RIQUEZA E ATIVIDADE SAZONAL DE UMA TAXOCENOSE
DE SERPENTES EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA NO
NORDESTE DO BRASIL

Rio Tinto/PB

2012

JEFTER BARBOSAS RODRIGUES

ABUNDÂNCIA, RIQUEZA E ATIVIDADE SAZONAL DE UMA TAXOCENOSE DE
SERPENTES EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ATLÂNTICA NO NORDESTE DO
BRASIL

Monografia apresentada ao Curso de
Ecologia da Universidade Federal da
Paraíba – CAMPUS IV, como requisito
para a obtenção do Grau de Bacharel
em Ecologia.

Rio Tinto/PB

2012

R696a Rodrigues, Jefter Barbosa.

Abundância, riqueza e atividade sazonal de uma taxocenose de serpentes em um fragmento de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil. / Jefter Barbosa Rodrigues. – Rio Tinto: [s.n.], 2012.
27 f.: il. –

Orientador: Frederico Gustavo Rodrigues França.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCAÉ.

1. Serpentes. 2. Taxocenose. 3. Floresta Atlântica – Litoral Norte da Paraíba.

4. Nordeste – Brasil.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

JEFTER BARBOSA RODRIGUES

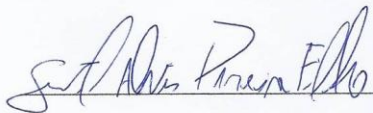
Data: 17/05/2012

Banca examinadora

Dr. Frederico Gustavo Rodrigues França

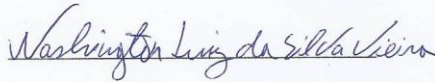
Universidade Federal da Paraíba

(Orientador)



Dr. Gentil Alves Pereira Filho

Universidade Federal da Paraíba



Dr. Washington Luiz Silva Vieira

Universidade Federal da Paraíba

AGRADECIMENTOS

A Deus por está acima de todas as coisas e sem Ele nada existiria.

A minha família e em especial meus pais pela educação e apoio.

Ao professor Frederico Gustavo Rodrigues França por tornar possível a realização deste trabalho.

A Samara que sempre me ajudou em todos os momentos desde que nos conhecemos, obrigado pelo seu amor.

A turma do Laboratório de Ecologia Animal em especial, Carlos Eduardo, Rafaela, Carol, Taíssa, Ivan e Diego e ao técnico de laboratório Jonas Matias.

Ao Curso de Bacharelado em Ecologia, professores e alunos.

A turma 2008.1 e aos meus colegas no curso em especial Ivan, Lincon, Aninha e Rafael.

A Reserva Biológica Guaribas pela grande parceria e incentivo à pesquisa.

Ao CNPq pela bolsa de PIBIC.

Resumo

Nós analisamos a abundância, a riqueza e a atividade sazonal de uma taxocenose de serpentes de um fragmento de Floresta Atlântica no litoral norte do estado da Paraíba, nordeste do Brasil, durante dois anos de estudo. Foi encontrado um total de 264 indivíduos, distribuídos em 37 espécies de serpentes, pertencentes a 25 gêneros e seis famílias. As espécies mais encontradas foram *Typhlops paucisquamus*, *Typhlops brongersmianus*, *Tantilla melanocephala*, e *Oxyrhopus trigeminus*. A incidência de captura mensal das serpentes teve correlação significativa apenas com a temperatura mínima. Os resultados indicam que a área de estudo apresenta grande diversidade de serpentes, comparando com outras áreas de Floresta Atlântica, e isso pode estar relacionado à heterogeneidade do habitat. A temperatura mínima pode estar reduzindo a taxa metabólica das serpentes ou a atividade das serpentes pode ser resultado de fatores bióticos, tal como disponibilidade de alimento.

Palavras-chave: Abundância, riqueza, padrão de atividade, taxocenose, serpentes

Abstract

We analyzed the abundance, richness and seasonal activity of an assemblage of snakes from a fragment of Atlantic Forest in the northern coast of Paraíba state, northeastern Brazil, during two years of study. We found a total of 264 individuals distributed into 37 snake species belonging to 25 genera and six families. The most frequent species were *Typhlops paucisquamus*, *Typhlops brongermianus*, *Tantilla melanocephala* and *Oxyrhopus trigeminus*. The monthly incidence of capture of the snakes had significant correlation only with the minimum temperature. The results indicate that the study area has a large diversity of snakes, compared with other areas of Atlantic Forest, and this may be related to habitat heterogeneity. The minimum temperature may be reducing the metabolic rate of snakes or their activity may be due to biotic factors, such as food availability.

Keywords: abundance, richness, activity patterns, assemblage, snakes

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3. RESULTADOS.....	10
4. DISCUSSÃO.....	12
5. CONCLUSÃO.....	14
6. REFERÊNCIAS.....	14
7. ANEXOS.....	19

Introdução

A Floresta Atlântica é considerada a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano, sendo um dos biomas de maior biodiversidade do planeta (Tabarelli et al. 2005). Ela se estende por toda a costa do Brasil, adentrando o país de forma variada (Andrade-Lima 1960). É caracterizada por apresentar um complexo vegetacional distinto, onde, no nordeste do Brasil, é representada por vegetação costeira que inclui as restingas e os manguezais, e mais para o interior as florestas pluviais e semidecíduais (Oliveira- Filho e Carvalho 1993).

Dentre as formações fitofisionômicas presentes na Floresta Atlântica, também estão incluídas as formações abertas ou áreas de tensão ecológica, onde no nordeste ocorrem como formações disjuntas da savana brasileira ou Cerrado, típico da região central do Brasil. Denominada como isolados de cerrado e conhecida localmente como tabuleiro, essas formações disjuntas encontram-se inseridas dentro de áreas florestais, tal como na Amazônia e Floresta Atlântica, e cobrem aproximadamente 150.000 km², ou seja, cerca de 2% do território brasileiro (Pires 1972; Oliveira-Filho e Carvalho 1993).

