

**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO
JEQUITINHONHA E MUCURI - UFVJM**

ALEXANDRE DE OLIVEIRA BARCELOS

**ASPECTOS FENOLÓGICOS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM PARA
QUANTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO EM *Syngonanthus* (Eriocaulaceae)**

**DIAMANTINA - MG
2010**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ALEXANDRE DE OLIVEIRA BARCELOS

**ASPECTOS FENOLÓGICOS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM PARA
QUANTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO EM *Syngonanthus* (Eriocaulaceae)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de “Mestre”.

Orientadora:

Prof^a. Dr^a. Maria Neudes S. de Oliveira

Coorientador:

Prof. Dr. Márcio Leles R. de Oliveira

DIAMANTINA - MG

2010

ALEXANDRE DE OLIVEIRA BARCELOS

**ASPECTOS FENOLÓGICOS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM PARA
QUANTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO EM *Syngonanthus* (Eriocaulaceae)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em

Prof. Dra. Queila de Souza Garcia – UFMG
Membro

Prof. Dr. Márcio Leles Romarco de Oliveira - UFVJM
Membro

Prof. Dra. Maria Neudes Sousa de Oliveira – UFVJM
Presidente

DIAMANTINA - MG
2010

OFEREÇO

*Aos meus pais, Joel e Miriam,
pelo amor e apoio
incondicionais. E a todos os
familiares.*

DEDICO

*A todas as pessoas que, de alguma
forma, tornaram possível a conclusão
deste trabalho.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter colocado esta oportunidade em minha vida, abrir caminhos e estar sempre presente ao meu lado nos momentos de dificuldade e conquistas.

Aos meus pais, pelo exemplo de dignidade, força e fé, que me direcionam sempre. Pelo apoio incondicional e, por muitas vezes, acreditarem em mim mais que eu mesmo.

A Gabi, pelo companheirismo, compreensão, dedicação, amizade e amor, que foram imprescindíveis na caminhada.

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), pela oportunidade de realização do curso.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de Bolsa de Estudo.

À professora Dra. Maria Neudes Sousa de Oliveira, pela orientação, amizade e confiança.

Ao professor Dr. Márcio Leles Romarco de Oliveira, pela orientação e sugestões na confecção desta Dissertação.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, pelos ensinamentos durante as disciplinas cursadas, e incentivo. À Professora Fabiane Costa, pelo auxílio na obtenção de artigos científicos importantíssimos para o desenvolvimento desta Dissertação.

À minha parceira de curso Fernandinha, pela amizade, auxílio, incentivo e risadas. Receba o meu muito obrigado. Ao Mário Tanaka, pelo auxílio imprescindível no desenvolvimento dos trabalhos de campo.

À Adriana, Secretária da Pós-Graduação, pela ajuda nos momentos de dúvidas.

Aos Senhores Adolfo Cirino e Adão, por permitirem a utilização de suas propriedades para o desenvolvimento das pesquisas para Dissertação.

Aos meus grandes amigos/irmãos: André Filipe, Lucas e Paulo Guilherme, pelo companheirismo e amizade rara.

A todos os amigos da república, que sempre estiveram presentes durante esses dois anos (Alex, Vitor, Ravi, Jonas e André).

Aos colegas do curso, especialmente: Samuel, Éder, José Pereira, Juan, Cássio, Rodrigo, Ricardo, Fábio, José Ricardo, Patrícia, Caio e Virgínia pelo constante apoio, consideração e pelos bons momentos proporcionados em várias farras.

RESUMO: (Aspectos fenológicos e métodos de amostragem para quantificação da produção em *Syngonanthus* (Eriocaulaceae). Os Campos Rupestres são o centro de diversidade genética da família Eriocaulaceae. A cidade de Dimantina-MG é considerada o maior polo de extração e comercialização de sempre-vivas no país. Para muitas famílias, a extração de sempre-vivas constitui a principal fonte de renda, o que gerou a coleta predatória de muitas espécies que atualmente fazem parte da lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção, acarretando a proibição da exportação dessas espécies. A presente pesquisa avaliou a fenologia de três espécies de sempre-vivas: *S. elegans*, *S. venustus* e *S. bisulcatus*, em uma área experimental de cultivo. As espécies apresentam comportamento fenológico semelhante quanto às épocas e duração das fenofases. Apresentaram grande crescimento vegetativo até dezembro, mês no qual se inicia a produção de escapos. A presença de capítulos em antese ocorreu na segunda quinzena de janeiro em *S. bisulcatus*, e em março nas outras espécies. Entre os meses de abril e maio, teve início a frutificação para as três espécies, sendo observada em maio a presença de sementes imaturas, período em que acontece a coleta para comercialização, prejudicando o recrutamento de novos indivíduos. A pesquisa também objetivou o desenvolvimento de metodologias para comparação e definição de métodos de amostragem que possibilitam a avaliação da produção em áreas de ocorrência de sempre-vivas. Os resultados obtidos se mostram preliminares, porém, o uso de parcelas de 60 ou 100m² e a pós-estratificação se mostraram eficientes na amostragem de campos de ocorrência de *S. elegans*.

Palavras-chave: Eriocaulaceae, campos rupestres, fenologia, estimativa de produção, pós-estratificação.

ABSTRACT: (Phenological and sampling methods to quantification the production *Syngonanthus* (Eriocaulaceae). “Campos Rupestres” are the Centre of genetic diversity of Eriocaulaceae. Diamantina – MG is considered the highest polo of extraction and commercialization of everlasting flowers, being it the more important source of income for many families. This situation generated predatory collection of species that are nowadays threatened of extinction, causing the prohibition of exporting. This study used an experimental area in order to evaluate three everlasting species: *S. elegans*, *S. venustus* and *S. bisulcatus*. Species showed similar phenological behaviour relating to times and stages. Up to December they showed high vegetative growth, the month when scapes production is initiated. Capitula under anthesis occurred at the second fifteen days to *S. bisulcatus*, and in March to the other species. Between April and May fructification started to three species, being noticed the presence of immature seeds in May. At this time, collection happens in order to commercialize, having a negative impact on new individual recruitment. This study aimed also to develop methodologies to compare and define sampling methods to provide production evaluation in areas of everlasting flowers. Results seem preliminar, however, using parcels of 60 or 100m² and post-stratification are efficient on sampling at *S. elegans* fields.

Keywords: Campos Rupestres, phenology, production estimative, post-stratification.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO CIENTÍFICO I.		Pág.
Tabela 1	Fenologia de <i>Syngonanthus elegans</i> no período de maio/2009 a Junho/2010 (n=50). (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.....	12
Tabela 2	Fenologia de <i>Syngonanthus bisulcatus</i> no período de maio/2009 a Junho/2010 (n=50). (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.....	12
Tabela 3	Fenologia de <i>Syngonanthus venustus</i> no período de setembro/2009 a Junho/2010 (n=50). (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.....	12
ARTIGO CIENTÍFICO II.		Pág.
Quadro 1	Fórmulas utilizadas para os cálculos dos estimadores populacionais de amostragens.....	35
Quadro 2	Estimadores populacionais para parcelas quadradas (8x8 m = 36 m ²). Floração de 2009.....	38
Quadro 3	Estimadores populacionais para os diferentes tamanhos de unidades amostrais quando se utilizou parcelas compridas. Os diferentes tamanhos de unidades amostrais constituíam as subparcelas (10x2=20; 20x2=40; 30x2=60, 40x2=80 e 50x2=100 m ² . Floração de 2009.....	38
Quadro 4	Estimadores populacionais para os diferentes tamanhos de unidades amostrais quando se utilizou parcelas compridas. Os diferentes tamanhos de unidades amostrais constituíam as subparcelas (10x2=20; 20x2=40; 30x2=60, 40x2=80 e 50x2=100 m ²) da amostragem em 10 diferentes tamanhos de unidades de amostra. Campo de Augusto de Lima em 2010.	40
Quadro 5	Relação entre a produção estimada e a produção real (kg escapo/área amostrada) nos diferentes números (quatro e cinco) e tamanhos de unidades amostrais (20, 40m, 60, 80 e 100 m ²). Campo de Augusto de Lima em 2010. Na estimativa de produção 1 considerou-se, na avaliação da área amostrada, apenas a área com flores. Na estimativa de produção 2 foi considerada como área amostrada aquela obtida percorrendo todo o perímetro do campo. Os sinais “+” e “-“ indicam, respectivamente, aumento e redução da produção estimada em relação à produção real.....	40
Tabela 1	Valores estimados do resíduo obtidos pela aplicação da função de Gompertz e Logistic.	43

LISTA DE FIGURAS

			Pág.
ARTIGO CIENTÍFICO I.			
Figura 1	Altura e diâmetro de roseta de plantas (n=50) de <i>Syngonanthus elegans</i> , <i>Syngonanthus venustus</i> e <i>Syngonanthus bisulcatus</i> . (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.....	13	13
Figura 2	Temperatura máxima, mínima, média e precipitação em Diamantina-MG, no período de condução do experimento (Janeiro/2009 a Maio/2010). Dados climáticos cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).....	13	13
Figura 3	Taxa de Mortalidade <i>S. elegans</i> e <i>S. bisulcatus</i> entre setembro e dezembro de 2010.....	14	14
Figura 4	Porcentagem de plantas produzindo escapos (n=50). (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.....	15	15
Figura 5	Média de produção de escapos por indivíduo. (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.....	17	17
Figura 6	Média de tamanho de escapo. (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.....	17	17
Figura 7	Fenofases de frutificação e presença de sementes em capítulos de <i>S. elegans</i> , <i>S. bisulcatus</i> e <i>S. venustus</i> (n=50). (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.....	20	20
ARTIGO CIENTÍFICO II.			
Figura 1	Avaliação em abril de 2010, em campo de <i>S.elegans</i> no município de Augusto de Lima. A) Comportamento do Erro de Amostragem em função do tamanho e número de parcelas. B) Comparação entre a produção estimada em cada unidade amostral (conforme a variação do tamanho e número das parcelas) e a produção real do campo.	41	41
Figura 2	Estimativa do resíduo correlacionando nº de plantas e peso de escapos A) função de Gompertz B) função Logistic.....	43	43

LISTA DE FOTOS

ARTIGO CIENTÍFICO I.		Pág.
Foto 1	Sempre-vivas no início do período de avaliação. A) <i>S. venustus</i> B) <i>S. elegans</i> C) <i>S. bisulcatus</i>	22
Foto 2	Área experimental de cultivo de sempre-vivas em Galheiros-MG, no mês de maio/2009.....	22
Foto 3	A) <i>S. elegans</i> na fenofase de floração. B) visitantes florais em <i>S. elegans</i> . C) Plantas de <i>S.elegans</i> com escapos portando capítulos fechados e em antese....	23
Foto 4	Área experimental em Galheiros-MG no auge do período de antese. A) maio/2010 B) junho/2010.....	24
ARTIGO CIENTÍFICO II.		Pág.
Foto 1	Campo de sempre-vivas em Batatal (safra 2009).....	45
Foto 2	Parcela de 36 m ² coletada em Batatal (safra 2009).....	45
Foto 3	Buquês de <i>Syngonanthus elegans</i> após coleta em Batatal (safra 2009).....	45
Foto 4	Campo de sempre-vivas em Augusto de Lima (safra 2010).....	46
Foto 5	Parcela de 100 m ² coletada, campo de Augusto de Lima (safra 2010).....	46
Foto 6	Extrativistas de sempre-vivas em parcelas de 100 m ² , campo de Augusto de Lima (safra 2010).....	47
Foto 7	Parcelas de 1m ² lançado dentro de parcelas de 100 m ² , campo de Augusto de Lima (safra 2010).....	47

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
LISTA DE TABELAS.....	iii
LISTA DE FIGURAS.....	iv
LISTA DE FOTOS.....	v
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	2
ARTIGO CIENTÍFICO I	
1 Resumo.....	5
2 Abstract.....	6
3 Introdução.....	7
4 Material e métodos.....	9
5 Resultados e Discussão.....	11
6 Conclusão.....	20
7 Agradecimentos.....	21
8 Fotos.....	22
9 Referências.....	25
ARTIGO CIENTÍFICO II	
1 Resumo.....	28
2 Abstract.....	29
3 Introdução.....	30
4 Material e Métodos.....	33
5 Resultados e Discussão.....	37
6 Conclusões.....	44
7 Agradecimentos.....	44
8 Fotos.....	45
9 Referências.....	48
CONCLUSÃO GERAL.....	50

INTRODUÇÃO GERAL

Inserida na Cadeia do Espinhaço e em algumas serras disjuntas em Goiás predomina a vegetação denominada Campos Rupestres, que ocupa áreas rochosas, planaltos arenosos e brejos, geralmente acima dos 1.000 m de altitude, porém às vezes variando entre 600 e 2.000 m, dependendo da interação de uma série de outros fatores ambientais (Miranda e Giuliatti, 2001; Abreu *et al.* 2005). Ao longo dos Campos Rupestres, especialmente nas montanhas da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais e Bahia, encontra-se uma das famílias botânicas típicas desse ambiente: a Eriocaulaceae (Parra 2000). Essa família possui 1.200 espécies reunidas em 11 gêneros (Giuliatti e Hensold, 1990; Sano 2004) e corresponde a quase 10% do total de espécie de plantas vasculares da Cadeia do Espinhaço (Costa *et al.* 2008).

A família é caracterizada morfológicamente pelo hábito geralmente em roseta, de onde partem escapos, portando inflorescência do tipo capítulo (Giuliatti e Hensold 1990). Os escapos e inflorescências conservam a aparência de estruturas vivas mesmo depois de coletadas e secas. Por apresentarem essa característica são denominadas popularmente como sempre-vivas. Em razão dessa característica e por possuírem inflorescências que se destacam pela beleza, passaram a ser alvo do extrativismo vegetal, sendo comercializadas para todo o Brasil e exterior. Estados Unidos, Itália, França, Holanda, Alemanha e Canadá eram os principais países importadores (Rocha 2004).

A cidade de Dimantina-MG é considerada o maior pólo de extração e comercialização de sempre-vivas no país. Para muitas famílias, a extração de sempre-vivas constitui a principal fonte de renda. Segundo Giuliatti (1996), 25 espécies da Eriocaulaceae eram comercializadas como sempre-vivas na região de Diamantina. Atualmente esse número chega a 105 espécies (dados não publicados). Algumas espécies se destacam, como a *Syngonanthus elegans* (pé-de-ouro), *Syngonanthus venustus* (vargeira ou brejeira) e *Syngonanthus bisulcatus* (chapadeira), muito utilizadas na confecção de peças artesanais e para decoração de interiores.

Em razão da exploração excessiva e indiscriminada, a população de sempre-vivas nos campos vem diminuindo (Bedê 2006). Esse declínio de populações de várias espécies de sempre-vivas é relatado por pesquisadores e coletores (Saturnino *et al.* 1977; Giuliatti *et al.* 1988; Instituto Terra Brasilis 1999). Outros fatores também são apontados como causa da diminuição, como: danos resultantes de atividades agropecuárias e o uso indiscriminado do fogo nos campos. Várias espécies de sempre-vivas estão na lista de espécies ameaçadas de extinção. Em Minas Gerais, 23 espécies estão inseridas na categoria criticamente em perigo (Fundação Biodiversitas 2007), o que determinou a proibição da exportação.

