

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

JOSIANE SILVA BRUZINGA

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE INDIVÍDUOS
ADULTOS DE PEQUI**

**DIAMANTINA - MG
2012**

JOSIANE SILVA BRUZINGA

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE INDIVÍDUOS
ADULTOS DE PEQUI**

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

Orientador: Prof. Dr. Marcio Leles Romarco de Oliveira

**DIAMANTINA - MG
2012**

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE INDIVÍDUOS
ADULTOS DE PEQUI**

Josiane Silva Bruzanga


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, nível de Mestrado, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.

APROVADA EM 27 / 02 / 2012


Prof. Helio Garcia Leite – UFV


Prof. Evandro Luiz Mendonça Machado – UFVJM


Prof. Gilciano Saraiva Nogueira – UFVJM


Prof. Israel Marinho Pereira – UFVJM


Prof. Marcio Leles Romarco de Oliveira – UFVJM
Presidente

AGRADECIMENTOS

Á DEUS, por estar sempre presente em minha vida.

Aos meus pais, que não mediram esforços para que eu chegasse até aqui. Pai, meu exemplo de trabalho e honestidade. Mãe, alegria e perseverança. Devo tudo a vocês!

Aos meus irmãos, Joécio “queridinho”; Grá minha fonte de inspiração; e Dani que sempre incentivou nossos estudos e se interessa por minha pesquisa como se fosse sua. Queridos cunhados e as ternurinhas de sobrinhos: Lukinha, Isa e Bolinha que só pela chegada, tornaram a caminhada mais leve e feliz. E Thiago, um anjo em minha vida, sempre me ajudando em todas as fases. A toda sua família, em especial sua mãe Nélia Rosa.

Ao Prof. Gilciano pelo apoio e incentivo sempre; Prof. Marcio pela confiança, orientação valiosa, pela compreensão e amizade. Agradeço também sua esposa Prof. Miranda a qual tenho imensa admiração. Aos Prof’s Israel e Evandro pela amizade e ensinamentos e ao Prof. Hélio Garcia Leite pela contribuição ao trabalho.

À equipe do árduo trabalho campo: Christalino, Laura e Samuel (no início quando achávamos que iria ser fácil); Marcos Paulo, Petrônio, Pedrinho e Shuerik (quando demos conta da loucura que estávamos fazendo). Meu MUITO obrigado! Eterna gratidão amigos.

Silvia querida amiga com quem aprendi muito; Marcos Paulo presente em todas as fases dessa pesquisa, agradeço por ter você como amigo. Vinícius Orlandi fundamental na construção dos mapas, grande amigo. Thiago Otoni dicas importantíssimas na construção das planilhas. Lilian e Ludmila, ajuda na tabulação dos dados. Erik e Múcio exemplos de profissionalismo.

Ao Grupo de Estudo em Mensuração e Manejo Florestal (GEMMF) um dos maiores incentivos à pesquisa que tive nesse período. Agradeço a todos os membros.

A grande amiga Fernanda Távora e sua família com quem sempre pude contar. E aos amigos, Juliana, Vilma, Gabriela, Toninho, Alexandre, Flávio, Gabriel Carvalho, Márcia Cavalcanti, Karen Paranhos, Fernando, Emília, Karina, Raone e família, Paula, Tati, Cassiano e Daniel, que de forma indireta também foram fundamentais nessa conquista.

Ao gerente do Parque Estadual do Rio Preto, Tonhão, pelo total apoio que deu à nossa equipe; e todos os funcionários que se desdobraram para nos ajudar.

Aos saudosos professores do Colégio Nossa Senhora do Carmo de Paraopeba, em especial ao prof. Genilson, que foi um padrinho nos meus estudos pré-vestibular. Obrigada!

Aos amigos do mestrado.

A FAPEMIG, pela concessão de bolsa no mestrado e no projeto “Desenvolvimento de tecnologias para produção sustentada de três espécies do cerrado para o alto Jequitinhonha”; ao programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal; aos professores do departamento de Engenharia Florestal e a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

“Se, a princípio, a idéia não é absurda, então não há esperança para ela.”

Albert Einstein

“Nem sempre temos o que desejamos, mas enquanto estivermos ajudando aos outros encontraremos os recursos de que precisamos.”

Chico Xavier

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar a eficiência de métodos de amostragem para quantificação de indivíduos de *Caryocar brasiliensis* Camb. (Pequi). A hipótese é que o método da amostragem adaptativa cluster, seja mais eficiente na quantificação da densidade, do que os métodos que não contemplam o padrão de distribuição espacial da espécie. Foi feito um censo dos indivíduos adultos de pequi em uma área de cerrado de 36,5 ha no Parque Estadual do Rio Preto/MG, e elaborada uma metodologia de inventário de prospecção para populações em áreas de formato irregular. Foram mapeados todos os indivíduos que a 0,30 cm de altura apresentavam diâmetro ≥ 5 cm. Para análise da estrutura diamétrica foram testadas as funções Gamma, Gamma 3p, SB de Johnson, Log-Normal, Weibull e Exponencial. E posteriormente empregado a função univariada K de Ripley $K(h)$, para verificação do padrão. Constatado o padrão agregado de distribuição, dividiu-se o mapa em unidades de 20×20 m e unidades de 20×50 m, onde foram testados os diferentes procedimentos de amostragem, ora usando parcelas de 20×20 m ora parcelas de 20×50 m. Foram avaliados 70 procedimentos, resultado da combinação entre tamanho de parcela; método de amostragem (Amostragem Adaptativa Cluster, Amostragem Casual Simples e Amostragem Sistemática) e intensidade amostral. A comparação entre eles foi feita através da análise da precisão e exatidão obtidas da média das 30 simulações de cada procedimento. Não foi possível destacar nenhum método como o mais eficiente, visto que a diferença nas estimativas da precisão e exatidão entre eles foi mínima. Rejeitando a hipótese inicial de que a AAC seria mais eficiente na quantificação do pequi dos que os métodos tradicionais.

Palavras-chave: Produtos florestais não-madeireiros. Amostragem Adaptativa Cluster. Cerrado. K de Ripley.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the efficiency of sampling methods for the quantification of individuals *Caryocar brasiliensis* Camb. (Pequi). The hypothesis is that the method of adaptive sampling cluster, is more effective in quantifying the density of the methods that avoid the spatial distribution pattern of the species. We conducted a census of adult pequi in a savannah area of 36.5 ha in the Parque Estadual do Rio Preto / MG, and developed a methodology of prospecting for populations in areas of irregular shape. We mapped all individuals who had a 30 cm diameter ≥ 5 cm. For analysis of the diameter structure were tested functions Gamma, Gamma 3p, SB Johnson, Log-Normal, Weibull and Exponential. And then employed the univariate Ripley's K function $K(h)$ to check the pattern. Found the aggregate pattern of distribution, we divided the map in units of 20×20 m units of 20×50 m was tested different sampling procedures, either using plots of 20×20 m plots either 20×50 m. We evaluated 70 procedures, resulting from the combination of plot size, sampling method (Adaptive Cluster Sampling, Simple Random Sampling and Systematic Sampling) and sampling intensity. The comparison was made between them through the analysis precision and accuracy of the obtained average of 30 simulations of each procedure. It was not possible any method such as more efficient, since the difference in precision and accuracy of the estimates between them is minimal. Rejecting the initial hypothesis that the AAC would be more efficient in the quantification of the pequi than traditional methods.

Key-words: non-timber forest products. Adaptive Cluster Sampling. Cerrado. Ripley's K.

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
SUMÁRIO.....	8
INTRODUÇÃO GERAL.....	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12

CAPÍTULO 1

REVISÃO DE LITERATURA.....	13
1. Inventário de prospecção.....	13
2. Cerrado.....	14
3. Produtos florestais não-madeireiros.....	16
4. <i>Caryocar brasiliensis</i> Camb. (Pequi).....	17
5. Distribuições diamétrica em povoamentos inequidêneos.....	20
6. Padrão de distribuição espacial.....	21
7. Métodos de análise da distribuição espacial.....	21
7.1 Função <i>K</i> de <i>Ripley</i>	22
8. Manejo do Cerrado.....	24
9. Amostragem.....	25
10. Amostragem Casual Simples (ACS).....	26
11. Amostragem Sistemática (AS).....	27
12. Amostragem Adaptativa Cluster (AAC).....	28
12.1 Estimadores de Amostragem Adaptativa Cluster.....	31

CAPÍTULO 2

INVENTÁRIO DE PROSPECÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE INDIVÍDUOS ADULTOS DE PEQUI.....	33
1. INTRODUÇÃO.....	33
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	34
2.1 Caracterização da área de estudo.....	34
2.2 Escolha da espécie.....	35

2.3 Inventário de prospecção - proposta metodológica.....	35
2.4 Definição da amplitude de classe e análise da distribuição diamétrica.....	37
2.5 Análise da distribuição espacial.....	39
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
3.1 Inventário de prospecção.....	40
3.2 Distribuição diamétrica.....	41
3.3 Distribuição espacial.....	45
4. CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE INDIVÍDUOS ADULTOS DE PEQUI.....	52
1. INTRODUÇÃO.....	52
2. MATERIAIS E MÉTODOS	59
2.1 Localização e caracterização da área de estudo.....	59
2.2 Coleta dos dados	59
2.3 Procedimentos de amostragem	60
2.4 Análise dos procedimentos de amostragem.....	61
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
3.1 Procedimentos de amostragem.....	64
3.1.1 Procedimentos de amostragem com <i>u.a</i> de 20 × 20 m	65
3.1.1.1 Amostragem Adaptativa Cluster (AAC).....	65
3.1.1.2 Amostragem Casual Simples e Amostragem Sistemática	69
3.1.1.3 Discussão entre os procedimentos com <i>u.a</i> de 20 × 20 m.....	70
3.1.2 Procedimentos de amostragem com <i>u.a</i> de 20 × 50 m	71
3.1.2.1 Amostragem Adaptativa Cluster (AAC).....	71
3.1.2.2 Amostragem Casual Simples e Amostragem Sistemática	74
3.1.2.3 Discussão entre os procedimentos com <i>u.a</i> de 20 × 50 m.....	75
3.1.3 Considerações e comparação entre os procedimentos	76
4. CONCLUSÃO.....	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
CONCLUSÕES GERAIS.....	83
APÊNDICE A.....	84

INTRODUÇÃO GERAL

Toda tomada de decisão em processos requer certo nível de informações (KANGAS; MALTAMO, 2006). Na área florestal, esta informação é adquirida por meio de inventários florestais, que são sistemas para medir a extensão, quantidade e qualidade das florestas. Mais especificamente, o propósito de inventariar uma floresta é estimar os totais de variáveis florestais sobre uma área definida.

Um inventário florestal poderia a princípio ser baseado em um censo, o que geralmente é impraticável em manejo florestal, devido às grandes áreas envolvidas (KANGAS; MALTAMO, 2006). Sendo apenas parte da população inspecionada a partir de dados de uma amostra representativa dos indivíduos dessa população.

O uso de amostras representativas foi recomendado no final do século 19, e a idéia de que as unidades dessa amostra deveriam ser escolhidas de forma aleatória, para assim terem iguais probabilidades de seleção, foi introduzida em 1912. Foi quando surgiu o desenho da Amostragem Casual Simples (SÄRNDAL et al., 1992) e a partir dessa a Amostragem Casual Estratificada, Amostragem Sistemática, Amostragem em Múltiplos Estágios e suas variações (SHIVER; BORDERS, 1996). Esses métodos são eficientes e foram particularmente testados em comunidades florestais, com objetivo de quantificação de madeira (MELLO et al., 1996; MOSCOVICH et al., 1999; FARIAS et al., 2002; DIAS; COUTO, 2005).

Contudo, quando se pensa em quantificação de indivíduos de uma única espécie em uma floresta inequiana, a eficiência desses métodos torna-se questionável, devido às populações de plantas apresentarem padrões distintos de distribuição espacial (THOMPSON, 1990). Métodos que se adaptam a essas características da população (os chamados métodos adaptativos) possuem probabilidade de seleção desigual. Segundo Hansen; Hurwitz (1943), nesses métodos a precisão dos resultados podem, sob certos pressupostos, ser melhorada.

Com esse pensamento, Thompson (1990) propôs um método de amostragem adaptativa específico para populações que ocorrem de forma agregada, a Amostragem Adaptativa Cluster (AAC). Esse método consiste em um desenho de amostragem em que a seleção de novas unidades de amostra fundamenta-se na ocorrência de indivíduo(s) da espécie nas unidades de amostra já selecionadas. Visto que a espécie ocorre de forma agregada, a probabilidade de encontrar indivíduos dessa população em unidades vizinhas é maior que a probabilidade de não encontrar.

Embora a madeira seja um dos principais bens fornecidos pela floresta, há o interesse crescente em levantar outras características, bens ou produtos e serviços, como os produtos florestais não-madeireiros (PFNM) (ROESCH, 1993). Principalmente em fisionomias onde a madeira parece não ser o bem mais valioso, como é o caso do Cerrado. Tendo em vista ainda que a valorização dos recursos florestais, restrita à produção madeireira, vem sendo modificada dentro de um contexto macroeconômico (SANTOS et al., 2003), torna-se cada vez mais evidente a importância da quantificação de outros produtos e benefícios, como os PFNM.

Dentre as espécies com potencial não-madeireiro, o pequi é um destaque em áreas de Cerrado, isso devido a sua ampla distribuição no Bioma e sua importância econômica, social e cultural (BORGES, 2009). Em função dessa importância, ela é conhecida como uma das espécies mais marcantes da flora brasileira (SOUZA; LORENZI, 2005) e possui sua importância reconhecida pela legislação brasileira. Através da Portaria IBAMA Nº 113/1995, artigo 16, que proíbi o corte do Pequizeiro (*Caryocar* spp.) e demais espécies protegidas por normas específicas, nas regiões Sul, Sudeste, Centro- Oeste e Nordeste.

A especulação em torno PFNM do pequi incentivou a investigação de vários aspectos ao seu respeito (BORGES, 2009). Atualmente, além do uso dos frutos como alimento, na medicina popular, são relatados múltiplos usos (SILVA, 2005). Esta espécie tem grande valor econômico e praticamente todas as partes da planta são utilizadas

Sabendo que a maioria das espécies com potencial para PFNM exibem padrão agregado de distribuição; e que dentre estas espécies em áreas de Cerrado o *Caryocar brasiliensis* Camb. (pequi) possui potencial econômico de alcance internacional (PASSOS, 2002), o objetivo do estudo foi verificar o padrão de distribuição da espécie e avaliar a eficiência da Amostragem Adaptativa Cluster (AAC) para sua quantificação. A hipótese é que esse método, que contempla o padrão de distribuição, seja mais eficiente na quantificação da densidade, que os métodos que não o contemplam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORGES, L. M. **Amostragem aleatória de ramos como técnica para quantificar a produção de frutos de Caryocar brasiliense CAMB (Caryocaraceae)**. 2009. 168f. Dissertação. Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2009.
- DIAS, A. C.; COUTO, H. T. Z. do. Comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa – Parque estadual Carlos Botelho/SP–Brasil. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 63-72, jun. 2005.
- FARIAS, C. A. et al. Comparação de métodos de amostragem para análise estrutural de florestas inequiduais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p 541-548, set./out. 2002.
- HANSEN, M.H.; HURWITZ, W.N. On the theory of sampling from finite populations. **Annals... of Mathematical Statistics**, 14:333-362. 1943.
- KANGAS, A.; MALTAMO, M. Forest Inventory: **Methodology and applications**. v. 10. University of Helsinki, Finland/University of Joensuu, Finland. 2006.
- MELLO, J. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S. Comparação entre procedimentos de amostragem para avaliação estrutural de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Montana. **Revista Cerne**, Lavras, v. 2, n. 2, p. 1-15, 1996.
- MOSCOVICH, F. A.; BRENA, D. A.; LONGHI, S. J. Comparação de diferentes métodos de amostragem, de área fixa e variável, em uma floresta de *Araucaria angustifolia*. **Ci. Fl.**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 173-191, 1999.
- PASSOS, X. S. **Composição do óleo e propriedades antifúngicas de Caryocar brasiliensis**. 2002. 51f. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.
- ROESCH, F. A. Adaptive cluster sampling for forest inventories. **Forest Science**, v. 39, n. 4, p. 655-669, 1993.
- SANTOS, A. J. et al. Produtos não-madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 33, n. 2, p. 215-224, 2003.
- SÄRNDAL, C-E., SWENSSON, B.; WRETMAN, J. **Model assisted survey sampling**. New York: Springer-Verlag. 1992. 694 p.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2005. 640p.
- SHIVER, B. D.; BORDES, B. E. **Sampling techniques for forest resource inventory**. New York: John Wiley & Sons, 1996. 356p.
- THOMPSON, S. K. Adaptive cluster sampling. **Journal of the American Statistical Association**, v. 85, n. 412, p. 1050-1059, 1990.

CAPÍTULO 1

REVISÃO DE LITERATURA

1. Inventário de prospecção

O inventário de prospecção ou censo, diferentemente dos inventários por amostragem, compreende o registro de todos os indivíduos, de determinado tamanho existente na área de estudo. Conforme consta na Instrução Normativa 04/2002-IBAMA, o inventário de prospecção, com mapeamento de árvores, é uma operação obrigatória nos planos de manejo de floresta equatorial. E vem sendo recomendado para as florestas tropicais desde a década de 70, devido ao insucesso dos sistemas de amostragem aplicados às florestas de Dipterocarpaceas na Malásia (JOHNSON; DYKSTRA, 1978).

O inventário de prospecção é uma atividade que proporciona informações adequadas para a administração da floresta, por ser desprovida de erros amostrais (FREITAS et al., 2005), porém resulta em custos mais elevados, quando comparado aos inventários por amostragem.

As informações obtidas com o inventário de prospecção, quando acompanhadas do mapeamento dos indivíduos e integradas a um Sistema de Informações Geográficas, podem apoiar decisões de intervenções nas florestas visando proteger e/ou preservar árvores individuais, possibilitando o acesso às informações acerca de quaisquer árvores mapeadas.

Na literatura estão citados alguns exemplos de metodologias para a realização do inventário de prospecção. O trabalho realizado pela FUPEF (1983) na Floresta Nacional de Tapajós, utilizou metodologia que consiste no caminhamento em ziguezague, em faixas de floresta de 50 por 1.000 m. Amaral et al. (1998) trabalhando com florestas na região de Paragominas, também recomendam que a largura das faixas de inventário de prospecção seja de 50 m. No Sistema Celos de Manejo, adotado para as florestas do Suriname (BODEGON; GRAAF, 1994), as subunidades, chamadas de setor de prospecção, onde é feito o levantamento, apresentam dimensões de 40 por 250 m. Já Freitas (2005), trabalhando em uma floresta estacional semidecidual no Vale do Rio Paraíba do Sul/MG, utilizou uma metodologia que consistiu na divisão da área de manejo em talhões e estes subdivididos em setores de inventário de 40 m de largura e comprimento variável, de acordo com a forma do talhão. Ainda

são incipientes metodologias para esse tipo de levantamento em áreas de cerrado, e principalmente em fragmentos de formato irregular.

2. Cerrado

Com a flora mais rica dentre as savanas (MENDONÇA et al., 1998), e considerado o segundo maior Bioma da América do Sul, o Cerrado, cobria originalmente uma extensão de aproximadamente 200 milhões de ha no Brasil Central (SANO et al., 2008). Devido ao processo de fragmentação, em decorrência dos poucos mais de 50 anos de ocupação em larga escala, estima-se que sua cobertura original já esteja reduzida em mais de 39,5% (SANO et al., 2008). O Bioma Cerrado, com todas as suas fisionomias, é considerado o segundo maior domínio vegetacional brasileiro em área, superado apenas pela Floresta Amazônica. Possui rica diversidade vegetal, com 11.049 espécies de fanerógamas registradas (WALTER, 2006).

Pela sua extensão e localização, no Brasil o cerrado constitui o ecossistema de integração nacional. É uma região natural exclusivamente brasileira, exceto uma pequena área no nordeste da Bolívia (Alto Mamoré) (OLIVEIRA et al., 2004). Conforme os autores, os estudos para o manejo de solos, à topografia propícia à agricultura mecanizada, a existência de rede de estradas e à proximidade dos centros consumidores, transformou nas últimas décadas esse Bioma, na nova fronteira agrícola do país. A ponto de ser uma das maiores regiões produtoras de grãos do Brasil e ser reconhecido como a última fronteira agrícola em extensão do mundo (SEPLAN-GO, 1993).

No Brasil, este Bioma compreende uma área contínua dos Estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, parte dos Estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo, ocorrendo também em áreas descontínuas ao norte nos Estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima e, ao sul, em pequenas ilhas no Paraná (RIBEIRO; WALTER, 2008).

A grande adaptação das plantas ao ambiente em que estão inseridas é o que caracteriza essa vegetação, sendo encontradas plantas com intensa suberificação, folhas coriáceas ou cartáceas e folhagem permanente ou estacional (FERNANDES, 1998). O Cerrado, geralmente possui vegetação adaptada a ocorrência de fogo, troncos com gemas protegidas por densa pilosidade, que em muitos casos estão presentes nas estruturas subterrâneas, o que permite a rebrota (FELFILI; SILVA JUNIOR, 2001). Exibe ainda alta diversidade de solos e climas que se refletem numa diversificada biota que, paulatinamente, vem sendo estudada.

A origem do Cerrado vem sendo discutida há anos, na tentativa de explicar o fato deste Bioma possuir vegetação com características xeromórficas, com folhas coriáceas, pilosas e também com os troncos e galhos retorcidos. O efeito do clima sobre o cerrado seria direto somente no sentido de que esta vegetação não ocorre onde há geadas e a precipitação está entre 750 e 2.000 mm/ano. No entanto, as condições climáticas teriam efeito indireto através de sua ação sobre o solo (EITEN, 1993). Além dos aspectos fisionômicos, conceituação moderna de Cerrado considera ainda os aspectos florísticos de sua vegetação.

No Bioma Cerrado são encontradas, predominantemente, as seguintes classes de solo, com as seguintes proporções em área: Latossolos, (46%), Areias Quartzosas (15,2%), Podzólicos (15,1%), Litólicos + Cambissolos (10,3%), Plintossolos (6,0%), Solos Concrecionários (2,8%), Solos Hidromórficos (2,0%), entre outras classes menos representativas geograficamente (ADÁMOLI et al., 1986).

Nos domínios do Bioma Cerrado são encontradas fisionomias que englobam formações savânicas, florestais e campestres (SANO; ALMEIDA, 1998). Nas formações savânicas, destaca-se o cerrado *stricto sensu*, principal fisionomia lenhosa do Bioma Cerrado ocupando cerca de 70% da área do Bioma (RIBEIRO; WALTER, 2008). O Cerrado *stricto sensu* pode ser subdividido ainda em: cerrado denso, cerrado típico e cerrado ralo. Estes subtipos se diferenciam pela forma de agrupamento e espaçamento entre os indivíduos arbóreos (RIBEIRO; WALTER, 2008).

No Cerrado *stricto sensu*, fisionomia predominante na área de estudo, há um predomínio de árvores inclinadas a tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas (RIBEIRO; WALTER, 2008). Esta fisionomia geralmente ocorre em faixas extensas e contínuas, caracterizando-se por apresentar uma camada herbácea predominantemente graminosa (SANO; ALMEIDA, 1998). Ainda conforme Ribeiro; Walter (2008), o cerrado *sensu stricto* caracteriza-se pela cobertura arbórea variável de 5% (cerrado ralo) até 70% (cerrado denso), sendo a vegetação composta por dois estratos: um estrato contínuo de herbáceas e um estrato lenhoso com a maioria das árvores entre dois e oito metros de altura. Porém, comumente são observados indivíduos de altura superior, chegando a ultrapassar dez metros de altura. Isso pode ocorrer devido à diferenciação ambiental (indivíduos emergentes), a características genéticas, ecológicas e/ou evolutiva de cada espécie ou por se tratarem de indivíduos remanescentes.

Em relação à riqueza florística do cerrado *sensu stricto*, diversos trabalhos abordaram o tema da diversidade de espécies arbóreas e seus padrões de distribuição espacial. Ratter et

al. (2001), estudando a composição florística de 170 localidades de cerrado *sensu stricto*, registraram 463 espécies lenhosas das quais apenas 40 apareceram em 49% ou mais levantamentos, dentre as quais destaca-se o *Caryocar brasiliensis*.