No entanto, desde os primeiros anos após o descobrimento do Brasil, a Floresta Atlântica vem sofrendo grandes pressões devido aos processos de ocupação na região litorânea (Por 1992). Atualmente este bioma apresenta aproximadamente 11% de sua cobertura original, sendo distribuídas através de áreas fragmentadas em diferentes tamanhos e níveis de conservação, tornando-se um dos biomas mais ameaçados do planeta e uma das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade mundial (Ribeiro et al. 2009). Apesar de ser bastante degradada a Floresta Atlântica das regiões sul e sudeste do Brasil são mais preservadas do que a do nordeste, devido ao relevo bastante acidentado, o que dificulta o acesso à ocupação, principalmente pela agricultura e pecuária. Desta forma, a Floresta Atlântica do nordeste brasileiro figura como a porção mais degradada do bioma (Ab' Saber 2003).

A herpetofauna é um importante componente da biodiversidade brasileira, exercendo um papel ecológico essencial nas comunidades (Colli et al. 2002), e seus padrões de diversidade podem indicar o valor de conservação de diferentes regiões (Diniz-Filho et al. 2004). Apesar disso, poucos estudos voltados a taxocenoses de serpentes têm sido realizados para o bioma Mata Atlântica (e.g. Argôlo (2004), e Pereira

Filho (2007, 2011) no Nordeste; Sazima e Haddad (1992), Marques e Sazima (2004), Pontes et al. (2009) e Costa et al. (2010) no Sudeste; Bérnils et al. (2001), Morato (2005) e Zanella e Cechin (2006) no Sul do Brasil). Para a Floresta Atlântica do estado da Paraíba, localizada no nordeste do Brasil, Pereira Filho (2007) analisou a composição faunística a ecologia e a história natural de uma taxocenose de serpentes presente em um fragmento localizado na capital do estado, Pereira Filho e Montingelli (2011) realizaram um checklist sobre as serpentes de Brejos de altitude e Pereira Filho (2011) apresenta um primeiro apanhado geral sobre as serpentes da Floresta Atlântica da Paraíba focando principalmente características de história natural.

Trabalhos ecológicos podem fornecer informações para tomadores de decisões conservacionistas, possibilitando o conhecimento sobre tendências populacionais, estrutura de comunidades e padrões biogeográficos, promovendo maiores subsídios para medidas de conservação (Primack 2006). Inventários sobre riqueza e composição de espécies, servem como ferramentas para orientar medidas conservacionistas e tem importância fundamental para se conhecer o funcionamento de comunidades biológicas (Droege et al. 1998; Haddad 1998). Além disso, fatores abióticos como temperatura e pluviosidade podem influenciar nos padrões de atividade das serpentes e consequentemente na estrutura da taxocenose. O objetivo deste trabalho foi identificar a abundância, a riqueza e a influência da sazonalidade sobre a atividade de uma taxocenose de serpentes da Reserva Biológica Guaribas, uma das mais importantes unidades de conservação da Floresta Atlântica do Nordeste.

Material e Métodos

Área de estudo

A Reserva Biológica Guaribas está localizada no litoral norte do estado da Paraíba, nos municípios de Rio Tinto e Mamanguape. A reserva está dividida em três fragmentos separados (SEMA 01, SEMA 02 e SEMA 03), e em sua totalidade compõe uma área de 4.028,55 ha. Este estudo foi realizado na SEMA 02, a qual possui uma área de 3.016,09 ha [Figura 1].

Na Rebio Guaribas a vegetação é constituída por formações florestais e também apresenta áreas de tensão ecológica, que são formações savânicas conhecidas como

isolados de cerrado ou tabuleiros (MMA 2003). Dentre as formações florestais presentes estão: a floresta estacional semidecidual de terras baixas que ocupa as áreas de dessecamento do relevo mais elevado sobre os solos medianamente profundos do tipo alisol, e a floresta ombrófila densa aluvial que é encontrada ao longo das nascentes e dos cursos de água. As formações savânicas estão confinadas nas áreas de tabuleiros formadas predominantemente por Neossolos. O cerrado encontrado nos tabuleiros da reserva apresenta vários subtipos desta fitofisionomia como campo cerrado, campo sujo e campo limpo, sendo muito semelhante com as encontradas na região do planalto central do Brasil (Oliveira-Filho e Carvalho 1993; MMA 2003).

Na região da reserva, o clima, segundo a classificação de Koppen é do tipo As', caracterizado por ser quente e úmido com estação seca no verão e chuvosa no outono-inverno (MMA 2003). A temperatura varia entre 24°C e 36°C, tendo o período mais quente de dezembro a fevereiro e sofre o ano todo influência dos ventos alísios de sudeste. A área de estudo está localizada entre as isoietas de 1.750 e 2.000 milímetros anuais, com o período chuvoso iniciando em fevereiro, atingindo níveis máximos em abril, maio e junho e se prolongando até o mês de julho. A estiagem dura entre dois e três meses, ocorrendo em outubro, novembro (mês mais seco) e dezembro (MMA 2003).

Métodos de amostragem

Os métodos de amostragem utilizados foram a armadilha de interceptação e queda, procura limitada por tempo, encontros ocasionais, coleta por terceiros e procura de carro nas estradas que margeiam a reserva. Segue abaixo a descrição dos seguintes métodos:

Armadilha de interceptação e queda (AIQ) (Cechin e Martins 2000): Foram formadas por três cercas guia de zinco, com uma altura de 50 cm por 5m de comprimento, fixadas no chão em formato de Y. Em cada extremidade e na ligação das três pernas do “Y” foi enterrado um balde de 60 litros com sua borda no mesmo limite do solo. Foi disposto por meio de um transecto ao longo de uma área de tabuleiro, um total de 25 grids de armadilhas, totalizando 100 baldes. As armadilhas estiveram dispostas no campo desde março de 2010 a março de 2012, totalizando 25 meses, sendo assim 731 dias e 17544 horas de amostragem.

Procura limitada por tempo (PLT) (Martins e Oliveira 1998): Consistiu de uma procura andando vagorosamente pela área de estudo, procurando nos locais prováveis onde se possa encontrar alguma serpente. A procura foi feita em todos os períodos do dia, o esforço amostral e a taxa de encontro foram medidas em horas homem de procura visual. Foi realizado um total de 174h10min de procura, com 78h30min durante o dia e 87h40min durante a noite.

Procura de carro (PC) (Rosen e Lowe 1994): Consistiu em uma ronda de carro vagorosamente, em até 60 km/h, pelas estradas que margeiam a reserva. O esforço amostral foi de 3968 km rodados.

Coleta por terceiros (CT) (Cunha e Nascimento 1978): São as serpentes coletadas por pessoas que eventualmente tenham algum encontro ocasional com alguma serpente, e que não fazem parte do grupo que está realizando o estudo.