A exportação de produtos do extrativismo vegetal que estão em extinção (dentre os quais se encaixam várias espécies de sempre-vivas) será permitida somente quando as espécies forem reproduzidas artificialmente ou quando proveniente de manejo de ecossistemas naturais (Instrução Normativa n. 177 do IBAMA, 2008). Portanto, faz-se necessário o estabelecimento de planos de manejo que permitam a adequação para o restabelecimento, de forma sustentada, da comercialização das sempre-vivas. Medidas como a implementação de coletas planejadas e o incremento de pesquisas que possam viabilizar o cultivo sistemático das espécies mais vulneráveis e/ou de maior interesse econômico são sugeridas por Giulietti *et al.* (1988). Neves *et al.* (2003) argumentam que conhecimentos gerados por pesquisas com espécies da família ajudarão a definir estratégias para conservar e manejar as populações de Eriocaulaceae.

A presente pesquisa avaliou aspectos fenológicos no desenvolvimento de três espécies de sempre-vivas, que estão entre as mais comercializadas na região de Diamantina, sendo: *S. elegans*, *S. venustus* e *S. bisulcatus*. Embora já existam estudos que avaliaram aspectos fenológicos de algumas sempre-vivas do gênero *Syngonanthus* como: Scatena *et al.* (1997); Bedê (2006); Gutschow-Bento (2007); Cerqueira *et al.* (2008); Schmidt (2005), avaliações foram realizadas em plantas de comunidades já estabelecidas. No presente estudo, as avaliações foram iniciadas em plantas obtidas a partir da germinação das sementes, em uma área experimental de cultivo.

Este trabalho também teve enfoque para desenvolvimento de metodologias para a comparação e definição de métodos de amostragem que possibilitam a avaliação da produção em áreas de ocorrência de sempre-vivas. Os experimentos foram conduzidos em áreas de ocorrência de *S. elegans*. Os resultados poderão ser relevantes no balizamento de políticas públicas no que se refere à elaboração e estabelecimento dos planos para o manejo dos ecossistemas naturais exigido pela legislação vigente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, M.E.P & Garcia, Q. S. 2005. Efeitos da luz e temperatura na germinação de sementes de quatro espécies de *Xyris* L. (Xyridaceae) ocorrentes na Serra do Cipó, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**.v.19, n.1, p. 149-154.

Bedê, L.C. 2006 **Alternativas para o uso sustentado de sempre-vivas: efeitos do manejo extrativista sobre *Syngonanthus elegantulus* (Eriocaulaceae)**. 176p. Tese de Doutorado, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte.

Brasil. Instrução Normativa do IBAMA n. 177, de 18 de junho de 2008. Estabelece procedimentos para anuência de exportação com fim comercial de espécimes e produtos florestais não madeireiros da flora nativa brasileira constante em listas federal e estaduais de espécies da flora ameaçada de extinção. Disponível em < <http://www.ibama.com.br> >. Acessado em: 15/11/2008.

Cerqueira, C.O.; Funch, L.S.; Borba, E.L. 2008. Fenologia de *Syngonanthus mucugensis* Giul. subsp. *mucugensis* e *S. curralensis* Moldenke (Eriocaulaceae), nos municípios de Mucugê e Morro do Chapéu, Chapada Diamantina, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica.**, São Paulo, v. 22, n. 4, dez.

Costa, F.N.; Tróvo, M.; Sano, P.T. 2008. Eriocaulaceae na cadeia do espinhaço: riqueza, endemismo e ameaças. **Revista Megadiversidade.** v. 4, n.12, p. 61-72.

Fundação Biodiversitas, 2007. **Revisão das Listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais.** < <http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/> >. Acessado em 25/11/2009.

Giulietti, N.; Giulietti, A.M.; Pirani, JR.; Menezes,N.L. 1988. Estudo em sempre-vivas: importância econômica no extrativismo em Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica.** v 1, n.2, p. 179-193.

Giulietti, A.M & Hensol, N. 1990. Padrões de distribuição geográfica dos gêneros de Eriocaulaceae. **Acta Botanica Brasilica** 4:133-159.

Giulietti, A.M.; Wanderley, M.G.L.; Longhi-Wagner, H.M.L.; Pirani, J.R. & Parra, L.R. 1996. Estudos em “sempre-vivas”: Taxonomia com ênfase nas espécies de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 10:329-377.

Gustschow-Bento, L.H. 2007. **Aspectos ecológicos de *Syngonanthus crisanthus* Ruland (Eriocaulaceae) nas dunas da praia de Joaquina, Florianópolis, SC.** 102p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Instituto Terra Brasilis de Desenvolvimento Socio-Ambiental – ITB/Centro. 1999. **Projeto Sempre-Viva: Perspectiva de seu uso sustentado.** ITB, Belo Horizonte.

Miranda, E.B & Giulietti, A.M. 2001. Eriocaulaceae no Morro Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapada Diamantina (Lençóis), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Sitientibus.** Série Ciências Biológicas 1:15-32.

Neves, A.C.O.; Quirino, L.; Coelho, F.F.; Capelo, C. & Figueira, J.E.C. 2003. Dinâmica populacional da planta clonal *Leiothrix spiralis* (Eriocaulaceae) em campo rupestre da Serra do Cipó. **In VI Congresso de Ecologia do Brasil** (UFC, ed.). Fortaleza, v.3, p.373-375.

Parra, L.R. 2000. **Redelimitação e revisão de *Syngonanthus Sect. Eulipis* (Bong. Ex. Koern). Rhuland- Eriocaulaceae.** 201p. Tese de Doutorado, USP, São Paulo.

Rocha, A. 2004. Ecologia – Serra do Espinhaço: Sempre-vivas: vida ameaçada. **Revista Sagarana.** n. 20.

Sano, P.T. 1996. Fenologia de *Paepalanthus hilairei* Koern., *P. polyanthus* (Bong.) Kunth e *P. robustus* Silveira: *Paepalanthus* sect. *Actinocephalus* Koern. (Eriocaulaceae). **Acta Botanica Brasilica** 10:317-328.

Saturnino, H.M; Saturnino, M.A.C. & Ferreira, M.B. 1977. Algumas considerações sobre exportação e importação de plantas ornamentais em Minas Gerais. In M.B. Ferreira; J.P del Laca-Buendia & E.C. Tenório (eds) **Anais do XXVIII Congresso Nacional de Botânica**. Belo Horizonte, p 213-217.

Scatena, V.L; Lima, A.A.A; Lemos-Filho, J.P. 1997. Aspectos fenológicos de *Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhl. (Eriocaulaceae) da Serra do Cipó – MG, Brasil. **Arquivos Biológicos Tecnológicos** 40:153-167.

Schimidt, I.B. 2005. **Etnobotânica e ecologia populacional de *Syngonanthus nitens*: sempre-viva utilizada para artesanato no Jalapão, Tocantins**. 102p. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

ARTIGO CIENTÍFICO I

**ASPECTOS FENOLÓGICOS DAS SEMPRE-VIVAS *Syngonanthus elegans* (Bong)
Rhuland, *Syngonanthus bisulcatus* Silveira E *Syngonanthus venustus* Silveira EM
CAMPO CULTIVADO**

RESUMO: (Aspectos Fenológicos das sempre-vivas *Syngonanthus elegans* (Bong) Rhuland, *Syngonanthus bisulcatus* Silveira e *Syngonanthus venustus* Silveira em campo cultivado). *Syngonanthus elegans*, *Syngonanthus bisulcatus* e *Syngonanthus venustus* são conhecidas como sempre-vivas. Em Diamantina-MG e região, as três espécies se destacam na comercialização e estão inseridas em listas federais e estaduais de espécies ameaçadas de extinção. A caracterização fenológica é de grande importância para estabelecimento de práticas adequadas de extração. Objetivou-se com este trabalho avaliar a fenologia de *S. elegans*, *S. venustus* e *S. bisulcatus*, dentro de uma área de cultivo e correlacionar as fenofases com os fatores abióticos temperatura e pluviosidade. O estudo foi desenvolvido na comunidade de Galheiros, Diamantina-MG, no período de maio/2009 a junho/2010. Foi acompanhado o desenvolvimento de 50 plantas de cada espécie com avaliações mensais (fase vegetativa) ou quinzenais (fase reprodutiva). As espécies apresentam comportamento fenológico semelhante quanto às épocas e duração das fenofases. Apresentam grande crescimento vegetativo até os meses de dezembro/janeiro, período quando se inicia a produção de escapos. Na segunda quinzena de janeiro, verificou-se capítulos em antese para *S. bisulcatus*. Nas outras espécies, apenas no mês de março verificou-se essa fenofase. Observou-se a presença de frutos entre final de abril e início de maio. Em maio foi observada a presença de sementes imaturas nas espécies, período quando ocorre a coleta de escapos para comercialização, o que pode prejudicar o recrutamento de novos indivíduos.

Palavras-chave: Eriocaulaceae, Campos Rupestres, Fenologia.

ABSTRACT: (Phenological features of *Syngonanthus elegans* (Bong) Rhuland, *Syngonanthus bisulcatus* Silveira and *Syngonanthus venustus* Silveira in cultivated field). *Syngonanthus elegans*, *Syngonanthus bisulcatus* and *Syngonanthus venustus* are known as everlasting flowers. In Diamantina-MG and round it, these three species are highlighted cause of commercialization and they are included in the list of threatened of extinction. To establish right way to extract, the phenological characterization is very important. This study aimed to evaluate phenologies of *S. elegans*, *S. venustus* and *S. bisulcatus*, and correlate the stages with temperature and rainfall. The experiment was carried out in Galheiros-MG from May/2009 to June/2010. 50 plants of each species were monthly evaluated at vegetative stage and each fifteen days at reproductive stage. For times and stages duration, species showed similar behaviour. Vegetative growth was higher at the time of starting escapes production (December/January). At the second fifteens days of January, *S. bisulcatus* showed capitula under anthesis, stage showed by the other species only in March. Between end of April and beginning of May fruits appeared, and immature seeds in May. This is the period of escapes collection in order to commercialize, which causres negative impact on new individual recruitment.

Keywords: Eriocaulaceae, Campos Rupestres, phenology.

INTRODUÇÃO

A fenologia estuda a ocorrência de eventos biológicos periódicos e as causas de sua ocorrência, em relação a fatores bióticos e abióticos (Lieth 1974; Morellato *et al.* 1990), descrevendo as diferentes fases dos indivíduos e a duração de cada uma delas (d'Eça Neves e Castelani 1994). Estudos fenológicos são muito importantes para a compreensão da dinâmica das comunidades vegetais, contribuindo para o entendimento da regeneração e reprodução das espécies, da organização temporal dos recursos dentro das comunidades, das interações e da coevolução entre plantas e animais (Talora & Morellato 2000). A observação fenológica, obtida de forma sistemática, reúne informações sobre o estabelecimento de espécies, o período de crescimento, o período de reprodução e a disponibilidade de recursos alimentares (Morellato e Leitão-Filho 1992). Na área do uso racional do ambiente, o conhecimento fenológico é fundamental em qualquer plano de manejo, seja com o objetivo de manutenção do ambiente ou para a produção vegetal (Fournier 1974).

As sempre-vivas são assim denominadas por apresentarem escapos (haste e inflorescências tipo capítulo) que, após destacados das plantas, mantêm cor e forma por muitos anos (Giulietti *et al.* 1996), o que confere a muitas espécies grande valor comercial; os escapos dessas plantas são muito utilizados para confecção de peças artesanais e arranjos de flores. As espécies conhecidas propriamente como sempre-vivas são aquelas cujas inflorescências apresentam um aspecto de margarida. As espécies mais comercializadas pertencem ao gênero *Syngonanthus* e à família Eriocaulaceae (Parra 2000; Oriane *et al.* 2005). Em Diamantina-MG e região, três espécies se destacam na coleta e comercialização, principalmente pela beleza de seus capítulos: a pé-de-ouro (*Syngonanthus elegans* (Bong) Rhuland), a vargeira ou brejeira (*Syngonanthus venustus* Silveira) e a chapadeira (*Syngonanthus bisulcatus* Silveira), a última nativa da Serra do Cabral. Em razão do extrativismo indiscriminado (o uso indevido do fogo para estímulo à floração; coleta das inflorescências contendo as sementes ainda imaturas, coleta das plantas com raiz e excesso de pessoas competindo pela exploração do recurso) e outros fatores que geram pressão no ambiente de ocorrência das espécies, como a pecuária e a agricultura, associados à distribuição geográfica das espécies, restrita a pequenas áreas (Costa 2008), várias espécies de sempre-vivas foram inseridas na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção do Estado de Minas Gerais. Atualmente são 54 espécies, sendo que a maioria (23 espécies, incluindo as espécies supracitadas), está inserida na categoria criticamente em perigo (Fundação Biodiversitas 2007).

Trabalhos com sempre-vivas apontam que a época de coleta das inflorescências acontece quando as plantas ainda não produziram sementes (Giulietti *et al.* 1988; 1996; Menezes & Giulietti 2000; Oliveira & Garcia 2005) ou essas ainda se encontram imaturas (Dias *et al.*, 2010), porém, é quando o aspecto visual da inflorescência é comercialmente desejável, sendo coletada assim que ocorre a antese, quando apresenta pétalas alvas, que lhe rendem maior valor de mercado. No entanto, essa prática compromete a reprodução e perpetuação da espécie. Durante a coleta, muitas vezes na pressa de se coletar e/ou em decorrência do solo bastante arenoso, arranca-se a planta inteira, diminuindo ainda mais a possibilidade de manutenção da espécie.

A coleta de espécies como *Syngonanthus elegans*, *S. bisulcatus* e *S. venustus* ocorre a partir de meados de abril até maio. Todo o material coletado é colocado para secagem ao sol e posteriormente repassado a revendedores/atacadistas, que comercializam as sempre-vivas, baseando-se no peso dos escapos, organizados em feixes.

O presente estudo integra um projeto que propõe o cultivo de quatro espécies de *Syngonanthus* na região de Diamantina. Giulietti *et al.* (1997) mencionam a importância de conhecer melhor os aspectos fenológicos de espécies desse gênero para responder questões importantes como época de florescimento, frutificação, forma de dispersão de sementes e se a espécie é anual ou perene, uma vez que apresentam importância econômica para várias famílias da região, portanto, com grande potencial para serem cultivadas. Existem outros trabalhos que abordam a fenologia do gênero *Syngonanthus*: Scatena *et al.* (1997) avaliaram *S. elegans* na Serra do Cipó-MG verificando um padrão de frutificação anual intermediário e dispersão de sementes no início do período chuvoso. Bedê (2006) estudando *S. elegantulus* no Parque Estadual do Rio Preto em São Gonçalo do Rio Preto-MG realizou estudos de fenologia, de relações entre tamanho, biomassa, crescimento e de recrutamento e observou uma marcada variação sazonal dos parâmetros monitorados, em estreita associação à disponibilidade de água. Gutschow-Bento (2007) avaliou *S. chrysanthus* na Praia da Joaquina em Florianópolis-SC, e observou que a floração nessa espécie apresenta-se correlacionada positivamente com a pluviosidade e o fotoperíodo, e a frutificação com a temperatura. Os picos de floração ocorrem nos meses de novembro e dezembro e de frutificação em janeiro e fevereiro. Cerqueira *et al.* (2008), trabalhando com *S. curralensis* e *S. mucugensis* no Morro do Chapéu na Chapada Diamantina-BA, observou que essas espécies apresentam floração, frutificação e dispersão sazonal, havendo ajuste destas fenofases com a estação seca e que a dispersão ocorrendo em período de transição entre as estação seca e chuvosa pode ser uma estratégia fenológica para favorecer a germinação. Schmidt (2005) trabalhou com *S. nitens* no

Parque Jalapão-TO, verificou que o crescimento dos escapos, na região do Jalapão, inicia-se entre abril e maio. As flores se abrem a partir do mês de julho, após o completo desenvolvimento dos escapos e a produção de sementes inicia-se em setembro. Cada capítulo produz em média 60 sementes, e dispersão das sementes ocorre entre o final do mês de outubro e novembro.