3. Produtos florestais não-madeireiros (PFNM)

A valorização dos recursos florestais, restrita à produção madeireira, vem sendo modificada dentro de um contexto macroeconômico, tornando-se cada vez mais evidente a importância de outros produtos e benefícios (SANTOS et al., 2003). Neste contexto, os produtos florestais não-madeireiros (PFNMs) são importantes elementos dos recursos florestais em todo mundo (WICKENS, 1991).

Segundo Wickens (1991), PFNM podem ser definidos como todo material biológico (que não madeira roliça de uso indústria ou também derivados da madeira serrada, painéis e polpa de madeira) que podem ser extraídos, por exemplo, de ecossistemas naturais ou de plantios manejados, e serem utilizados para uso doméstico ou comercial, ou dotados de uma significância social ou cultural. O autor classifica PFNM em: comestíveis, medicinais, materiais estruturais (fibras, bambus, e ratam); químicos (óleos essenciais, látex, resinas, gomas, taninos e corantes) e plantas ornamentais (orquídeas e outras). Acrescenta-se a estes produtos, os bens, com o próprio armazenamento de carbono, recentemente comercializado no mercado de crédito de carbono, e os serviços prestados ao turismo ecológico.

Os PFNM são o grande potencial do Cerrado, com destaque para as espécies frutíferas e medicinais, proporcionando atualmente uma significativa movimentação econômica regional e até internacional pela comercialização destes produtos (BORGES, 2009). O interesse no uso e comércio desses produtos vem aumentando junto à necessidade de estudos sobre o manejo sustentável, principalmente de quantificação da produção. Para o autor em função de sua estreita relação com as comunidades extrativistas, os PFNM promovem a valorização da vegetação nativa, inclusive por sua extração depender da manutenção da floresta. Conforme Felfili (2005), a importância dos PFNM em relação à madeira serrada prevalece em regiões onde a vegetação nativa possui pouco potencial madeireiro, como é o caso do Cerrado.

Segundo Pimentel (2008), nas últimas décadas, as pesquisas realizadas pelo governo e atenção das ONG's têm focado cada vez mais no potencial dos PFNM's de desempenharem um importante papel complementar a madeira e à agricultura nos meios de subsistência rurais, e em contribuir para conservação e o manejo sustentável das florestas. E conforme Shanley

(2005), em meados da década de 1990, essa atenção foi voltada também para certificação de PFNM's. Dentre os produtos certificados pelo Conselho de Manejo Florestal (FSC), emitidos para a coleta de PFNM's, entre 1999 e 2003 estão o látex da *Manilkara zapota*; suco de açaí; 30 espécies de plantas para cosméticos; castanha-do-brasil; ramos de coníferas, erva mate, óleo de copaíba e outros.

No Cerrado, entre esses produtos com alcance econômico internacional, estão os frutos de pequi (*Caryocar brasiliense*), e os frutos verdes da faveira (*Dimorphandra mollis* Benth.), que são fonte de rutina (substância com propriedades medicinais) (TOMASSINI; MORS, 1966). Além do pequi e da faveira, a castanha de baru (*Dipteryx alata* Vog.) e o capim-dourado (*Syngonanthus nitens* Bong. Ruhland) são outros PFNM de alcance internacional que movimentam a economia regional e influenciam na dinâmica social e econômica das comunidades extrativistas (SCHMLDT et al., 2007). Existem ainda as plantas medicinais nativas do Cerrado que também são classificadas como PFNM, cujas propriedades terapêuticas são conhecidas pelas populações tradicionais e rurais (GUARIM NETO; MORAIS, 2003) e têm sido isolados e testados em pesquisas na área de farmacognosia, comprovando seu potencial para cosméticos e medicamentos (SOUZA et al., 2007).

No intuito de garantir retornos às comunidades que comercializam produtos florestais não-madeireiros, recentemente o Conselho Monetário Nacional estabeleceu preços mínimos para dez produtos extrativistas. O estabelecimento de preços mínimos está previsto na Lei nº 11.775 de 2008 (BRASIL, 2007). Dentre os produtos que tiveram seu preço mínimo estabelecido, está o pequi. O interesse no uso e comércio desses produtos vem aumentando junto à necessidade de estudos sobre seu manejo. Na tentativa de implantar o manejo dos PFNM, uma das condições fundamentais para subsidiar o planejamento do manejo é a quantificação dos recursos com baixo custo e boa precisão em curto período de tempo.

4. *Caryocar brasiliensis* Camb. (Pequi)

Dentre os PFNM's do Cerrado, de grande valor, destaca-se o pequi (*Caryocar brasiliensis*), pertencente à família Caryocaraceae, o pequi ocorre na América do Sul e Central (PASSOS, 2002). No Brasil essa espécie ocorre em áreas de Cerradão Distrófico e Mesotrófico, Cerrado Denso, Cerrado, Cerrado sentido restrito e Cerrado Ralo (ALMEIDA et al., 1998), e é encontrado nos Estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Tocantins, Minas Gerais e Bahia (SEPTÍMIO, 1994). O pequizeiro é capaz de desenvolver-se

em ambientes pobres em nutrientes minerais e com elevado teor de alumínio, como latossolo vermelho, cambissolo, neossolo quartzarênico e neossolo litólico (NAVES, 1999).

É uma árvore decídua de normalmente até oito metros de altura (SILVA, 2005), possui folhas compostas e pubescentes, opostas e cruzadas; inflorescência racemosa terminal, com flores amarelo e bissexuadas, actinomorfas, com estames numerosos; fruto comestível do tipo drupa carnoso, com polpa amarela que envolve o caroço repleto de espinhos (SILVA, 2005), apreciadíssimos pelas populações do Brasil Central (LORENZI, 2000). Kerr et al. (2007) relatam ainda a existência de pequi sem espinhos no caroço no Estado do Tocantins. A autofecundação no pequi é de baixa ocorrência pelo fato de que os gametas maturam em períodos diferentes, o que justifica a grande diversidade da espécie (BELLEN, 2005).

A espécie floresce em período chuvoso (agosto a novembro), predominando em setembro, e sua frutificação ocorre normalmente de novembro a fevereiro (ALMEIDA et al., 1998). Quanto à regeneração, Leite et al. (2006) encontraram poucos indivíduos de *Caryocar brasiliense* regenerando, o que foi atribuído à coleta de frutos pelos extrativistas e à ausência de seus agentes dispersores na área estudada. Segundo Araújo (1995), é comum encontrar indivíduos de *Caryocar brasiliense* regenerando sob a planta-mãe, em função de seu fruto ser pesado e cair da árvore quando maduro.

Quanto à distribuição espacial do pequi, Hay et al. (2000) estudando uma área de cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal, concluíram que a espécie possui um padrão agrupado de distribuição dentro da comunidade estudada e que tal fato é esperado devido, entre outros fatores, aos diásporos pesados. Segundo Araújo (1995), regionalmente, a espécie apresenta distribuição agregada, em manchas bem definidas o que pode indicar a existência de uma organização regional em sub-populações. Quanto ao parâmetro presença da espécie, Ratter et al. (2003) mostraram que o pequi é uma das 38 espécies de ampla distribuição, que ocorrem em mais de 50% das 376 localidades da área nuclear do cerrado.

A espécie apresenta cerca de 50 anos de vida útil, frutificando, em condições naturais a partir do oitavo ano (MAY et al., 2001). Santana e Naves (2003) observaram plantas com frutos desde a classe de diâmetros de 3,18 a 4 cm até a de diâmetros acima de 30 cm, sendo que o maior número de plantas com frutos concentrou-se nas classes de diâmetros entre 8 cm e 22 cm. Para mudas produzidas a partir de sementes, a produção do pequizeiro inicia-se no quarto ou quinto ano após o plantio e para o uso de mudas enxertadas, a frutificação é antecipada para o segundo ou terceiro ano após o plantio (SOUZA; SALVIANO, 2002).

Almeida et al. (1998) caracterizou física e quimicamente o pequi, confirmando seu potencial como fonte de nutrientes. Segundo Carvalho; Burger (1960), de todos os frutos usualmente consumidos no Brasil, o pequi possui a maior quantidade de vitamina A, que é responsável, por exemplo, pela estrutura óssea, dentária, capilar, dérmica e também pela visão. Ainda conforme os autores possuem relevantes taxas de ácidos, cinzas, protídeos, lipídios, glicídios, cálcio, fósforo, ferro, tiamina, rivotflabina, miacina, cobre e caroteno. O fruto é comestível e muito procurado por sua polpa carnuda e aromática, usado na culinária regional como condimento (PASSOS, 2002).

Segundo Oliveira et al. (2006), o pequi é rico em óleo, que é de boa qualidade pela predominância de ácidos graxos insaturados. O óleo retirado das amêndoas e da polpa é utilizado na manufatura de sabão e na indústria de cosméticos. As folhas, casca da árvore e polpa do fruto são ricas fontes de taninos e a madeira é resistente e durável (ARAÚJO, 1995).

Além do grande uso na culinária regional esta planta é amplamente empregada na medicina popular (PASSOS, 2002), o que gerou interesse por pesquisas nesse campo, já obtendo uma boa análise de suas propriedades. As sementes, por exemplo, conforme Silva (2005), possuem propriedade expectorante. A folha do pequi é considerada medicinal, já que estimula a secreção da bÍlis (BRANDÃO et al., 2001) e, segundo Oliveira et al. (1970), o extrato etanólico das folhas tem atividade contra o *sarcoma 180*, um tipo de câncer de pele. A polpa do fruto é estomáquica, rica em vitaminas A e E (SEPTÍMIO, 1994). As cascas dos frutos e da árvore são utilizadas em infusões como antifebris e diuréticas (PASSOS, 2002). O óleo da polpa e das amêndoas é usado no combate da bronquite, coqueluche e asma (CORREIA, 1962). A atividade antifúngica de *C. brasiliensis* para *C. neoformans* observada no trabalho de Passos (2002), pode abrir ainda perspectivas no sentido de desenvolver fitoterápicos eficazes e de baixo custo.

Os taninos são encontrados nas folhas, frutos, casca ou madeira em uma porcentagem de até 50% do seu peso seco (SANTOS et al., 1998). Os taninos são responsáveis por inúmeras atividades biológicas devido capacidade de complexar com proteínas, polissacarídeos, alcalóides, íons metálicos e por apresentarem atividade antioxidante e seqüestradora de radicais livres. Estas substâncias contribuem para a defesa das plantas contra o ataque de insetos e tem sido relacionadas com inibição do crescimento de microrganismos e/ou com atividade anti-tumoral (OKUDA et al., 1989; MILA et al., 1996; LEE et al., 2000).

De acordo com estudos realizados por Antunes et al. (2006) o óleo do pequi como adequado para a produção de biodiesel. O óleo comestível e o licor destacam-se pela

importância econômica alcançada, constituindo-se um mercado em expansão em nível nacional e internacional, gerando emprego permanente e importante contribuição em termos de impostos (POZO, 1997). Além dessa potencialidade de uso em grande escala dos multiprodutos do pequi, é relevante o papel do extrativismo da espécie. Ambos ainda carentes de estudos quanto à sustentabilidade do processo.

A produção dos pequizeiros adultos, em condições naturais, pode variar de 500 a 2000 frutos por planta por ano, o que corresponde de 5 a 20 caixas por planta/ano, sendo que em sistema de cultivo homogêneo, usando espaçamento de 10×10 m, pode esperar uma produtividade de até 1200 caixas/ha/ano (SOUZA; SALVIANO, 2002), cada caixa possui peso médio de 30 kg. Tendo o preço da caixa atingido R\$ 25,00 no ano de 2008 (CEASA GO, 2008), tem-se uma dimensão da valoração apenas desse, dentre tantos outros aqui apresentados, subprodutos da espécie.

5. Distribuições diamétrica em povoamentos inequiâneos

A distribuição de diâmetros de povoamentos florestais refere-se à frequência observada de indivíduos em intervalos de classes de diâmetros. Estudar a distribuição diamétrica povoamentos é uma maneira eficiente de se entender seu comportamento, por fornecer estimativas de parâmetros imprescindíveis para seu manejo, como crescimento e produção, auxiliando na tomada de decisões sobre a necessidade de reposição florestal. Conforme Scolforo et al., (1998) e Pulz et al., (1999), a análise da distribuição de diâmetros pode ser utilizada para se inferir sobre o passado e o futuro das comunidades vegetais. Uma forma de estudar essa distribuição, segundo Anderson et al., (2008) é por meio das funções densidades de probabilidade (fdp).

Uma fdp usada para descrever a distribuição de diâmetros em povoamentos inequiâneos é exponencial negativa, comumente chamada de J-invertido. As espécies que possuem estas características se diferenciam pelo contínuo recrutamento (curta viabilidade das sementes) e por apresentarem alta mortalidade nos menores indivíduos, com menos chances competitivas (MORY; JARDIM, 2001). A distribuição exponencial desempenha um papel importante na descrição de uma grande classe de fenômenos, particularmente nos assuntos da teoria da confiabilidade (MEYER, 1974). Para Johnson e Leone (1964), esse modelo pode ser considerado como um caso particular da distribuição gama. A exponencial tem sido utilizada para prever o período de tempo até um evento ocorrer (ROSS, 2000).

Grande parte dos problemas que encontra-se em estatística são tratados com a hipótese que os dados são retirados de uma população com uma distribuição de probabilidade específica. Os testes de ajustamento servem para testar a hipótese de que uma determinada amostra aleatória tenha sido extraída de uma população com distribuição especificada. Com exemplo deste teste, tem-se o de *Kolmogorov-Smirnov (K-S)* usado para dados contínuos. O princípio deste teste baseia-se na comparação da curva da frequência cumulativa dos dados, com a função de distribuição teórica em hipótese. A magnitude da diferença é comparada com um valor tabelado (FASANO; FRANCESCHINI, 1987). O teste de *K-S* averigua se uma amostra pode ser considerada como proveniente de determinada distribuição.

6. Padrão de distribuição espacial

A distribuição espacial dos indivíduos pode ser influenciada por fatores controladores da densidade, como alopatia, competição intra e interespecífica. Além disso, fatores ambientais como características edáficas e posições topográficas podem condicionar uma distribuição não aleatória dos indivíduos de uma população (CLARK et al., 1995).

O estudo de padrões de distribuição espacial é útil para entender o comportamento de diversos fenômenos (RIPLEY, 1981; ANJOS et al., 1998; DIGGLE, 2003). Em ciências florestais, uma grande aplicação está no estudo da distribuição espacial de árvores, principalmente daquelas no seu ambiente natural (ANJOS et al., 2004). O conhecimento do padrão de distribuição espacial pode fornecer informações sobre a ecologia, subsidiar a definição de estratégias de manejo e, ou, conservação, auxiliar em processos de amostragem ou simplesmente esclarecer a estrutura espacial de uma espécie (ANJOS, 1998). Entretanto, estas informações ainda são escassas para a maioria das espécies das florestas brasileiras.

7. Métodos de análise da distribuição espacial

Quando o padrão de distribuição espacial de uma população não é conhecido, alguns métodos podem ser empregados para detectar o padrão. Segundo Brower et al. (1998), existem dois principais tipos de métodos para verificar a diferença de uma distribuição qualquer da aleatoriedade e, portanto, detectar o padrão de distribuição espacial de determinada população.

O primeiro se refere a métodos que utilizam parcelas de área fixa (n_i) com o lançamento de no mínimo n_{i+1} unidades deste tipo. Os indivíduos são quantificados em cada

uma dessas unidades e as fórmulas matemáticas aplicados a esse método consideram a presença do indivíduo de interesse dentro da unidade. Como desvantagens tem-se que a distribuição de frequência em cada unidade amostral, pode sofrer variações em função do tipo, tamanho e intensidade das unidades de amostra. Para o uso de parcelas, Brower et al (1998), recomendam ainda que o número médio de indivíduos por unidade amostral não ultrapasse 10. Cox (1985) recomenda ainda que os tamanho das unidades devem ser suficientemente pequenas, para que não apresentem elevada ausência de indivíduos, e o “desenho” da amostragem deve ter disposição aleatória. Outra desvantagem, citada por Ripley (1981) para os métodos que usam parcelas, é sua inabilidade para testar, simultaneamente, interações em diferentes escalas, em testes de significância. Nestes métodos são usados índices de dispersão, que segundo Hill (1973), não fornecem informação sobre o componente de segunda ordem, que é a relação entre pares de eventos.

O segundo tipo, diz respeito a métodos que não utilizam parcelas, e baseiam-se em combinações de distância entre os indivíduos ou entre indivíduos e pontos locados aleatoriamente na área. O modelo aplicado á esse métodos são os baseados em distância (LUDWING; REYNOLDS, 1988), e têm a vantagem de não serem influenciados pelo tamanho da parcela, nem pelo método de amostragem.

7.1 Função K de Ripley

Existem algumas metodologias criadas para se realizar a análise de um padrão de distribuição espacial, sem o uso de unidades de amostras (parcelas). A função K de Ripley $K(h)$ pode ser utilizada para analisar populações completamente mapeadas (DUNCAN, 1993). Dados completamente mapeados incluem a localização de todos os eventos em uma área de estudo pré-definida (PETERSON; SQUIERS, 1995). A função K de Ripley $K(h)$ pode ser usada para detectar padrão, testar hipóteses sobre o padrão, estimar parâmetros e métodos de ajuste (STOYAN; PENTTINEN, 2000), e pode ser uni, bi ou multivariadas. Esta função permite ainda que sejam feitas inferências sobre os valores associados a cada ponto (caso univariado marcado), podendo assim avaliar a correlação existente entre as marcas em um processo espacial (ANJOS et al., 2004). Nesta revisão será descrita apenas a univariada.

Segundo Anjos et al. (1998), a função $K(h)$ pode auxiliar no reconhecimento de padrões de distribuição espacial, bem como nas interações entre os eventos e, ou, entre características de eventos, quando se considera mais de um tipo de indivíduo e, ou, variáveis

medidas do indivíduo. Um conjunto de pontos, distribuído dentro de uma região do espaço, é denominado *padrão espacial pontual* e as locações dos pontos são chamadas de *eventos* (ANDERSEN, 1992; DIGGLE, 2003). Um padrão espacial pontual pode ser definido como a presença de uma estrutura espacial repetida sobre a região de estudo (NEWBERY et al., 1986). As aplicações da função $K(h)$ incluem de padrões espaciais de árvores à padrões de infecção de doenças (STAMP; LUCAS, 1990), sendo uma aplicação da função teórica $K(t)$:

$$K(t) = \lambda^{-1} \quad (1)$$

em que λ é a densidade dos eventos e K descreve a característica dos pontos no espaço em várias escalas (RIPLEY, 1976). A função $K(h)$ é uma função densidade de probabilidade que considera a variância de todas as distâncias entre todos os eventos (MOEUR, 1993), cuja estimativa $K(h)$ é dada pela equação:

$$\widehat{K}(h) = \frac{R}{n^2} \sum \sum_{i \neq j} \frac{I_h(d_{ij})}{w_{ij}} \quad (2)$$

em que $\widehat{K}(h)$ a função univariada onde h representa o número esperado de casos dentro de uma distância fixa; R é a área da região em estudo, n é o número de eventos observados; $I_h(d_{ij})$ é uma função indicatriz cujo valor é 1 se $(d_{ij}) \leq h$ e 0 em caso contrário; e w_{ij} é a proporção da circunferência do círculo centrado no evento i que está dentro da região. De acordo com Câmara *et al.* (2001), w_{ij} é o que se denomina correção devido ao efeito de borda da região, já que as distâncias entre os eventos é detectada em círculos crescentes a partir do evento i . Em resumo, um círculo de raio h é centrado em cada evento e o número de plantas dentro de cada círculo é contado (ANJOS et al., 1998).

Obtido o $\widehat{K}(h)$, pode-se visualizar no gráfico, o intervalo entre as curvas onde se verifica a independência espacial nas diferentes distâncias. Valores acima do intervalo superior indicam que os indivíduos se apresentam agregado naquela escala (BILEY; GATRELL, 1995). A função que plota os intervalos é (RIPLEY, 1981):

$$\widehat{L}(h) = \sqrt{\frac{\widehat{K}(h)}{\pi}} - h \quad (3)$$

Matematicamente, se o valor esperado de $K(h)$ é πh^2 , ou seja, a área de um círculo de raio h , tem-se uma distribuição aleatória, para valores menores que πh^2 a distribuição é regular e para valores maiores que πh^2 a distribuição é agregada (DIGGLE, 2003).

Uma forma de avaliar a significância desses picos é construir um envelope de confiança, simulação por simulação de m processos aleatórios com n eventos.

$$U(h) = \max_{i=1\dots m} \{\hat{L}_i(h)\}$$
$$L(h) = \min_{i=1\dots m} \{\hat{L}_i(h)\}$$
(4)

em que $U(h)$ e $L(h)$ são o máximo e mínimo da função K de Ripley (transformada), respectivamente, calculados a partir de m simulações de processos aleatórios com n eventos.

Se os valores da função $K(h)$ permanecem dentro do envelope, aceita-se a hipótese nula de completa aleatoriedade espacial proposta por Ripley, assumindo, nessa função, a aleatoriedade o papel delimitador entre o padrão de distribuição agregado e o regular. Ou seja, a função $K(h)$ testa se ocorrência dos eventos é estatisticamente maior do que o esperado para uma distribuição aleatória, do tipo Poisson homogênea. Caso os valores ultrapassem o intervalo inferior, rejeita-se a hipótese de completa aleatoriedade concluindo ser uniforme o padrão de distribuição naquela escala.

8. Manejo do Cerrado

O manejo florestal em área de floresta nativa consiste de um conjunto de procedimentos, previamente planejados, e técnicas silviculturais, que assegurem a permanente capacidade da floresta de oferecer e renovar produtos e serviços. Segundo Borges (2009), o manejo objetiva explorar apenas a quantidade de produto que não comprometa a regeneração e a manutenção da espécie em seu ambiente, mantendo os estoques necessários às gerações futuras. Ainda segundo o autor, pelas premissas e objetivos do manejo florestal, a principal exigência para sua realização é qualificar e, principalmente, quantificar o recurso florestal.

Ainda conforme a Lei nº 11.284 de 2006, o manejo florestal sustentável consiste na administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando os mecanismos de sustentação do ecossistema e considerando, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não-madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza

florestal (BRASIL, 2007). Desse modo, o manejo florestal sustentável consiste no uso de um recurso, seja ele madeireiro ou não, baseado na dinâmica de crescimento e ecologia da espécie explorada, levando em conta seu ecossistema (BORGES, 2009).

Nas últimas três décadas, a ocupação acelerada de áreas localizadas no Cerrado acarretou a diminuição deste Bioma em quase sua metade (MACHADO et al., 2004). Fato que pode ser creditado a não valoração da importância ecológica do Cerrado (que, em partes, determina a falta de políticas públicas para proteção do Bioma) e, a “tradição popular” voltada para exploração de produtos não competitivos, mais de rápido escoamento no mercado ilegal, como a madeira.

Uma alternativa que vem sendo amplamente discutida para este Bioma tem sido a exploração econômica dos produtos florestais não-madeireiros - PFNM (AFONSO, 2008), sendo considerado por Borges (2009), como o grande potencial do Cerrado, com destaque para as espécies frutíferas e medicinais.

Segundo Wickens (1991), PFNM podem ser definidos como todo material biológico (que não madeira roliça de uso na indústria e também derivados da madeira serrada, placas, painéis e polpa de madeira) que podem ser extraídos, de ecossistemas naturais ou de plantios comerciais. Acrescenta-se à estes produtos, os bens, como o próprio armazenamento de carbono na biomassa, recentemente comercializado no mercado de crédito de carbono, e os serviços prestados ao turismo ecológico.

Atualmente há uma significativa movimentação econômica regional e até internacional pela comercialização dos PFNM do Cerrado. O interesse no uso e comércio desses produtos vem aumentando junto à necessidade de estudos sobre o manejo sustentável, principalmente de quantificação da produção de PFNM (BORGES, 2009).

O manejo para um PFNM deve ser realizado segundo as seguintes etapas propostas por Peters (1994) (a) seleção da espécie (b) quantificação (c) estudos de produção (d) avaliação periódica da regeneração (e) avaliação periódica da extração e (f) ajustes na extração. O presente trabalho tem como foco o item (b) dessas etapas: propor um método de quantificação eficiente para a espécie pequi que tem grande potencial não-madeireiro.

9. Amostragem

Ao estudar a fisionomia de um ambiente é muito claro que a determinação de toda a variação da população só será alcançada quando a amostragem representar toda a área (censo). Entretanto, a enumeração total ou censo, embora isenta de erros amostrais só é

praticável em áreas pequenas e de grande importância econômica devido ao alto custo que representa esta operação (CESARO et al., 1994).