Encontro ocasional (EO): Corresponde aos encontros com serpentes que não se incluem aos métodos mencionados anteriormente.

Análise dos dados

Para avaliar o esforço amostral e estimar a riqueza de espécies para a área de estudo, foi gerada uma curva de rarefação baseada em indivíduos através das amostras obtidas, com todos os métodos de amostragem e apenas com armadilha de interceptação e queda. Foram utilizados os estimadores não paramétricos de riqueza de espécies: ACE, ICE, Chao 1, Chao 2, Jackknife 1, Jackknife 2 e Bootstrap. Para elaboração de tais análises nós utilizamos o programa EstimateS v. 8.2.0. com 10.000 randomizações.

A análise da atividade sazonal das serpentes foi realizada através da relação entre a incidência de captura mensal das serpentes e a taxa de pluviosidade, temperatura e umidade relativa dentro do período de estudo, tais dados foram retirados da estação meteorológica mais próxima, localizada no município de Capim, aproximadamente a 20 km da área de estudo. Para a análise de atividade sazonal nós utilizamos o teste de correlação de Spearman, sendo este realizado no programa Statistica 7 com nível de significância de 0,05 %.

Resultados

Abundância e riqueza

Foi encontrado na área de estudo um total de 264 indivíduos, distribuídos em 37 espécies de serpentes, pertencentes a 25 gêneros e seis famílias. A família Dipsadidae apresentou maior riqueza, possuindo 22 espécies, seguido da família Colubridae com oito espécies. As famílias Typhlopidae, Boidae e Elapidae apresentaram duas espécies cada, e para a família Viperidae foi encontrada apenas uma espécie. As espécies mais encontradas foram *Typhlops paucisquamus*, *Typhlops brongersmianus*, *Tantilla melanocephala*, e *Oxyrhopus trigeminus*, formando juntas mais de 50% de todos os espécimes encontrados. Algumas espécies também foram comumente encontradas, mas em menor proporção. No entanto, a maioria das espécies foram vistas de uma a três vezes na região [Figura 2].

A curva de rarefação das espécies não atingiu a assíntota, indicando que ainda restam espécies a serem encontradas, e os estimadores utilizados apontam uma riqueza entre 39 a 43 espécies de serpentes na área de estudo, para uma riqueza de 37 espécies observadas. Os índices dos estimadores encontrados apenas com as armadilhas de interceptação e queda variaram de 21 a 46 espécies [Tabela 1 e figura 3].

Avaliação dos métodos de amostragem

Dos 264 indivíduos encontrados, 153 foram através do método de armadilha de interceptação e queda (AIQ). Este método obteve o maior número de indivíduos coletados, correspondendo a 57,95% do total, e a terceira maior quantidade de espécies (19 espécies). A taxa de encontro foi de 115,06 horas para cada serpente encontrada.

Através da procura de carro (PC), foram encontrados 61 indivíduos (23,10% do total de indivíduos coletados) pertencentes a 25 espécies com sete delas capturadas apenas por este método. Este foi o método de amostragem que obteve o maior número de espécies encontradas. A taxa de encontro foi de 65,04 km rodados para cada serpente encontrada.

O terceiro método mais eficiente na captura das serpentes foi a coleta por terceiros (CT), com 43 indivíduos (16,28%) de 21 espécies e duas destas sendo coletadas apenas por este método, sendo estas *Pseustes sulphureus* e *Oxyrhopus guibei*

[Tabela 2]. Nós recebemos doações de serpentes da Reserva Biológica Guaribas, instituição onde o estudo foi realizado, e também do CAMPUS I da Universidade Federal da Paraíba que já vinha desenvolvendo pesquisas na área de estudo e coletado alguns espécimes de serpentes antes do início deste.

A procura limitada por tempo (PLT) e o método de encontro ocasional (EO) foram os que tiveram menor retorno. A PLT proporcionou o encontro com sete serpentes, porém apenas cinco foram capturadas e identificadas (1,89% do total), são estas: duas *Oxyrhopus trigeminus*, *Epicrates assisi*, *Thamnodynastes pallidus* e *Oxybelis aeneus*. A taxa de encontro foi de uma serpente a cada 25h27min para cada serpente encontrada. Através do encontro ocasional três serpentes foram vistas, mas apenas duas foram identificadas e capturadas (0,75% do total), foram: *Drymoluber dichrous* e *Xenodon merremi*. Sendo estas também capturadas por outros métodos.

Atividade sazonal

A incidência de captura mensal das serpentes teve correlação significativa apenas com a temperatura mínima ($r = 0.61$, $p = 0.001$). Sendo o aumento da temperatura mínima proporcional à quantidade de serpentes encontradas. A pluviosidade aparentemente esteve mais associada com a taxa de encontro com as serpentes do que a temperatura máxima e a umidade relativa ($r = 0.36$, $p = 0.08$; $r = 0.29$, $p = 0.16$; $r = 0.21$, $p = 0.32$, *respectivamente*), porém, esta não teve correlação significativa [Figura 4].

Os meses de março a maio de 2010, Dezembro de 2010 à Abril de 2011 e Janeiro de 2012, foram os que tiveram o maior encontro com as serpentes e temperatura mínima mais elevada. Correspondendo tais meses ao final da estação seca e início da estação chuvosa. O mês de Abril de 2010 foi o que teve maior número de encontros com serpentes. Porém, durante este mês houve problemas técnicos na estação meteorológica de onde os dados foram retirados, impedindo-nos de comparar a abundância com as características meteorológicas deste mês. Os meses de Agosto, Setembro e Novembro de 2011 foram os meses que houve menos encontros com serpentes, tendo os dois primeiros meses mencionados uma serpente para cada mês e em Novembro nenhuma serpente.

Discussão

Abundância e riqueza

Os resultados obtidos informam que o local estudado apresenta alta riqueza de espécies de serpentes. Em outros trabalhos em que foi inventariada taxocenoses de serpentes em áreas de Floresta Atlântica, foi encontrado menor número de espécies (Hartmann et al. 2009a; Hartmann et al. 2009b; Pontes et al. 2009; Costa et al. 2010). No entanto, devem ser levados em consideração alguns fatores, como a diferença no esforço amostral e os tipos de métodos de amostragem empregados (Duellman 1990; Strussmann e Sazima 1993). Essa considerável riqueza de espécies pode estar relacionada à heterogeneidade do habitat (Begon 2007), visto que na área são encontradas várias formações fitofisionômicas tais como: tabuleiros que possuem desde campo limpo úmido à floresta ombrófila densa aluvial, formando uma grande complexidade estrutural e proporcionando uma maior disponibilidade de microhabitats (MMA 2003; Gama 2011).