Ainda assim, os estudos são incipientes para o gênero, se considerados o grande potencial econômico, a importância social e ecológica dessas espécies, e o fato de estarem inseridas em lista estaduais e federais de espécies ameaçadas de extinção. Além disso, considerando que diferentes formas de manejo e de condições climáticas influenciam a dinâmica populacional, a extrapolação de resultados de uma espécie para as várias áreas de ocorrência pode conduzir a conclusões errôneas no estabelecimento de planos de manejo. Bedê (2006) considera que a caracterização fenológica de espécies coletadas de forma extrativista é um importante passo para o estabelecimento de práticas adequadas de gestão de extração. Este trabalho apresenta um diferencial em relação aos outros trabalhos citados, uma vez que as espécies são cultivadas e foram avaliadas desde o estágio inicial de desenvolvimento.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a fenologia de três espécies de sempre-vivas do gênero *Syngonanthus*: *S. elegans*, *S. venustus* e *S. bisulcatus*, dentro de uma área de cultivo e correlacionar as fenofases com os fatores abióticos temperatura e pluviosidade, esperando contribuir com o conhecimento fenológico dessas espécies na região de Diamantina, com a aquisição de informações que possam subsidiar políticas públicas relacionadas a elaboração de planos de manejo e, conseqüentemente, uma maior conservação dessas espécies.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo situa-se na comunidade de Galheiros (18° 20'S e 43°W), distrito de Diamantina-MG, localizada a 25Km dela. Galheiros é uma comunidade tradicionalmente extrativista que se destaca, na região, pela confecção de peças artesanais utilizando mais de cem espécies de sempre-vivas.

Na área foi realizada uma gradagem leve e a semeadura das três espécies *Syngonanthus elegans* (Bong.) Rhuland, *Syngonanthus venustus* Silveira e *Syngonanthus bisulcatus* Silveira, realizada a lanço, prática normalmente utilizada por extrativistas na região, no início de janeiro de 2009. As sementes utilizadas foram obtidas a partir de

inflorescências passadas em um triturador. O material vegetal resultante da trituração foi usado para o semeio.

Em maio de 2009 teve início ao período de avaliação fenológica para *Syngonanthus elegans* e *Syngonanthus bisulcatus*, e em setembro de 2009 para *Syngonanthus venustus*. Foram marcados 50 indivíduos de cada espécie, sendo identificados com etiqueta metálica, as avaliações se estenderam até junho de 2010, totalizando quatorze meses de observações para *S. elegans* e *S. bisulcatus* e dez meses de observações para *S. venustus*. Durante o período vegetativo todas as plantas que perderam a parte aérea foram consideradas mortas. Sempre que se percebia uma planta morta era selecionado um novo indivíduo para continuidade das avaliações.

Para as três espécies, as avaliações na fenofase vegetativa do ciclo foram realizadas mensalmente. Quando as plantas começaram a entrar no período reprodutivo com maior intensidade (janeiro de 2010, com a produção de escapos), as avaliações passaram a ser quinzenais.

Foram determinadas as seguintes fenofases:

- Vegetativa: desenvolvimento (altura e diâmetro) da roseta.
- Escapos em desenvolvimento: aparecimento de escapos nas rosetas até a antese.
- Capítulos em antese: abertura das brácteas involucrais com exposição das flores
- Frutificação: presença de frutos nos capítulos
- Presença de sementes
- Dispersão de sementes

A altura da roseta foi determinada partindo da base da planta no solo até o ápice da folha mais alta. Para o diâmetro, foi considerada a maior distância entre folhas opostas na roseta. Não foram consideradas nas medições, para nenhuma das variáveis, folhas secas presentes na planta. A partir do mês de abril de 2010, época que caracteriza o pico da floração e quando normalmente inicia a coleta das três espécies na região, utilizou-se 20 capítulos de cada espécie para avaliar as fenofases de frutificação e presença de sementes. As amostras foram levadas para o laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), quando os capítulos foram desestruturados com auxílio de pinças, e o material resultante foi observado com auxílio de uma lupa eletrônica Optech.

Os dados meteorológicos - temperatura máxima, média e mínima e a pluviosidade foram coletados na Estação Meteorológica de Diamantina, cedidos pelo INMET (Instituto Nacional de Meteorologia).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fase vegetativa: A emergência de plântulas na área iniciou-se em fevereiro de 2009. As três espécies avaliadas possuem fenofase vegetativa no mesmo período e se estendeu do início do período de avaliação (em maio de 2009 para *S. elegans* e *S. bisulcatus*, quando foi possível a distinção morfológica entre as espécies, e setembro de 2009 para *S. venustus*) até a primeira quinzena de janeiro de 2010 (Tabelas 1, 2 e 3). As três espécies de sempre-vivas tiveram um maior crescimento em altura e diâmetro da roseta entre os meses de setembro e janeiro (Figura 1). Esse período se caracteriza, na região, como o período de aumento nos índices pluviométricos e temperaturas mais elevadas (Figura 2). Na primeira quinzena de janeiro de 2010, as rosetas de *S. elegans* atingiram a maior média de crescimento em altura (9,2 cm); *S. bisulcatus* e *S. venustus* alcançaram rosetas com altura média semelhante (7,8 e 7,5 cm, respectivamente). Enquanto a altura se manteve constante a partir de janeiro até junho de 2010 (final do período experimental), o diâmetro diminuiu a partir de abril de 2010; o crescimento em diâmetro se estendeu até o mês de abril, atingindo *S. elegans*, *S. bisulcatus* e *S. venustus* diâmetros de 13,0; 16,1 e 13,9 cm, respectivamente. A constância da média de altura nas três espécies se deve principalmente, ao surgimento de folhas novas no centro da roseta nesse período, que ocupam o lugar de folhas mais velhas. Folhas novas têm uma tendência a desenvolverem mais verticalmente, enquanto folhas velhas vão inclinando com o tempo. Logo o diâmetro da roseta das três espécies está relacionado com o grau de inclinação das folhas e a idade da planta. No entanto, a redução no diâmetro da roseta nas três espécies observadas a partir de abril (Figura 1) se deve ao ressecamento e queda das folhas mais velhas e mais externas. Nesse período observasse na região baixa pluviosidade (Figura 2). Os maiores valores das variáveis da fase vegetativa avaliada (altura e diâmetro da roseta) foram observados, portanto, na fase final do período vegetativo e inicial do período reprodutivo (final de dezembro).

Tabela 1: Fenologia de *Syngonanthus elegans* no período de maio/2009 a Junho/2010 (n=50). (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.

<i>S. elegans</i>	2009								2010										
Fenofase	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan/1	jan/2	fev/1	fev/2	mar/1	mar/2	abr/1	abr/2	mai/1	mai/2	jun
Vegetativa	////////////////////////////////////																		
Escapos em Desenvolvimento	////////////////////////////////////																		
Capítulos em Antese	////////////////////////////////////																		
Frutificação	////////////////////////////////////																		
Presença de Sementes																			////////////////////////////////////
Dispersão de Sementes	////////////////////////////////////																		

Tabela 2: Fenologia de *Syngonanthus bisulcatus* no período de maio/2009 a Junho/2010 (n=50). (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.

<i>S. bisulcatus</i>	2009								2010										
Fenofase	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan/1	jan/2	fev/1	fev/2	mar/1	mar/2	abr/1	abr/2	mai/1	mai/2	jun
Vegetativa	////////////////////////////////////																		
Escapos em Desenvolvimento	////////////////////////////////////																		
Capítulos em Antese	////////////////////////////////////																		
Frutificação	////////////////////////////////////																		
Presença de Sementes																			////////////////////////////////////
Dispersão de Sementes	////////////////////////////////////																		

Tabela 3: Fenologia de *Syngonanthus venustus* no período de setembro/2009 a Junho/2010 (n=50). (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.

<i>S. venustus</i>	2009								2010										
Fenofase	set	out	nov	dez	jan/1	jan/2	fev/1	fev/2	mar/1	mar/2	abr/1	abr/2	mai/1	mai/2	jun				
Vegetativa	////////////////////////////////////																		
Escapos em Desenvolvimento	////////////////////////////////////																		
Capítulos em Antese	////////////////////////////////////																		
Frutificação	////////////////////////////////////																		
Presença de Sementes																			////////////////////////////////////
Dispersão de Sementes	////////////////////////////////////																		

Entre os meses de setembro e dezembro, observou-se o desaparecimento da parte aérea (sendo consideradas plantas mortas) de algumas plantas de *S. elegans* e *S. bisulcatus* (Figura 3), sendo que, no mês de setembro, foi registrada a maior porcentagem de indivíduos mortos, tanto para *S. elegans* (24%) como para *S. bisulcatus* (12%). Em *S. bisulcatus*, a mortalidade foi observada entre setembro e novembro, com taxa variando entre 8 e 10%. Em *S. venustus*, não foi observada mortalidade no período avaliado. Os meses entre maio e setembro foram os meses de mais baixa precipitação (Figura 4), o que pode ter influenciado na morte de plantas, causando ressecamento e perda de folhas, fato também verificado por Bedê *et al.* (2006) para *S. elegantulus*, observado no Parque Estadual do Rio Preto, durante os meses de junho a

setembro, período que, naquele ano, foi o auge da estação seca. Segundo Scatena *et al.* (1996), a água é um recurso de grande importância para essas espécies, uma vez que, comparativamente a outras espécies do gênero, possui parênquima aquífero pouco desenvolvido tendo, portanto, uma menor capacidade de retenção de água.

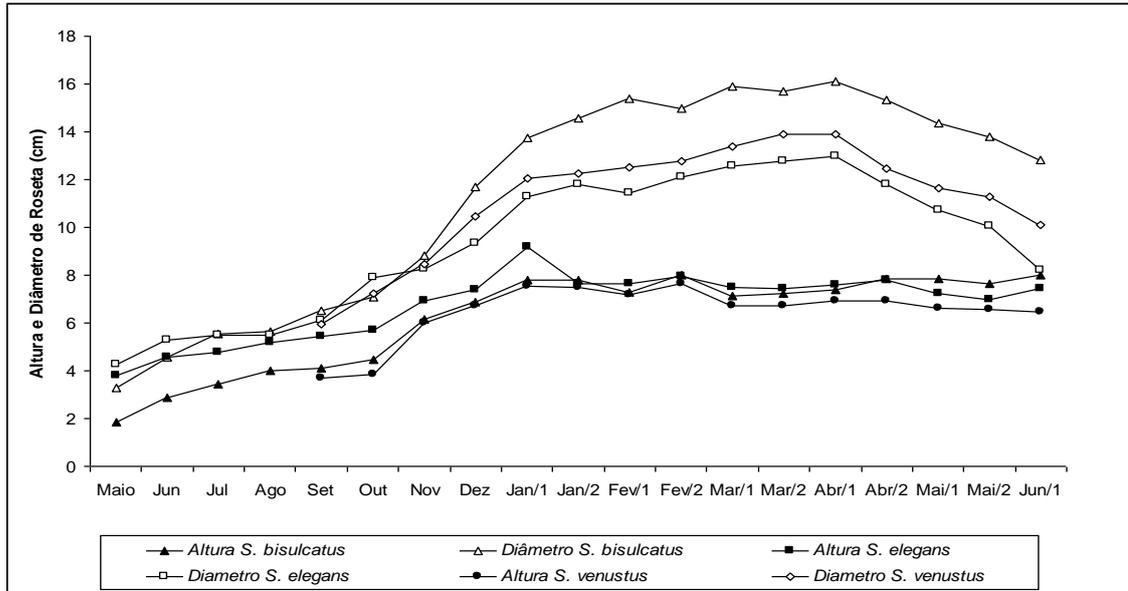


Figura 1: Estimativa média de altura e diâmetro de roseta de plantas (n=50) de *Syngonanthus elegans*, *Syngonanthus venustus* e *Syngonanthus bisulcatus*. (1- primeira quinzena do mês, 2- segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.

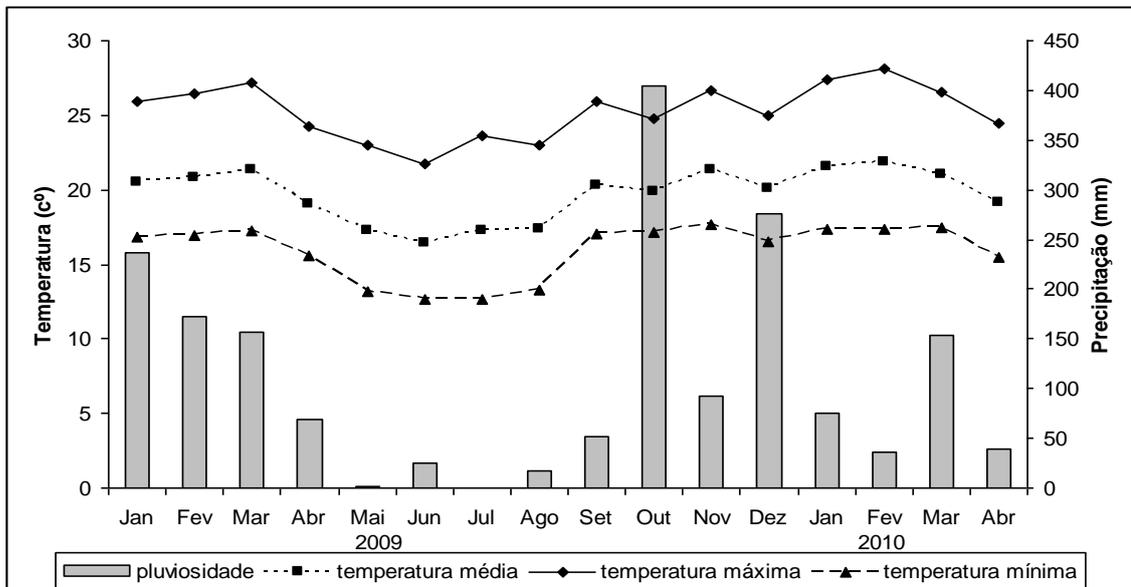


Figura 2: Temperatura máxima, mínima, média e precipitação em Diamantina-MG, no período de condução do experimento (Janeiro/2009 a Abril/2010). Dados climáticos cedidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

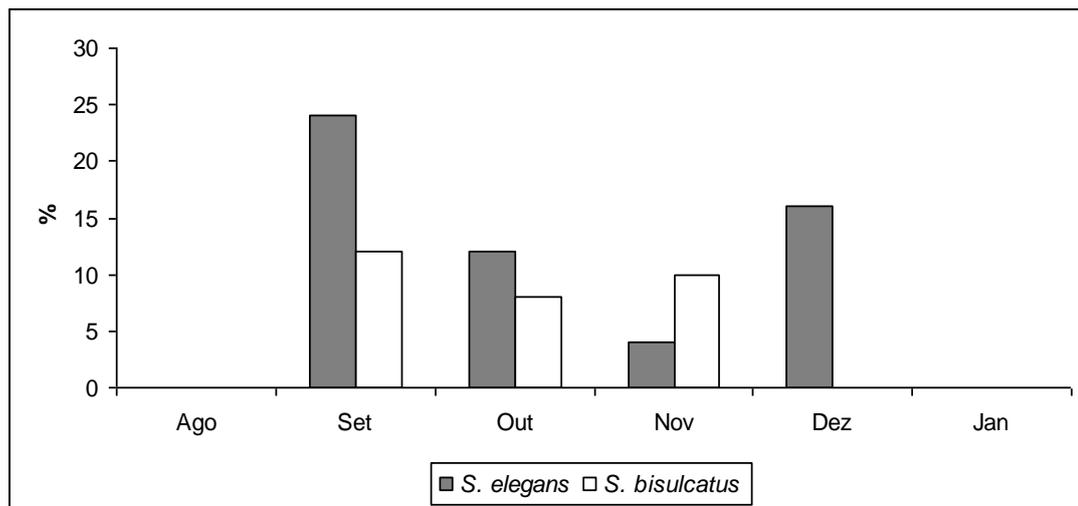


Figura 3: Taxa de Mortalidade *S.elegans* e *S.bisulcatus* entre setembro e dezembro de 2010.