O problema básico de qualquer procedimento de amostragem é a obtenção de estimativas fidedignas de alguma característica de interesse da população, tomando como base somente parte dessa população (THOMPSON; SEBER, 1996). Em outras palavras, amostragem é o processo de retirada de informações dos " n " elementos amostrais, seguindo determinado método que deve ser adequado ao universo amostral.

Na tentativa de entender os padrões de distribuição e abundância das populações, assume-se, implicitamente, que os tipos de amostragem empregados fornecem estimativa precisa e consistente do parâmetro analisado (MEESE; TOMICH, 1992). No entanto, cada tipo de amostragem considera que os indivíduos seguem determinado padrão de distribuição, informação essa, que na maioria das vezes não se tem em florestas nativas. Sabe-se ainda que ao amostrar é necessário decidir quanto ao número, seleção (aleatória, sistemática, ou preferencial) e, em alguns casos, tamanho e forma das unidades amostrais que irão compor a amostra. E essas decisões devem ser guiadas pelo contexto, especialmente em florestas nativas, onde o meio amostrado nem sempre se enquadra nas condições ideais tratadas pela estatística convencional.

10. Amostragem Casual Simples (ACS)

A amostragem casual simples é o método básico de seleção probabilística onde, na seleção de uma amostra composta de n unidades, todas as possíveis combinações das n unidades, teriam as mesmas chances de serem selecionadas (AMAUZZI et al., 2006).

Segundo Campos e Leite (2009) os outros métodos de amostragem são modificações deste, elaborados com a finalidade de se ter maior economia ou precisão.

A ACS requer que todas as combinações possíveis de (n) unidades amostrais da população tenham igual chance de participar da amostra. A seleção de cada unidade amostral deve ser livre de qualquer escolha e totalmente independente da seleção das demais unidades da amostra (KANGAS; MALTAMO, 2006).

Na ACS, a área é tratada como sendo uma população única. Se forem usadas unidades amostrais de área fixa, a área é considerada como sendo composta daquelas unidades espaciais, cujo total de unidades de amostra cabíveis na área é representado por (N) (NETTO; BRENA, 1997).

O fato de se dar a todas as possíveis combinações de n unidades de amostra, igual chance de pertencer a uma amostra de tamanho n , embora seja difícil de se visualizar, é fácil de ser conseguido (SOARES, 2006). Segundo o autor, para isso, é apenas necessária a certeza de que, em qualquer estágio da amostragem, a seleção de uma determinada unidade não é influenciada pelas outras que já tenham sido selecionadas. Ou seja, a seleção de qualquer unidade de amostra deve ser livre de escolhas deliberadas e inteiramente independentes da seleção de todas as outras unidades.

Sendo N o número de elementos da população e n o número de elementos da amostra, cada elemento da população tem probabilidade n/N de pertencer à amostra. A essa relação n/N dá-se o nome de fração de amostragem. Por outro lado, sendo a amostragem feita sem reposição, a suposição que se faz em geral, é que existem (n) possíveis amostras, todas igualmente prováveis (NETO, 1977).

As unidades de amostra podem ser selecionadas com ou sem reposição. Em uma seleção com reposição, cada unidade aparece na amostra, repetidas vezes, tantas quantas ela for selecionada, e a população, neste caso, pode ser considerada infinita. Na amostragem sem reposição, uma unidade aparecerá na amostra somente uma única vez. Para grandes populações finitas, os cálculos das médias e erros padrões podem ser feitos como se procede para uma população infinita, utilizando o fator de correção $1 - n/N$ (CAMPOS; LEITE, 2009).

11. Amostragem Sistemática (AS)

A amostragem sistemática situa-se entre os processos não aleatórios, em que o critério de probabilidade se estabelece através da aleatorização da primeira unidade. Conforme Loetsch e Haller (1973), em um processo sistemático, as unidades amostrais são selecionadas a partir de um esquema rígido de sistematização, com o propósito de cobrir a população, em toda a sua extensão, e obter um modelo sistemático simples e uniforme.

Para Coutinho e Lima (1996), a AS possibilita uma melhor distribuição das unidades de amostra em relação à amostragem casual simples. Em decorrência disso, o tempo gasto em deslocamento para localizar as unidades amostrais é menor e o custo de amostragem é reduzido. Segundo Cochran (1977), com igual intensidade amostral, a amostragem sistemática, em geral, é mais precisa que a amostragem casual simples.

A distribuição sistemática das unidades amostrais pode ser feita com parcelas de área fixa, ou faixas e também parcelas de área variável, quando forem usados pontos de

amostragem ou linhas. Considerando que as unidades de uma amostra sistemática são fixadas através de um intervalo regular, haverá um conjunto de amostras possíveis na população.

Para que a média de uma amostra sistemática seja uma estimativa sem tendência da média da população, alguma forma de seleção aleatória deve ser incorporada no processo de amostragem (NETTO; BRENA, 1997). Então é necessário seguidamente escolher ao acaso um número entre 1 e k denominado r , que será a primeira unidade da amostra. O segundo será o que ocupa a posição $(r + k)$, o terceiro o que ocupa a posição $(r + 2k)$ e assim sucessivamente até a amostra de n casos estar concluída.

Em populações florestais raramente os indivíduos são arranjados completamente independentes e tendem a mostrar as variações sistemáticas e periódicas características de cada local. De modo que a variação nos valores observados de uma amostra sistemática pode não ser totalmente atribuída ao acaso, se o intervalo entre as unidades coincidir como padrão de variação da própria população (SÄRNDAL et al., 1992).

Do ponto de vista estatístico, a razão porque uma amostra sistemática não produz uma estimativa válida do erro padrão da média é que o cálculo da variância exige, no mínimo, duas unidades de amostra obtidas aleatoriamente na população. E quando a primeira unidade é selecionada, a seleção das outras unidades de amostra segue automaticamente devido ao esquema rígido preestabelecido. Assim, as unidades não são independentemente selecionadas e conforme Kangas e Maltamo (2006), não existem estimadores probabilísticos para a amostragem sistemática.

Entretanto, vários métodos têm sido propostos para determinar a melhor aproximação do erro padrão da média de uma AS. Segundo Netto e Brena (1997), uma amostragem sistemática constituída de unidades equidistantes entre si pode ser considerada uma combinação de uma amostra casual simples, e o erro padrão da média ser calculado pelos estimadores da ACS. Outra possibilidade, segundo Loestsch; Haller (1964) é o uso do método das diferenças sucessivas. A proposição desse método foi baseada no princípio de que as unidades de amostra não são completamente independentes, devendo haver menores diferenças entre unidades de amostra adjacentes do que entre aquelas mais distantes (CAMPOS; LEITE, 2009). Segundo os autores, a fórmula do erro padrão da média considera ainda que, havendo n unidades de amostra, haverá $n - 1$ diferenças entre elas. Portanto havendo incerteza quanto a existência ou não de uma variação periódica ou linear dos elementos da população, a fórmula das diferenças sucessivas é indicada em lugar das fórmulas da ACS (CAMPOS; LEITE, 2009).

12. Amostragem Adaptativa Cluster (AAC)

Segundo Thompson (1991) a amostragem adaptativa cluster (AAC) é um procedimento que se adapta de forma satisfatória à amostragem de indivíduos que seguem padrão de distribuição espacial agregado, haja vista que consiste em um método de amostragem em que a seleção de novas unidades de amostra fundamenta-se na ocorrência de indivíduo(s) da espécie de interesse nas unidades de amostra já selecionadas no levantamento. Ou seja, o esquema da AAC são projetos em que conjunto inicial de unidades é selecionado por algum procedimento probabilístico, e sempre que a variável de interesse é observada nessas unidades iniciais, as unidades vizinhas também são investigadas. Observada a variável nessas unidades, as vizinhas a elas também são investigadas. E assim subseqüentemente até formarem os clusters. A variável de interesse refere-se à condição (C) que é preestabelecida pelo pesquisador. Além dos conceitos de cluster e de C , outros como vizinhança e rede, devem ser esclarecidos para compreensão do método.

Segundo Thompson (1996), o propósito de qualquer estratégia de amostragem adaptativa é tirar vantagem de características inerentes à população, principalmente no que tange ao padrão de distribuição espacial de uma população, para obter estimativas mais precisas de algum parâmetro populacional de interesse a uma dada intensidade amostral.

Em florestas tropicais, muitas populações, em destaque com frutos grandes, geralmente as com potencial não-madeireiro, exibem tendência à agregação. De forma que a localização dos indivíduos dessas populações, às vezes, podem não ser identificados sem um grande esforço amostral. Portanto, para populações com essas características a amostragem adaptativa é uma forma de incrementar a eficiência da amostragem (SOARES et al, 2009). Ainda conforme Seber (1996), quando uma população possui distribuição descontínua, a precisão dos estimadores podem ser melhoradas usando uma amostragem adaptativa, já que essas incorporam características inerentes à população no método de amostragem. Seber (1986) e Comarck (1988) também salientaram a necessidade de métodos de amostragem adaptativa para populações, devido à aglomeração natural desses indivíduos.

Conforme Thompson; Seber (1996) existem duas vantagens básicas em utilizar a amostragem adaptativa. Uma diz respeito à habilidade de incorporar as características da própria população para obter estimativas mais precisas do número de indivíduos. Outra ao aumento do número de observações desejáveis, por exemplo, número de espécies com potencial não-madeireiro, que poderá resultar em melhores estimativas de parâmetros populacionais. Segundo Kangas; Maltamo (2006), amostragem adaptativa cluster é usada

quando a população pode ser dividida em grupos separados. Em inventário florestal, estes são normalmente os grupos de parcelas localizadas próximas umas das outras ou grupos de árvores localizadas próximas umas das outras (KANGAS; MALTAMO, 2006).

Conforme mencionado anteriormente, deve ser esclarecido o conceito da condição de inclusão (C) na amostragem adaptativa. Segundo Krebs (1999), esse valor é uma condição crítica preestabelecida, a qual é determinada de acordo com conhecimento das características da população e servirá como condição para a investigação das unidades vizinhas. Em inventário florestal, essa condição de inclusão, pode ser a presença de um ou mais indivíduos de uma espécie de interesse em uma unidade de amostra (THOMPSON, 1990). Seleccionada a amostra inicial, se uma unidade seleccionada satisfaz a condição $C = \{y_i : y_i \geq c\}$, todas as unidades dentro da sua vizinhança são investigadas. Segundo Roesch (1993), o valor de C é arbitrário, fixo e positivo. E ainda conforme Thompson e Seber (1996) o valor de C pode conter aspectos multivariados, exigindo a observação de mais de uma condição.

Outro conceito importante na AAC é o da vizinhança, que de acordo com Krebs (1999) pode ser definida como todas as unidades de amostra que tenham pelo menos um lado em comum com uma unidade na qual a condição de inclusão (C) foi atendida (Figura 1).

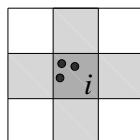


FIGURA 1 – Vizinhança (cinza claro): unidades que ladeiam uma *u.a* que atendeu a condição.

Se o valor y_i de uma unidade de amostra inicial satisfizer a condição C , então as unidades vizinhas serão investigadas, se essa também atenderem à condição as unidades vizinhas à essas, também serão investigadas até que não haja mais unidades vizinhas que satisfaçam a condição C . Caso a unidade inicial não atenda a condição as unidades vizinhas não são investigadas. Cada conjunto de unidades de amostra investigados a partir de uma amostra inicial, forma um cluster. Para melhor ilustrar o conceito de Clusters, segue um exemplo hipotético. Primeiramente procede-se à seleção da amostra inicial através de um procedimento probabilístico, neste caso a amostragem casual simples (ACS) (Figura 2A).

Defini-se então a condição C , que neste exemplo foi 1. A partir das unidades iniciais que atenderam a condição C , faz-se a investigação das vizinhas, caso essas também atendam a condição, investiga-se as vizinhas, subseqüentemente até formarem os clusters (Figura 2B).

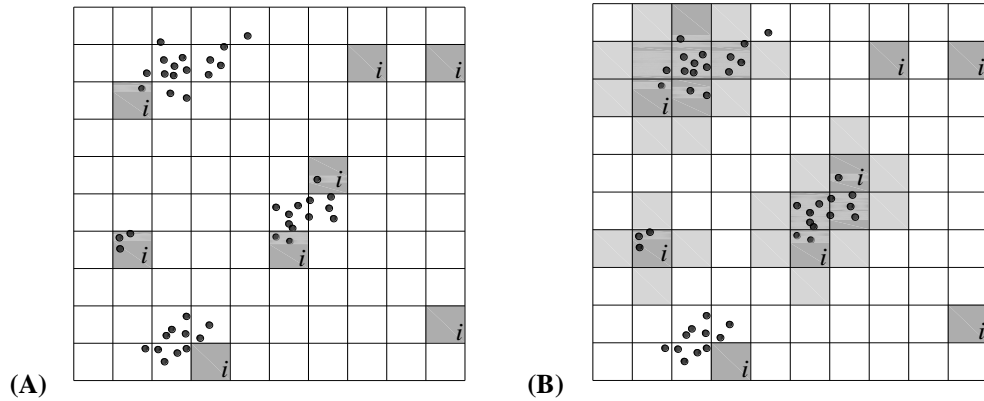


FIGURA 2 – Representação do processo de amostragem pelo método da amostragem adaptativa cluster; (A) Unidades sorteadas em uma amostra inicial aleatória, representadas pela quadrícula preenchida com a cor cinza escuro, nomeada pela letra i ; (B) Clusters formados a partir da seleção da unidade i , onde as unidades de cor cinza escuro representam a rede, que são as unidades que atenderam a condição C , e as de cor cinza claro as unidades de fronteira.

Com a amostragem cluster completa, identifica-se as unidades de rede e as unidades de fronteira dentro do cluster. Dentro de cada cluster, está uma sub-coleção de unidades, chamada rede, que são aquelas que atenderem a condição de inclusão C . Com a propriedade de que a seleção de uma unidade dentro da rede levará à inclusão de todas as unidades dessa rede (REIS; ASSUNÇÃO, 1998). A unidade que não atende a condição, mas está na vizinhança de uma unidade que atende, é chamada de unidade de fronteira. Enquanto a seleção de uma unidade na rede resulta na inclusão de todas as unidades dessa rede e de todas as unidades de fronteira, a seleção de uma unidade de fronteira não resulta na inclusão de outras unidades. Na Figura 2(B) as unidades de rede são representadas pelas unidades de cor cinza escura e as de fronteira pelas de cor cinza claro.

12.1 Estimadores da Amostragem Adaptativa Cluster

Nos esquemas de AAC as probabilidades de seleção não são conhecidas para cada unidade na amostra. Um estimador da média não viciado, sugerido por Thompson (1990), é uma modificação do estimador da média de *Hansen-Hurwitz*, uma vez que unidades que não satisfazem a condição C somente são usadas no estimador quando forem selecionadas na amostra inicial. O estimador modificado é baseado nas probabilidades de que uma unidade da rede seja interceptada pela amostra inicial (REIS; ASSUNÇÃO, 1998). Para seu uso é conveniente considerar a unidade que não satisfaz a condição C como uma rede de tamanho um, de modo que a população possa ser dividida unicamente em redes (THOMPSON, 1990).

A unidade i será incluída na amostra, se uma unidade da rede à qual ela pertence for selecionada na amostra inicial, ou se uma unidade de uma rede da qual i é uma unidade de

fronteira for selecionada (THOMPSON; SEBER, 1996). Sendo N o número total de unidade na população, m_i o número de unidades na rede da qual i faz parte e a_i , o número total de unidades nas redes das quais i é uma unidade de fronteira, tem-se que: se a unidade i satisfaz a condição então $a_i = 0$, se a unidade i não satisfaz a condição, $a_i = 1$. Então a probabilidade de seleção da unidade i em uma das n retiradas é (THOMPSON, 1990):

$$p_i = \frac{m_i + a_i}{N} \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

em que y_i os indivíduos na rede que inclui a unidade i , e m_i o número de unidades na rede, o peso da rede (w_i) é dado por:

$$w_i = \frac{\sum_{i=1}^m y_i}{m_i} \quad (6)$$

em que n_i o número de unidades da amostra inicial, o estimador da média da amostra modificado *Hansen-Hurwitz* para a AAC é (THOMPSON, 1990):

$$\bar{Y}_{HH'} = \frac{1}{n_i} \sum_{i=1}^{n_i} w_i \quad (7)$$

em que a variância da média dada por (THOMPSON, 1990):

$$S_{\bar{Y}_{HH'}}^2 = \frac{N - n_i}{N n_i (n_i - 1)} \sum_{i=1}^{n_i} (w_i - \bar{Y}_{HH'})^2 \quad (8)$$

A seleção inicial é feita de forma casual sem reposição, assim, quando a amostra inicial de n_i unidades for selecionada, essas n_i unidades serão distintas (THOMPSON, 1990). Porém, embora as unidades na amostra inicial sejam distintas, devido à aleatorização da ACS, a amostra final pode conter clusters repetidos dada a possibilidade de uma rede conter mais de uma unidade selecionada na amostra inicial (THOMPSON; SEBER, 1996). E conforme Thompson (1990) essas redes repetidas devem ser usadas no estimador *Hansen-Hurwitz* modificados devido à probabilidade de selecionar a rede ser proporcional à soma das probabilidades iniciais. Ou seja, a probabilidade de amostrar os clusters está diretamente relacionada à probabilidade de seleção na ACS, ao tamanho da rede e à condição C adotada.

CAPÍTULO 2

INVENTÁRIO DE PROSPECÇÃO E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE INDIVÍDUOS ADULTOS DE PEQUI

1. INTRODUÇÃO

O manejo florestal, como um processo de gerenciamento permanente de áreas florestais, será tanto eficiente quanto mais precisas forem as estimativas geradas nos procedimentos de amostragem (RANGEL, et al. 2006). Essa premissa se torna ainda mais fundamental, quando se pensa em manejo de uma única espécie, onde pequenos erros na estimativa da densidade podem tornar o empreendimento inviável.

Sabe-se que o sucesso da amostragem depende do método de amostragem a ser utilizado. O método de amostragem a ser empregado depende da distribuição espacial da característica a ser avaliada (SILVA; LOPES, 1982). E essa distribuição pode ocorrer em três formas básicas: aleatória, uniforme ou agregada.

O padrão de distribuição exerce forte influência no número de indivíduos que pode ser detectado em uma unidade de amostra. Populações de alta densidade que ocorrem de forma agregada, por exemplo, podem ter sua densidade subestimada, caso o método de amostragem escolhido disponha as unidades de forma sistemática. Populações com esse tipo de distribuição podem requerer uma amostragem mais específica em relação às que ocorrem de forma aleatória ou uniforme.

Sabe-se ainda que a distribuição espacial apresentada por uma população é uma resposta dos indivíduos às variações que ocorrem no ambiente, como estratégia de sobrevivência no sistema (KREBS, 1964). Essas variações podem ser de origem natural como, tipos de alimento disponíveis; gradientes de umidade, topografia ou temperatura; competição; comportamento social etc.; ou de origem antrópica. Conhecer a natureza dessas variações é fundamental para as inferências a cerca do padrão de distribuição da população e deve ser preliminar à análise, pois possíveis diferenças entre padrões de uma mesma espécie pode ser devida à pressão que aquela espécie está sofrendo em determinado local, e não à ineficiência do método.

Uma forma indireta, mas eficaz, de reconhecer se uma população está sofrendo pressão no ambiente, é a análise da distribuição diamétrica de seus indivíduos (LÖETSCH et al., 1973). Por exemplo, populações que não estão sofrendo pressão, ou a pressão é insignificante

frente ao potencial de colonização da espécie, tendem a exibir uma distribuição diamétrica em forma de *J* invertido (COSTA; MANTOVANI, 1995). Já a distribuição normal, por exemplo, representa espécies intolerantes que apresentam regeneração intermitente (COSTA; MANTOVANI, 1995), o que pode ser causada por pressão do meio.

Com base nessas justificativas, e devido ao grande interesse econômico, social e cultural pelo pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb.) (BORGES, 2009), esse trabalho teve como objetivos: detectar o padrão de distribuição espacial da espécie para determinada condição (averiguada através da análise da distribuição diamétrica), e assim fornecer bases para a definição do melhor método de amostragem para quantificar indivíduos da espécie; e propor uma metodologia de inventário de prospecção para populações de pequi.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Estadual do Rio Preto - PERP (676500/7992000 UTM), localizado no município de São Gonçalo do Rio Preto, na região do Alto Jequitinhonha em Minas Gerais. O PERP possui 12.185 ha e está inserido nos domínios da Serra do Espinhaço, a qual foi decretada como Reserva da Biosfera pela UNESCO em 2005 (UNESCO, 2005).

O trabalho realizado por Mota (2011) em três áreas da região sendo uma delas a área de estudo desse trabalho, classificou esses solos como pobres, devido aos valores baixos ou muito baixos apresentados para P, K, Ca e Mg, altos para Al, H+Al e m (%) e baixa saturação de bases (SB). O clima da região é mesotérmico, CWb na classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 18,7°C com invernos frios e secos e verões brandos e úmidos, precipitação média anual de 1.500 mm (SILVA, 2005) e umidade relativa do ar em torno de 70,6% (NEVES et al.,2005).

A área escolhida para o estudo (AE) possui 36,5 ha de fisionomia predominante de cerrado *stricto sensu*, delimitada a oeste por uma montanha, onde percebeu-se claramente a mudança de fisionomia, para cerrado ralo de altitude, e a leste por uma trilha de acesso às cachoeiras do PERP (Figura 1). As delimitações ao norte e ao sul deveram-se a pré determinação de manter uma distância mínima de 200 m das áreas de convivência do PERP.



FIGURA 1 - Imagem aérea da AE. Fonte: *Google Earth* versão 6.1, em que os círculos vermelhos indicam os pontos de referências coletados para georreferenciar a imagem.

2.2 Escolha da espécie

A escolha da espécie a ser estudada foi feita após análise dos dados do inventário realizado pelo projeto “*Desenvolvimento de tecnologias para produção sustentada de três espécies de cerrado para o alto Jequitinhonha, MG*”, que foi desenvolvido pelo departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, em parceria com o Instituto Estadual de Florestas (IEF/MG). O inventário realizado de forma sistemática na AE (17 parcelas de 20×50 m) mensurou o diâmetro de todos os indivíduos que 0,30 m do solo apresentavam diâmetro ≥ 5 cm (DAS). A análise apresentada pelo projeto indicou o pequi como a espécie de maior Valor de Importância, o que estimulou realizar o estudo com a espécie nessa área.

2.3 Inventário de prospecção – proposta metodológica

Foi realizado o inventário de prospecção (censo) da população de indivíduos adultos de *Caryocar brasiliensis* presentes na AE. De acordo com Santana e Naves (2003), foram considerados indivíduos adultos todos aqueles que com 5 cm ou mais, de diâmetro de fuste a 0,30 m do solo. Quando á esta altura, a espécie apresentava múltiplos fustes, a mesma era incluída no levantamento, considerando, nestes casos, um único indivíduo de diâmetro médio igual à soma dos diâmetros medidos ao quadrado, mesmo que somente um deles atendesse ao critério de inclusão, (SCOLFORO; MELLO, 1997). O mapeamento dos indivíduos foi

efetuado usando o sistema de coordenadas retangulares (UTM) através de georreferenciamento utilizando GPS de precisão.

A proposta de metodologia para o inventário de prospecção aqui apresentada visou, sobretudo, a garantia da minimização dos erros de não-amostragem, e não a minimização dos custos e esforço operacional em campo.

A primeira etapa foi a construção de um mapa fidedigno da área. Nesse processo localizou-se com o *zoom* máximo do *Google Earth* 6.1 (Google Earth, 2011) dois objetos na imagem da área, sendo o primeiro um poste próximo à curva na trilha e o segundo uma bica (Círculos na Figura 1). As coordenadas desses pontos foram então coletadas no local, para fazer o ajuste da imagem com a precisão do GPS usado no trabalho. Com esse ajuste o mapa que delimita a AE foi então construído no AutoCAD (AutoCAD 2007).

A segunda etapa foi a definição da largura das faixas de caminhamento. Com a experiência de caminhamento na área, definiu-se uma largura de 30 m, por ser esta uma distância segura na qual se tem uma boa visibilidade dos indivíduos. As faixas, os pontos finais de cada lado das faixas, aqui chamados de pontos de controle (R1, R2, ..., R66) e o comprimento de cada lado da faixa, foram traçados no mapa, e este exportado para o *TrackMaker* 3.5 (GPS TrackMaker, 2003), e deste para o GPS (Figura 2).