Quanto à abundância, as espécies mais dominantes são diferentes das quais normalmente são encontradas para a Floresta Atlântica. Neste estudo, a grande abundância das espécies, *Typhlops paucisquamus*, *T. brongersmianus* e *Tantilla melanocephala*, talvez se deva a dois fatores: o primeiro é a diferença no esforço amostral entre os métodos empregados, visto que a AIQ teve o maior esforço que os outros métodos e que este tem por característica maior probabilidade de capturar serpentes de pequeno porte e que utilizam ambientes terrestres (Cechin e Martins 2000). O segundo fator é a característica do habitat, pelo fato de possuir vegetação aberta e solo arenoso, o que é aparentemente favorável para as espécies de *Typhlops* e *Tantilla* por serem fossoriais (Zug et al. 2001). A espécie *Tantilla melanocephala* é bastante comum no bioma Cerrado (França et al. 2008; Sawaya et al. 2008; Araújo et al. 2010), mas não figura como espécie dominante nas outras taxocenoses de serpentes da Floresta Atlântica.

Avaliação dos métodos de amostragem

A utilização de diferentes métodos de amostragem apresentou grande importância, pois os métodos são complementares, com serpentes sendo capturadas

exclusivamente por um tipo de método. O método de AIQ capturou a maior quantidade de indivíduos (153) correspondendo a 57,95% do total de espécimes coletados (ver Zanella e Cechin 2006; Winck et al. 2007; Pontes et al. 2009; Rocha e Prudente 2010;). Dentre estas predominaram espécies de hábitos terrestres, fossoriais e criptozóicos como anteriormente mencionado por Cechin e Martins (2000), apesar de serem encontradas serpentes arborícolas como *Siphlophis compressus*, *Sibon nebulatus* e *Chironius flavolineatus*.

A Procura de carro se mostrou bastante informativa com relação à riqueza, pois foi o método que capturou o maior número de espécies, sendo também importante na captura de serpentes com maior tamanho e massa corpórea como a *Epicrates assisi*, *Boa constrictor*, *Drymarchon corais* e *Boiruna sertaneja*. Os demais métodos, apesar de neste estudo serem menos significativos com relação a registro da composição, também foram importantes, até mesmo para confirmar a abundância intermediária de viperídeos; serpentes que normalmente são comuns em diferentes biomas brasileiros, mas que não foram neste estudo, como *Bothrops leucurus*, sendo vista apenas uma vez pelos funcionários da Rebio Guaribas que sempre estão presentes na área de estudo.

Atividade sazonal

A temperatura mínima figurou como um fator limitante para a atividade das serpentes, sendo que temperaturas baixas podem reduzir suas taxas metabólicas e assim limitar suas atividades (Lillywhite 1987). A temperatura é um dos principais fatores que influenciam na atividade sazonal de serpentes (Gibbons e Semlitsch 1987), sendo significativa na atividade das serpentes também em outras localidades do Brasil (Winck et al. 2007; Sawaya et al. 2008; Hartmann et al. 2009a; Hartmann et al. 2009b).

Fatores bióticos também podem estar relacionados com o padrão de atividade sazonal das serpentes (Gibbons e Semlitsch 1987; Martins 1994; Marques et al. 2000). Em taxocenoses onde os anfíbios são os principais itens alimentares e as serpentes são capturadas em maior quantidade na estação chuvosa, normalmente se relaciona a maior atividade das serpentes em tal estação à disponibilidade de anfíbios como presa, pois no período chuvoso saem para reprodução (Bertoluci 1998). No entanto, neste estudo, a atividade das serpentes está associada apenas à temperatura, e através de uma análise da dieta das serpentes que compõe a taxocenose, realizada por meio da literatura disponível (Vitt e Vangilder 1983; Lema 2001; Zug et al. 2001; Bernade 2004; França et al. 2008;

Sawaya 2008; Hartmann 2009a; Costa et al. 2010), se pôde constatar que lagartos devem ser o item alimentar utilizado pela maioria das espécies da taxocenose. Portanto, possivelmente a atividade das serpentes pode estar associada à atividade dos lagartos, sendo a temperatura mínima um fator mais associado aos lagartos e secundário para as serpentes, ou a abundância das serpentes pode ser um reflexo da atuação em conjunto da abundância de lagartos e da temperatura mínima.

Conclusão

A taxocenose de serpentes da área estudada possui grande diversidade e composição diferenciada das áreas de Floresta Atlântica das regiões sul e sudeste, e recebe influência da sazonalidade apenas quanto à variação da temperatura mínima, sendo a abundância e a temperatura mínima, variáveis diretamente proporcionais.

Referências

- Ab'Saber AN. 2003. Litoral do Brasil. São Paulo: Metalivros, 287 pp.
- Andrade-Lima D. 1960. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. Arq. Inst. Pesq. Agron. 5 305- 34.
- Araujo CO, Corrêa Filho DT, Sawaya RJ. 2010. Snake assemblage of Estação Ecológica de Santa Bárbara, SP: A Cerrado remnant in Southeastern Brazil. Biota Neotropica. 10(2).
- Argôlo, AJS. 2004. As Serpentes dos cacauais do Sudeste da Bahia. Ed. UESC, Ilhéus.
- Begon M, Harper J, Townsend, C. 2007. Ecologia de Indivíduos a Ecossistemas. 4nd ed. Porto Alegre. Artmed.
- Bérnils RS, Batista MA, Bertelli PW. 2001. Cobras e lagartos do vale: levantamento das espécies de Squamata (Reptilia, Lepidosauria) da bacia do rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil. Rev. Est. Ambientais. 3(1): 69- 79.

Bernarde PS. 2004. Composição faunística, ecologia e história natural de serpentes em uma região do Sudoeste da Amazônia, Rondônia, Brasil. [Tese de doutorado], [Rio Claro (SP)]: Universidade Estadual Paulista.

Bertoluci JA. 1998. Annual pattern of breeding activity in Atlantic rainforest anurans. *Journal Herpetology*. 32(4): 607-611.

Cechin SZ, Martins M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragem de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 17(3):729-740.