Algumas das plantas que perderam todas as folhas no período de setembro a dezembro rebrotaram no período chuvoso (dezembro), embora a taxa de rebrota não tenha sido avaliada no presente experimento, uma vez que não se esperava a rebrota das plantas que perderam toda a parte aérea, só posteriormente sendo observado. Scatena *et al.* (1997) cita algumas características das folhas de sempre-vivas relacionando-as a estratégias para suportar as condições climáticas dos campos rupestres, como: presença de tricomas e folhas pubescentes. Nunes (2008) verificou que *S. elegans* e *S. venustus* apresentam epiderme com cutícula e células espessadas, sendo mais desenvolvidas nas partes das folhas que recebem maior incidência de luz, relacionando essa característica com as condições de ambiente típicas de campos rupestres a que estas plantas estão sujeitas. Para Scatena & Menezes (1993, 1996), Scatena *et al.* (2004) e Oriani *et al.* (2005), essas características podem proteger as folhas contra a luminosidade e transpiração excessivas, além de funcionarem como suporte mecânico contra a ação dos ventos. A perda total de folhas parece também ser uma estratégia para diminuir o metabolismo e esperar a estação chuvosa (ao menos em plantas novas). Durante esse período, a planta se mantém com as reservas de amido no rizoma (Scatena 1997). Essa capacidade de reserva de amido no rizoma também é encontrada em plantas pertencentes ao mesmo gênero, como *S. chrysanthus* (Gütschow-Bento 2007), e em outros gêneros também pertencentes à família Eriocaulaceae, como *Leiothrix* (Giulietti 1984; Scatena 1995) e *Paepalanthus* (Castro 1986).

A partir do mês de abril (quando a maioria das plantas encontrava-se com capítulos em antese) verificou-se, nas três espécies, o início de produção de folhas novas no centro da roseta, que gradualmente substituíam as folhas mais velhas (Tabelas 1, 2 e 3). No mês de

junho, praticamente todos os indivíduos das três espécies apresentavam as folhas novas no centro da roseta, e alguns indivíduos, principalmente de *S. elegans* e *S. venustus*, já tinham a maior parte da roseta formada por essas folhas. Gütschow-Bento (2007) também relata a rebrota foliar a partir do centro da roseta em *Syngonanthus chrysanthus* em Santa Catarina e, como os dados aqui observados, ocorreu também em períodos de baixa pluviosidade.

Produção de Escapos: A produção de escapos inicia-se a partir do mês dezembro/2009 nas três espécies, porém, é no mês de janeiro que ocorre uma maior intensidade dessa fenofase, que possui uma duração de quatro meses, até março/2010. Foi verificado um sincronismo na emissão de escapos, como pode ser observado na figura 4. Na primeira quinzena de janeiro, mais de 50% de todos os indivíduos marcados de *S. bisulcatus* e *S. venustus* já apresentavam escapos. *S. elegans* apresentou a maior intensidade do mês de janeiro, com 92% dos indivíduos com escapos na primeira quinzena e, na segunda amostragem do mês de fevereiro, os escapos estavam presentes em 100% dos indivíduos. *S. bisulcatus* apresentou, na segunda amostragem de fevereiro, 100% dos indivíduos com escapos. *S. venustus* alcançou 100% dos indivíduos com escapos na primeira amostragem de março. Nas três espécies os escapos mantiveram-se na planta até o final do período de observação (junho/2010). Cerqueira *et al.* (2008) também verificaram uma sincronia na produção de escapos em *S. curralensis* e *S. mucugensis*.

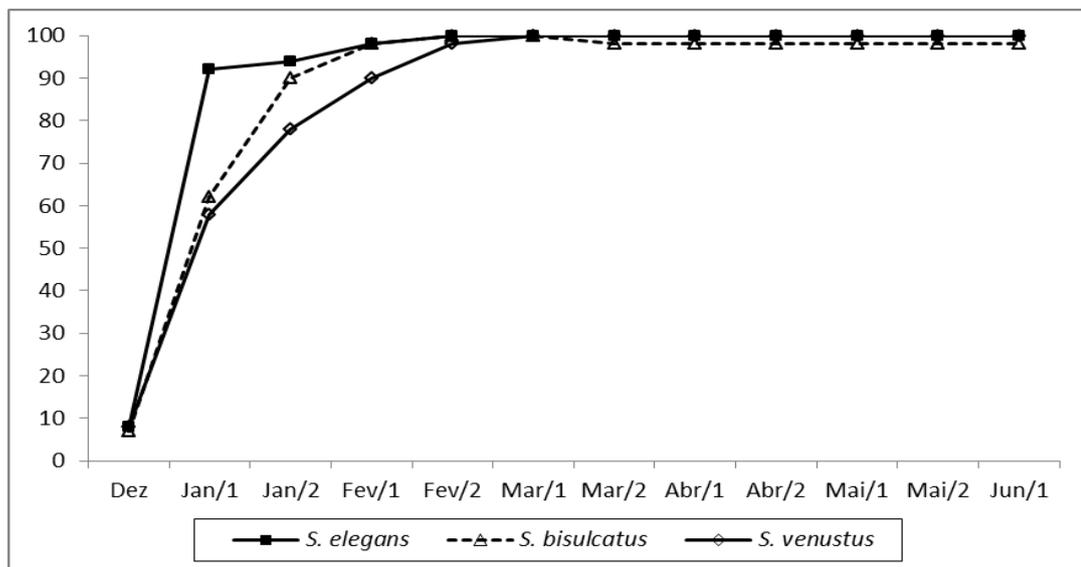


Figura 4: Porcentagem de plantas produzindo escapos (n=50). (1- primeira quinzena do mês, 2- segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.

S. elegans apresenta uma maior média de produção de escapos por indivíduo (Figura 5). Na segunda avaliação do mês de março foi observada a maior média de produção (35,4

escapos/planta), seguida de *S. bisulcatus* e *S. venustus* (24,3 e 16,3 escapos/planta respectivamente). Os indivíduos com maior quantidade de escapos também foram encontrados sempre em plantas de *S. elegans*, sendo que o indivíduo com a maior quantidade foi de 96 escapos (primeira quinzena de março/2010). A maior quantidade de escapos encontrado em uma planta para *S. bisulcatus* foi de 71 escapos na primeira quinzena de abril, enquanto *S. venustus* obteve 77 escapos em uma planta na segunda quinzena de maio/2010. A *S. venustus* possui maior escapo 74 cm. A *S. elegans* e *S. bisulcatus* apresentaram escapos com 65 cm. *S. venustus* e *S. bisulcatus* possuem média de altura de escapo praticamente iguais (48,2 e 48,1 cm respectivamente) no mês de junho/2010. A *S. elegans* apresenta média pouco abaixo, de 46,2 cm, na segunda quinzena de abril/2010 (Figura 6). Os dados observados para *S. elegans* também foram citados por Bedê *et al.* (2002). O mês de março foi o período máximo de alturas dos escapos e também número de escapos, ocorrendo uma ligeira diminuição na média no mês subsequente com posterior estabilização. Essa diminuição se deve principalmente à quebra de alguns escapos por ação do vento, chuvas e animais. Foi observado que alguns escapos não atingem o completo desenvolvimento, secando principalmente nos meses de abril e maio, que coincide com o maior déficit hídrico para região (Figura 4). Os dados encontrados para altura de escapos de *S. elegans* diferem dos encontrados por Scatena *et al.* (1997), que relataram um tamanho de até 40 cm. No mês de março, iniciou-se a formação de novos escapos nas três espécies, o que caracteriza um novo investimento reprodutivo mesmo antes de ocorrer a dispersão de sementes dos capítulos mais velhos.

O início do investimento no desenvolvimento reprodutivo para as três espécies ocorre em período de chuva (Figura 2) e o crescimento dos escapos acontece no período mais seco, o que foi observado também por Bedê (2006) para *S. elegantulus*. Cerqueira *et al.* (2008) observou que o desenvolvimento de escapos de *S. curralensis* e *S. mucugensis* também ocorre em período de baixa pluviosidade, e todo o desenvolvimento dos escapos e fenofases de antese, frutificação e produção de sementes ocorrem no período mais seco.

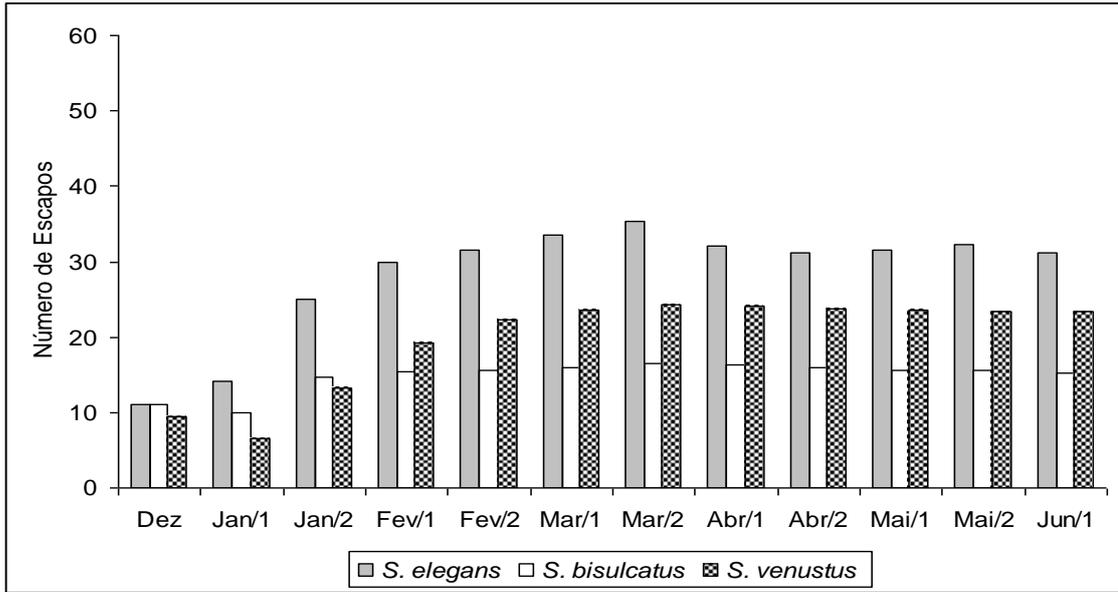


Figura 5: Média de produção de escapos por indivíduo. (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.

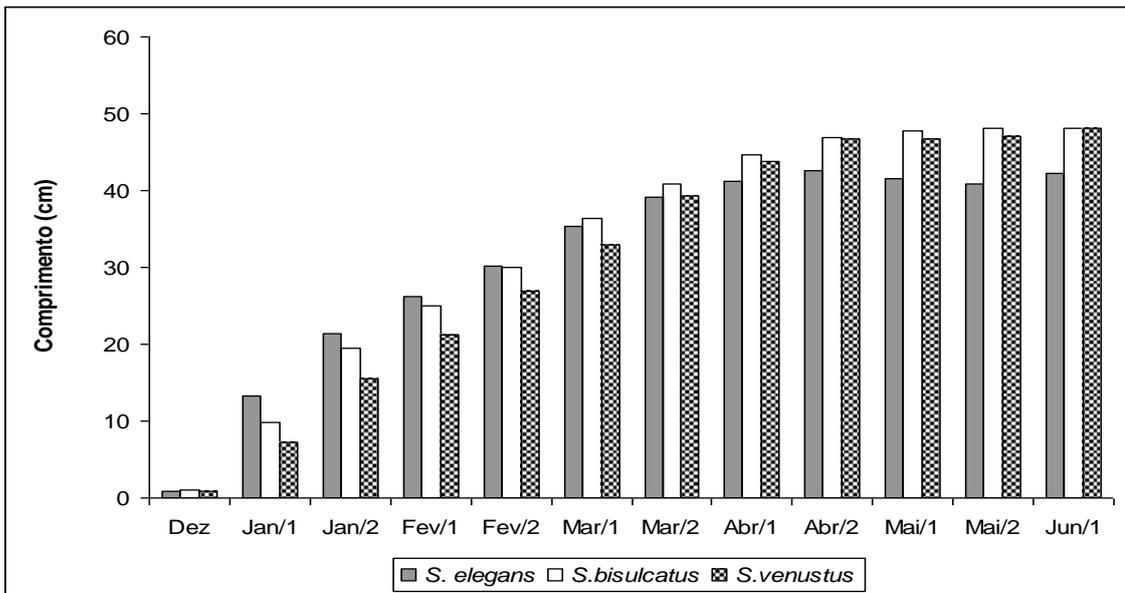


Figura 6: Média de tamanho de escapeo. (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.

Antese do capítulo: No período experimental, as populações de *S. elegans* e *S. bisulcatus*, na área de estudo, compreenderam duas florações: abril/maio de 2009 e abril/maio de 2010, porém, as plantas marcadas floresceram somente em abril/maio de 2010. *S. venustus*, durante o período experimental, apresentou apenas uma floração (abril/maio de 2010).

O período de antese se inicia na segunda quinzena de março/2010 em *S. elegans* e *S. venustus*. Entre as plantas selecionadas de *S. elegans*, 22% apresentavam pelo menos um capítulo em antese e, nessas plantas, a maioria dos capítulos ainda estava fechada. No mês de abril, 100% das plantas já apresentavam ao menos um capítulo em antese e, nas amostragens subsequentes, aumentou a proporção de capítulos em antese. *S. venustus* iniciou a antese nos capítulos na segunda quinzena de março. As duas espécies atingiram um pico de floração no mês de maio. Scatena *et al.* (1997) observou o início da antese em *S. elegans* a partir de fevereiro até julho. No entanto, no mês de fevereiro, já se verificou que algumas plantas ocorrentes na área de estudo, mas não marcadas, já apresentavam capítulos em antese. *S. bisulcatus* apresentou essa fenofase a partir da segunda quinzena de janeiro (6% das plantas) e também obteve 100% de indivíduos com pelo menos um escapo com capítulo em antese em março. Assim como *S. elegans* e *S. venustus*, obteve um pico de floração em maio.

Foi observado em *S. bisulcatus* (fevereiro) e *S. venustus* (abril) um crescimento vegetativo no capítulo que se assemelha a folhas novas. Esse crescimento vegetativo é resultado de alterações no meristema apical da inflorescência, e comum no gênero *Leiothrix* (Monteiro-Scanavacca *et al.* 1976). Segundo Giulietti (1997), pode haver ocorrência esporádica em outros gêneros.