A equipe de campo, composta por três pessoas, realizou simultaneamente a demarcação das faixas e a medição dos indivíduos. O trabalho iniciou-se ao localizar o ponto de controle R1 onde foi fixada uma estaca e esticado 50 m de barbante na direção do ponto R2. O direcionamento foi feito com auxílio do GPS (função “*go to*” para o ponto R2) e de bússola magnética. Voltou-se então ao ponto R1 e esticou-se um barbante até o ponto A, usando o mesmo procedimento, e fez-se a “varredura” em *zig-zag* dos indivíduos nesse trecho demarcado. Repetiu-se esse procedimento até fechar o ponto D ao ponto R2.

Do ponto R2 esticou-se um barbante até o ponto R4, e deste mais 50 m na direção do ponto R3, e fez a leitura nesse trecho. Procedendo então da mesma forma que na faixa anterior, até fechar o ponto R3 ao ponto R1. E subsequente até fechar o ponto R66 ao ponto R65 (Figura 2). Para garantir que nenhum indivíduo fosse medido mais de uma vez, todos foram plaqueteados. Não houve abertura de picada, apenas “rebaixamento” de arbusto quando estes impediam a passagem.

Para verificar a precisão, quanto à localização dos indivíduos dentro da área, mediu-se a distância até o segmento R1/R3, dos indivíduos que se encontravam mais próximos a este

tanto dentro quanto fora da área. Após descarregar os pontos no *TrackMaker 3.5*, verificou-se se realmente estes indivíduos se localizavam dentro e fora da área.

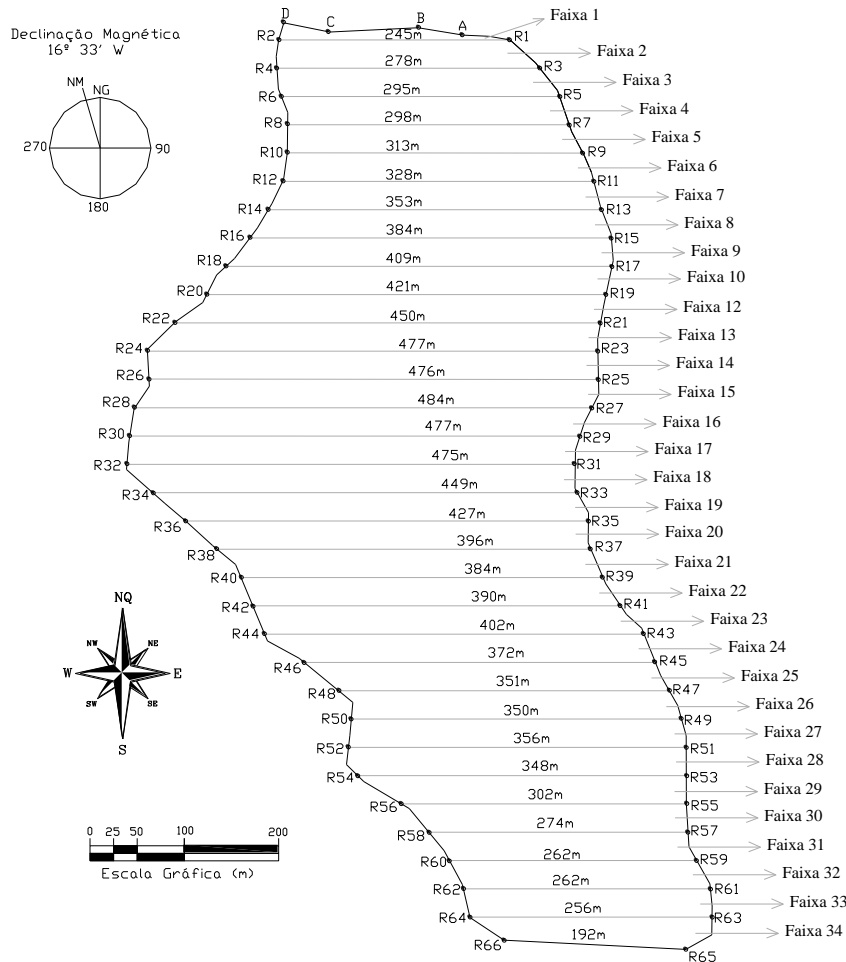


FIGURA 2 – Mapa planimétrico de uma área de cerrado *stricto sensu* no Parque Estadual do Rio Preto/MG.

2.4 Definição da amplitude de classe e análise da distribuição diamétrica

A análise da estrutura diamétrica é influenciada pela amplitude das classes de diâmetro utilizadas. Existem algumas fórmulas que calculam a amplitude de classe como a de Sturges (BONINI; BONINI, 1972.), Modelo Log-linear de Poisson (CHRISTENSEN, 1997), Método da Amplitude Exponencial Total (HERING, 1994) e o Método da Amplitude Exponencial Média (STEVE, 1998). Porém esses métodos, às vezes, podem não ser adequados à natureza dos dados. A amplitude de classe pode ainda ser determinada de acordo com uso de pré-definições como: classes de amplitudes iguais, escolha dos limites dos intervalos entre duas observações; número de intervalos menor que 20 classes ou escolha da amplitude de forma a facilitar o agrupamento, tudo isso de acordo com o objetivo do trabalho.

Se o objetivo é estudar crescimento, por exemplo, amplitude de classe pequena seria aconselhada, pois a mudança de classe dos indivíduos seria observada em uma escala de tempo menor, o que conseqüentemente, diminuiria o intervalo de tempo de coleta de dados. Visto que, classes de diâmetro com amplitude “grande” poderiam indicar que determinada classe estaria com crescimento estagnado. Com bases nas justificativas acima e devido à lacuna existente sobre o tema, foi testado e adotado o seguinte critério para a definição da amplitude de classe: localizar o menor valor de amplitude (inteiro), que possua indivíduos em todas as classes.

Definido a amplitude de classe, ajustaram-se pelo método da verossimilhança, os dados de frequência de indivíduos nas classes de diâmetro as funções Gamma, Gamma 3p e SB Johnson, Log-Normal, Exponencial e Weibull, por serem freqüentemente utilizadas para descrever a distribuição de diâmetros em floresta (Tabela 1).

TABELA 1 – Funções densidade de probabilidade usadas para a freqüência de indivíduos por classe de diâmetro

Distribuição	Função de densidade de probabilidade	Parâmetros estimados
SB Johnson	$f(x) = \frac{\delta}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{\beta}{(x - \varepsilon)(\beta + \varepsilon - x)} e^{\left\{ \frac{1}{2} \left[\beta + \vartheta \ln \left(\frac{\vartheta - \varepsilon}{\beta + \varepsilon - d} \right) \right]^2 \right\}}$	γ = parâmetro de assimetria; ϑ = parâmetro de curtose; β = parâmetro de escala; ε = parâmetro de locação;
Gamma	$f(x) = \frac{1}{\Gamma(\sigma)\beta^\sigma} \cdot x^{\sigma-1} \cdot e^{(-x/\beta)}$	σ = parâmetro de forma; β = parâmetro de escala; Γ = Função Gamma;
Log-normal	$f(x) = \frac{1}{x \cdot \delta \sqrt{2\pi}} \cdot e \left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(x) - \mu}{\delta} \right)^2 \right]$	δ = variância; μ = média;
Weibull	$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x}{\beta} \right)^{\sigma-1} e^{-\left(\frac{x}{\beta} \right)^\sigma}$	σ = parametro forma; β = parametro escala;
Gamma 3P	$f(x) = \frac{(x - x_{min})^{\sigma-1} e^{-\left(\frac{1}{\beta} \right) \cdot (x - x_{min})}}{\alpha}$	σ = parâmetro de forma; β = parâmetro de escala; α = parâmetro de posição;
Exponencial	$f(x) = \alpha \cdot e^{-x \cdot \alpha}$	α = parâmetro de posição.

x = variável aleatória (diâmetro)

O critério utilizado na seleção da função para descrever a distribuição diamétrica, conforme Machado et al. (2009) foi o teste de *Kolmogorov-Smirnov* ($\alpha = 5\%$).

2.5 Análise da distribuição espacial

Para análise da distribuição espacial, usaram-se as coordenadas em UTM dos indivíduos coletados no censo da área. A função utilizada para os dados de distribuição foi a função univariada K de *Ripley* $K(h)$ (RIPLEY, 1981), também conhecida como momento de segunda ordem reduzida. Conforme Mouer (1993) e Haase (1995):

$$\widehat{K}(h) = \frac{R}{n^2} \sum \sum_{i \neq j} \frac{I_h(d_{ij})}{w_{ij}} \quad (1)$$

em que: $\widehat{K}(h)$ a função univariada; h o número esperado de casos dentro de uma distância fixa; R a área da região em estudo; n o número de eventos observados; e $I_h(d_{ij})$ é uma função indicatriz cujo valor é 1 se $(d_{ij}) \leq h$ e 0 em caso contrário; e w_{ij} é a proporção da circunferência do círculo centrado no evento i que está dentro da região.

Para comparar a estimativa de $\widehat{K}(h)$ de um conjunto de dados observados com o processo aleatório, foi plotado a função $\widehat{L}(h)$ versus h :

$$\widehat{L}(h) = \sqrt{\frac{\widehat{K}(h)}{\pi}} - h \quad (2)$$

Para obter a significância dos desvios da distribuição $\widehat{L}(h)$ em relação a aleatoriedade, foram simulados envelopes com 1000 simulações independentes de n eventos na AE. Os cálculos foram realizados no programa *R* versão 2.0.1 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2004), sendo a função $\widehat{K}(h)$ estimada pelo do pacote *Splancs* (ROWLINGSON; DIGGLE, 2004). E a análise, feita graficamente para facilitar a visualização dos desvios em relação à hipótese nula, através de um gráfico cuja abscissa representa a escala e , na ordenada a função transformada $L(h)$ da função K (RIPLEY, 1981). Segundo Diggle (1983) citado por Capretz (2004), o estimador de *Ripley* é um estimador não viciado para a função K , para distâncias inferiores a metade do menor lado da área. Como a área tem formato irregular, usou-se a metade da distância alcançado no eixo x , o menor eixo. Ou seja, a escala estudada foi de 1 à 250 m.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Inventário de prospecção

O inventário de prospecção quantificou 2.201 indivíduos de pequi, com área basal total de 37,44 m². Apenas 67 (3%) dos indivíduos apresentaram mais de um fuste a 30 cm do solo. Segundo Xavier et al. (2009), perturbações como incêndio, provocam um aumento excessivo no número de indivíduos policaulescentes. O baixo percentual de indivíduos com essas características encontrado na área, remete a uma possível conservação da área, o que é melhor diagnosticado com a análise da distribuição diamétrica.

Ao plotar os pontos das coordenadas dos indivíduos no mapa da AE observou-se que nenhum desses localizaram-se fora da área (Figura 3A). Foi coletada a distância em campo até o segmento R1/R3, de 5 indivíduos dentro da área e 4 fora. Esses ao serem plotados permaneceram fora da área (Figura 3B).

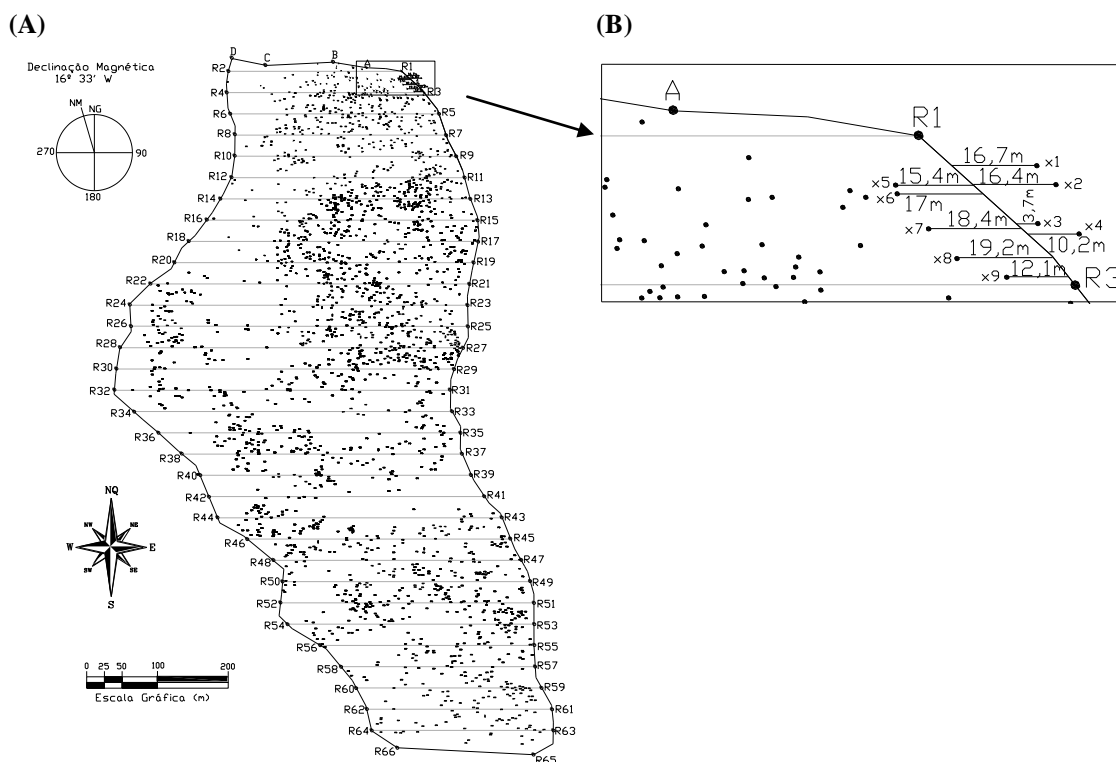


FIGURA 3 – (A) Plotagem dos pontos referente a coordenada dos indivíduos de pequi na AE; (B) distância dos pontos ao segmento R1/R3, dos indivíduos tomados como teste (lado esquerdo).

A média da diferença entre as distâncias coletadas em campo e a medida no mapa foi de 40 cm (Tabela 2), o que sugere uma boa eficiência do método ao tentar minimizar os erros

de não-amostragem, no que se referem a incluir indivíduos quando esses estão fora da área ou excluir quando estão dentro.

TABELA 2 - Diferença entre as distâncias dos indivíduos de teste tomadas em campo e as obtidas no mapa da área

Indivíduo	Distância no mapa (m)	Distância no campo (m)	Diferença
x1	16,0	15,8	0,2
x2	16,4	17,3	-0,9
x3	3,7	4,1	-0,4
x4	10,2	10,8	-0,6
x5	15,4	15,9	-0,5
x6	17,0	17,7	-0,7
x7	18,4	19,2	-0,8
x8	19,2	18,4	0,8
x9	12,1	12,8	-0,7
Média			-0,40

3.2 Distribuição diamétrica

O valor que atendeu o critério adotado para a definição da amplitude de classe para distribuição de diâmetro foi de 3 cm. Com esse intervalo, as classes consideradas *outliers*, conforme gráfico de dispersão dos indivíduos nas classes de *DAS*, foram as de centro igual a 60,5 e 81,5 cm (Figura 4). Tais classes possuíam apenas 1 indivíduo, e não havia característica ambiental observada que, *a priori*, justificassem o afastamento de seus diâmetros em relação aos demais indivíduos.

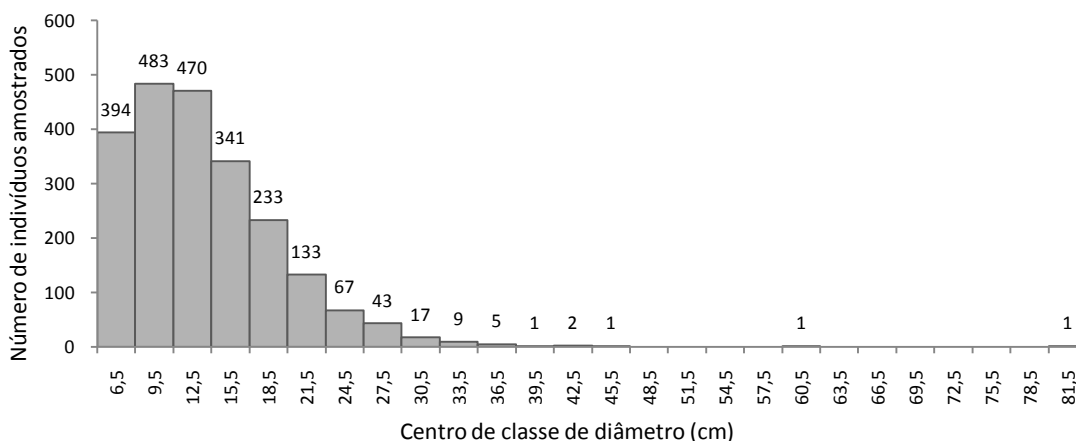


FIGURA 4 – Distribuição diamétrica da frequência de indivíduos de pequi nas classes de diâmetro observadas em 36,5 há de cerrado no Parque Estadual do Rio Preto/MG.

A “distância” da classe de centro igual a 60,5 para a de centro igual a 45,5 é de 4 classes e a de centro 81,5 para esta é de 6 classes. Como segundo Vale et al. (1996), o crescimento médio para espécie do cerrado a partir de 5 cm de *DAS* é de 0,14 cm ao ano, seria

considerar que os indivíduos da classe de centro 45,5, por exemplo, estariam com o crescimento estagnado à mais de 85 anos. Ou, que o ciclo de vida da espécie não está sendo completado, de acordo com Paula et al. (2004).

Quanto a isso, Felfili (1997) comentou ainda que, geralmente, essas variações são relacionadas à ecologia populacional de cada espécie e, em grande parte dos estudos, o que se observa é a existência de grandes descontinuidades ou achatamentos nas distribuições. Contudo, devido à grande discrepância dessas classes em relação às demais, acredita-se, neste caso, realmente se tratar de indivíduos remanescentes, por isso considerados *outliers* e excluídos da análise.

Com a tabela de frequência gerada para essa amplitude de classe, testaram-se as seis funções de probabilidade. As funções foram ordenadas por qualidade do ajustamento conforme o teste de *Kolmogorov-Smirnov* (Tabela 3).

TABELA 3 – Funções de densidade de probabilidade em ordem decrescente do teste *Kolmogorov-Smirnov*, e parâmetros estimados para os dados de frequência de indivíduos por classe de diâmetro

Distribuição	Função de densidade de probabilidade	Parâmetros estimados	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>
SB Johnson	$f(x) = \frac{\delta}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{\lambda}{(x - \varepsilon)(\lambda + \varepsilon - x)} e^{\left\{ \frac{1}{2} \left[\gamma + \delta \ln \left(\frac{\delta - \varepsilon}{\lambda + \varepsilon - x} \right) \right]^2 \right\}}$	$\gamma = 3,1723$ $\delta = 1,7234$ $\lambda = 78,907$ $\varepsilon = 1,4966$	0,12065 ^{n.s}
Gamma	$f(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)\beta^\alpha} \cdot x^{\alpha-1} \cdot e^{(-x/\beta)}$	$\alpha = 5,3168$ $\beta = 2,5202$	0,12530 ^{n.s}
Log-normal	$f(x) = \frac{1}{x \cdot \sigma \sqrt{2\pi}} \cdot e^{\left[-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln(x) - \mu}{\sigma} \right)^2 \right]}$	$\sigma = 0,4191$ $\mu = 2,5071$	0,12839 ^{n.s}
Weibull	$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x}{\beta} \right)^{\alpha-1} e^{-\left(\frac{x}{\beta}\right)^\alpha}$	$\alpha = 2,4364$ $\beta = 15,145$	0,14734 ^{n.s}
Gamma 3P	$f(x) = \frac{(x - x_{min})^{\alpha-1} e^{-\left(\frac{1}{\beta}\right) \cdot (x - x_{min})}}{\gamma}$	$\alpha = 0,81961$ $\beta = 7,7114$ $\gamma = 6,495$	0,23683 ^{n.s}
Exponencial	$f(x) = \lambda \cdot e^{-x \cdot \lambda}$	$\lambda = 0,07463$	0,38413 ^{n.s}

^{n.s} = não significativo à 95% de probabilidade

Como pode ser visualizado na Tabela 3, os valores calculados do teste de *Kolmogorov-Smirnov* foram não significativos a 95% de probabilidade, para todas as funções testadas. Ou seja, não rejeitou-se a hipótese de nulidade, e conclui-se que as frequências esperadas e observadas são similares sob ponto de vista estatístico, podendo a distribuição dos dados serem explicadas pelas funções em questão.

Ranqueando as funções por ordem do teste, observa-se que a SB Johnson foi a mais aderente ao representar a distribuição diamétrica da população de pequi. Essa função tem sido observada como a mais adequada para descrever a distribuição diamétrica em vários trabalhos, tanto para populações em ambiente natural como para populações equiâneas (SCHREUDER, 1977; FINGER, 1982; BARTOSZECK et al., 2004; HAFLEY; PLÁCIDO, et al., 2004; SILVA et al., 2009;). A distribuição SB de Johnson descreve a distribuição marginal das variáveis de diâmetro e altura de um povoamento, e possui uma considerável flexibilidade em termos de sua habilidade para ajustar empiricamente o conjunto de dados (FERREIRA, 2011).

A função Gamma, segunda do ranking, também é uma função flexível, segundo Scolforo (2006), podendo ser aplicada em florestas naturais ou plantada. Conforme o autor, ela pode assumir ou ajustar-se a diferentes tipos de curvas passando por diversos graus de assimetria. Corroborando da mesma forma para o sucesso de sua aderência aos dados.

A distribuição Log-normal, terceira no ranking, segundo Lyra et al. (2006), é adequada para o uso nas ciências florestais. Assim como as funções anteriores, e pelo mesmo motivo, teve boa aderência aos dados. Podendo também ser usada com sucesso para descrição da distribuição diamétrica do pequi.

A distribuição Weibull, quarta no ranking, tem sido a mais utilizada para descrever a distribuição diamétrica em florestas plantadas (THAM, 1988, *apud* MALTAMO et al., 1995; SCOLFORO; MACHADO, 1996; ABREU et al., 2002), sendo uma função flexível segundo Bailey; Dell, (1972). Essa flexibilidade justifica sua aderência à população de pequi, mesmo se tratando de uma população natural.

Apesar das funções, Gamma 3P e Exponencial, terem apresentado valores não significativos para o teste K-S, mostrando aderência da distribuição aos dados, essas funções foram bastante inferiores às demais no ranqueamento. Isso devido a essas não apresentarem ponto de inflexão, o que não é coerente com a distribuição de frequência dos indivíduos nas classes de diâmetro. Já que esses apresentaram número de indivíduos maior na segunda classe em relação á primeira, apresentado aí um ponto de inflexão. E essa inflexão é contemplada

pelas funções SB Johnson, Gamma, Log-normal e Weibull (Figura 5). Justificando a melhor eficiência dessas em relação as duas anteriores.

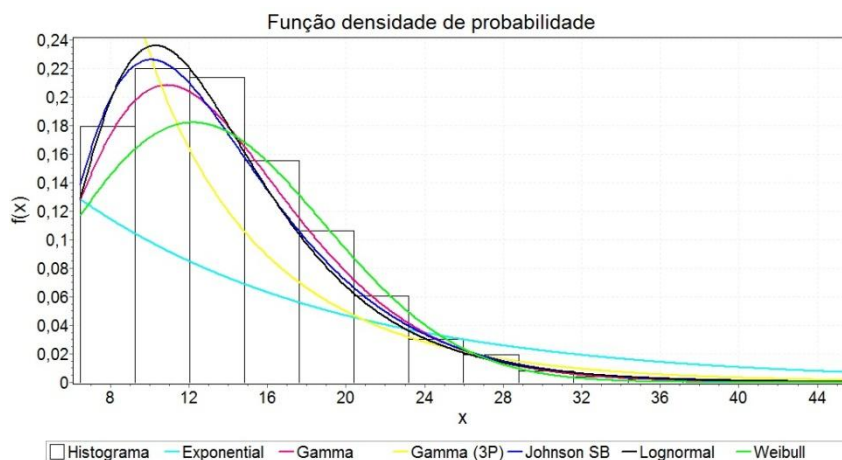


FIGURA 5 – Funções de densidade de probabilidade ajustadas aos dados de frequência de indivíduos de pequi por classe de diâmetro, observada em 36,5 ha de cerrado no Parque Estadual do Rio Preto/MG.