Colli GR, Bastos RP, Araújo AFB. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. New York (NY): P. S. Oliveira, R. J. Marquis. *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*; p. 223-241.

Costa HC, Pantoja DL, Pontes JL, Feio RN. 2010. Serpentes do município de Viçosa, Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. *Biota Neotrop*. 10(3): 353-378.

Cunha OR, Nascimento FP. 1978. Ofídios da Amazônia. As cobras da região Leste do Pará. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi*. 31 1-218.

Diniz-filho JAF, Bini LM, Vieira CM, Souza MC, Bastos RP, Brandão D, Oliveira LG. 2004. Spatial patterns in species richness and priority areas for conservation of anurans in the Cerrado region, Central Brazil. *Amphibia-Reptilia*. 25(1): 63-75.

Duellman WE. 1990. *Herpetofaunas in Neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use*. New Haven (CT): A. H. Gentry. *Four Neotropical Rainforests*; p. 455-505.

Droege S, Cyr A, Larivée J. 1998. Checklists: an under-used tool for the inventory and monitoring of plants and animals. *Conservation biology*. 12(5):1134-1138.

França FGR, Mesquita DO, Nogueira CC, Araújo AFB. 2008. Phylogeny and ecology determine morphological structure in a snake assemblage in the central brazilian Cerrado. *Copeia*. 2008 (1):23-38.

Gama SCA. 2011. Variação espacial da estrutura da taxocenose de lagartos das regiões de tabuleiro da Reserva Biológica Guaribas, Mamanguape-PB. [monografia]. [Rio Tinto (PB)]: Universidade Federal da Paraíba.

- Gibbons JW, Semlitsch RD. 1987. Activity patterns. New York (NY): R. A. Seigel, J. T. Collins. Snakes: Ecology and Evolutionary Biology; p. 396- 421.
- Haddad CFB. 1998. Biodiversidade dos Anfíbios no Estado de São Paulo. São Paulo (SP): C. A. Joly, C. E. M. Bicudo. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX; p.17-26.
- Hartmann PA, Hartmann MT, Martins M. 2009a. Ecologia e história natural de uma taxocenose de serpentes no Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar no Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 9(3): 173-184.
- Hartmann PA, Hartmann MT, Martins M. 2009b. Ecology of a snake assemblage in the Atlantic Forest of Southeastern Brazil. *Pap. Av. Zool.* 49(27):343-360.
- Lema T. 2001. Fossorial snake genus *Apostolepis* from South America (Serpentes: Colubridae: Elapomorphinae). *Cuadernos de Herpetologia*. 15(1):29–43.
- Lillywhite HB. 1987. Temperature, energetics, and physiological ecology. New York (NY): R. A. Seigel, J.T. Collins, S.S. Novak. Snakes. Ecology and Evolutionary Biology; p. 422-477.
- Marques OAV, Sazima I. 2004. História Natural dos Répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ribeirão Preto (SP): O.A.V. Marques, W. Duleba. Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente Físico, Flora e Fauna; p. 257-277.
- Martins M. 1994. História Natural e Ecologia de uma taxocenose de serpentes de mata na região de Manaus, Amazônia Central, Brasil. [tese]. [Campinas (SP)]: Universidade Estadual de Campinas.
- Martins M, Oliveira ME. 1998. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*. 6(2): 78 - 150.
- Marques OAV, Eterovic A, Endo W. 2000. Seasonal activity of snakes in the Atlantic forest in southeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*. 22(1):103-101.
- Marques OAV, Sazima I. 2004. História natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ribeirão Preto (SP): Holos. Estação ecológica Juréia-Itatins: ambiente físico, flora e fauna (O.A.V Marques, W. Duleba); p. 257-277.

MMA/IBAMA, 2003. Plano de Manejo da Reserva Biológica Guaribas. CHESF, MRS Estudos Ambientais, Ministério do Meio Ambiente/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília.

Morato SAA. 2005. Serpentes da Região Atlântica do Estado do Paraná, Brasil: diversidade, distribuição e ecologia. [tese]. [Curitiba (PR)]: Universidade Federal do Paraná.

Oliveira-Filho AT, Carvalho DA. 1993. Florística e fisionomia da vegetação no extremo norte do litoral da Paraíba. *Revista Brasileira de Botânica*. 16(1): 115-130.

Pereira Filho GA. 2007. Composição faunística, ecologia e história natural de uma taxocenose de serpentes de Floresta Atlântica da Paraíba, Brasil. [dissertação]. [João Pessoa (PB)]: Universidade Federal da Paraíba.

Pereira Filho GA. 2011. Serpentes da Floresta Atlântica do estado da Paraíba: Composição faunística e ecologia. [tese]. [João Pessoa (PB)]: Universidade Federal da Paraíba.

Pereira Filho GA, Montingelli GG. 2011. Check list of snakes from the Brejos de Altitude of Paraíba and Pernambuco, Brazil. *Biota Neotrop*. [online] 11(3): 145-151 .

Pires JM. 1972. Tipos de vegetação da Amazônia. *Publicações Avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi*. 20:179-202.

Pontes JAL, Pontes RC, Rocha CFD. 2009. The snake community of Serra do Mendanha, in Rio de Janeiro State, southeastern Brazil: composition, abundance, richness and diversity in areas with different conservation degrees. *Brazilian Journal Biology*. 69(3): 795-804.

Por FD. 1992. Sooretama, The Atlantic Rain Forest of Brazil. The Hague, SPB Acad Publ. The Netherlands, ix + 130 pp.

Primack RB. 2006. *Essentials of Conservation Biology*. 4th Edition. Sinauer Associates, xii + 585 p.

Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni FJ, Hirota MM. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed?: implications for conservation. *Biol. Conserv*. 142: 1144-1156.