Frutificação/presença e dispersão de sementes: A presença de frutos nos capítulos foi observada a partir da primeira quinzena do mês de maio/2010 para *S. elegans* e *S. bisulcatus*, até o fim do período de avaliação. Na primeira quinzena de maio, foram encontrados em *S. elegans* 95% dos capítulos com frutos e 50% para *S. bisulcatus*. Em *S. venustus* foi observada presença de frutos na segunda quinzena do mês de abril, com 65% dos capítulos com frutos. A quantidade de frutos em *S. elegans* se manteve em 95% na segunda quinzena do mês de maio e teve diminuição em junho, passando para 40% dos escapos coletados com presença de frutos. Em *S. bisulcatus* ocorreu um aumento na segunda quinzena de maio, chegando a 90% de capítulos com frutos e a 85% no mês de junho. Em *S. venustus*, as avaliações do mês de maio obtiveram 85% dos capítulos com frutos, mas foram encontradas poucas flores pistiladas com frutos nos capítulos e, no mês de junho, 70% (Figura 7). Os capítulos de *S. venustus* no mês de junho possuíam grande número de frutos ainda verdes, diferentemente de *S. elegans* e *S. bisulcatus* que, nesse mesmo período, quando apresentaram, eram frutos velhos, que

possivelmente não originariam mais sementes. O padrão de frutificação de *S. elegans* é anual e intermediário (Scatena *et al.* 1997), o que também se aplica a *S. venustus* e *S. bisulcatus*. Cerqueira *et al.* (2008) também identificou o mesmo padrão para *S. curralensis* e *S. mucugensis*.

Na primeira quinzena do mês de maio, foi verificada a presença de algumas sementes imaturas (30% dos capítulos) em *S. venustus*. A classificação de imaturidade da semente se deu pela cor translúcida que as sementes apresentavam quando liberada do fruto. Sá (2007) observa que sementes translúcidas de *S. elegans* e de *S. venustus* possuem taxa de germinação muito baixa quando apresentam coloração translúcida. Na segunda quinzena do mês de maio, foi verificada em *S. venustus* que 35% dos capítulos apresentavam sementes, e as sementes já apresentavam início de coloração castanha, em suas extremidades. No mês de junho, houve diminuição de capítulos com sementes, passando para 15%, o que caracteriza o início da dispersão das sementes nessa espécie. *S. elegans* e *S. bisulcatus*, na segunda quinzena de maio já apresentavam maior quantidade de capítulos com sementes que *S. venustus*, respectivamente 90 e 50% de capítulos com sementes, porém as sementes ainda imaturas (translúcidas).

S. venustus possui menor intensidade na quantidade de frutos e sementes produzidos (quando comparado com *S. elegans* e *S. bisulcatus*), porém inicia a produção deles mais cedo e permanece com maior quantidade de frutos verdes (que produzirão sementes) ainda em junho. No mês de junho foi verificada coloração castanha claro nas sementes nas três espécies, indicando início da maturidade fisiológica. Dias (2010) observou o mesmo comportamento para *S. elegans* da qual, de agosto até novembro (período de dispersão), todas as sementes dos capítulos apresentavam coloração castanho-avermelhada, caracterizando a maturidade. Scatena *et al.* (1997) também observou que a dispersão de sementes em *S. elegans* coincidiu com o início da estação chuvosa. Esses dados confirmam que, quando ocorre a coleta dos escapos (abril/maio), os capítulos ainda não apresentam sementes fisiologicamente maduras, o que compromete o recrutamento de novos indivíduos nos campos. O número médio de sementes por capítulo para *S. elegans* foi de 46,9; para *S. bisulcatus*, 43,9 e para *S. venustus*, 5,85 em junho. Schimitdt (2005) encontrou uma média de 60 sementes por capítulo para *S. nitens*. Cerqueira *et al.* (2008), para *S. crysanthus*, encontrou 483,9, dados esses, porém, dos meses finais da fenofase.

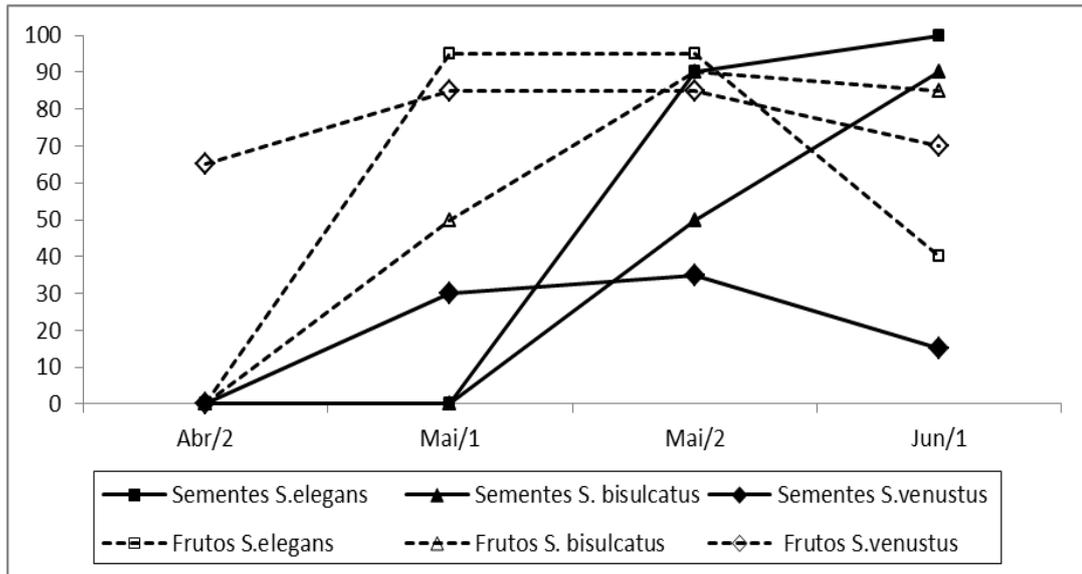


Figura 7: fenofases de frutificação e presença de sementes em capítulos de *S. elegans*, *S. bisulcatus* e *S. venustus* (n=20). (1- primeira quinzena do mês, 2-segunda quinzena do mês). A ausência do número indica avaliação mensal.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir pelos dados obtidos neste trabalho que:

- *S. elegans*, *S. bisulcatus* e *S. venustus* apresentam um padrão fenológico semelhante, quanto à época e duração das fenofases.
- As três espécies de sempre-vivas possuem desenvolvimento de roseta mais acentuado entre os meses de setembro e janeiro, período que se caracteriza, na região, pelo aumento nos índices pluviométricos e temperaturas mais elevadas.
- A rebrota foliar a partir do centro da roseta ocorre, nas três espécies, em período de baixa pluviosidade.
- O investimento no desenvolvimento reprodutivo para *S. elegans*, *S. bisulcatus* e *S. venustus* ocorre no período chuvoso e o crescimento dos escapos, a antese, a frutificação e a produção de sementes ocorre no período mais seco.
- As três espécies possuem pico de antese no mês de maio.
- *S. venustus* produz menor número médio de sementes por capítulo quando comparada com *S. elegans* e *S. bisulcatus*.
- Embora *S. venustus* produza menos sementes, o período de produção de frutos é maior, comparativamente a *S. elegans* e *S. bisulcatus*, cujas produções de sementes são maiores, mas concentradas num período menor.
- A dispersão de sementes para as três espécies se inicia no mês de maio.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudos.

FOTOS



Fotos 1: Sempre-vivas no início do período de avaliação. A) *S. venustus* B) *S. elegans* C) *S. bisulcatus*.



Foto 2: Área experimental de cultivo de sempre-vivas em Galheiros, Diamantina-MG, no mês de maio/2009.



Fotos 3: A) *S. elegans* na fenofase de floração. B) visitantes florais em *S. elegans*. C) Plantas de *S. elegans* com escapos portando capítulos fechados e em antese, março/2010.



Fotos 4: Área experimental em Galheiros, Diamantina-MG no auge do período de antese. A) maio/2010 B) junho/2010.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bedê, L.C. 2006. **Alternativas para o uso sustentado de sempre-vivas: efeitos do manejo extrativista sobre *Syngonanthus elegantulus* (Eriocaulaceae)**. 176p. Tese de Doutorado, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte.
- Bedê, L.C. 2002 **Busca de alternativas para o uso sustentado de sempre-vivas na região de Diamantina, MG: Estudos dos efeitos decorrentes do manejo extrativista sobre a dinâmica populacional de *Syngonanthus elegans* var. *elenatus* (Eriocaulaceae)**. 17 p. Relatório Técnico. Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, Minas Gerais.
- Castro, N.M. 1986. **Estudos morfológicos dos órgãos vegetativos de espécies de *Paepalanthus Kunth* (Eriocaulaceae) da Serra do Cipó (Minas Gerais)**. 65p. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Costa, F.N.; Tróvo, M.; Sano, P.T. 2008. Eriocaulaceae na cadeia do espinhaço: riqueza, endemismo e ameaças. **Revista Megadiversidade**. v. 4, n.12, p. 61-72.
- Cerqueira, C.O.; Funch, L.S.; Borba, E.L. 2008. Fenologia de *Syngonanthus mucugensis* Giul. subsp. *mucugensis* e *S. curralensis* Moldenke (Eriocaulaceae), nos municípios de Mucugê e Morro do Chapéu, Chapada Diamantina, BA, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 22, n. 4, dez.
- D'êça-Neves, F.F.; Castellani, T.T. 1994. Fenologia e aspectos reprodutivos de *Paepalanthus Polyanthus* (Bong.) Kunth (Eriocaulaceae) em baixada úmida entre dunas na praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, SC. **Insula Florianópolis**. n. 23, p. 121-149.
- DIAS, B.N.S. ; OLIVEIRA, M. N. S. ; SILVA, L. C. ; ÁVILA, R. G. . **Effect of Collection Time on Morphoanatomical Characteristics of Inflorescence and Germinative Behavior of *Syngonanthus elegans* (Eriocaulaceae)** (no prelo).
- Fournier, L.A. 1974. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. *Turrialba* 24:422-423.
- Fundação Biodiversitas, 2007. **Revisão das Listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais**. Disponível em < <http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/> >. Acessado em 25/11/2009.
- Giulietti, A.M. 1984. **Estudos Taxonômicos no gênero *Leiothrix* Rhuland (Eriocaulaceae)**. Tese de Livre Docência. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Giulietti, A.M. & Pirani, JR. 1997. Espinhaço range region. Eastern Brazil. *In* Davis, S.D.; Heywood, V.H.; Herrera-Macbryde, O.; Villa-Lobos, J.; Hamilton, A.C. (eds.), **Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation**. Volume 3. Information Press, Oxford. p. 397-404.

Giulietti, A.M.; Wanderley, M.G.L.; Longhi-Wagner, H.M.L.; Pirani, J.R. & Parra, L.R. 1996. Estudos em “sempre-vivas”: Taxonomia com ênfase nas espécies de Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasílica** 10:329-377.

Giulietti, N.; Giulietti, A.M.; Pirani, J.R. & Menezes, N.L. 1988. Estudos de sempre-vivas: importância econômica do extrativismo em Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasílica** 1: 179-194.

Gustschow-Bento, L.H. 2007. **Aspectos ecológicos de *Syngonanthus crysanthus* Ruland (Eriocaulaceae) nas dunas da praia de Joaquina, Florianópolis, SC.** 102p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Lieth, H. 1974. Purpose of a phenology book. Pp. 2-19. In: H. Lieth (ed.). **Phenology and seasonality modeling.** Berlin. Springer.

Menezes, N.Z. & Giulietti, A.M. 2000. Campos Rupestres. Pp. 65-73. In: M.P. Mendonça & L.V. Lins(eds). **Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais.** Minas Gerais, Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas e Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte.

Monteiro-Scanavacca, W.R.; Mazzoni, S.C; Giulietti, A.M. 1976. Reprodução Vegetativa a partir da inflorescência em Eriocaulaceae. **Boletim de Botânica.** Universidade de São Paulo. V. 4, p. 61-72.

Morellato, L.P.C & Leitão-Filho, H.F. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta mesófila na Serra do Japi, Jundiá, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 50: 163-173.

Morellato, L.P.C & Leitão-Filho, H.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. Pp. 112-140. In: L.P.C. Morellato (ed.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudoeste do Brasil.** Campinas, Editora da Unicamp/Fapesp.

Nunes, S.C.P. 2008. **Respostas fisiológicas, fenológicas e anatômicas de *Syngonanthus elegans* (Bong.) Rulhand e *Syngonanthus elegantulus* Rulhand cultivadas sobre dois níveis de radiação em Diamantina-MG.** 58p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Oliveira, P.G. & Garcia, Q.S. 2005. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Syngonanthus elegantulus* Rulhand, *S. elegans* (Bong) Rulhand e *S. venustus* Silveira (Eriocaulaceae). **Acta Botanica Brasílica.** v.19, n. 3, p. 639-645.

Oriane, A. ; Scatena. V.L.; Sano, P.T. 2005. Anatomia das folhas, brácteas e escapos de *Actinocephalus* (Koern.) Sano (Eriocaulaceae). **Revista Brasileira de Botânica.** V. 28, n.2, p.229-240.

Parra, L.R. 2000. **Redelimitação e revisão de *Syngonanthus Sect. Eulipis* (Bong. Ex. Koern). Rulhand- Eriocaulaceae.** 201p. Tese de Doutorado, USP, São Paulo.

SÁ, A.A.A. **Dinâmica de flores pistiladas, estaminadas e germinação de *Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhland e *S. venustus* Silveira em diferentes épocas de coleta dos capítulos.** 24p. Monografia (graduação em Agronomia) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG, 2007.

Scatena, V.L.; Menezes, N.L. 1993. Considerações sobre a natureza da câmara subestomática e das células epidérmicas das folhas de *Syngonanthus* Ruhl., seção *Thysanocephalus* Koern. (Eriocaulaceae). **Revista Brasileira de Botânica.** 16(2): 159-165.

Scatena, V.L. & Menezes, N.L. 1995. Aspectos morfológicos e anatômicos do caule em espécies de *Syngonanthus* Ruhl. Eriocaulaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo** 14: 91-107.

Scatena, V.L. & Menezes, N.L. 1996. Anatomia de escapos e folhas de *Syngonanthus* Ruhl. Eriocaulaceae. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 56, n.2, p.317-332.

Scatena, V.L.; Lima, A.A.A.; Lemos-Filho, J.P. 1997. Aspectos fenológicos de *Syngonanthus elegans* (Bong.) Ruhl. (Eriocaulaceae) da Serra do Cipó – MG, Brasil. **Arquivos Biológicos Tecnológicos** 40:153-167.

Scatena, V.L.; VICH, D.V.; Parra, L.R. 2004. Anatomia de escapos, folhas e brácteas de *Syngonanthus sect. Eulepis* (Bong. ex. Koerm.) Ruhland (Eriocaulaceae). **Acta Botanica Brasilica.** 18(4): 825-837.

Schimidt, I.B. 2005. **Etnobotânica e ecologia populacional de *Syngonanthus nitens*: sempre-viva utilizada para artesanato no Jalapão, Tocantins.** 102p. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.

Talora, D.C.; Morellato, P.C. 2000. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica.** São Paulo, v. 23, n. 1.