Todas as funções testadas possuem tendência em diminuir o número de indivíduos, na medida em que aumenta o valor da classe de diâmetro. A aderência dos dados a essas funções mostra que a população de pequi segue uma das leis fundamentais do crescimento, na qual a taxa relativa do número de indivíduos nas classes de diâmetro tende a ser decrescente (DAVIS; JONHSON, 1986). A primeira classe de diâmetro, com até 7,99 cm, apresentou 18% da população amostrada, a segunda 22 % da amostra e a terceira 21% da população (Figura 5). Ou seja, mais de 60% dos indivíduos possuem *DAS* inferior á 13,99 cm. Em uma população, incluindo os *outliers*, onde os indivíduos chegaram à atingir 81 cm de diâmetro, conclui-se que esta é composta preponderantemente por indivíduos jovens.

Essa tendência de distribuição é habitualmente encontrada em populações naturais que não estão sofrendo pressão, (NASCIMENTO et al., 1997; JARDIM, 1995; COSTA; MANTOVANI, 1995; MARIMON; LIMA, 2001; SILVA JUNIOR, 2004; MACHADO et al., 2009; MACHADO et al., 2010). Conforme Anderson et al, (2008) e Barros (1980), em florestas em que há pressão sobre a espécie, ou onde ocorreram distúrbios significativos, a distribuição diamétrica sofre uma mudança nessa tendência. Concluindo-se então, que a população de pequi estudada, encontra-se em bom estado de conservação, livre de pressão, podendo sua distribuição espacial ser analisada como proveniente de causa natural.

3.3 Distribuição espacial

A distribuição espacial dos 2.201 indivíduos de pequi localizados na área pode ser observada na Figura 6.

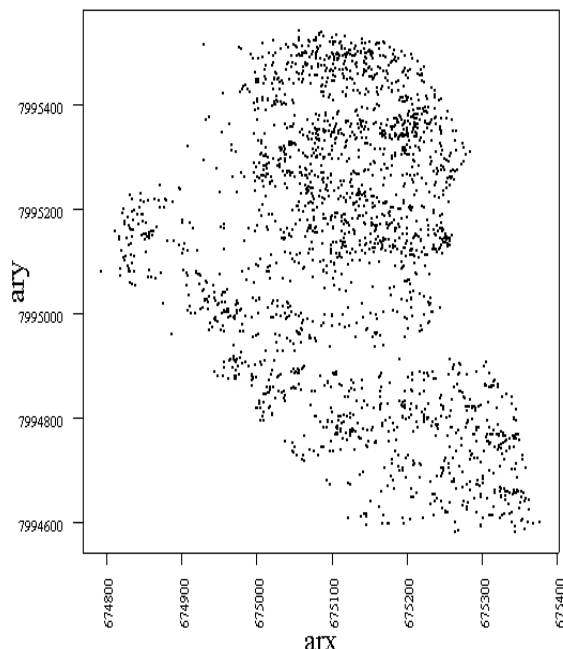


FIGURA 6 - Distribuição espacial dos indivíduos de pequi encontrados em uma área de cerrado de 36,5 ha de cerrado no Parque Estadual do Rio Preto/MG em janeiro de 2011.

Foi observado que na medida em que diminui a longitude (Figura 6), houve um aumento gradativo na altitude e na porcentagem de areia e cascalho na composição do solo. E próximo ao ponto 675300/7994949 seguindo na direção oeste até próximo ao ponto 675900/7994949 (Figura 6), existe uma drenagem natural de aproximadamente 15 m de largura, monodominada por *Bambusa* sp. Contudo, essas características, altitude e monodominância, não foram inibidoras à ocorrência de indivíduos de pequi, pelo menos no que tange à presença, talvez o fosse se analisasse o parâmetro densidade nestes locais. O que indica que o pequi é uma espécie tolerante a mudanças gradativas de altitude e composição de solo. E ainda ser esta uma espécie altamente competitiva, pois se estabeleceu em locais onde o meio favoreceu a monodominância de outra espécie. Ressalta-se ainda que nestes locais, poucas espécies conseguiram se estabelecer, sendo observada esporadicamente a presença de *Bowdichia virgilioides* Kunth, *Hymenaea stigonocarpa* Mart. e *Copaifera langsdorffii* Desf.

Obtida a função *K* de Ripley, pôde-se visualizar no gráfico, o intervalo entre as curvas onde verifica a existência de independência espacial em determinada escala, ou distância vertical de observação (Figura 7).

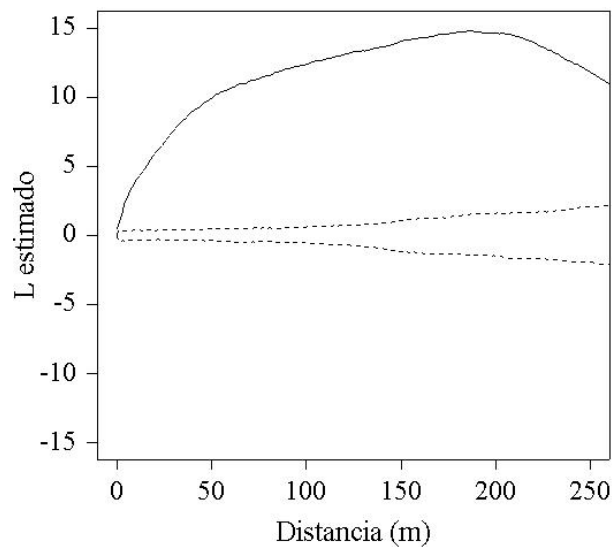


FIGURA 7 - Função K de Ripley aplicada aos dados da população de pequi em uma área de 36,5 ha no Parque Estadual do Rio Preto/MG. Valores da função (linha contínua) acima da linha tracejada superior indicam agregação, abaixo da linha inferior regularidade e entre as linhas tracejadas total aleatoriedade.

O ponto inicial da função $K(h)$ (linha cheia) e do envelope (linhas tracejadas) inicia em $L(h) = 0$, sendo que o envelope delimita a região de completa aleatoriedade espacial (Figura 7). Caso a função $K(h)$ permanecesse entre as linhas tracejadas, aceitaria a hipótese nula de completa aleatoriedade espacial proposta por Ripley. Se a função ultrapassasse a linha inferior do envelope, rejeitaria-se a hipótese de completa aleatoriedade e concluiria ser uniforme o padrão de distribuição naquela escala. Já valores da função acima da linha tracejada superior, indicam agregação da espécie (BILEY; GATRELL, 1995).

Para todas as escalas analisadas (de 1 a 250 m), a função $K(h)$ para a população de pequi, se manteve acima da linha tracejada superior (Figura 7). Ou seja, o número de indivíduos observados na vizinhança de um indivíduo qualquer foi maior do que o esperado para um padrão completamente aleatório, sendo o pequi uma espécie de padrão de distribuição espacial agregado.

Segundo Dixon (2002), populações geralmente apresentam uma combinação de padrões, agrupamento em grandes escalas e regularidade em pequenas. A verificação do padrão agregado para o pequi mesmo em pequenas escalas, pode indicar que o grau de agregação da espécie é alto. No planejamento de inventário florestal, o conhecimento do padrão de distribuição em diferentes escalas pode auxiliar na definição do sistema de amostragem e desenho amostral a ser utilizado em uma área.

Dentre os trabalhos que procuraram determinar o padrão de distribuição do pequi, alguns encontraram o mesmo padrão detectado nesse trabalho (SILBERBAUER

GOTTSBERGER; EITEN, 1987; HAY et al, 2000; MIRANDA, 1992; LIMA-RIBEIRO, 2007), outros detectaram padrões diferentes para o pequi, como resultado obtido por Silva (1990), por exemplo, detectando padrão aleatório para a espécie. Tais estudos utilizaram ora índices de dispersão (parcelas) ora métodos de distância. Porém nesses métodos o padrão é detectado somente em uma escala, que corresponde ao tamanho da parcela no primeiro caso, sendo o resultado fortemente influenciado pelo tamanho da mesma, e na distância entre vizinhos mais próximos no segundo caso. Já a função K de *Ripley* identifica o padrão em diferentes escalas simultaneamente, o que segundo Fortin; Dale (2005) é desejável, pois possibilita relacionar os padrões observados aos possíveis processos geradores na natureza.

Vários fatores podem determinar o padrão de distribuição da espécie, fatores intrínsecos à espécie (reprodutivo ou social) e extrínsecos. De acordo com Matteucci; Colma (1982), em espécies com reprodução vegetativa, há uma tendência à formação de padrões agregados. Da mesma forma a dispersão em curta distância resulta em agregação dos indivíduos mais jovens. Mas se esse padrão não for intrínseco, a eliminação por competição intraespecífica (que é uma resposta a fatores extrínsecos) fará a espécie tender a aleatoriedade (MATTEUCCI; COLMA, 1982). Como o trabalho foi realizado apenas com indivíduos adultos, acredita-se ser o padrão agregado uma característica intrínseca da espécie.

4. CONCLUSÃO

A proposta de metodologia para inventário de prospecção para populações de pequi em área de cerrado de formato irregular foi eficiente. Visto que os erros de não-amostragem no que se refere a incluir o indivíduo quando este está fora, ou excluir quando está dentro da área, foi minimizado.

O esforço amostral, no que se refere ao tamanho da área estudada e precisão alcançada no levantamento, assegura inferir que, populações de pequi em áreas preservadas de cerrado, ocorrem de forma agregada. Fornecendo bases para a definição de métodos de amostragem adequados para quantificação da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, E. C. R. et al. Modelagem para prognose precoce do volume por classe diamétrica para *Eucalyptus grandis*. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 61, p. 86-102, jun. 2002.
- ADÂMOLI, J. et al. Caracterização da região dos cerrados. In: GOEDERT, W. J. **Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo: Nobel; Brasília, DF: EMBRAPA/CPAC, 1985. p. 33-74.
- ALMEIDA, S. P. de et al. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina - DF: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.
- AMARAL, P. et al. **Florestas para sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia**. Belém: IMAZON, 1998. 137p.
- ANDERSEN, M. Spatial analysis of two-species interactions. **Oecologia**. Springer-Verlag, v.91, n. 1, p.134-140, 1992.
- ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. **Estatística aplicada à administração e economia**. 2 ed. Tradução de J. C. B. Santos. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 597p.
- ANJOS, A. et al. A. Análise do efeito de um manejo em regime de rendimento sustentável sobre o padrão de distribuição espacial do Palmeiro (*Euterpe edulis Martius*), utilizando a função K de Ripley. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v.22, n.2, p.215-225, 1998.
- ANJOS, A. et al. Análise do padrão de distribuição espacial da araucária (*Araucaria angustifolia*) em algumas áreas no Estado do Paraná utilizando a função K de Ripley. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 66, p. 38-45, dez. 2004.
- ANTUNES, E. C. et al. Utilização do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) como espécie recuperadora de ambientes degradados no cerrado e fornecedora de matéria prima para a produção de biodiesel. In: I CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 1., 2006, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: MCT/ABIPTI, 2006.
- ARAÚJO, F. D. A review of *Caryocar brasiliensis* Camb.(Caryocaraceae) - an economically valuable species of the Central Brazilian cerrados. **Economic-Botany**, New York, v. 49, n.1, p. 40-48, 1995.
- AutoCad 2007. ACIS ® Copyringht © 1989-2001. Spatial copr. Portions Copyringht © 2002-2004. Autodesk-Inc.
- BAILEY, R. L.; DELL, T. R. Quantifying diameter distribution with the Weibull function. **Forest Science**, v. 19, p. 97-104, 1972.
- BAILEY, T.C.; GATRELL, A.C. **Interactive spatial data analysis**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1995. 413p.

BARROS, P. L. C. **Estudo das distribuições diamétricas da floresta do Planalto Tapajós/Pará**. 1980. 123 f. Dissertação (Mestrado e Engenharia Florestal). Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba, 1980.

BARTOSZECK, A. C. P. S. et al. Distribuição diamétrica para bracingais em diferentes idades, sítios e densidades na região metropolitana de Curitiba. **Floresta**, Curitiba-PR, v. 34, n. 3, p. 305-323, set./dez. 2004.

BATISTA, J. L. F. **Spatial dynamics of trees in a Brazilian atlantic tropical forest under natural and managed conditions**. 1994. 327f. Tese (Ph.D.) University of Washington, Seattle, College of Forest Resources, 1994.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2005. 256p.

BODEGON, A. J.; Van GRAAF; N. R. **Sistema Celos de Manejo**. Wageningen: Centro Nacional de Referência para a Natureza, Florestas e Paisagen, 1994. 58p.

BONINI, E. E.; BONINI, S. E. **Estatística: teoria e exercícios**. São Paulo: Loyola, 1972, 439p.

BORGES, L. M. **Amostragem aleatória de ramos como técnica para quantificar a produção de frutos de Caryocar brasiliense CMB (CARYOCARACEAE)**. 2009. 168f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília Faculdade de Tecnologia. PPGEFL, Brasília, DF, 2009.

BRANDÃO, M.; CARVALHO, P. G. S.; JESUÉ, G. **Guia Ilustrado de plantas do Cerrado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Nobel, 2001. 96p.

BRASIL, 2007. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; CARL, N. **Field and laboratory methods for general ecology**. WCB Mcgraw-Hill, Boston, 1998. 273p.

CÂMARA, G. C.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE 10506-RPQ/249. Disponível em: <www.dpi.inpe.br/gilberto/livro>. Acesso em: 15 ago. 2011.

CAPRETS, R. L. Análise dos padrões espaciais de árvores em quatro formações florestais do estado de São Paulo, através de análises de segunda ordem, como a função K de Ripley. Dissertação. ESALQ, Piracicaba, 2004.

CARVALHO, M. C.; BURGER, O. N. Contribuição ao estudo do pequi de Brasília. Coleção Estudo e Pesquisa Alimentar, n. 50. Brasília, DF: SPAS, 1960, 15p.

CEASA – Centrais de Abastecimento de Goiás S/A. Cotação anual mês a mês. Disponível em: <<http://www.ceasa.goias.gov.br/cotacoes/anual.html>>. Acesso em: 20 out. 2011.

CHRISTENSEN, R. **Log-linear models and logistic regression**. New York: Springer-Verlag, 2. ed., 1997, 483p.

- CLARK, D. B.; SANDOVLA, R. M.; CASTRO, M. V. C. Edaphic and Human effects on landscape-scale distributions of tropical rain forest palms. **Ecology**, v. 76, n. 8, p. 2581-2594, 1995.
- CORREIA, P. M. **Dicionário de plantas úteis do Brasil**. v.1. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, Ministério da Agricultura, 1962, 267p.
- COSTA, L. G. S.; MANTOVANI, W. Dinâmica sucessional da floresta mesófila semidecídua em Piracicaba (SP). **Oecologia Brasiliensis**, v.1, p.291-305, 1995.
- COX, G. W. **Laboratory manual on general ecology**. 6. ed. Iowa: Wm: C. Brown Publishers, 1985. 248 p.
- DAVIS, L. S.; JOHNSON, K. M. **Forest management**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1986. 790p.
- DIGGLE, P. J. **Statistical analysis of spatial point patterns**. London: Academic Press. 2003, 148 p.
- DIXON, P. M. Ripley's K function. v. 3, p. 1796-1803. In: Abdel H. **Encyclopedia of Environmetrics**. Chichester: El-Shaarawi and Walter W. Piegorsch. John Wiley & Sons, Ltd. 2002.
- DUNCAN, R.P. Testing for life historical changes in spatial patterns of four tropical tree species. Westland, New Zealand, **Journal of Ecology**, n. 81, p.403-416. 1993.
- EISFELD, R. L. et al. Modelagem do crescimento e da produção de Pinus taeda L. por meio de função probabilística. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 35, n. 2, p. 317-328, maio/ago. 2005.
- EITEN, G. Vegetação do cerrado In: PINTO, M. N. (Coord.) **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed. Brasília, DF: UnB; SEMATEC, 1993. p. 9-95.
- FASANO, G., FRANCESCHINI, A. A multidimensional version of the Kolmogorov: Smirnov test. **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, v. 225, p. 155-170. 1987.
- FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2005. 55p.
- FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C. (Org.). **Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, 152 p. 2001.
- FELFILI, J.M. Diameter and height distributions in a gallery forest community and some of its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, p.155-162, 1997.
- FERNANDES, A. **Fitogeografia brasileira**. Fortaleza: MultiGrafi. 1998. 340 p.
- FERREIRA, Júlio César Sobreira. **Análise da estrutura diamétrica em povoamentos de florestas plantadas a partir de funções de densidade de probabilidade**. 2011. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2011.

- FINGER, C. A. G. **Distribuição de diâmetros em acácia-negra, *Acaciamearnsii* de Wild., em diferentes povoamentos e idade.** 1982. 129f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982.
- FORTIN, M. J.; DALE, M. **Spatial Analysis – A guide for ecologists.** New York: Cambridge University Press, 2005. 365p.
- FREITAS, L. J. M. et al. Análise técnica e estimativas de custos de inventário de prospecção em uma floresta estacional semidecidualsubmontana. **Revista Árvore**, Viçosa/MG, v. 29, n. 1, p. 65-75, 2005.
- FUPEF. **Inventário comercial de um bloco de exploração na Floresta Nacional do Tapajós.** Curitiba: Fundação de Pesquisa Florestais do Paraná, 1983. 234p. (Relatório Técnico).
- GOOGLE EARTH 6.1. 2011. Versão Windows 5.1.2600.3. Servidor Kh.google.com. disponível versão gratuita em <http://www.google.com/earth/index.html>.
- GPS TrackMaker ® 2003. Versão para Windows NT/95/98/ME/2000/XP. Versão Professional # 3.5. Copyringht © 1998-2003.
- GUARIM NETO, G.; MORAIS, R. G. Recursos medicinais de espécies do cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p.561- 584, 2003.
- HAASE, P. Spatial pattern analysis in ecology on Ripley's K-function: introduction and edge correction. **Journal of vegetation science**, v. 6, p.575-582, 1995.
- HAFLEY, W. L.; SCHREUDER, H. T. Statistical distributions for fitting diameter and height data in even-aged stands. **Canadian. Journal of Forest Research**, v. 7, p. 481-487, 1977.
- HAY, J. D. et al. Comparação do padrão da distribuição espacial em escalas diferentes de espécies nativas do cerrado, em Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 341-347, 2000.
- HERING, K.G. **Diversidade e manejo da floresta Atlântica.** Florianópolis: Paralelo 27, 1994, 86p.
- HILL, M. O. The intensity of spatial pattern in plants community. **Journal of Ecology**. v. 61, p. 225-236, 1973.
- JARDIM, F. C. S. **Comportamento da regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes intensidades de desbastes por anelamento, na região de Manaus AM.**162f. 1995. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1995.
- JOHNSON, N. E.; DYKSTRA, G.F. Maintaining forest production in east Kalimantan, Indonesia. In: EIGHT WORLD FOREST CONGRESS, 1978, Jakarta, Indonesia. **Anais...** Jakarta, Indonesia, 1978.
- JOHNSON, N. L.; LEONE, F. C. **Statistics and experimental design in the engineering and the physical sciences.** v. 1, p. 523, 1964.

KERR, W. E.; SILVA, F. R.; TCHUCARRAMAE, B. Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), informações preliminares sobre um Pequi sem espinho no caroço. **Revista Brasileira de Fruticultura**, comunicação científica, v. 29, n. 1, p.169-171, 2007.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. 2. ed. Benjamin/Cummings. 1999. 581p.

LEE, MH; CHIOU, JF; YEN, KY; YANG, LL. DNA polymerase inhibition of tannins from *Eugenia uniflora*. *Cancer Letter*, 154:131-136, 2000.

LEITE, G. L. D. et al. Phenology of *Caryocar brasiliense* in the Brazilian cerrado region. **Forest Ecology and Management**, v. 236, p.286-294, 2006.

LIMA-RIBEIRO, M. D. Distribuição espacial de espécies arbóreas em fragmentos de cerrado sentido restrito no planalto central brasileiro – GP. **Biociências**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p. 160-165, jul. 2007.

LOESTCH, F.; HALLER, K. E. **Forest inventory**. Wien: BLV-Munchen, Basel. v. 1. 1964. 436p.

LÖETSCH, F.; ZOERER, F.; HALLER, K. E. **Forest inventory**. v. 2. München: BLV Verlagsgesellschaft, 1973. 70p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v. 1, 3. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2000, 352p.

LUDWING, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Satistical ecology**: a primer on methods and computing. New York: John Wiley & Sons, 1988. 337p.

LYRA, G. B. et al. Regiões homogêneas e funções de distribuição de probabilidade da precipitação pluvial no Estado de Táchira, Venezuela. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 2, p. 205-215, 2006.

MACHADO, S. A. et al. Funções de distribuição diamétrica em um fragmento de floresta ombrófila mista. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 8, nov. 2009.

MACHADO, S. A. et al. Modelagem da distribuição diamétrica de quatro espécies de lauraceae em um fragmento de floresta ombrófila mista. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 12 n. 1, jan./jun. 2010.

MALTAMO, M.; PUUMA L. J.; PÄIVINEN, R. Comparison of beta and weibull functions for modelling basal area diameter distribution in stands of pinussylvestris and piceaabies. **Scandinavian Journal of Forest Research**, v. 10, p. 284-295, 1995.

MARIMON, B. S.; LIMA, E. S. Caracterização fitofisionômica e levantamento florístico preliminar no Pantanal dos Rios Mortes-Araguaia, Cocalinho, Mato Grosso, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, Brasília/DF, v. 15, n. 2. p. 213-229, 2001.

MATTEUCCI, W. G.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetación**. Washington: OEA, 1982. 168p.

MAY, H. P. et al. **Compilación y análisis sobre los productos forestales no madereros (PFNM) em el Brasil**. Santiago, Chile: FAO(GCP/RLA/113/EC), 2001, 88p.

MENDONÇA, R. C. et al. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). Cerrado: **ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. p. 289-556.

MEYER, P. L. **Probabilidade**: aplicações à estatística. Rio de Janeiro: LTC, 1974, p. 391.

MILA, I.; SCALBERT, A.; EXPERT, D. Iron withholding by plant polyphenols and resistance to pathogens and rots. **Phytochemistry**, v. 42, n. 6, p. 1551-1555, ago./ 1996.

MINAS GERAIS. INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Preto**. Encarte 3 – Análise da Unidade de Conservação. Minas Gerais, 2004.

MIRANDA, I.S. Estrutura e fenologia de uma comunidade arbórea da savana amazônica de Alter-do-Chão, Pará. Dissertação de mestrado, Fundação Universidade da Amazônia, Manaus. 1992.

MOEUR, M. Characterizing spatial pattern softree susingstem-mapped data. **Forest science**, v. 39, n. 4, p.756-775, 1993.

MORY, A. M.; JARDIM, F. C. S. Comportamento de goupia glabra aubl. (Cupiúba) em diferentes níveis de desbastes por anelamento em plantas naturais. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 36, p. 55-66, 2001.

MUELLER DOMBOIS, D. Y.; ELLENBERG, M. **Aims and methods in vegetation ecology**. New York: illey& Sons, 1974. 547p.

NASCIMENTO, A. R. T.; CORTELETTI, J. M.; ALMEIDA, S. S. Distribuição espacial de sementes e juvenis de *Astrocaryum aculeatum* G. F.W. Meyer (Arecaceae) em floresta de terra firme. In: LISBOA, P. L. B. (Org.). **Caxiuanã**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi-MCT/CNPq, 1997. p. 287-296.

NAVES, R. V. Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos. 1999. 206f. Tese (Doutorado). Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, Goiás, 1999.

NEVES, S. C.; ABREU, P. A. A.; FRAGA, L. M. S. Fisiografia. In: SILVA, A. C.; PEDREIRA, L. C. V. S. F.; ABREU, P. A. A. (eds.). **Serra do Espinhaço Meridional: paisagens e ambientes**. Belo Horizonte: O Lutador, p. 47-58. 2005.

NEWBERY, D. M. C.; RENSHAW, E.; BRÛNIG, E. F. Spatial pattern of trees in Kerangas forest, Sarawak. **Vegetatio**, v.65, p.77-89, 1986.

OLIVEIRA, M. C. et al. Avaliação de diferentes níveis de intervenção na florística, diversidade e similaridade de uma área de cerrado stricto sensu. **Revista Cerne**, Lavras, v. 12, n. 4, p. 342-349. 2006.

OLIVEIRA, E. de; LONGHI, E. H; VANDERLEI, J. C; SILVA, I. D. C. da; ROCHA, E. V. Arranjo extrativista do pequi (*Caryocar brasiliense* CAMB.), na região de Iporá – Goiás: sustentabilidade e dinâmica da comercialização. Projeto AGENCIARURAL/ CNPq. 2004.

OLIVEIRA, M. M. et al. *Caryocar brasiliense*: isolamento e identificação de algumas substâncias: atividade biológica sobre o sarcoma 180. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 37, n.1. p. 25-27, jan. 1970.

OKUDA, T; YOSHIDA, T; HATANO, T. *Planta Medica*, 55:117, 1989.