- Rocha WA, Prudente ALC. 2010. The snake assemblage of Parque Nacional de Sete Cidades state of Piauí. *South American Journal of Herpetology*. 5(2): 132-142.
- Rosen PC, Lowe CH. 1994. Highway Mortality of Snakes in the Sonoran Desert of Southern Arizona. *Biological Conservation*. 68 143-148.
- Santana GG, Vieira WLS, Pereira-Filho GA, Delfim FR, Lima YCC, Vieira KS. 2008. Herpetofauna de um fragmento de Floresta Atlântica no estado da Paraíba, Região Nordeste do Brasil. *Biotemas*. 21(1): 75-84.
- Sawaya RJ, Marques OAV, Martins MRC. 2008. Composição e história natural das serpentes de Cerrado de Itirapina, São Paulo, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*. 8(2): 127-149.
- Sazima I, Haddad CFB. 1992. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural. São Paulo (SP): L.P.C. Morellato. *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*; p. 212-236.
- Strüssmann C, Sazima I. 1993. The snake assemblage of the Pantanal at Poconé, western Brazil: Faunal composition and ecological summary. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 28(3):157-168.
- Tabarelli M, Pinto LP, Silva JMC, Hirota M, Bedê L. 2005. Challenges and opportunities for biodiversity conservation in the Brazilian Atlantic Forest. *Conservation Biology*. 19 (3): 695-700.
- Vitt LJ, Vangilder LD. 1983. Ecology of a snake community in Northeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*. 4(2-4):273-296.
- Winck G R, dos Santos TG, Cechin SZ. 2007. Snake assemblage in a disturbed grassland environment in Rio Grande do Sul State, southern Brazil: population fluctuations of *Liophis poecilogyrus* and *Pseudablabes agassizii*. *Ann. Zool. Fennici*. 44: 321-332.
- Zanella N, Cechin SZ. 2006. Taxocenose de serpentes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 23(1): 211-217.
- Zug G R, Vitt LJ, Caldwell JP. 2001. *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles*. 2ª Ed. Academic Press.

Anexos

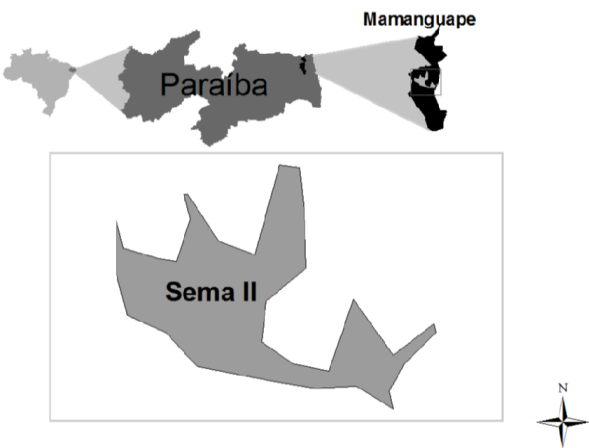


Figura 1. Mapa de localização da Sema II da Reserva Biológica Guaribas, local onde foi realizado o estudo, a qual possui as seguintes coordenadas geográficas: 6° 40' - 6° 48' S e 35° 06' - 35° 12' W.

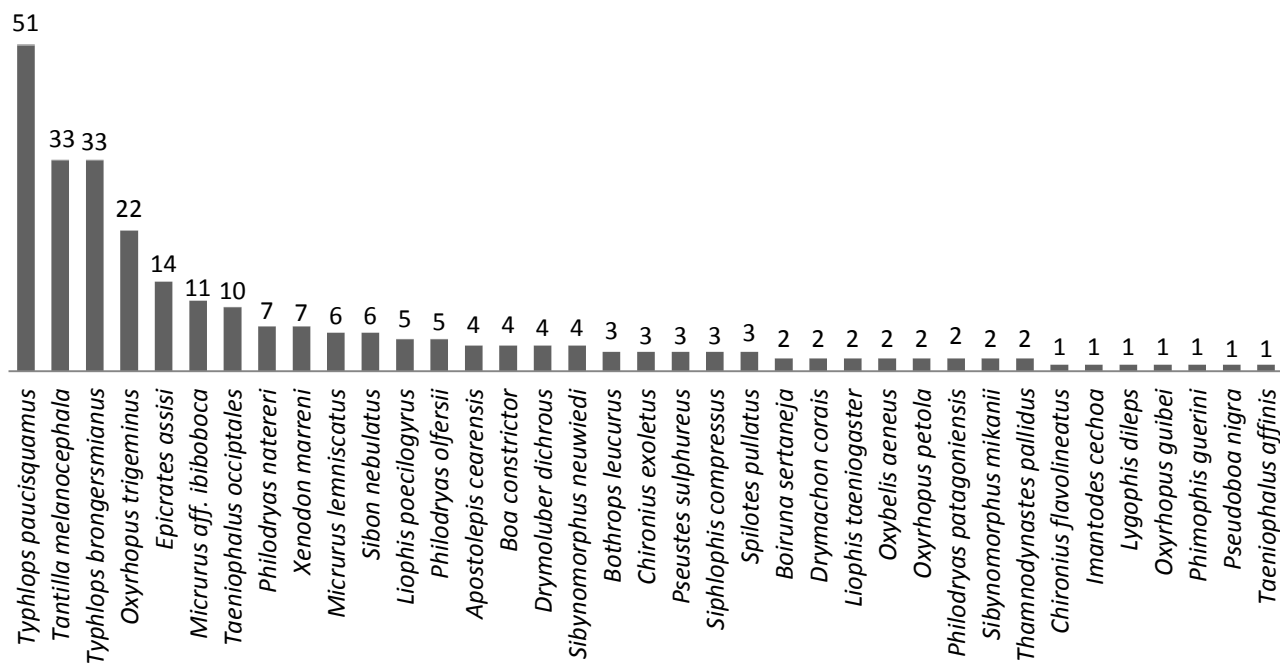


Figura 2. Gráfico informando as espécies encontradas na Reserva Biológica Guaribas e a quantidade de indivíduos encontrados de cada espécie.