ARTIGO CIENTÍFICO II

**MÉTODOS DE AMOSTRAGEM PARA QUANTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO EM
ÁREAS DE OCORRÊNCIA DA SEMPRE-VIVA *Syngonantus elegans* (Bong) Rhuland**

RESUMO: (Métodos de amostragem para quantificação da produção em áreas de ocorrência da sempre-viva *Syngonantus elegans* (Bong) Rhuland). As sempre-vivas são plantas alvo do extrativismo vegetal e apresentam grande importância econômica, social e ecológica em várias regiões do país. Atualmente, algumas espécies estão inseridas na lista de espécies ameaçadas de extinção e por isso foi proibida a sua exportação, sendo necessário estabelecimento de planos de manejo que permitam a continuidade da exploração de forma sustentada. O objetivo do trabalho foi comparar parcelas quadradas (8x8 m) e retangulares de diferentes tamanhos (10 a 50 metros x 2 metros), buscando estabelecer a unidade amostral mais indicada para estimar a produção em áreas de ocorrência de *S. elegans*. Os experimentos foram realizados em época de plena floração, no mês de abril, em 2009 e 2010. A amostragem foi casual com pós-estratificação com base na produtividade (peso dos escapos). Foram calculados estimadores populacionais considerando erro de 20% e t=10%. Nas parcelas da avaliação de 2010, foram lançados quadrados (1x1 m), totalizando dez quadrados (2 por parcela), quando foi obtido o número total de plantas, o número de plantas em produção e o número de escapos. Com base nos dados obtidos nos quadrados, foi feita uma estimativa da produção fazendo-se uma relação entre número de plantas em produção e peso de escapos produzidos. Para obtenção das estimativas, foram utilizadas as funções de Gompertz e Logistic. Os resultados obtidos se mostram preliminares. No entanto, o uso de parcelas de 60 a 100 m² e a pós-estratificação se mostraram eficientes na amostragem de campos de ocorrência de *S. elegans*.

Palavras-chave: Eriocaulaceae, campos rupestres, estrato herbáceo, procedimentos de amostragem, estimativa de produção.

ABSTRACT: (Sampling method to quantify production in areas with *Syngonantus elegans* (Bong) Rhuland). Everlasting flowers are plants with a high potential for extrativism and they are economically, socially and ecologically important. In many Brazilian regions. Nowadays, some of these species are threatened of extinction, and then exportation was prohibited, it became necessary to establish management that continues exploration under a sustainable way. This study was carried out in order to compare square (8x8m) and rectangular (10 to 50m x2m) parcels, trying to establish the best sampling unit to estimate production in areas with *S. elegans*. Experiment was carried out at flowerage time, in April, in 2009 and 2010. Sampling was casual with post-stratification based on productivity (escapes weight). Population estimation was calculated considering mistake of 20% and t=10%. In the parcels to evaluate in 2010, 2 squares were thrown, totalizing 10 squares, in order to obtain total number of plants, number of plants in production and number of escapes. Basing on data obtained in the squares production was estimated by relating number of plants in production and weight of escapes produced. To obtain estimatives, Gompertz and Logistic functions were used. Results seem to be preliminary, however, using parcels from 60 to 100 m² and post-stratification are efficient in sampling of fields with *S. elegans*.

Keywords: Eriocaulaceae, campos rupestres, herbaceous, sampling procedures, production estimation.

INTRODUÇÃO

São conhecidas como sempre-vivas várias espécies das famílias Eriocaulaceae, Xyridaceae, Cyperaceae e Raptaceae, cujos escapos (haste e inflorescência), após terem sido removidos das plantas, conservam a aparência (cor e forma) de estruturas vivas. As Eriocaulaceae possuem nos Campos Rupestres o centro de diversidade genética da família no Brasil (Giulietti e Hensold 1990), destacando-se tanto pela presença significativa de seus representantes quanto pelo fato de apresentar, nesse ambiente, nível muito alto de endemismo de suas espécies (Costa *et al.* 2008). A família compreende 1.200 espécies, com distribuição pantropical, incluídas em 11 gêneros (Giulietti *et al.* 2000; Giulietti *et al.* 2005).

Muitas espécies da família Eriocaulaceae são economicamente importantes para a população de Campos Rupestres, principalmente nos Estados de Minas Gerais (MG), Bahia (BA) e Goiás (GO) (Batista 2003). A maioria das espécies pertencentes a essa família é explorada no Brasil desde 1931 (Da-Silva *et al.* 2004), possuindo potencial ornamental e artesanal (Moldenke & Smith 1976; Figueira 1998). O expressivo valor econômico da família Eriocaulaceae incentivou a coleta predatória de muitas espécies, que atualmente estão quase erradicadas (Paim *et al.* 2005). Segundo a Fundação Biodiversitas (2007), 54 espécies fazem parte da lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção em Minas Gerais. Dentre os gêneros da família, destaca-se o gênero *Syngonanthus* por suas inflorescências vistosas, com brácteas bem desenvolvidas e de cores alvas e douradas (Giulietti *et al.* 1988); possui cerca de 200 espécies com distribuição nas Américas do Sul, do Norte, Central e na África (Giulietti e Hensold 1990). Após um aumento na exportação na década de 70, chegando a 1.000 toneladas/ano, a quantidade comercializada declinou, passando a cerca de 320 toneladas/ano em 1986, refletindo o sobre-esforço de coleta (Figueira 1998). Esse fato ocorreu em decorrência da coleta exaustiva sem reposição, pois são extraídas quando os capítulos ainda não possuem sementes ou elas ainda estão em estágio de maturação fisiológica, inviabilizando o recrutamento de novos indivíduos. Essa atividade interfere no desenvolvimento das populações, reduzindo as chances de regeneração no ambiente, o que significa um dos pontos mais críticos da utilização desse recurso (Giulietti *et al.* 1996; Figueira 1998).

Segundo a Instrução Normativa n.º 177 do IBAMA, de junho de 2008, a exportação de espécies constantes em listas de espécies ameaçadas de extinção será permitida somente quando elas forem reproduzidas artificialmente ou quando proveniente de manejo de ecossistemas naturais. Essa Instrução atinge várias espécies de sempre-vivas comercializadas. Dentre as principais espécies alvo da comercialização na região, a sempre-viva conhecida

como pé-de-ouro (*Syngonantus elegans* (Bong) Rhuland) destaca-se pela beleza de seus escapos e capítulos e, conseqüentemente, é a principal espécie exportada.

Na região de Diamantina, as sempre-vivas são extraídas em locais de ocorrência natural ou em campos enriquecidos. Entende-se por campo enriquecido o semeio em áreas onde a espécie semeada já ocorre naturalmente, buscando um incremento populacional. Atualmente também existem pesquisas em andamento que buscam o desenvolvimento de técnicas agronômicas para o estabelecimento do cultivo das principais espécies. Para que ocorra uma adequação à referida Instrução Normativa, há necessidade de dados que contribuam para a elaboração e estabelecimento de planos de manejo que permitam a continuidade da exploração extrativista das sempre-vivas de forma sustentada. Vários fatores são necessários para a elaboração de planos de manejo, principalmente o estabelecimento de metodologias para a coleta sistematizada. Entre eles, um dos fatores considerado imprescindível é a estimativa da produção em áreas de ocorrência das sempre-vivas. A comparação e definição de métodos de amostragem são ferramentas que possibilitarão a avaliação da produção nesses campos.

A amostragem é necessária quando não é possível ou não é conveniente acessar a totalidade de uma população (Pillar *et al.* 1996). A escolha do método de amostragem em florestas representa um dos maiores problemas encontrados ao se planejar os inventários florestais, já que do método depende a precisão deles (Scolforo & Mello 1997). A decisão sobre um método de amostragem deve ser fundamentada nas peculiaridades da população alvo e do objetivo da amostragem (Brito *et al.* 2007). Segundo Brito *et al.* (2007), a amostragem pode obter parâmetros que permitem tomadas de decisões sobre ações de manejo para fins de conservação.

Diferentes métodos de amostragem vêm sendo empregados no estudo da vegetação, e podem ser classificados em duas categorias principais: método de parcelas de área fixa e de área variável. Vários trabalhos fazem a comparação entre esses métodos. Dias *et al.* (1989) empregaram os métodos de amostragem de parcelas de área fixa e os métodos de distância (variável), e não observaram diferenças significativas em uma comunidade de Floresta Pluvial Tropical. Moscovich *et al.* (1999) compararam quatro métodos de amostragem de área variável (Strand, Prodan, Quadrantes e Bitterlich) com o método de área fixa (faixas de 100 x 10 m), com o objetivo de determinar a eficiência de cada um deles na estimativa de parâmetros quantitativos e qualitativos da população em uma Floresta de Araucária. Através da análise de variância, verificou-se que os métodos não apresentaram diferenças significativas na estimativa do volume, área basal e número de árvores por hectare. Porém,

quando da estimativa do número de espécies amostradas, foi observada diferença significativa entre todos os métodos, sendo o método de área fixa o que apresentou o melhor resultado. Aguiar (2003) comparou o método de parcelas e quadrantes, aplicados simultaneamente em uma mesma área, na avaliação da composição florística e parâmetros estruturais das espécies arbóreas e concluiu que os dois métodos não apresentaram diferenças estatísticas entre si na avaliação desses parâmetros. Trabalhando com o estrato herbáceo do cerrado, Meirelles *et al.* (2002) utilizou o método de interseção em linha, considerando-o de fácil utilização e eficaz na obtenção da frequência e cobertura das espécies presentes nesse estrato. A maioria dos trabalhos é realizada com estrato arbóreo, havendo poucos trabalhos (como o de Meirelles) que contenham informações que envolvam estrato herbáceo.

A amostragem por parcelas de tamanho fixo é a mais utilizada nos inventários florestais (Péllico Netto e Brena 1997). Segundo Robles (1978) apud Moscovich *et al.* (1999), em termos gerais pode-se afirmar que unidades amostrais compridas e estreitas são mais convenientes desde o ponto de vista da desuniformidade do solo. Com a forma comprida, é mais factível que as “vetas” ou “manchas” de fertilidade sejam alcançadas por igual nas diferentes unidades amostrais, diminuindo assim as diferenças entre as unidades.

A densidade populacional em áreas de ocorrência de sempre-vivas varia muito com o ano, a idade das plantas no campo e o tipo de manejo empregado. Nos campos de ocorrência natural, além da pressão de coleta variável, basicamente o manejo predominante é o fogo, ateadado com frequência também variável. Independente se o campo é enriquecido ou não, no geral apresentam-se desuniformes quanto à densidade de plantas, apresentando “manchas” de áreas com variadas densidades, sendo nítidas e perceptíveis, mesmo visualmente. Além da variação no número de plantas por área, outro fator que contribui para a desuniformidade vista nos campos é a variação na produção de escapos por planta. Em função da heterogeneidade nos campos de sempre-vivas, as parcelas compridas e estreitas supostamente seriam as mais apropriadas para estimar diversos parâmetros dessas espécies.

O objetivo do presente trabalho foi o de comparar dois tipos de unidade de amostra (quadradas e retangulares) e diferentes tamanhos (10 a 50 metros x 2 metros), buscando estabelecer a unidade amostral mais indicada para estimar a produção em áreas de ocorrência *Syngonanthus elegans*.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em três campos de ocorrência de sempre-vivas; um na comunidade de Batatal (18° 16'S, 43° 50' W), município de Diamantina, e dois na fazenda Poções (18° 06'S, 44° 00'W), na zona rural da cidade de Augusto de Lima, município de Augusto de Lima, MG, localizadas, respectivamente, a 40 e a 80 km da cidade de Diamantina. Nas duas localidades, as áreas de sempre-vivas são enriquecidas. Os experimentos foram realizados em épocas de plena floração da espécie (no pico da antese), no mês de abril, em dois anos (2009 e 2010), denominadas, no presente trabalho, safras.

Na safra de 2009, foi realizada uma experimentação piloto em dois campos: um na comunidade de Batatal e outro na fazenda Poções. Nos dois campos, foram lançadas quatro parcelas retangulares e cinco quadradas, de forma aleatória, em 2009. As parcelas retangulares, com dimensões de 50 x 2 m (100 m²), foram subdivididas a cada dez metros totalizando, em cada parcela, cinco subparcelas de 10 x 2 m (20 m²). Buscou-se, com a subdivisão, avaliar parcelas que variavam de 10 a 50 m de comprimento. As parcelas quadradas tinham dimensão de 8 x 8 m (36 m²). Uma vez que esse tipo de trabalho em campo de sempre-vivas era inédito, foi lançado um número de parcelas considerado suficiente para a amostragem da área.

Depois de lançadas as parcelas extrativistas de cada localidade, realizou-se a coleta dos escapos (haste e inflorescência) como normalmente é utilizada. Nas parcelas retangulares, a coleta foi realizada em todas as subparcelas. Os escapos resultantes da coleta foram organizados em feixes. Após a secagem ao sol (prática normalmente utilizada por coletores da região) dos escapos coletados, obteve-se o peso seco dos feixes em cada subparcela. A pesagem de feixes de escapos é a prática normalmente usada pelos coletores para obter a produção no momento da comercialização. A área do campo amostrado foi obtida com um GPS.

Na safra de 2010, o experimento foi realizado em outro campo da fazenda Poções (Augusto de Lima), diferente do usado em 2009, e apenas com parcelas retangulares. Nesse campo, como parte integrante do manejo normalmente adotado pelos proprietários, havia sido realizada uma queima e posterior semeio de *S. elegans* em setembro de 2008. Dessa forma, a safra avaliada correspondeu à segunda floração da população, porém o primeiro ano de coleta. O semeio realizado em área onde já ocorre a espécie constitui o chamado “enriquecimento de áreas” ou “enriquecimento de campos”, prática muito comum realizada por coletores de sempre-vivas de Diamantina e região.

Baseando-se nos resultados da avaliação da safra de 2009 com o mesmo tipo de parcela, percebeu-se que a amostragem de 5% da área do campo seria suficiente. Portanto, foram lançadas cinco faixas de 50 x 2 m (100 m²), que constituíram as parcelas retangulares, sendo elas subdivididas a cada 10m, constituindo as subparcelas (chamadas no item Resultados e Discussão de parcelas menores, com 80, 60, 40 e 20 m²).

A distribuição das parcelas foi casual, com pós-estratificação. A amostragem estratificada consiste na divisão da área em subáreas homogêneas para a variável de interesse, denominadas estrato, dentro do qual se realiza a distribuição das unidades de amostra de forma casual (aleatória). A amostragem estratificada é considerada mais eficiente se a variabilidade dentro de cada estrato (subárea) for menor que a da população (área amostrada). Considerando que existe grande heterogeneidade quanto, principalmente, à densidade de plantas em campos de *S. elegans* e, conseqüentemente, a produção (peso) de escapos por área (variável de interesse no presente trabalho), somadas aos resultados obtidos nas avaliações de 2009, optou-se pela amostragem pós-estratificada. O termo pós-estratificação refere-se ao fato da estratificação ocorrer depois da coleta de dados. Isso porque a variável de interesse é obtida após a coleta de dados.

A amostragem estratificada possibilita o cálculo individual das estimativas da média e da variância por estratos, o que aumenta a precisão das estimativas (Soares *et al.* 2006). Esse método de estratificação exige que se tenha pelo menos duas parcelas em cada estrato. Dessa forma, como foram lançadas cinco parcelas na área, os dados foram divididos em dois estratos, de acordo com os pesos de escapos obtidos nas parcelas avaliadas. Assim, quando se considerou o lançamento de quatro parcelas, em cada estrato foram distribuídas duas parcelas. Quando se considerou o lançamento de cinco parcelas, em um estrato foram distribuídas três parcelas e, no outro, duas parcelas.