PASSOS, X. S. **Composição do óleo e propriedades antifúngicas de *Caryocar brasiliensis***. 2002. 51f. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.

PAULA, A. et al. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual. **Acta Botanica Brasilica**, Viçosa, n. 18, v. 3, p. 407-423, 2004.

PETERSON, C. J.; SQUIERS, E. R. An unexpected change in spatial pattern across 10 years in an Aspen-White Pine forest. **Journal of Ecology**. v. 83, p.847-855. 1995.

PIMENTEL, N. M. **Processo produtivo para o aproveitamento dos produtos florestais não-madeireiros do Baru (*Dipteryx alata* Vog.)**. 2008. 107f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2008.

PLÁCIDO, A. C. et al. A distribuição diamétrica para bracatingais em diferentes idades, sítios e densidades na região metropolitana de Curitiba. **Floresta**, Curitiba, v.34, n3, p. 305-323, set./dez. 2004.

POZO, O. V. C. **O Pequi (*Caryocar brasiliense*): uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do cerrado no norte de Minas Gerais**. 1997. 100f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1997.

PULZ, F. A. et al. Acuracidade da predição da distribuição diamétrica de uma floresta inequiana com a matriz de transição. **Revista Cerne**, Lavras, v. 3, n. 1, p.77-96, 1999.

R Development Core Team. **A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. 2004. 409p.

RANGEL, M. S. et al. Melhoria na precisão da prescrição de manejo para floresta natural. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 2, p. 145-156, abr./jun. 2006.

RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F. Espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido amplo em 170 localidades do Bioma Cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília/DF, v. 7, p. 5-112, 2001.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Cerrados, Planaltina. p.151 -212.

RIPLEY, B. D. **Spatial statistics**. New York, NY: Wiley-IEEE. 1981.252p.

RIPLEY, B. D. The second-order analysis of stationary point processes. **Journal of Applied Probability**. v.13, n. 2, p. 255-266. 1976.

ROCHA, C. M. C. **Uma função hiperbólica de distribuição probabilística de alta flexibilidade**. Planaltina: Embrapa Cerrados. 2002. 40p.

ROSS, S. M. **Introduction to probability models**. 7 ed. Academic Press.p. 693. 2000.

ROWLINGSON, B; DIGGLE, P. **Splancs: spatial and space-time point pattern analysis**. r package version 2.01-15. 2004. Disponível em: <<http://www.r-project.org>, <http://www.maths.lancs.ac.uk/~rowlings/Splancs/>>. Acesso em: 08 ago. 2011.

SANO E. E. et al. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado, Brasília. **Pesq. agropec. bras.**v. 43, p. 153-156. 2008.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1998. 556p.

SANTANA, J. G.; NAVES, R. V. Caracterização de ambientes de cerrado com alta densidade de pequizeiros (*Caryocar brasiliense* Camb.) na região sudeste do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 33, n. 1, p. 1-10, jan./jun. 2003.

SANTOS, A. J. et al. Produtos não-madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 33, n. 2, p. 215-224, 2003.

SANTOS, S. C et al. XV SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL - SIMPÓSIO, 15. 1998, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia, SP, 1998. p.128.

SCHMDLT, I. B.; FIGUEIREDO, I. B. SCARIOT, A. Ethnobotany and effects of harvesting on the population ecology of *Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland (Eriocaulaceae), a NTFP from Jalapao Region, Central Brazil. **Economic botany**, v. 61, n. 1, p.73-85, 2007.

SCOLFORO, J. R. **Biometria florestal: modelos de crescimento e produção florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2006. 393p.

SCOLFORO, J.R.S.; MELLO, J.M.; PULZ, F.A. **Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural**. In: J.R.S. Scolforo, (Org.). Manejo Florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998, p.189-246.

SCOLFORO, J. R. S.; MACHADO, S. A. Um sistema de crescimento e produção com simulador de desbaste. **Scientia Forestalis**, Piracicaba/SP, v. 50, p. 51-64. 1996.

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. **Inventário florestal: textos acadêmicos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 341p.

SEPLAN-GO. Secretaria de Planejamento do Estado de Goiás. 1993. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin>>. Acesso em: 24 set. 2011.

SEPTÍMIO, L. R. **A fitoterapia baseada em ervas medicinais do cerrado**. SIPE. Ministério de Cultura, 1994. p. 49.

SHANLEY, P.; PIERCE, A.; LAIRD, S. **Além da madeira: certificação de produtos florestais não-madeireiros**. Bogor, Indonésia: Centro de Pesquisa Florestal Internacional (CIFOR), 2005. 153p.

SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I.; EITEN, G. A hectare of cerrado. I. General aspects of the trees and thick-stemmed shrubs. *Phyton* 27:55-91. 1987.

SILVA, A. C. **Diagnóstico e avaliação pedológica para o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Águas Vertentes**. Diamantina: SEMAD/IEF, 2005. 53p.

SILVA, S. M. et al. Prognose da produção de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. pela aplicação da função de distribuição S_B de Johnson. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 5, set./out. 2009.

SILVA JUNIOR, M. C. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na Reserva Ecológica do IBGE, DF. **Revista Árvore.**, v. 28, n. 3, p.419- 428, 2004

SILVA, F.C. Compartilhamento de nutrientes em diferentes componentes da biomassa aérea em espécies de um cerrado. Dissertação de mestrado, UNB, Brasília, DF. 1990.

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. C. A. **Distribuição espacial de árvores na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 14p. (Circular Técnica, 26).

SOUZA, T. M. et al. Avaliação da atividade anti-séptica de extrato seco de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e de preparação cosmética contendo este extrato. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, p.71-75, 2007.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum, 2005. 640p.

SOUZA, I.; SALVIANO, A.; **A Cultura do Pequi**. Belo Horizonte: Emater-MG, 2002.

STAMP, N. E.; LUCAS, J. R. Spatial patterns and dispersal distance of explosively dispersing plants in Florida sandhill vegetation. **Journal of Ecology**, v. 78, p. 589–560, 1990.

STEVE, S. **Modern applied biostatistical methods using S-Plus**. New York: Oxford University Press, 1998, 461p.

STOYAN, D.; PENTTINEN, A. Recent applications of point process methods in forestry statistics. **Statistical Science**, v. 15, p. 61–78, 2000.

TOMASSINI, E.; MORS, W. B. *Dimorphandra mollis* Benth. eD. Gardneriana Tull., novas e excepcionais fontes de rutina. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 38, p. 321-323, 1966.

UNESCO. Proyecto de comunicado de prensa N° 2005 - XX. Veintitrésnuevas Reservas de Biosfera se incorporan a lared "El Hombre y la Biosfera" (MAB) de la UNESCO. 2005. Disponível em: <<http://www.unesco.org/lima/bios.htm>>. Acesso em: 01 jul. 2011.

VALE, T. A.; NOGUEIRA, M. V. P.; SILVA, M. A. Rendimento da carbonização e qualidade do carvão vegetal de madeiras do cerrado em comparação ao *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 20, n. 1, p. 93-99, 1996.

WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do Bioma Cerrado**: síntese terminológica e relações florísticas. 2006. 373f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

WICKENS, G. E. Management issues for development of non-timber forest products. In: UNASYLVA, v. 42, n. 165, p. 3-4. 1991

XAVIER, K. R. F. et. Al. Impactos do fogo sobre o componente arbóreo-arbustivo de um remanescente de floresta ombrófila aberta, Areia, estado da Paraíba. **Maringá**, v. 31, n. 4, p. 407-413, 2009.

CAPÍTULO 3

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE INDIVÍDUOS ADULTOS DE PEQUI

1. INTRODUÇÃO

Um problema recorrente no manejo de recursos florestais é a estimativa da densidade de populações de interesse, uma vez ser este um parâmetro imprescindível para implementação do sistema de manejo. Porém, em virtude das limitações financeiras, tempo, acesso e tamanho das florestas, é impraticável mensurar 100% de uma população. Sendo necessário o emprego de métodos para obter as estimativas desse parâmetro (FARIAS et al., 2002). É nesse contexto que se insere a teoria da amostragem, que por um lado deve atender às limitações financeiras e por outro, permitir o uso de ferramentas de avaliação estatística (LOESTCH; HALLER, 1964).

A grande maioria dos métodos de amostragem tradicionais foram testados e adaptados para a quantificação de madeira. Embora seja este um dos principais bens oferecidos pela floresta, há um crescente interesse pelos Produtos florestais não-madeireiros – PFNM (ROESCH, 1993), principalmente em fisionomias onde a madeira não é o principal produto de valor econômico, como pode ser o caso do cerrado *stricto sensu*.

Dentre as espécies apontadas como economicamente viáveis para o Cerrado, o pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb.) é uma das que apresentam grande potencial. O interesse por essa frutífera se deve à utilidade do óleo dos frutos e das sementes como bio-combustíveis, da casca e da polpa, usadas como material tintorial, das flores e folhas com importantes propriedades medicinais, dos frutos amplamente utilizados na culinária regional, e até mesmo da madeira que possui excelentes qualidades físicas (VILELA et al., 1996).

Muitas espécies florestais com potencial não-madeireiro, assim como o pequi, apresentam padrão de distribuição espacial agregado (WONG, 2000). Nestes casos o problema da estimação do tamanho da população torna-se mais complicado, devido à dificuldade de encontrar os aglomerados pelos métodos de amostragem mais tradicionais, os quais configuram a distribuição das unidades amostrais de forma aleatória ou uniforme.

Um método de amostragem que vem sendo recentemente testado, em simulações, em populações de espécies com padrão de distribuição espacial agregada é a amostragem

adaptativa cluster (THOMPSON, 1990; REIS; ASSUNÇÃO, 1998; THOPMSON; SEBER, 1996; BROWN, 2003). A amostragem adaptativa cluster foi introduzida por Thompson (1990) como uma técnica para estimar populações agregadas. Essa técnica comunga da idéia intuitiva de que, se os elementos da população foram encontrados em uma área, as áreas vizinhas têm maior probabilidade de possuírem elementos dessa população, já que esta apresenta um padrão agregado de distribuição.

O objetivo deste estudo foi avaliar o uso da amostragem adaptativa cluster para o pequi, em relação aos métodos tradicionais, no que tange aos parâmetros precisão, exatidão e esforço amostral. A hipótese do trabalho é que a amostragem adaptativa cluster seja mais eficiente para quantificação da espécie, que possui padrão agregado, do que os métodos que não contemplam esse padrão de distribuição.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Estadual do Rio Preto - PERP (676500/7992000 UTM) localizado no município de São Gonçalo do Rio Preto, na região do Alto Jequitinhonha em Minas Gerais. O PERP possui 12.185 ha e está inserido na Serra do Espinhaço, a qual foi decretada como Reserva da Biosfera pela UNESCO em 2005 (UNESCO, 2005).

O trabalho realizado por Mota (2011) em três áreas da região sendo uma delas a área de estudo desse trabalho, classificou esses solos como pobres, devido aos valores baixos ou muito baixos apresentados para P, K, Ca e Mg, altos para Al, H+Al e m (%) e baixa saturação de bases (SB). Apresentaram ainda textura arenosa e quantidade de matéria orgânica baixa, caracterizando solos com elevado grau de lixiviação. O clima da região é mesotérmico, Cwb na classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 18,7°C com invernos frios e secos e verões brandos e úmidos, precipitação média anual de 1.500 mm (SILVA, 2005) e umidade relativa do ar em torno de 70,6% (NEVES et al., 2005).

2.2 Coleta dos dados

Os dados utilizados são provenientes do inventário de prospecção (censo) dos indivíduos de *Caryocar brasiliensis* (pequi), realizado em uma área de Cerrado de 36,5 ha entre as

coordenadas 674927.69/7995556.30 N e 675362.13/7994570.54 S, no PERP (mais detalhes do levantamento no primeiro capítulo). Foi mensurado o diâmetro dos fustes a 30 cm do solo, a altura total, o diâmetro e altura de copa, de todos os indivíduos adultos de pequi, aqueles com diâmetro a 30 cm do solo ≥ 5 cm segundo Santana e Naves (2003). O diâmetro da copa foi obtido da média da projeção entre o maior diâmetro da copa, e do diâmetro perpendicular a este (SPIECKER, 1981). Quando á 30 cm de altura do solo, a espécie apresentava múltiplos fustes, a mesma era incluída no levantamento, considerando, nestes casos, um único indivíduo de área seccional média igual à soma dos quadrados dos diâmetros, mesmo que somente um deles atendesse ao critério de inclusão (SCOLFORO; MELLO, 1997). Todos os indivíduos foram georreferenciados e plaqueteados. O mapa gerado com o georreferenciamento foi usado na simulação dos procedimentos de amostragem.

A fim de caracterizar a população, foi feita uma análise descritiva da área seccional, concentração de indivíduos em classes de altura de um metro e cobertura de copa (MUELLER DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). A área da copa foi calculada pela fórmula da elipse.

2.3 Procedimentos de amostragem

O mapa da área com a localização geográfica dos indivíduos de pequi foi dividido em unidades de 20×20 m (mapa base 1) e unidades de 20×50 m (mapa base 2) (FELFILI et al., 2005). E o número de indivíduos presentes em cada uma das unidades de borda (parcelas de formato irregular) foi extrapolado para 400 m^2 , no mapa base 1, e para 1000 m^2 no mapa base 2 (SOARES et al., 2006).

Foram testados setenta procedimentos de amostragem (Tabela 1), resultado da combinação entre tamanho de parcela (20×20 m e 20×50 m); método de amostragem (Amostragem Casula Simples - ACS, Amostragem Sistemática - AS e Amostragem Adaptativa Cluster - AAC); intensidade amostral ni (2%, 3%, 5%, 7% e 10%) e valores da condição C para a AAC (cinco valores para os procedimentos com parcelas de 20×20 m e cinco para as de 20×50 m). Os tamanhos de ni partiram do mínimo de 2% estabelecido pelo Instituto Estadual de Floresta de Minas Gerais (IEF, 2005). E os valores da condição C para cada tamanho de parcela foram assim definidos: o primeiro seria aquele em que a maior rede formada com tal valor, não ultrapassasse 30% do número total de parcelas (N). O segundo valor o dobro do deste, e os três próximos 20% maiores que o segundo.

Para cada um dos 70 procedimentos foram realizadas trinta simulações (COSTA, 2005). E a amostra inicial de cada simulação dos procedimentos com a AAC foram as

mesmas amostras selecionadas para a ACS com igual intensidade amostral (SOARES et al., 2009).

2.4 Análise dos procedimentos de amostragem

Para todos os procedimentos, foram calculadas as estimativas da média de indivíduos por unidade de amostra (\bar{Y}) e variância da média ($S_{\bar{Y}}^2$) para cada simulação. O estimador da média (\bar{Y}) e da variância da média ($S_{\bar{Y}}^2$) para a ASC foram (SHIVER; BORDES, 1996):

$$\bar{Y} = \sum_i^{ni} y_i \quad (1)$$

$$S_{\bar{Y}}^2 = \frac{s^2}{ni} \left(1 - \frac{ni}{N}\right) \quad (2)$$

em que ni é o número de unidades na amostra; N o número de unidades cabíveis na população; y_i o número de indivíduos por unidade e S^2 o estimador da variância amostral dado por:

$$S^2 = \frac{\sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n}}{(ni - 1)} \quad (3)$$

Para a AS o estimador da média foi o mesmo da ACS e a variância da média ($S_{\bar{Y}}^2$) foi calculada pela fórmula das diferenças sucessivas (CAMPOS; LEITE, 2009):

$$S_{\bar{Y}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i - y_{i+1})^2}{2ni(ni - 1)} \times \left(\frac{N - ni}{N}\right) \quad (4)$$

E para a AAC foram usados os seguintes estimadores da média $\bar{Y}_{HH'}$, e da variância da média $S_{\bar{Y}_{HH'}}^2$, de *Hansen-Hurwitz* modificado (THOMPSON, 1990):

$$\bar{Y}_{HH'} = \frac{1}{ni} \sum_{i=1}^{ni} w_i \quad (5)$$

$$S_{\bar{Y}_{HH'}}^2 = \frac{N-ni}{Nni(ni-1)} \sum_{i=1}^{ni} (w_i - \bar{Y}_{HH'})^2 \quad (6)$$

em que w_i é o peso das redes formadas em cada cluster

$$w_i = \frac{\sum_{i=1}^m y_i}{m_i} \quad (7)$$

e m_i o número de unidades na rede i (THOMPSON, 1990):

A comparação entre os procedimentos foi feita através da precisão e exatidão obtidas da média das simulações. A exatidão de uma medida refere-se à aproximação dela com a medida verdadeira, e a precisão expressa o grau de aproximação de uma série de medidas em relação à média (HUSCH et al., 1982). Sendo a precisão estimada pelo erro de amostragem (E%) com t de Student a 95% de probabilidade, e a exatidão (Exa%) pelo número total de indivíduos estimados no procedimento em relação ao total observado:

$$E\% = \frac{\sqrt{s_{\bar{y}}^2} \times t}{\bar{y}} \times 100 \quad (8)$$

$$Exa\% = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{\hat{T}-T}{T} \times 100}{r} \quad (9)$$

em que \hat{T} é o total estimado; T o total observado e r = número de simulações (30).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 2.201 indivíduos adultos de pequi na área de estudo, com altura total (Ht) média de 4,1 m, com indivíduos chegando a atingir 21 m (Tabela 1). Conforme dados do CETEC (1983), indivíduos adultos de pequi possuem altura média de 3 m, podendo atingir 15 m nos cerrados de Minas Gerais. No cerrado de Goiás, Naves (1999) encontrou indivíduos adultos de pequi, de 0,8 m a 9,3 m, com média de 3,19 m de altura.

TABELA 1 – Valores médios e amplitudes de altura total (Ht); área seccional do fuste (AS); cobertura de copa (CC) dos indivíduos de pequi em uma área de cerrado de 36,5 ha no PERP em São Gonçalo do Rio Preto/MG

	mínimo	máximo	média	total	total/ha
Ht (m)	0,5	21,0	4,1	—	—
AS (m ²)	0,002	0,517	0,017	37,439	1,025
CC (m ²)	0,124	130,536	10,653	23447,006	642,383

No entanto ao observar a distribuição dos indivíduos em classes de altura de um metro, nota-se que a maioria deles concentrou-se nas classes de centro igual a 2,5; 3,5 e 5,5 m, com poucos indivíduos nas classes acima de 11,5 m (Figura 1). A área seccional (AS) média dos fustes foi de 0,017 m², com indivíduos chegando a atingir 0,517 m². Gerando uma área basal total de 1,025 m² por hectare (Tabela 1). Balduino et al. (2005) trabalhando na região de Paraopeba com os mesmos critérios adotados nesse trabalho, encontraram um total de 0,424 m².ha⁻¹. Indicando que a população de pequi na área estudada apresenta alta dominância em relação a área basal.

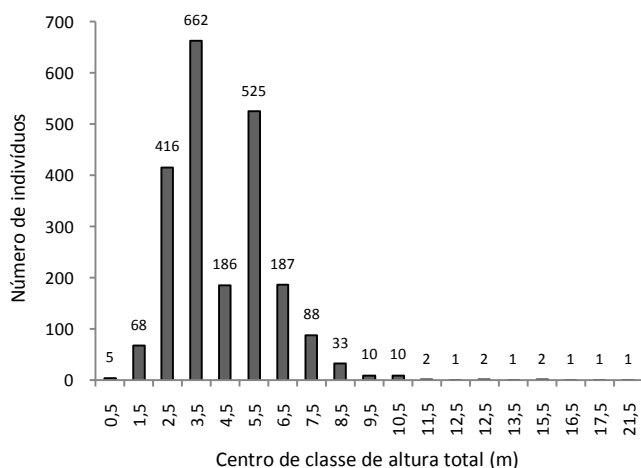


FIGURA 1 – Distribuição dos indivíduos de pequi em classes de altura total de um metro em uma área de cerrado de 36,5 ha no PERP em São Gonçalo do Rio Preto/MG

A cobertura de copa (CC) foi em média de 10,653 m², com indivíduos chegando a atingir 130,536 m² de área de copa (Tabela 1). O que gerou uma cobertura total de 23.447,006 m², equivalente a 6,4% da área estudada. Sabendo que a cobertura em cerrado *stricto sensu* (considerando todas as espécies) varia de 10 a 60 % (EITEN, 1994), tem-se que o pequi apresenta alta dominância também em relação à cobertura de copa.

3.1 Procedimentos de amostragem

O critério usado para definir os valores da condição C usados para cada tamanho de parcela resultou em valores iguais a 2, 4, 5, 6 e 7 para as unidades de 20×20 m e 5, 10, 12, 14 e 16 para as unidades de 20×50 m. Os setenta procedimentos testados estão listados na Tabela 2.

TABELA 2 – Descrição dos setenta procedimentos de amostragem avaliados para o pequi em uma área de cerrado de 36,5 ha no PERP em São Gonçalo do Rio Preto/MG. Em que $u.a$ é o tamanho da unidade de amostra; AAC a Amostragem Adaptativa Cluster; ACS a Amostragem Casual Simples; AS a Amostragem Sistemática; ni a intensidade amostral inicial e C a condição de inclusão nos procedimentos que utilizaram o método da AAC

$u.a$ de 20×20				$u.a$ de 20×50			
Método	ni	C	Procedimento	Método	ni	C	Procedimento
AAC	2%	C=2	1 - (20×20 ; AAC; 2%; C=2)	AAC	2%	C=5	36 - (20×50 ; AAC; 2%; C=5)
AAC	3%	C=2	2 - (20×20 ; AAC; 3%; C=2)	AAC	3%	C=5	37 - (20×50 ; AAC; 3%; C=5)
AAC	5%	C=2	3 - (20×20 ; AAC; 5%; C=2)	AAC	5%	C=5	38 - (20×50 ; AAC; 5%; C=5)
AAC	7%	C=2	4 - (20×20 ; AAC; 7%; C=2)	AAC	7%	C=5	39 - (20×50 ; AAC; 7%; C=5)
AAC	10%	C=2	5 - (20×20 ; AAC; 10%; C=2)	AAC	10%	C=5	40 - (20×50 ; AAC; 10%; C=5)
AAC	2%	C=4	6 - (20×20 ; AAC; 2%; C=4)	AAC	2%	C=10	41 - (20×50 ; AAC; 2%; C=10)
AAC	3%	C=4	7 - (20×20 ; AAC; 3%; C=4)	AAC	3%	C=10	42 - (20×50 ; AAC; 3%; C=10)
AAC	5%	C=4	8 - (20×20 ; AAC; 5%; C=4)	AAC	5%	C=10	43 - (20×50 ; AAC; 5%; C=10)
AAC	7%	C=4	9 - (20×20 ; AAC; 7%; C=4)	AAC	7%	C=10	44 - (20×50 ; AAC; 7%; C=10)
AAC	10%	C=4	10 - (20×20 ; AAC; 10%; C=4)	AAC	10%	C=10	45 - (20×50 ; AAC; 10%; C=10)
AAC	2%	C=5	11 - (20×20 ; AAC; 2%; C=5)	AAC	2%	C=12	46 - (20×50 ; AAC; 2%; C=12)
AAC	3%	C=5	12 - (20×20 ; AAC; 3%; C=5)	AAC	3%	C=12	47 - (20×50 ; AAC; 3%; C=12)
AAC	5%	C=5	13 - (20×20 ; AAC; 5%; C=5)	AAC	5%	C=12	48 - (20×50 ; AAC; 5%; C=12)
AAC	7%	C=5	14 - (20×20 ; AAC; 7%; C=5)	AAC	7%	C=12	49 - (20×50 ; AAC; 7%; C=12)
AAC	10%	C=5	15 - (20×20 ; AAC; 10%; C=5)	AAC	10%	C=12	50 - (20×50 ; AAC; 10%; C=12)
AAC	2%	C=6	16 - (20×20 ; AAC; 2%; C=6)	AAC	2%	C=14	51 - (20×50 ; AAC; 2%; C=14)
AAC	3%	C=6	17 - (20×20 ; AAC; 3%; C=6)	AAC	3%	C=14	52 - (20×50 ; AAC; 3%; C=14)
AAC	5%	C=6	18 - (20×20 ; AAC; 5%; C=6)	AAC	5%	C=14	53 - (20×50 ; AAC; 5%; C=14)
AAC	7%	C=6	19 - (20×20 ; AAC; 7%; C=6)	AAC	7%	C=14	54 - (20×50 ; AAC; 7%; C=14)
AAC	10%	C=6	20 - (20×20 ; AAC; 10%; C=6)	AAC	10%	C=14	55 - (20×50 ; AAC; 10%; C=14)
AAC	2%	C=7	21 - (20×20 ; AAC; 2%; C=7)	AAC	2%	C=16	56 - (20×50 ; AAC; 2%; C=16)
AAC	3%	C=7	22 - (20×20 ; AAC; 3%; C=7)	AAC	3%	C=16	57 - (20×50 ; AAC; 3%; C=16)
AAC	5%	C=7	23 - (20×20 ; AAC; 5%; C=7)	AAC	5%	C=16	58 - (20×50 ; AAC; 5%; C=16)
AAC	7%	C=7	24 - (20×20 ; AAC; 7%; C=7)	AAC	7%	C=16	59 - (20×50 ; AAC; 7%; C=16)
AAC	10%	C=7	25 - (20×20 ; AAC; 10%; C=7)	AAC	10%	C=16	60 - (20×50 ; AAC; 10%; C=16)
ACS	2%	—	26 - (20×20 ; ACS; 2%)	ACS	2%	—	61 - (20×50 ; ACS; 2%)
ACS	3%	—	27 - (20×20 ; ACS; 3%)	ACS	3%	—	62 - (20×50 ; ACS; 3%)
ACS	5%	—	28 - (20×20 ; ACS; 5%)	ACS	5%	—	63 - (20×50 ; ACS; 5%)
ACS	7%	—	29 - (20×20 ; ACS; 7%)	ACS	7%	—	64 - (20×50 ; ACS; 7%)
ACS	10%	—	30 - (20×20 ; ACS; 10%)	ACS	10%	—	65 - (20×50 ; ACS; 10%)
AS	2%	—	31 - (20×20 ; AS; 2%)	AS	2%	—	66 - (20×50 ; AS; 2%)
AS	3%	—	32 - (20×20 ; AS; 3%)	AS	3%	—	67 - (20×50 ; AS; 3%)
AS	5%	—	33 - (20×20 ; AS; 5%)	AS	5%	—	68 - (20×50 ; AS; 5%)
AS	7%	—	34 - (20×20 ; AS; 7%)	AS	7%	—	69 - (20×50 ; AS; 7%)
AS	10%	—	35 - (20×20 ; AS; 10%)	AS	10%	—	70 - (20×50 ; AS; 10%)

3.1.1 Procedimentos de amostragem com *u.a* de 20×20 m

A divisão do mapa base 1 em unidades de 20×20 m resultou em 984 parcelas. E a extrapolação do número de indivíduos das parcelas de formato irregular (as de borda) totalizou 2.228 indivíduos. Valor usado como total observado no cálculo da exatidão dos procedimentos com unidades de 20×20 m.