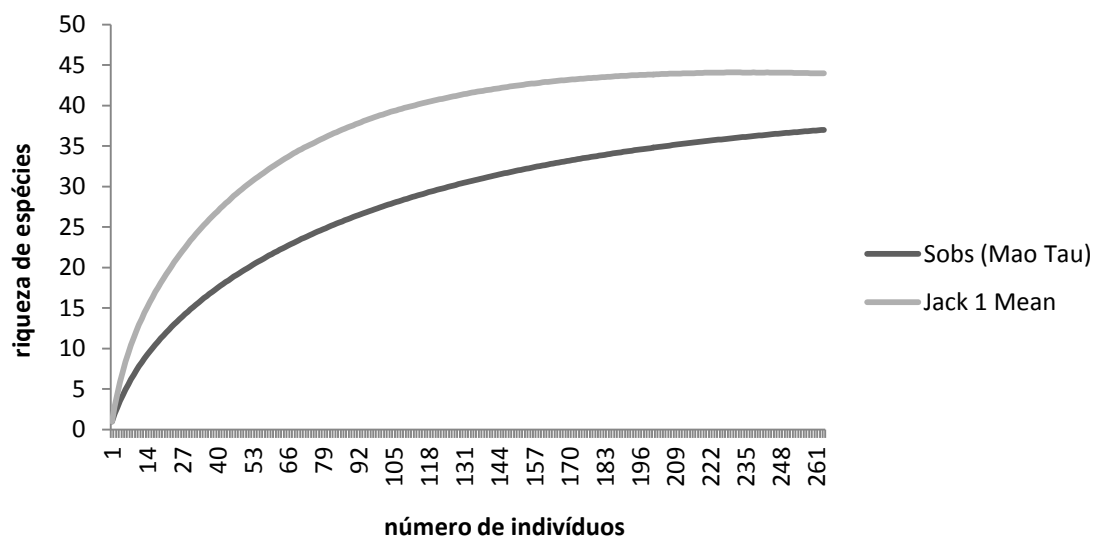


Figura 3. Curva de rarefação informando a riqueza de espécies (Sobs (Mao Tau), linha preta) da Reserva Biológica Guaribas, e a riqueza estimada pelo estimador de riqueza Jackknife 1 (linha cinza). As curvas foram criadas por uma média de 10.000 randomizações.

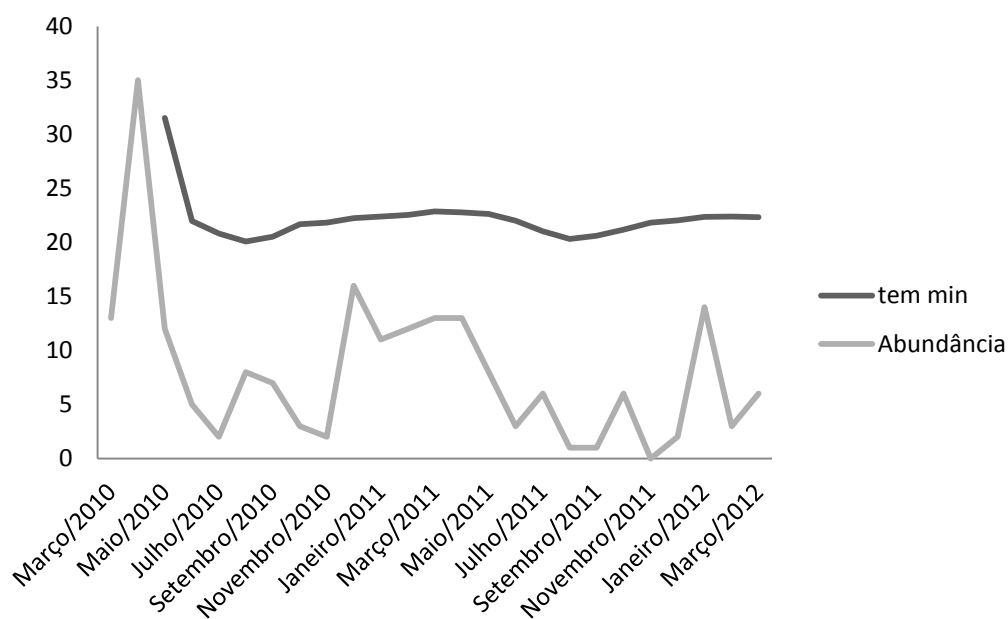


Figura 4. Gráfico apresentando a associação da quantidade de indivíduos coletados na Reserva Biológica Guaribas e a temperatura mínima dentro dos meses correspondentes ao período de estudo.

Tabela 1. Média e desvio padrão dos estimadores de riqueza utilizados para estimar a quantidade de espécies na Reserva Biológica Guaribas

Estimadores	Média	Desvio padrão
ACE	41,13	0,4
ICE	41,1	0,4
Chao 1	39,33	2,55
Chao 2	39,32	2,55
Jackknife 1	43,97	2,61
Jackknife 2	43,01	0,93
Bootstrap	40,98	0,24

Tabela 2. Quantidade de indivíduos e espécies coletadas na Reserva Biológica Guaribas por cada método de amostragem e a soma dos mesmos. As abreviações são N: número total de indivíduos encontrados de cada espécie; AIC: Armadilha de interceptação e queda; PC: Procura de Carro; CT: Coleta por Terceiros; PLT: Procura Limitada por Tempo; EO: Encontros Ocasionalis.

ESPÉCIE	N	AIQ(balde)	PC	CT	PLT	EO
<i>Typhlops paucisquamus</i> (Dixon e Hendricks 1979)	51	47		4		
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus 1758)	33	30	1	2		
<i>Typhlops brongersmianus</i> (Vanzolini 1976)	33	28		5		
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> (Duméril et al. 1854)	22	8	8	4	2	
<i>Epicrates assisi</i> (Machado 1945)	14		13		1	
<i>Micrurus aff. Ibiboboca</i> (Merrem 1820)	11	8	1	2		
<i>Taeniophallus occipitalis</i> (Jan 1863)	10	9		1		
<i>Philodryas nattereri</i> (Steindachner 1870)	7	1	5	1		
<i>Xenodon merremi</i> (Wagler 1824)	7	4	1	1		1
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus 1758)	6		4	2		
<i>Sibon nebulatus</i> (Linnaeus 1758)	6	1	4	1		
<i>Liophis poecilogyrus</i> (Wied 1825)	5		3	2		
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein 1823)	5	1	1	3		
<i>Apostolepis cearensis</i> (Gomes 1915)	4	3		1		
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus 1758)	4	1	3			
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters 1863)	4	3				1
<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel 1837)	4		1	3		
<i>Bothrops leucurus</i> (Wagler 1824)	3	1		2		
<i>Chironius exoletus</i> (Linnaeus 1758)	3	3				
<i>Pseustes sulphureus</i> (Wagler 1824)	3			3		

CONTINUAÇÃO

ESPÉCIES	N	AIQ(balde)	PC	CT	PLT	EO
<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin 1803)	3	1	1	1		
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus 1758)	3		1	2		
<i>Boiruna sertaneja</i> (Zaher 1996)	2		2			
<i>Drymarchon corais</i> (Boie 1827)	2		2			
<i>Liophis taeniogaster</i> (Jan 1863)	2	2				
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler 1824)	2		1		1	
<i>Oxyrhopus petola</i> (Linnaeus 1758)	2		2			
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard 1858)	2		1	1		
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i> (Ihering 1911)	2		1	1		
<i>Thamnodynastes pallidus</i> (Linnaeus 1758)	2		1		1	
<i>Chironius flavolineatus</i> (Jan 1863)	1	1				
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus 1758)	1		1			
<i>Lygophis dilepis</i> (Cope 1862)	1		1			
<i>Oxyrhopus guibei</i> (Hoge e Romano 1978)	1			1		
<i>Phimophis guerini</i> (Duméril et al. 1854))	1		1			
<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril 1854)	1		1			
<i>Taeniophallus affinis</i> (Gunther 1858)	1	1				
Número de indivíduos	264	153	61	43	5	2
Número de espécies	37	19	25	21	4	2

Normas da revista Journal of Natural History

Fonte: Times New Roman, tamanho 12. Use margens de pelo menos 2,5centímetros.