Em Augusto de Lima (Safra 2009), para a obtenção da área do campo, percorreu-se todo o perímetro e, normalmente, em um campo de *S. elegans*, a densidade populacional é muito heterogênea; ocorrem manchas de áreas onde a densidade de plantas é muito baixa e até manchas de áreas sem plantas. Nesse caso, a proporção área do campo/produção real de escapo é baixa. A heterogeneidade na densidade de plantas foi fator decisivo para o uso da amostragem pós-estratificada nas avaliações de 2010.

Já na obtenção da área dos campos de Batatal (Safra 2009) e Augusto de Lima (Safra 2010), o caminhamento se restringiu às áreas do campo onde se observavam maciços de plantas e foram desconsideradas as áreas de borda, onde, geralmente, a densidade de plantas é

muito baixa. Essa variação na forma de obtenção das áreas dos campos foi proposital, buscando-se a obtenção de uma metodologia que pudesse ser considerada mais eficiente.

Os seguintes estimadores populacionais de amostragem casual estratificada, considerando um erro de amostragem de 20% a um $t = 10\%$ de probabilidade, foram calculados de acordo com Soares *et al.* (2006), apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1. Fórmulas utilizadas para os cálculos dos estimadores populacionais de amostragens

Média Estimada	Média Estratificada
$\bar{Y}_2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} y_{ij}}{n_j}$	$\bar{Y} = \frac{\sum_{j=1}^M N_j \bar{Y}_j}{N}$
Variância do Estrato	Variância Estimada da média Estratificada
$S_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} y_{ij}^2 - \left(\sum_{i=1}^{n_j} y_{ij}\right)^2}{n_j - 1}$	$S_{\bar{y}}^2 = \frac{\left(\sum_{j=1}^M \frac{N_j}{N} \times S_j\right)}{n}$
Desvio-padrão	Valor total estimado de produção
$S_j = \pm \sqrt{S_j^2}$	$\bar{y} = N \times \bar{y}$
Erro-padrão da media	Tamanho da Amostra
$S_{\bar{y}} = \pm \sqrt{S_{\bar{y}}^2}$	$n = \frac{t^2 (cv)^2}{E\% ^2}$
Erro de amostragem	Erro de amostragem (%)
$E = S_{\bar{y}} * t$	$E(\%) = \frac{E}{\bar{y}} * 100$

Onde:

n = tamanho da amostra; E = erro de amostragem admissível em torno da média; S^2 = variância da característica analisada nas unidades amostrais; N = número total de unidades amostrais; Y = variável de interesse (peso de escapos); CV = Coeficiente de Variação S_j = Desvio-Padrão $S_{\bar{y}}$ = Erro-padrão da média t = valor para distribuição de Student

Como foram lançadas no campo cinco parcelas de 50 m x 2 m (100 m²), subdivididas em 10 m, todos estimadores foram calculados para as várias combinações de tamanhos (10, 20, 30, 40 e 50 metros) e número (quatro e cinco) de parcelas. Para o cálculo de todos os estimadores, foram consideradas quatro e cinco parcelas, independente do tamanho, e não

menos que isso, em razão da exigência do método de estratificação: pelo menos duas parcelas em cada estrato.

Nas estimativas de produção, além dos métodos de amostragem, fatores como o tamanho da amostra, os tipos e tamanhos das unidades amostrais, bem como a distribuição das unidades na área amostrada constituem fontes de erros. No presente trabalho, nos dois campos avaliados em 2009, foram lançadas quatro parcelas, que constituíram as unidades amostrais. No campo de Batatal, o tamanho da amostra (soma da área das parcelas) representou 5 e 8% da área amostrada para as parcelas quadradas e retangulares, respectivamente. No campo de Augusto de Lima, a amostra correspondeu a 2,24% da área. O estabelecimento de uma percentagem da área da população a ser amostrada é um dos critérios para se definir o tamanho de uma amostra em inventários florestais (Soares *et al.* 2006). No entanto, a escolha do número de unidades amostrais utilizado preliminarmente no presente trabalho foi aleatória, uma vez que não havia referências para o tipo de população que se propunha trabalhar: campo da sempre-viva pé-de-ouro (*S. elegans*).

Em cada uma das parcelas da avaliação de 2010, foram lançados, por sorteio, quadrados de 1x1 m em duas das subparcelas, totalizando dez quadrados (duas subparcelas x cinco parcelas), quando foi obtido o número total de plantas, o número de plantas em produção (plantas com escapos) e o número de escapos. Foi realizado o mesmo processo citado para a safra de 2009 para a obtenção do peso dos escapos por parcela e subparcela (somando-se o peso dos escapos dos quadrados).

Com base nos dados obtidos nos quadrados, foi feita uma estimativa da produção fazendo-se uma relação entre número de plantas em produção e peso de escapos produzidos. Para obtenção das estimativas, foram utilizadas as funções de Gompertz (1) e Logistic (2).

$$y = ae^{-e^{b-cx}} \quad (1)$$

$$y = \frac{a}{1 + be^{-cx}} \quad (2)$$

em que:

y = número de plantas em produção;

a,b e c = parâmetros do modelo;

e = exponencial;

x= peso de escapos, em Kg.

O resíduo foi calculado pela seguinte fórmula:

$$y = \frac{\hat{y} - y}{y} \times 100$$

em que:

y = número de plantas em produção observado (3)

\bar{y} = número de plantas em produção estimado

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação realizada na floração de 2009

Nas avaliações realizadas em 2009, nos campos das duas localidades, cuja distribuição das unidades amostrais foi casual, nenhum dos tipos de parcelas utilizadas (retangulares e quadradas) se mostrou eficiente para a estimativa da produção (Quadro 2 e Quadro 3). Isso pode ser percebido pelos elevados valores de erro de amostragem (acima dos 20% estabelecidos) observados nas parcelas quadradas (Quadro 2) e nas parcelas compridas menores que 100 m² (Quadro 3). Nas parcelas compridas de 100 m², apenas as lançadas no campo de Batatal se mostraram eficientes na amostragem da área (erro de 16,3%), se lançadas cinco parcelas nessa dimensão.

A produção real de escapos de *S. elegans* do campo de Batatal foi de 130,9 kg de escapos numa área de 0,4939 hectares, o que corresponde a 265 kg.ha⁻¹ e 26,5 g.m⁻². O campo de Augusto de Lima produziu 234,23 kg numa área de 1,7810 hectares, o que corresponde a 131,5 kg.ha⁻¹ e 13 g.m⁻². Em um campo localizado nas imediações de Diamantina, encontrou produção de 0,93 g.m⁻² (dados não publicados). Em área cultivada de *S. elegans* na comunidade de Galheiros, Diamantina-MG, a produção de escapos foi de 541 g.m⁻² quando o cultivo foi em sistema de canteiros (Moreira 2010).

No campo de Batatal, quando se utilizou parcelas retangulares acima de 40 m² observou-se que, mesmo com erros acima de 20%, a produção estimada ficou próxima da produção real. De um modo geral, a produção estimada do campo de Augusto de Lima, independente do número de parcelas necessárias (tamanho da amostra) foi superestimada. Isso provavelmente ocorreu em decorrência da forma como a área do campo foi obtida.

Quadro2. Estimadores populacionais para parcelas quadradas (8x8 m = 36 m²). Floração de 2009

Estimadores	36 m ²	
	Batatal	A. Lima
Média Estratificada (Kg)	0,6	0,3
Variância	0,0081	0,0034
Erro-Padrão (Kg)	0,09	0,06
Erro-amostragem (%)	34,9	41,5
Estimativa de Produção (Kg)	75,5	147,7
Tamanho da amostra	11	14
Produção real (Kg)	130,9	234,2

Quadro 3. Estimadores populacionais para os diferentes tamanhos de unidades amostrais quando se utilizou parcelas compridas. Os diferentes tamanhos de unidades amostrais constituíam as subparcelas (10x2 m=20; 20x2 m=40; 30x2m=60, 40x2m=80 e 50x2m=100. Floração de 2009

Estimadores	100		80		60		40		20	
	Batatal	A.Lima								
Média Estratificada (Kg)	2,2	2,0	1,9	1,6	1,5	1,4	1,1	1,1	0,8	0,6
Variância	0,0225	0,0551	0,0585	0,0364	0,0345	0,0201	0,0566	0,0117	0,0235	0,0047
Erro-Padrão (Kg)	0,15	0,23	0,24	0,19	0,19	0,14	0,24	0,11	0,15	0,07
Erro-amostragem (%)	16,37	28,1	29,54	27,71	28,63	24,5	50,3	24,84	44,14	29,30
Estimativa de Produção (Kg)	106,4	349,7	118,8	360,1	125,6	403,1	137,3	454,8	201,6	492,0
Tamanho da amostra recomendada	5	5	6	5	5	5	14	5	11	5

Os altos valores de erros de amostragem, somados às grandes diferenças observadas entre a produção real e a produção estimada, mostraram que o tipo de unidade amostral ou distribuição e alocação das unidades amostrais na área não foram eficientes na amostragem dos campos de *S. elegans* avaliados em 2009.

Avaliação da floração de 2010

Para a avaliação de 2010, em função do alto erro de amostragem observado nas parcelas quadradas, estas não foram repetidas. Os erros de amostragem foram altos para esse tipo de parcela possivelmente porque ele não consegue amostrar todas as diferentes densidades de plantas observadas nos campo de sempre-vivas. Nesse caso, foram utilizadas apenas as

parcelas retangulares que, segundo Soares *et al.* (2006), melhor permitem delimitar a variabilidade do ambiente estudado. Partiu-se do suposto que, no maior eixo das parcelas compridas de 50 metros, incluiria toda a heterogeneidade de densidade de plantas comumente observada em campos da espécie avaliada. A área amostrada representava 3,64% ou 5,38% do campo amostrado, se se considerar a área real obtida percorrendo todo o perímetro do campo ou a obtida do somatório das áreas das manchas com flores, respectivamente.

A produção real de escapos de *S. elegans* no campo de Augusto de Lima, avaliado em 2010, foi de 1.188,8 kg de escapos numa área de 0,929 hectares, o que corresponde a 1.279,6 kg.ha⁻¹ ou 128 g.m⁻². A maior produção no campo avaliado em 2010, comparativamente ao campo na mesma localidade no ano anterior, pode ser atribuída a vários fatores, principalmente idade das plantas e manejo. No campo avaliado em 2010, as plantas tinham 19 meses de idade (considerada a partir do semeio, que ocorreu em setembro de 2008), e se encontravam na segunda floração. Geralmente, plantas de *S. elegans* dessa idade são bastante produtivas (número escapo/planta) e a maioria das plantas (70%) da área produziu escapos. A partir dessa idade, há um investimento no desenvolvimento vegetativo, com o aumento no número de módulos para formação da touceira.

Os valores dos erros de amostragem observados nas diferentes parcelas variaram de 16,5% a 59,4% (Quadro 4). As únicas parcelas cujos erros ficaram dentro do valor estabelecido (20%) foram as de 100 m² e 60 m², para um tamanho de amostra de cinco parcelas. Pode-se observar, porém, que não houve grandes variações no erro de amostragem (16,5 a 25,9%) para tamanhos de parcelas entre 40 e 100 m², e quatro ou cinco unidades amostrais, considerando o erro esperado de 20%. Somente as parcelas com 20 m² tiveram erros maiores (32,5 e 59,4% para cinco e quatro parcelas, respectivamente). Em inventários florestais, erros de 10 a 15% são admitidos para amostragem em florestas nativas (Portaria 87 do IEF, 2005). No presente trabalho, o erro de amostragem de 20% foi estabelecido pensando-se no fato de se tratar de amostrar uma área de ocorrência de uma espécie sobre a qual nada se conhece nesse sentido e à quase inexistência de trabalhos de amostragem com espécies herbáceas. Vários trabalhos são encontrados com avaliações de amostragem de áreas de pastagens (Silva *et al.* 2005; Costa *et al.* 2009; Pellegrini *et al.* 2009), os quais, no entanto, restringem-se à análise comparativa de métodos de amostragem. Considerando um erro de amostragem admissível de até 25%, a amostragem da área seria considerada eficiente se utilizadas todas as combinações de número (quatro ou cinco) e tamanhos de parcelas entre 40 e 100 m² (Quadro 4).

Quadro 4. Estimadores populacionais para os diferentes tamanhos de unidades amostrais quando se utilizou parcelas compridas. Os diferentes tamanhos de unidades amostrais constituíam as subparcelas (10x2m=20; 20x2m=40; 30x2m=60, 40x2m=80 e 50x2m=100) da amostragem em 10 diferentes tamanhos de unidades de amostra. Campo de Augusto de Lima em 2010.

Variável/Parcelas	100 m ²		80 m ²		60 m ²		40 m ²		20 m ²	
	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
Média Estratificada (Kg)	12,2	13,4	10,5	11,5	7,0	7,6	3,9	4,0	3,1	3,8
Variância	1,279 0	1,5709	1,2011	1,5976	0,2955	0,5279	0,1538	0,1568	0,2288	0,906 2
Erro-Padrão (Kg)	1,13	1,25	1,16	1,26	0,54	0,73	0,39	0,4	0,47	0,95
Erro-amostragem (%)	19,7	22,1	22,2	25,9	16,5	22,6	21,5	23,1	32,5	59,4
Estimativa de Produção (Kg)	1128, 9	1244,2	1222,6	1331,9	1085,9	1174,0	901,1	937,1	1458,3	1752, 9
Tamanho da amostra recomendada	4	4	5	5	4	4	5	4	9	18

A produção estimada diferiu em menor ou maior magnitude da produção real (1.188,8 kg na área amostrada), dependendo se se considerou, respectivamente, a área do campo como sendo aquela obtida pelo somatório das áreas com flores ou a obtida percorrendo apenas o perímetro do campo (Quadro 5). No primeiro caso, nas parcelas de tamanho entre 60 e 100 m², independentemente se lançadas quatro ou cinco, a diferença entre a produção estimada e a real variou mais ou menos 1,2 e 12%. No segundo caso, a produção estimada ficou, no geral, 40% superior à real. Os resultados indicam que o uso da área com flor seria mais recomendado quando se desejasse a amostragem de campo de *S. elegans*.

Quadro 5. Relação entre a produção estimada e a produção real (kg escape/área amostrada) nos diferentes números (quatro e cinco) e tamanhos de unidades amostrais (20, 40, 60, 80 e 100 m²). Campo de Augusto de Lima em 2010. Na estimativa de produção 1 considerou-se, na avaliação da área amostrada, apenas a área com flores. Na estimativa de produção 2 foi considerada como área amostrada aquela obtida percorrendo todo o perímetro do campo. Os sinais “+” e “-” indicam, respectivamente, aumento e redução da produção estimada em relação à produção real

Variável/parcelas	100 m ²		80 m ²		60 m ²		40 m ²		20 m ²	
	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
Estimativa de Produção 1 (Kg)	1128,9	1244,1	1222,5	1331,9	1085,9	1174,0	901,1	937,1	1458,2	1752,9
% em relação à produção real	-5,0	+4,6	+2,8	+12,0	-8,6	-1,2	-24,2	-21,1	+22,6	+47,4
Estimativa de Produção 2 (Kg)	1664,9	1834,7	1802,9	1962,0	1601,5	1731,3	1328,9	1381,9	2150,4	2585,0
% em relação à produção real	+40,0	+54,3	+51,6	+65,0	+34,7	+45,6	+11,7	+16,2	+80,9	+117,4

A figura 1 (A) mostra que, independente do número de parcelas instaladas na área amostrada (4 ou 5), o erro de amostragem foi maior na menor parcela (20 m²), com um erro de 32,18% quando se utilizou quatro parcelas, e um erro de 50,10% quando se utilizou cinco parcelas. Nas parcelas de 40 a 100 m², os menores erros foram observados quando utilizadas cinco parcelas. Há grande variação de densidade de plantas em campos de *S. elegans*, parcelas quando pequenas não conseguem amostrar todos os gradientes no campo, o que causa esse erro de estimativa. Quando são analisadas parcelas maiores (60 a 100 m²), elas conseguem amostrar melhor as variações de densidades características dos campos, captando uma melhor ideia da heterogeneidade de distribuição na produção de escapo e conseguindo estimar melhor a produção do campo.