3.1.1.1 Amostragem Adaptativa Cluster (AAC)

Os clusters formados para cada valor de condição C nas unidades de 20×20 m são apresentados na Tabela 3. Como esperado para populações agregadas, quanto menor o valor de C , maior o tamanho das redes. Com $C = 2$, por exemplo, o cluster 1 formou uma rede de 256 parcelas (10,24 ha), quase 30% da área total de 36,5 ha. A probabilidade de uma unidade dessa rede ser selecionada na amostra inicial e assim fazer parte da amostra, é alta. Situação em que o aumento do esforço amostral, reduziria a eficiência do método.

Por outro lado, condição C com valor alto poderia levar a não formação de clusters. Mas como a população de pequi ocorre de forma abundante na área (MOTTA, 2011), mesmo aumentando o valor da condição C , ainda houve formação de clusters. Observa-se, por exemplo, condição C igual 6 formando redes de até 13 parcelas (Tabela 3). Portanto, tendo informação sobre a abundância da espécie, a opção por valores de C maiores irá diminuir o esforço amostral, sem comprometer a detecção dos clusters. Lembrando que a detecção dos clusters implica em maior exatidão do procedimento.

Para uma mesma condição C , nota-se pouca variação no peso das redes (w_i), apesar da grande variação no número de indivíduos ($\sum y_i$). A rede do segundo cluster da condição $C = 5$, por exemplo, possui 173 indivíduos, mas o peso igual a 7 (que é a variável usada no estimador da média) é igual ao da rede do vigésimo cluster, que possui apenas 13 indivíduos (Tabela 3).

Porém essas incoerências não causaram discrepância na média. Isso porque as redes com muitos indivíduos, foram também as com maiores números de unidades. E no estimador da média o peso é usado uma vez para cada unidade da amostra inicial presente na rede. Então a probabilidade da rede do segundo cluster que possui 25 parcelas, ter mais de uma de suas parcelas selecionada na amostra inicial, é maior que a rede do vigésimo cluster, que possui apenas 2 unidades (Tabela 3). Ou seja, mesmo que o peso da rede seja baixo em relação à

quantidade de indivíduos, seu tamanho proporciona maior probabilidade desta ocorrer repetidas vezes na amostra.

TABELA 3 – Relação dos clusters formados com $C = 2, 4, 5, 6$ e 7 ; do n° de unidades que compõem a rede de cada cluster; n° de indivíduos na rede (Σy_i) e peso da rede (w_i) dos indivíduos de pequi em uma área de cerrado de 36,5 ha no PERP em São Gonçalo do Rio Preto/MG

C = 2				C = 4				C = 5				C = 6				C = 7			
Cluster	Rede	Σy_i	w_i	Cluster	Rede	Σy_i	w_i	Cluster	Rede	Σy_i	w_i	Cluster	Rede	Σy_i	w_i	Cluster	Rede	Σy_i	w_i
1	256	1237	5	1	62	404	7	1	26	226	9	1	13	119	9	1	10	104	10
2	87	334	4	2	36	267	7	2	25	173	7	2	12	116	10	2	9	72	8
3	39	142	4	3	31	208	7	3	21	163	8	3	10	79	8	3	4	44	11
4	20	92	5	4	8	47	6	4	16	113	7	4	9	85	9	4	3	38	13
5	12	43	4	5	7	43	6	5	5	29	6	5	6	51	9	5	3	26	9
6	5	18	4	6	7	53	8	6	5	35	7	6	5	39	8	6	3	22	7
7	5	18	4	7	6	34	6	7	5	42	8	7	5	42	8	7	3	28	9
8	5	21	4	8	6	33	6	8	4	24	6	8	4	24	6	8	3	26	9
9	4	12	3	9	6	30	5	9	4	23	6	9	4	28	7	9	3	29	10
10	4	12	3	10	5	28	6	10	4	26	7	10	4	30	8	10	2	18	9
11	3	8	3	11	5	27	5	11	3	16	5	11	3	18	6	11	2	17	9
12	3	9	3	12	4	20	5	12	3	18	6	12	3	19	6	12	2	17	9
13	3	14	5	13	3	16	5	13	3	17	6	13	3	21	7	13	2	14	7
14	3	8	3	14	3	18	6	14	2	14	7	14	2	14	7	14	2	21	11
15	3	10	3	15	3	16	5	15	2	11	6	15	2	16	8	15	2	21	11
16	3	11	4	16	3	17	6	16	2	10	5	16	2	12	6	16	2	18	9
17	2	4	2	17	2	11	6	17	2	15	8	17	1	6	6	17	1	8	8
18	2	8	4	18	2	10	5	18	2	16	8	18	1	6	6	18	1	8	8
19	2	7	4	19	2	14	7	19	2	12	6	19	1	8	8	19	1	10	10
20	2	2	1	20	2	11	6	20	2	13	7	20	1	6	6	20	1	7	7
21	2	5	3	21	2	8	4	21	1	8	8	21	1	7	7	21	1	7	7
22	1	2	2	22	2	12	6	22	1	5	5	22	1	7	7	22	1	7	7
23	1	2	2	23	2	8	4	23	1	5	5	23	1	11	11	23	1	9	9
24	1	2	2	24	2	8	4	24	1	5	5	24	1	7	7	24	1	11	11
25	1	2	2	25	1	8	8	25	1	11	11	25	1	6	6	25	1	11	11
26	1	3	3	26	1	5	5	26	1	7	7	26	1	11	11	26	1	8	8
27	1	2	2	27	1	5	5	27	1	5	5	27	1	8	8	27	1	7	7
28	1	2	2	28	1	4	4	28	1	6	6	28	1	11	11	28	1	7	7
29	1	2	2	29	1	5	5	29	1	12	12	29	1	9	9	29	1	11	11
30	1	3	3	30	1	7	7	30	1	8	8	30	1	6	6	30	1	7	7
31	1	2	2	31	1	4	4	31	1	11	11	31	1	8	8	31	1	8	8
32	1	2	2	32	1	4	4	32	1	6	6	32	1	6	6	32	1	9	9
33	1	3	3	33	1	5	5	33	1	5	5	33	1	7	7	33	1	8	8
34	1	2	2	34	1	6	6	34	1	5	5	34	1	8	8	34	1	7	7
35	1	4	4	35	1	4	4	35	1	8	8	35	1	7	7	35	1	7	7
36	1	2	2	36	1	4	4	36	1	8	8	36	1	7	7	36	1	7	7
37	1	3	3	37	1	4	4	37	1	6	6	37	1	6	6	37	1	8	8
38	1	2	2	38	1	4	4	38	1	5	5	38	1	6	6	38	1	7	7
.....	.....	.....	.....	39	1	5	5	39	1	5	5	39	1	7	7	39	1	8	8
.....	.....	.....	.....	40	1	8	8	40	1	7	7	40	1	6	6	40	1	8	8
.....	.....	.....	.....	41	1	6	6	41	1	5	5	41	1	6	6	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	42	1	4	4	42	1	6	6	42	1	8	8	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	43	1	5	5	43	1	5	5	43	1	8	8	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	44	1	5	5	44	1	6	6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	45	1	6	6	45	1	6	6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	46	1	4	4	46	1	8	8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	47	1	4	4	47	1	5	5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	48	1	5	5	48	1	5	5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	49	1	4	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	50	1	4	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	51	1	4	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	52	1	4	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	53	1	4	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	54	1	4	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	55	1	5	5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	56	1	4	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

Os resultados da AAC com valor da condição $C = 2$ (procedimentos 1, 2, 3, 4 e 5) são apresentados na Tabela 1A do APÊNDICE A e Figura 2. A relação entre o erro de amostragem (precisão) e intensidade amostral inicial (ni), como esperado (AVERY;

BURKHART, 1983), foi inversa: quanto o maior ni , menor o erro de amostragem (Figura 2A). Que apresentou valores baixos nas maiores intensidades amostrais iniciais, mas a custo de um grande esforço amostral final (Figura 2A). O que deveu-se, principalmente, a presença de clusters com redes muito grandes para esse valor de condição C igual a 2 (Tabela 3).

A exatidão também apresentou valores baixos, principalmente em se tratando de populações inequiâneas (Figura 2B). Que, segundo Husch et al. (1982), devido à heterogeneidade dos ambientes em que essas populações se encontram a amostragem nem sempre chega a uma boa exatidão. E a relação entre precisão e exatidão foi direta, ou seja, quanto mais preciso, também mais exato foi o procedimento (Figura 2B).

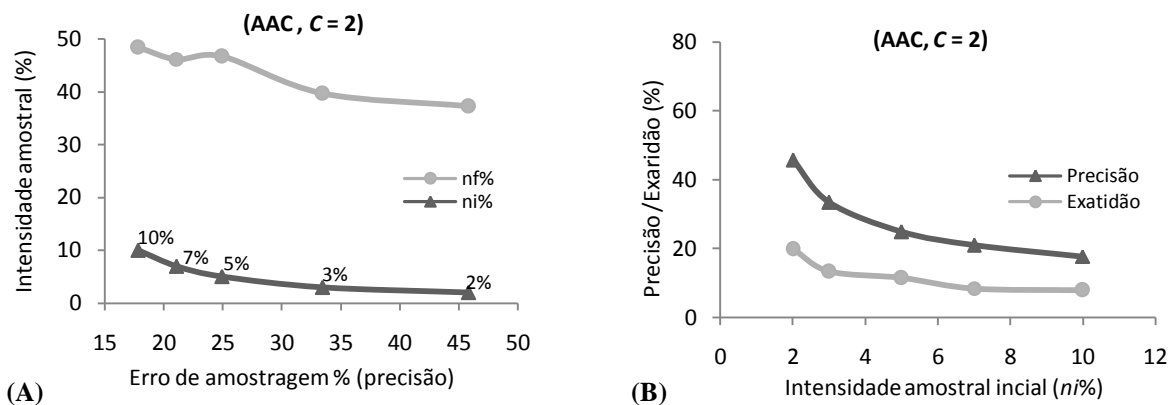


FIGURA 2 – (A) Relação entre o erro de amostragem (precisão) e o tamanho da amostra inicial ($ni\%$) e final ($nf\%$). Os pontos nas linhas dos gráficos (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 1, 2, 3, 4 e 5. (B) Relação entre precisão e exatidão. Os pontos nas linhas dos gráficos (da esquerda para direita) correspondem aos procedimentos 1, 2, 3, 4 e 5.

Os resultados da AAC com condição $C = 4$ (procedimentos 6, 7, 8, 9 e 10), e $C = 5$ (procedimentos 11, 12, 13, 14 e 15) são apresentados na Tabelas 2A e 3A do APÊNDICE A, e Figuras 3 e 4 respectivamente. Para essas condições quanto maior o número de unidades na amostral inicial ($ni\%$), maior foi o número de unidades distintas na amostral final ($nf\%$), e da mesma forma como ocorreu com $C = 2$, menor o erro de amostragem (Figuras 3A e 4A). Contudo, o aumento da condição C , que implica em redes menores, determinou um menor esforço amostral final. Ou seja, dependendo da precisão requerida, a escolha por valores de condição maiores para esse tamanho de parcela, pode implicar em maior eficiência da amostragem, no que se refere a alcançar determinada precisão a baixo custo.

A relação entre precisão e exatidão foi direta, com a exatidão apresentando baixos valores, porém um pouco maiores aos valores apresentados para a condição C igual a 2 (Figuras 3B e 4B).

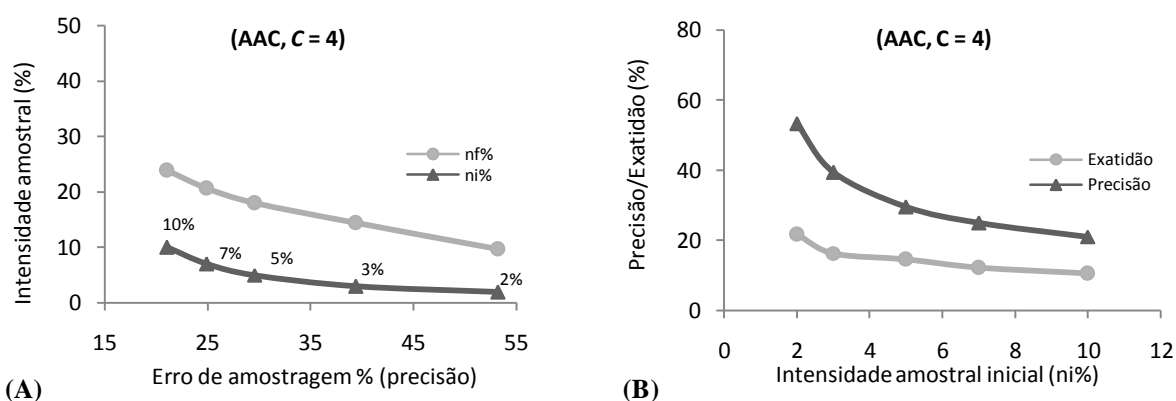


FIGURA 3 – (A) Relação entre o erro de amostragem (precisão) e o tamanho da amostra inicial ($n_i\%$) e final ($n_f\%$). Os pontos nas linhas dos gráficos (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 6, 7, 8, 9, e 10. (B) Relação entre precisão e exatidão. Os pontos nas linhas dos gráficos (da esquerda para direita) correspondem aos procedimentos 6, 7, 8, 9, e 10.

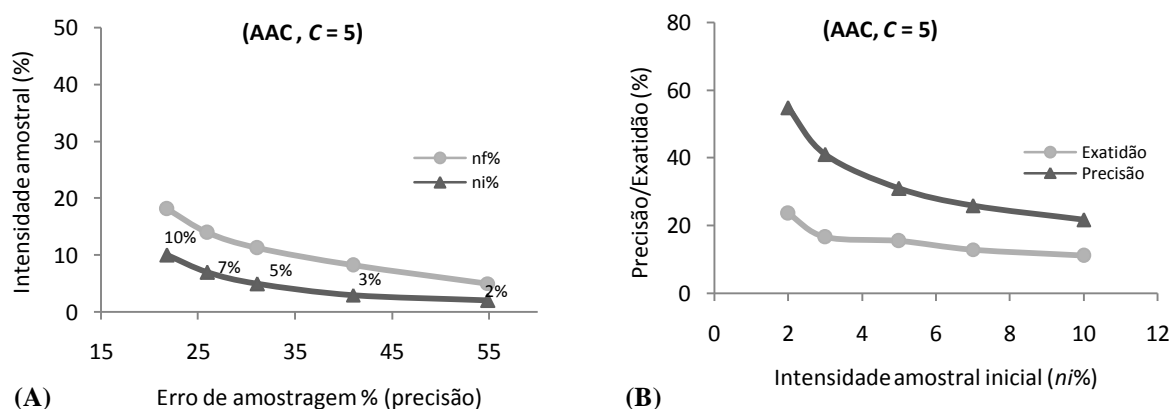


FIGURA 4 – (A) Relação entre o erro de amostragem (precisão) e o tamanho da amostra inicial ($n_i\%$) e final ($n_f\%$). Os pontos nas linhas dos gráficos (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 11, 12, 13, 14 e 15. (B) Relação entre precisão e exatidão. Os pontos nas linhas dos gráficos (da esquerda para direita) correspondem aos procedimentos 11, 12, 13, 14 e 15.

Os resultados da AAC com condição C igual a 6 (procedimentos 16, 17, 18, 19 e 20), e C igual a 7 (procedimentos 21, 22, 23, 24 e 25) são apresentados nas Tabelas 4A e 5A do APÊNDICE A, e Figuras 5 e 6 respectivamente. Para $C = 6$ e $C = 7$ o tamanho da amostra final se aproximou bastante do tamanho da amostra inicial (Figuras 5A e 6A), isso devido ao tamanho das redes formadas com esses C 's (Tabela 3). O que consequentemente aumenta a eficiência desses procedimentos, visto que a diferença entre o erro de amostragem desses procedimentos com os anteriores foi pequena.

A relação entre precisão e exatidão assim como nos procedimentos anteriores também foi direta, quanto mais preciso, mais exato (Figuras 5B e 6B). A exatidão para esses valores da condição foram semelhantes, variando de 12 a 22% das menores para as maiores intensidades de amostragem (Figuras 5B e 6B).

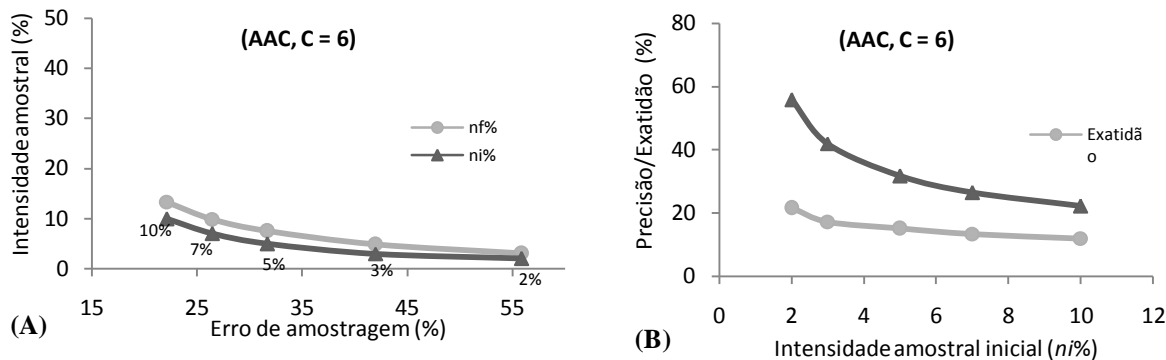


FIGURA 5 – (A) Relação entre o erro de amostragem (precisão) e o tamanho da amostra inicial (ni%) e final (nf%). Os pontos nas linhas dos gráficos (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 16, 17, 18, 19 e 20. (B) Relação entre precisão e exatidão. Os pontos nas linhas dos gráficos (da esquerda para direita) correspondem aos procedimentos 16, 17, 18, 19 e 20.

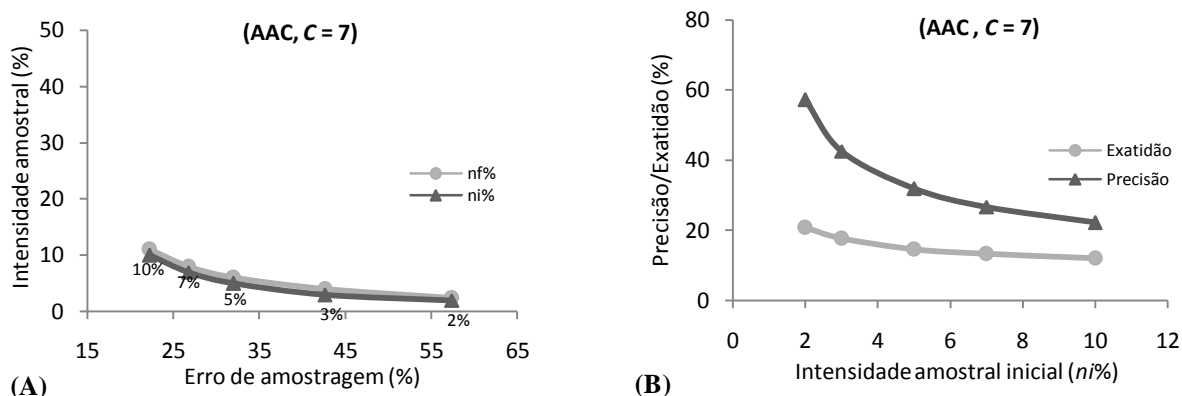


FIGURA 6 – (A) Relação entre o erro de amostragem (precisão) e o tamanho da amostra inicial (ni%) e final (nf%). Os pontos nas linhas dos gráficos (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 21, 22, 23, 24 e 25. (B) Relação entre precisão e exatidão. Os pontos nas linhas dos gráficos (da esquerda para direita) correspondem aos procedimentos 21, 22, 23, 24 e 25.

3.1.1.2 Amostragem Casual Simples e Amostragem Sistemática

Os resultados dos procedimentos com a ACS (procedimentos 26, 27, 28, 29 e 30) e dos procedimentos com a AS (procedimentos 31, 32, 33, 34 e 35), são apresentados nas Tabelas 6A e 7A do APÊNDICE A e na Figura 7. Na ACS com o aumento da intensidade amostral (*ni*) o erro diminuiu e quanto mais preciso também mais exato foram os procedimentos (Figura 7A). Com relação à exatidão, observa-se na Figura 7A que para amostras de tamanhos maiores as estimativas do número de indivíduos foram bastante exatas.

Na AS, em média o erro foi menor que na ACS (Figura 7B). E assim como na ACS a precisão manteve uma relação direta com a exatidão. Nós dois métodos a variância da média foi alta, o que na AS é explicável, pois a distribuição uniforme das unidades tende a abranger a maioria das peculiaridades da área, e conseqüentemente da população (Tabela 7A). Em comparação com a ACS, verifica-se maior exatidão das estimativas na AS, principalmente para tamanhos de amostra maiores (Figura 7B).

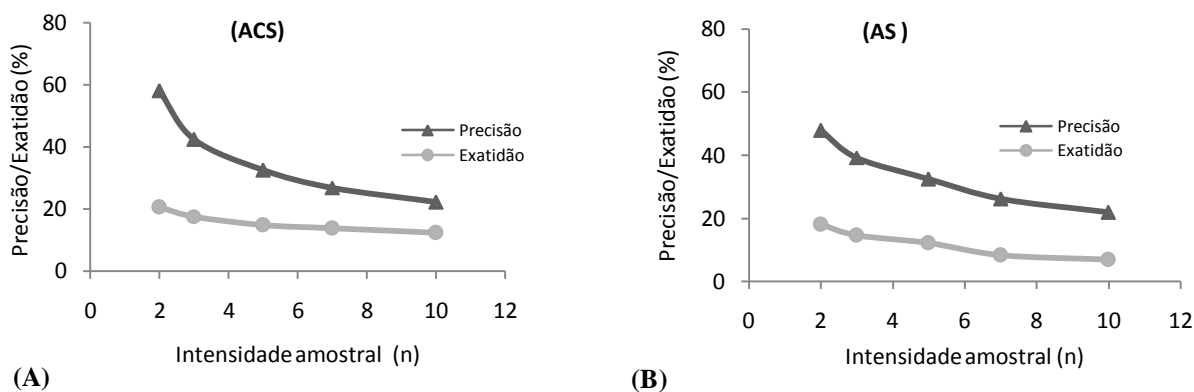


FIGURA 7 – Relação entre precisão e exatidão. (A) Os pontos nas linhas do gráfico (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 26, 27, 28, 28 e 30. (B) Os pontos nas linhas do gráfico (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 31, 32, 33, 34, e 35.