Título: Use **negrito** para o título do artigo, com uma letra **maiúscula** inicial para quaisquer nomes próprios.

Os nomes dos autores: Dê os nomes de todos os autores que contribuem na página de título exatamente como você deseja que apareçam no artigo publicado.

Afiliações: Lista a filiação de cada autor (departamento, universidade, cidade, país).

Detalhes de correspondência: Por favor, forneça um endereço de e-mail institucional para o autor correspondente. Todos os detalhes postais também são necessários serem colocados pelo editor, mas não necessariamente será publicado.

Anonimato de revisão por pares: Assegure-se de que sua identidade e dos seus co-autores não é revelado no texto do seu artigo ou em seus arquivos do manuscritos quando submetê-lo para revisão.

Resumo: Indique o parágrafo do resumo com um título ou reduzindo o tamanho da fonte.

Palavras-chave: Favor fornecer cinco ou seis palavras-chave para ajudar os leitores a encontrar o seu artigo.

Títulos: Por favor, indique o nível dos títulos de seção em seu artigo:

- Primeiro nível do título (por exemplo, introdução, conclusão) deve estar em **negrito**, com uma letra **maiúscula** inicial para quaisquer nomes próprios.
- Segundo nível do título deverá ser em **negrito** e *itálico*, com uma letra **maiúscula** inicial para quaisquer nomes próprios.
- Terceiro nível dos títulos deverá ser em *itálico*, com uma letra **maiúscula** inicial para quaisquer nomes próprios.
- Posição do quarto nível também deve ser em *itálico*, no início de um parágrafo. O texto segue imediatamente após um ponto (ponto) ou outro sinal de pontuação.

Tabelas e figuras: Indicar no texto, onde as tabelas e figuras devem aparecer, por exemplo, a inserção de [Tabela 1 aqui perto]. As tabelas e figuras devem ser fornecidas, quer no final do texto ou em um arquivo separado, conforme solicitado pelo Editor. Verifique se você tem permissão para usar quaisquer dados que você está reproduzindo a partir de outra fonte

Títulos correntes e dados recebidos não são necessários quando submeter um manuscrito para revisão.

Como citar referências no texto

No sistema de nome e ano, no texto referências consistem no sobrenome do autor ou autores e ano da publicação do documento. Coloque o nome e ano entre parênteses. Não há pontuação entre o nome e o ano.

Trabalhos citados ao lado do nome do autor:

Se os trabalhos do mesmo autor ou grupo de autores são citados perto de uma menção do nome do autor no texto e não há incerteza quanto à identificação do autor, a referência no texto pode ser limitada ao ano de publicação.

Localização

Uma referência no texto deve seguir imediatamente o título, palavra ou frase a que é diretamente relevante, em vez de aparecer no final de cláusulas ou sentenças longas. Separe as citações nos textos por espaços antes e depois delas, exceto quando elas são seguidas por um sinal de pontuação. Esta separação é para facilitar a localização da referência.

Quando várias citações ocorrem no mesmo ponto, coloca-se em ordem cronológica separada por ponto e vírgula. Sequencie por mês as publicações de mesmo ano ou, se esta informação não estiver disponível, em ordem alfabética pelo nome do autor.

Vários trabalhos pelo mesmo autor

Distinguem-se obras do mesmo autor publicadas em anos diferentes, colocando os anos em sequência cronológica, separados por uma vírgula.

Para dois ou mais trabalhos publicados pelo mesmo autor no mesmo ano, adicione um designador alfabético ao ano (tanto para a referência no texto como na referência final).

Dois autores

Coloca-se o nome dos dois autores separados por ‘e’

Três ou mais autores

Dê apenas o nome do primeiro autor seguido por et al. (não em itálico) e o ano.

Organização como autor

Se o nome da organização ocorre várias vezes no documento, uma forma abreviada do nome pode ser criada usando a letra inicial de cada parte do nome ou uma abreviação facilmente reconhecível. Para maior clareza, a abreviatura aparece como o elemento inicial na referência final, dentro de colchetes.

Se o nome é usado apenas uma ou duas vezes, o nome completo pode ser colocado.

Como organizar a lista de referências

No final de um documento, listam as referências que foram citadas no texto, incluindo aquelas encontradas em tabelas e figuras, sob o título 'Referências'. Coloque as referências em ordem alfabética por autor. Sequência alfabética é determinada pelo sobrenome do primeiro autor (nome de família) e, em seguida, se necessário, letra por letra alfabética com sequenciamento determinado pelas iniciais do primeiro autor e as letras iniciais de quaisquer sobrenomes seguintes.

Livro:

Autor (s). Data. Título. Edition. Local da publicação: editor. Extensão. Notes.

Capítulos e contribuições:

Uma parte de um livro é um escrito pelo autor ou um dos autores. Se escrita por outra pessoa, é uma contribuição. Comece uma referência a uma parte de um livro com o livro em si. Comece uma referência a uma contribuição com informações sobre a contribuição, seguida pela palavra "In:".

Dissertações ou teses:

Autor (s). Data. Título da dissertação ou tese [designador de conteúdo]. Local de publicação: editora, data.

Artigo de revista:

Autor (s). Data. Título do artigo. Título da revista. Volume (edição): localização.

Artigo de revista da internet:

Autor (es) do artigo. Data da publicação. Título do artigo. Título da revista (edição) [designador médio]. [data atualizada; data citada]; volume (número): localização.

Relatório técnico:

Autor (s). Data. Título do relatório. Edição. local de publicação: Editora. Extensão. nº
Relatório: Notes.