A figura 1 (B) mostra que as parcelas de 100 a 60 m² obtiveram uma estimativa bem próxima da produção real (1188,8 Kg), sendo que a parcela de 60 m² se mostrou tão eficiente quanto a de 100 m². O tamanho ideal da unidade amostral é relativo; a unidade de amostra deve ter um tamanho tal que seja suficiente para incluir a heterogeneidade que representa a área, porém, pequeno o suficiente para que seja exequível e não incorra em custos elevados ao inventariar a área. Em relação ao tamanho da amostra, lançamentos de quatro ou cinco unidades amostrais para tamanhos de parcelas entre 60 e 100 m² mostraram-se eficientes. Esse número de parcelas é uma quantidade aceitável para a praticidade do trabalho em campo.

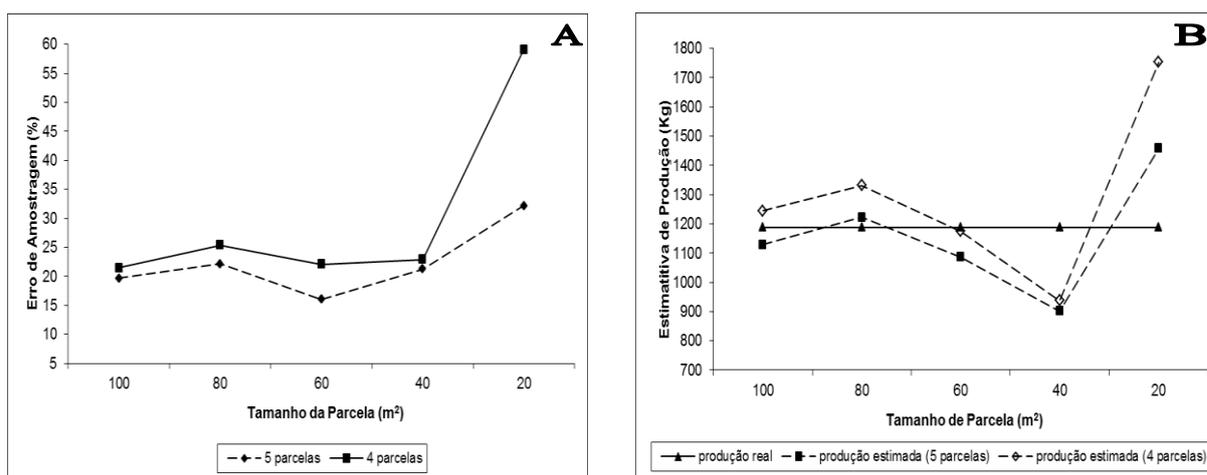


Figura 1. Avaliação em abril de 2010, em campo de *S. elegans* no município de Augusto de Lima. A) Comportamento do Erro de Amostragem em função do tamanho e número de parcelas. B) Comparação entre a produção estimada em cada unidade amostral (conforme a variação do tamanho e número das parcelas) e a produção real do campo.

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que as parcelas de 100 e 60 m² são eficientes para estimar a produção em campos enriquecidos de *S. elegans*. As parcelas de 60

m², por requererem menos tempo são mais indicadas, sendo que, para que haja a estratificação, devem ser lançadas inicialmente, no mínimo, quatro parcelas na área do campo.

As equações que relacionam peso de escapos (y) e número de plantas em produção (x), obtidas pelas funções de Gompertz e Logistic, e o coeficiente de correlação (r) são:

$$y = 0,10466.e^{-e^{2,03904-0,05193x}} \quad r = 0,6251 \quad (1)$$

$$y = \frac{0,10058}{1+41,25795e^{-0,12519x}} \quad r=0,6224 \quad (2)$$

Nas duas funções o coeficiente de correlação (r) mostra que existe correlação positiva entre as variáveis (número de plantas produtivas e peso de escapos), essa correlação existente aponta para possibilidade do desenvolvimento de uma equação que pode ser usada para prever valores de peso de escapos total em uma área em relação ao número de escapos amostrados em plantas produtivas. Os dados da Tabela 1 são os obtidos dos quadrados lançados na área de Augusto de Lima safra 2010 (número de plantas produtivas e peso de escapos, e as estimativas de peso e resíduo das funções de Gompertz e Logístico). Pode-se observar nas figuras 2 e 3 que as duas funções, Gompertz e Logístico, aplicadas apresentam resultados semelhantes em relação a peso estimado e resíduo. O desenvolvimento de metodologias utilizando modelos de regressão pode gerar metodologias não destrutivas e com maior facilidade e rapidez para desenvolvimento dos trabalhos.

Tabela 1. Valores estimados do resíduo obtidos pela aplicação da função de Gompertz e Logistic .

Quadrados	Nº de Plantas Produtivas	Peso (Kg)			Resíduo Gompertz	Resíduo Logístico
		Observado	Est. Gompertz	Est. Logistic		
1	41	0,075	0,080	0,081	6,84	7,87
2	43	0,071	0,083	0,085	17,51	19,11
3	62	0,103	0,100	0,099	-3,13	-4,03
4	41	0,040	0,080	0,081	100,32	102,25
5	39	0,050	0,076	0,077	52,82	53,27
6	16	0,014	0,013	0,015	-5,78	9,43
7	65	0,100	0,101	0,099	0,82	-0,61
8	39	0,154	0,076	0,077	-50,38	-50,24
9	43	0,095	0,083	0,085	-12,18	-10,98
10	31	0,049	0,057	0,054	16,52	10,90

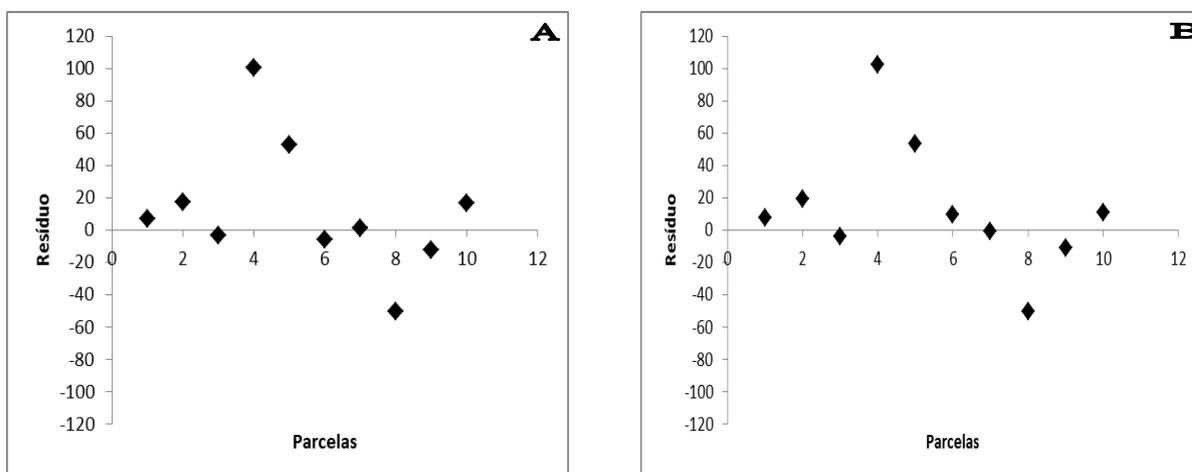


Figura 2. Estimativa do resíduo correlacionando nº de plantas e peso de escapos A) função de Gompertz B) função Logistic.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos se mostram preliminares. No entanto, para o tamanho e número de unidades amostrais experimentadas e a variável de interesse (peso escapos/ área) analisada e considerando o erro de amostragem estabelecido de 20%, o uso de parcelas de 60 a 100m² e a pós-estratificação se mostraram eficientes na amostragem de campos de ocorrência de *Syngonanthus elegans*.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudos.

FOTOS

Foto 1: Campo de sempre-vivas em Batatal (safra 2009).



Fotografia 2: Parcela de 36 m² coletada em Batatal (safra 2009).



Foto 3: Buquês de *Syngonanthus elegans* após coleta em Batatal (safra 2009)



Foto 4: Campo de sempre-vivas em Augusto de Lima (safra 2010).



Foto 5: Parcela de 100 m² coletada, campo de Augusto de Lima (safra 2010).



Foto 6: Extrativistas em parcelas de 100 m², campo de Augusto de Lima (safra 2010).



Foto 7: Parcelas de 1m² lançadas dentro de parcelas de 100 m², campo de Augusto de Lima (safra 2010).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, O.T. 2003. **Comparação entre métodos de quadrantes e parcelas na caracterização da composição florística e fitossociológica de um trecho de Floresta Ombrófila Densa no Parque Estadual “Carlos Botelho” – São Miguel Arcanjo, SP.** 137 p. Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Batista, L.M. 2003. **Atividade antiulcerogênica de extratos brutos e frações obtidos de *Syngonanthus bisulcatus* e *Syngonanthus arthrotrichus* em modelos animais.** 2003. 105p Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas.

Belo Horizonte. Portaria NDEG do IEF n. 87, de 17 de maio de 2005. Dispõe sobre as normas de controle da intervenção em vegetação nativa e plantada no Estado de Minas Gerais. Disponível em < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/Consulta.do> >. Acessado em: 20/05/2010.

Brasil. Instrução Normativa do IBAMA n. 177, de 18 de junho de 2008. Estabelece procedimentos para anuência de exportação com fim comercial de espécimes e produtos florestais não madeireiros da flora nativa brasileira constante em listas federal e estaduais de espécies da flora ameaçada de extinção. Disponível em < <http://www.ibama.com.br> >. Acessado em: 15/11/2008.

Brito, A.; Ferreira, M.Z.; Mello, J.M.; Scolforo, J.R.S.; Oliveira, A.D.; Acerbi- Júnior, F.W. 2007. Comparação entre os métodos de quadrante e prodan para análises florísticas, fitossociológicas, e volumétricas. **Revista Cerne**, Lavras, v. 13, n. 4, p. 399-405.

Costa, B.M. da; Ledo, C.A.S.; Silva, M.C.; Teixeira, V.I. 2009. Estimativa da produção de forragens em pastagem de *Brachiaria decumbens*. **Arch. Zootec.** 58 (221): 141-144.

Costa, F.N.; Tróvo, M.; Sano, P.T. 2008. Eriocaulaceae na cadeia do espinhaço: riqueza, endemismo e ameaças. **Revista Megadiversidade.** v. 4, n.12, p. 61-72.

Da-Silva, C.Q; Bedê, L.C.; Suyama, E.; Miranda, M.F. 2004. **Busca de alternativas para o uso sustentado de sempre-vivas: estudo da mortalidade.** Relatório Técnico -RTA–.

Dias, A. C. *et al.* Comparação entre métodos empregados na amostragem de vegetação desenvolvida em comunidade de floresta pluvial tropical. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 93-119, 1989.

Figueira; J.E.C. 1998. **Dinâmica de populações de *Paepalanthus polyanthus* (Eriocaulaceae) na Serra do Cipó, MG.** 135p. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas.

Fundação Biodiversitas, 2007. **Revisão das Listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Minas Gerais.** Disponível em < <http://www.biodiversitas.org.br/listas-mg/> >. Acessado em 25/11/2009.

Giulietti, N.; Giulietti, A.M.; Pirani, JR.; Menezes, N.L. 1988. Estudo em sempre-vivas: importância econômica no extrativismo em Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v 1, n.2, p. 179-193.

Giulietti, A.M & Hensold, N. 1990. Padrões de distribuição geográfica dos gêneros de Eriocaulaceae. **Acta Botanica Brasilica** 4:133-159.

Giulietti, A.M.; Harley, R.M.; Queiroz, L.P.; Wanderley, M.G.L. & Van Den Berg, C. 2005. Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil. **Megadiversidade** 1:52-61.

Giulietti, A. M.; Taylor, P.; Souza, V. C.; Harley, R. M. 2000. Phylcoxia: A new genus of Scrophulariaceae with three new species from Eastern Brasil. **Kew Bull, Kew**, Inglaterra, v. 55, p. 155-163.

Meirelles, M.L.; Oliveira, R.C.; Ribeiro, J. F.; Vivaldi, L. J.; Rodrigues, L.A.; Silva, G. P. 2002. Utilização do método de interseção na linha no levantamento quantitativo do estrato herbáceo do cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer** 9. p. 60-68.

Moreira, F.C. 2010. **Formulação e estabelecimento de cultivo de sempre-vivas *Syngonanthus elegans* e *Syngonanthus bisulcatus***. 50p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina-MG.

Moscovich, F. A.; Brena, A. B.; Longhi, S. J. 1999. Comparação de diferentes métodos de amostragem, de área fixa e variável, em uma floresta de *Araucária angustifolia*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 173-191.

Paim, G.F.; Santiago, L.S.; França-Rocha, W.J.S.; Vale, R.M.C.; Oliveira, O.A. & Ribeiro, Jr. E. 2005. Análise do meio biogeográfico de espécies ameaçadas de extinção (*Syngonanthus mucugensis* e *Laelia sincorana*) na Chapada Diamantina-BA. **In Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil (INPE ed.) Goiânia**, p.3199-3206.

Pellegrini, C.B.; Moojen, E.L.; Silva, J. H.S.; Rocha, M.G.; Brum, M.; Gravina, F.S. 2010. Precisão da estimativa da massa de forragem com discos medidores em pastagem nativa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 1.

Péllico Netto, S.; Brena, D.A. 1997. **Inventário Florestal**. Curitiba. Universidade Federal do Paraná-Universidade Federal de Santa Maria, 316 p.

Pillar, V.D. 1996. O problema da amostragem em ecologia vegetal. UFRGS, Departamento de Botânica. Disponível em <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>. Acessado em 19/11/2008.

Scolforo, J. R. S.; Mello, J. M. de. 2006. **Inventário florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE. 561 p.

Silva, A. G.; Gonçalves, W.; Leite, H. G. 2005. Estudo comparativo entre os procedimentos de amostragem casual simples e amostragem sistemática em inventários de arborização urbana. **Natureza & Desenvolvimento**, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 67-73.

Soares, C.P.B; Paula Neto, F.; Souza, A.L. 2006. **Dendometria e inventário florestal**. Viçosa: UFV. 276 p. il. ISBN 85-7269-230-4.

CONCLUSÃO GERAL

As espécies de sempre-vivas *S. elegans*, *S. bisulcatus* e *S. venustus* apresentam comportamento fenológico semelhante, tendo época e duração de fenofases similares, sendo que a coleta de escapos para comercialização acontece em um período (abril/maio) quando as sementes não atingiram sua maturidade fisiológica. Para o tamanho e número de unidades amostrais experimentadas e a variável de interesse (peso escapos/ área) analisada e considerando o erro de amostragem estabelecido de 20%, o uso de parcelas com 60 ou 100m² e a pós-estratificação mostraram-se eficientes na amostragem de campos de ocorrência de *Syngonanthus elegans*.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)