3.1.1.3 Discussão entre os procedimentos com $u.a$ de 20×20 m

Tanto na AAC quanto na ACS e AS, quanto maior a intensidade amostral, menor foi o erro de amostragem. Na AAC para um mesmo valor de intensidade amostral inicial (ni), quanto menor o valor de C , menor foi o erro e maior o esforço amostral final (nf). E para um mesmo valor de C , quanto maior o ni menor o erro. Ou seja, desconsiderando o esforço amostral, a combinação entre menores valores de condição C e maiores intensidades de amostragem inicial levam a uma melhor precisão na AAC. Mas sabendo que o esforço amostral deve ser minimizado em inventário florestal, há que se ponderar esse dois valores.

Dentre os procedimentos com unidades de 20×20 m, os que utilizaram o método da AAC e AS, em média, obtiveram os menores erros de amostragem. Contudo essa diferença foi bastante sutil, e há que se destacar o esforço amostral despendido em alguns desses procedimentos com a AAC. Considerando grande esforço, amostrar mais que 10% da área, destaca-se o uso de C 's maiores que 2, onde o esforço amostral final, em alguns casos foi menor que 10%.

Quanto à exatidão, os valores apresentados pelos procedimentos foram baixos, variado de 6,7 a 29,7%. Para todos os procedimentos a relação entre exatidão e intensidade amostral foi direta, ou seja, quanto maior a intensidade amostral mais exato foi o procedimento. E em média os procedimentos que utilizaram a AS foram mais exatos (11,9%), o que pode ser explicado pela distribuição das unidades de amostra na área de forma mais intensa.

3.1.2 Procedimentos de amostragem que utilizaram parcelas de 20×50 m

A divisão do mapa em unidades de 20×50 m resultou em 423 parcelas. E a extrapolação do total das parcelas de formato irregular totalizou em 2.301 indivíduos.

3.1.2.1 Amostragem Adaptativa Cluster

Os clusters formados para $C = 5, 10, 12, 14$ e 16 , são apresentados na Tabela 4. Tomando como exemplo o cluster 1 da condição $C = 5$, vê-se que ele agrupa mais de 25% das unidades e mais de 50 % dos indivíduos. Porém o peso da sua rede é menor que o peso da rede do cluster 6, que possui apenas 3 *u.a.* Assim, pelo mesmo motivo apresentado para a AAC com *u.a* de 20×20 m, essa discrepância não gerou uma incoerência na média.

TABELA 4 – Relação dos clusters formados (*u.a* = 20×50 m), seguidos da relação das unidades de rede que os compõem, do número de indivíduos presentes (Σy_i) e dos pesos de cada rede (w_i).

C = 5				C = 10				C = 12				C = 14				C = 16			
Cluster	Rede	Σy_i	w_i	Cluster	Rede	Σy_i	w_i	Cluster	Rede	Σy_i	w_i	Cluster	Rede	Σy_i	w_i	Cluster	Rede	Σy_i	w_i
1	110	1239	11	1	42	644	15	1	20	311	16	1	11	179	16	1	5	102	20
2	44	372	8	2	14	211	15	2	9	155	17	2	7	131	19	2	4	75	19
3	14	102	7	3	4	48	12	3	8	173	22	3	4	102	26	3	4	102	26
4	11	96	9	4	4	48	12	4	3	44	15	4	3	45	15	4	1	17	17
5	4	26	7	5	3	35	12	5	3	38	13	5	1	14	14	5	1	17	17
6	3	35	12	6	3	38	13	6	2	27	14	6	1	14	14	6	1	18	18
7	3	16	5	7	2	22	11	7	2	26	13	7	1	15	15	7	1	19	19
8	3	21	7	8	2	26	13	8	1	12	12	8	1	15	15	8	1	22	22
9	2	13	7	9	2	26	13	9	1	12	12	9	1	15	15	9	1	34	34
10	2	10	5	10	1	10	10	10	1	12	12	10	1	17	17	...	...	...	...
11	1	15	15	11	1	10	10	11	1	13	13	11	1	19	19	...	...	...	...
12	1	9	9	12	1	11	11	12	1	13	13	12	1	22	22	...	...	...	...
13	1	8	8	13	1	11	11	13	1	13	13	13	1	34	34	...	...	...	...
14	1	7	7	14	1	12	12	14	1	13	13	...	...	...	...	...	...	...	...
15	1	6	6	15	1	13	13	15	1	15	15	...	...	...	...	...	...	...	...
16	1	6	6	16	1	13	13	16	1	15	15	...	...	...	...	...	...	...	...
17	1	6	6	17	1	15	15	17	1	17	17	...	...	...	...	...	...	...	...
18	1	5	5	18	1	15	15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Os resultados da AAC com valor da condição $C = 5$ (procedimentos 36, 37, 38, 39 e 40) são apresentados na Tabela 8A do APÊNDICE A e Figura 8. Para $C = 5$, o aumento da intensidade amostral inicial (*ni*) resultou em um aumento da intensidade amostra final (*nf*)

juntamente com a diminuição do erro de amostragem (precisão) Figura 8A. Porém esse decréscimo no erro demandou um esforço amostral final (nf) grande (Figura 8A). Com intensidades finais chegando a atingir 47% da área total. A esse fato credita-se duas causas, a abundância dos indivíduos na área e o baixo valor da condição C para esse tamanho de parcela. Ou seja, para esse valor de C e tamanho de parcela, a distância entre os *clusters* foi pequena.

Quanto à exatidão, nota-se que o aumento no tamanho da amostra implicou em uma estimativa do total do número de indivíduos mais exata, exceto ao passar ni de 7 para 10%, onde ocorreu um aumento no valor da exatidão. Não permitindo inferir que houve uma relação direta entre precisão e exatidão.

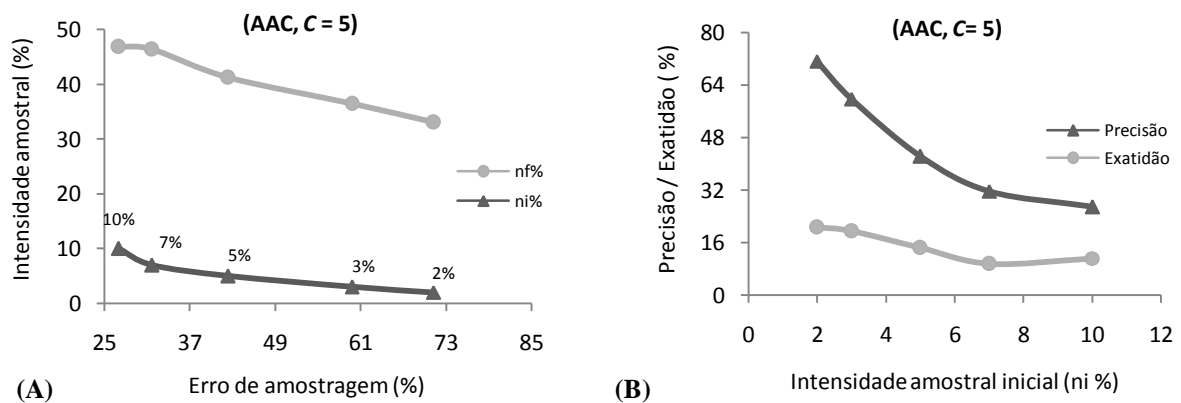


FIGURA 8 – (A) Relação entre o erro de amostragem (precisão) e o tamanho da amostra inicial ($ni\%$) e final ($nf\%$). Os pontos nas linhas dos gráficos (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 36, 37, 38, 39 e 40. (B) Relação entre precisão e exatidão. Os pontos nas linhas dos gráficos (da esquerda para direita) correspondem aos procedimentos 36, 37, 38, 39 e 40.

Os resultados da AAC com a condição C igual 10 (procedimentos 41, 42, 43, 44, e 45) e C igual 12 (procedimentos 46, 47, 48, 49, e 50), são apresentados nas Tabelas 9A e 10A do APÊNDICE A e Figuras 9 e 10 respectivamente. O aumento de ni , também resultou em um aumento crescente de nf juntamente com a diminuição do erro de amostragem. Contudo a diferença entre ni e nf foi bem menos acentuada que no $C = 5$ (Figuras 9A e 10A). Isso devido ao menor tamanho das redes formadas com esses valores de C . E os erros de amostragem decresceram de forma exponencial com o aumento de ni .

Diferentemente do $C = 5$, a relação entre o erro de amostragem e exatidão para $C = 10$ e $C = 12$, foi diretamente proporcional, ou seja, quanto menor o erro melhor a exatidão (Figuras 9B e 10B).

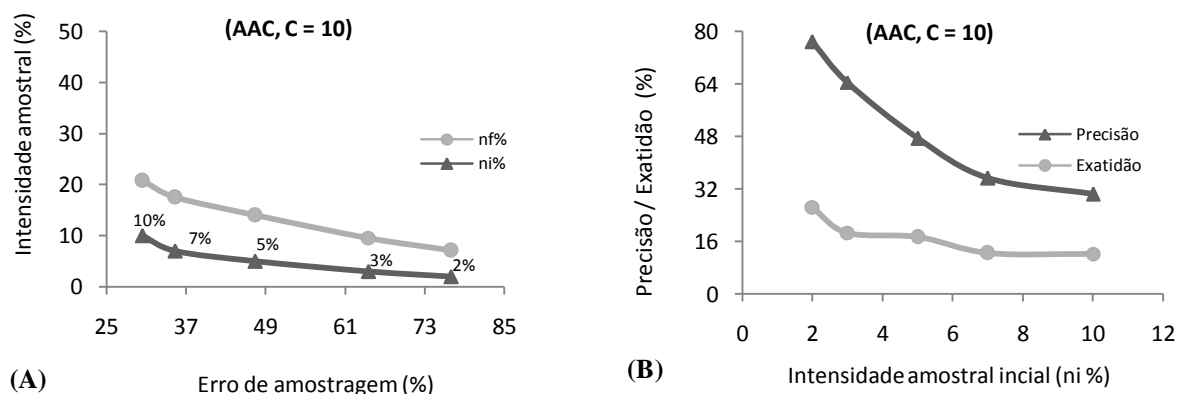


FIGURA 9 – (A) Relação entre o erro de amostragem (precisão) e o tamanho da amostra inicial ($ni\%$) e final ($nf\%$). Os pontos nas linhas dos gráficos (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 41, 42, 43, 44 e 45. (B) Relação entre precisão e exatidão. Os pontos nas linhas dos gráficos (da esquerda para direita) correspondem aos procedimentos 41, 42, 43, 44 e 45.

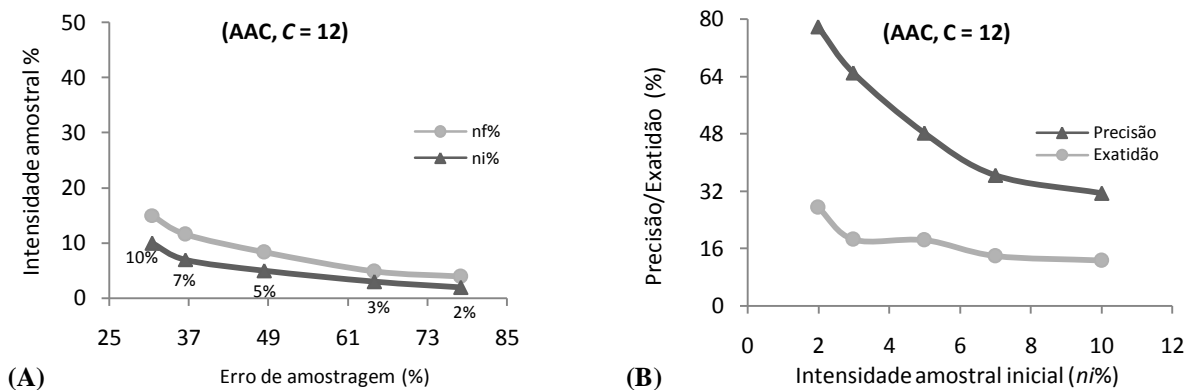


FIGURA 10 – (A) Relação entre o erro de amostragem (precisão) e o tamanho da amostra inicial ($ni\%$) e final ($nf\%$). Os pontos nas linhas dos gráficos (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 46, 47, 48, 49 e 50. (B) Relação entre precisão e exatidão. Os pontos nas linhas dos gráficos (da esquerda para direita) correspondem aos procedimentos 46, 47, 48, 49 e 50.

Os resultados da AAC com condição $C = 14$ (procedimentos 51, 52, 53, 54, e 55) e $C = 16$ (procedimentos 56, 57, 58, 59, e 60), são apresentados nas Tabelas 11A e 12A do APÊNDICE A e Figuras 11 e 12 respectivamente. Para $C = 14$ e $C = 16$ o aumento de ni resultou em um aumento de nf juntamente com a diminuição do erro de amostragem. Segundo Brown; Manly (1998) o esquema da amostragem adaptativa reduz a variância entre as médias, e com isso o erro de amostragem. A diferença entre ni e nf para os dois C 's foi bastante sutil, isso devido ao tamanho reduzido das redes formadas com essas condições (Figuras 11A e 12A).

Quanto à exatidão tanto para $C = 14$ como para $C = 16$, nota-se que o aumento no tamanho da amostra implicou em uma estimativa do total do número de indivíduos mais

exata, exceto ao passar *ni* de 3 para 5%, onde ocorreu um aumento no valor da exatidão. O que não permite inferir que houve uma relação direta entre precisão e exatidão, assim como ocorreu com o valor de *C* igual a 5.

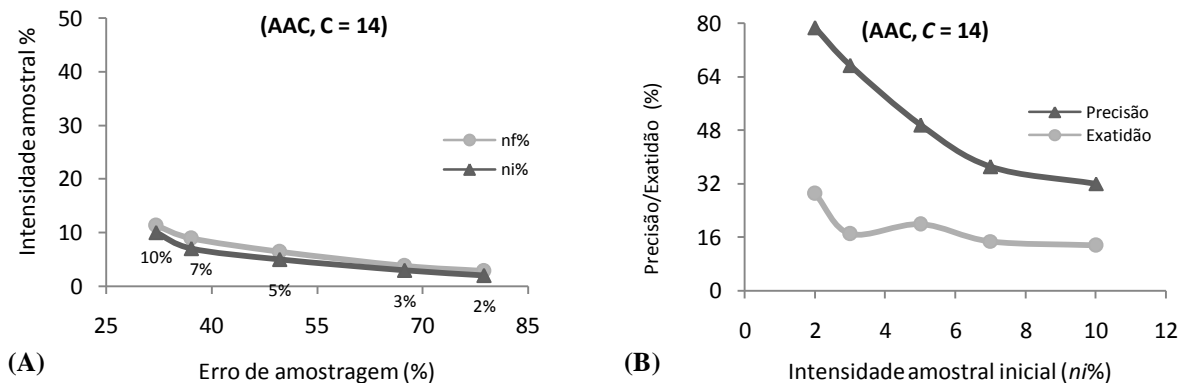


FIGURA 14 – (A) Relação entre o erro de amostragem (precisão) e o tamanho da amostra inicial (*ni*%) e final (*nf*%). Os pontos nas linhas dos gráficos (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 51, 52, 53, 54, e 55. (B) Relação entre precisão e exatidão. Os pontos nas linhas dos gráficos (da esquerda para direita) correspondem aos procedimentos 51, 52, 53, 54, e 55.

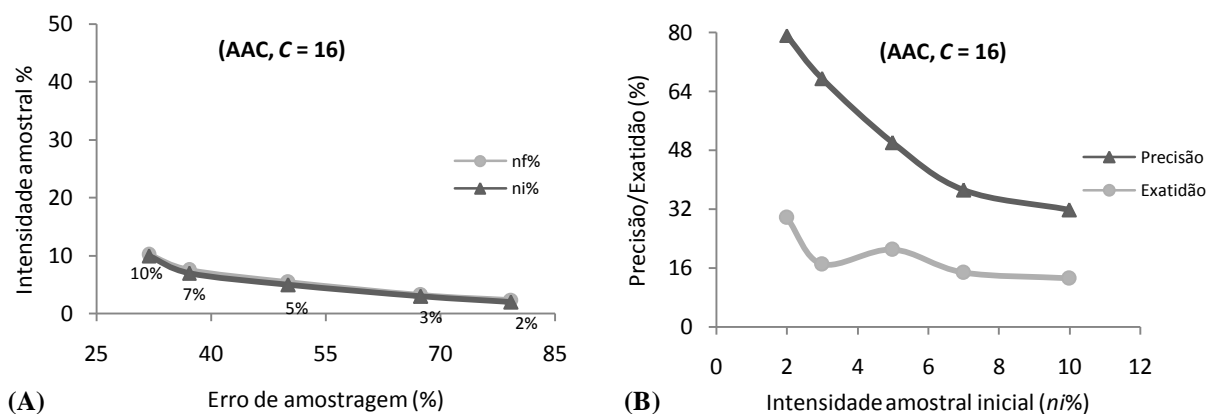


FIGURA 15 – (A) Relação entre o erro de amostragem (precisão) e o tamanho da amostra inicial (*ni*%) e final (*nf*%). Os pontos nas linhas dos gráficos (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 56, 57, 58, 59, e 60. (B) Relação entre precisão e exatidão. Os pontos nas linhas dos gráficos (da esquerda para direita) correspondem aos procedimentos 56, 57, 58, 59, e 60.

3.1.2.2 Amostragem Casual Simples e Amostragem Sistemática

Pelos resultados obtidos verifica-se que o erro de amostragem diminui com o aumento do tamanho da amostra tanto pra a ACS quanto para a AS (Tabelas 13A e 14A do APÊNDICE A e Figuras 16A e B respectivamente). Na ACS, nota-se que o aumento no tamanho da amostra implicou em uma estimativa do total do número de indivíduos mais exata, exceto ao passar *ni* de 3 para 5%, onde ocorreu um aumento no valor da exatidão. O que não permite inferir que houve uma relação direta entre precisão e exatidão, assim como

ocorreu com o valor de C igual a 5, 14 e 16 na AAC. Já na AS a relação entre o erro de amostragem e exatidão foi diretamente proporcional, ou seja, quanto menor o erro melhor a exatidão (Figuras 16A e B).

O alto valor apresentado pelo erro tanto na ACS como na AS, pode ser explicado pela elevada variância apresentada pelas amostras nesses procedimentos (Tabela 13A do APÊNDICE A). Na AS essa elevada variância pode ser explicada pelo número reduzido de parcelas e pela distribuição uniforme das unidades, que tende a abranger as variações da população.

Para Cochran (1977), a amostragem sistemática é mais precisa que a amostragem casual. Embora nesse trabalho a diferença entre a precisão da AS e da ACS não tenha sido expressiva, em média para todas as intensidades testadas, a AS foi mais precisa que a ACS.

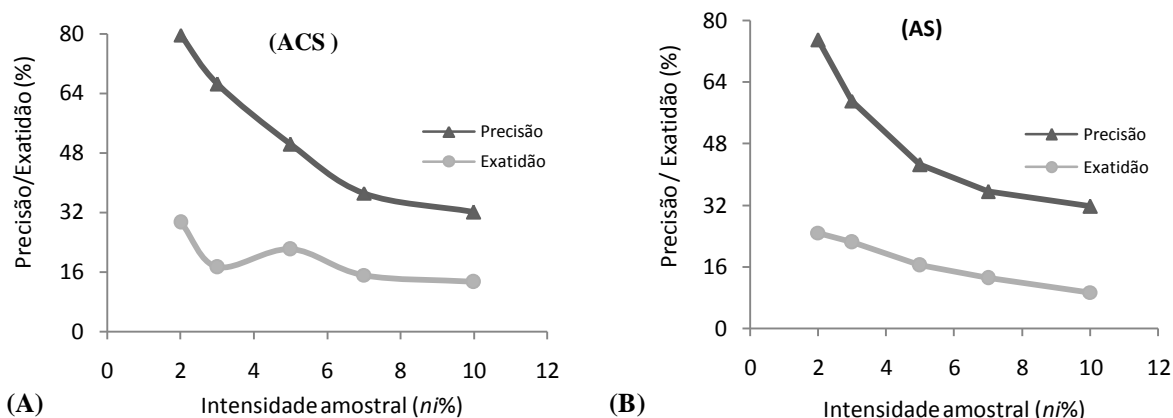


FIGURA 16 – Relação entre precisão e exatidão. **(A)** Os pontos nas linhas do gráfico (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 61, 62, 63, 64 e 65. **(B)** Os pontos nas linhas do gráfico (da direita para esquerda) correspondem aos procedimentos 66, 67, 68, 69 e 70.

3.1.2.3 Discussão entre os procedimentos com $u.a$ de 20×50 m

Em todos os procedimentos com unidades de 20×50 m, quanto maior a intensidade amostral, menor foi o erro de amostragem. E dentre eles os que utilizaram o método da AS tiveram os menores erros de amostragem. Quanto à exatidão, os valores apresentados pelos procedimentos foram baixos, variado de 6,75 a 29,69%, ou seja, todos apresentaram boa exatidão.

A relação entre precisão e exatidão não foi direta para todos os métodos de amostragem (ACS, AS ou AAC). Ou seja, variando a intensidade amostral dentro do método, nem sempre o procedimento mais exato foi o mais preciso. Situação semelhante foi

encontrada por Rodello (2006) ao avaliar o método da AAC, onde quanto maior o tamanho da amostra, maior o número de casos em que o verdadeiro valor do número total de indivíduos esteve fora do intervalo de confiança. No caso da AAC isso pode ter ocorrido devido a população apresentar distribuição agregada do tipo binomial negativa e não distribuição normal, não sendo esperado então o comportamento clássico em que apenas 5% dos casos estariam fora dos intervalos de confiança.

Na AAC para um mesmo valor de ni , quanto menor o valor de C , menor o erro e maior o nf . E para um mesmo valor de C , quanto maior o ni menor foi o erro. Alguns procedimentos com AAC demandaram um esforço amostral final grande para obtenção de um erro semelhante aos procedimentos com ACS e AS. Contudo dentre eles há que se destacar o procedimento 50 (20×50; AAC; 10%; C=12), que devido ao alto valor de C , obteve um nf pequeno.

3.1.3 Considerações e comparação entre os procedimentos

A hipótese inicial do trabalho de que a amostragem adaptativa cluster (AAC) seria mais eficiente na quantificação do pequi que os outros métodos, foi rejeitada. Visto que a diferença nas estimativas da precisão e exatidão dos procedimentos que utilizaram esse método para os demais, foi mínima. Na amostragem adaptativa em *cluster*, o tamanho final da amostra difere do tamanho inicial, pois a natureza do procedimento preconiza a intensificação da amostragem de acordo com uma condição de inclusão preestabelecida para a inserção de unidades de amostra adjacentes àquela cuja condição de inclusão foi satisfeita (THOMPSON; SEBER, 1996). Esse aumento em demasia do tamanho da amostra se traduziu em custos elevados para execução de alguns procedimentos com esse método. Na AAC quanto maior o valor de C , menor foi a diferença entre ni e nf , e o aumento nos valores do erro e exatidão foram baixos. Portanto ao usar esse método, a opção por C 's maiores pode melhorar a eficiência dessa amostragem. Além da opção de utilizar mais de uma condição C (THOMPSON; SEBER, 1990). Não sendo possível destacar nenhum método como o mais eficiente, mas sim algumas variações dos procedimentos, as discussões que se seguem serão no intuito de explicar tais variações.

Por exemplo, considerando tamanho de parcela, os procedimentos que utilizaram parcelas de 20 × 20 m foram mais precisos e um pouco mais exatos. Isso, devido à relação inversa entre erro e número de unidades e a relação direta que o erro teve com a exatidão na

maioria dos casos. Esse resultado é contrário ao obtido por Silva e Lopes (1996), que desenvolveram um trabalho pioneiro sobre detecção de padrão de distribuição espacial de espécies arbóreas na Amazônia Legal. Segundo os autores quando a distribuição espacial de uma dada espécie arbórea é agregada, unidades de amostra retangulares são mais precisas, pois tendem a absorver de maneira mais eficiente o efeito de clareiras. Porém há que se considerar tratar-se de fisionomias diferentes. Em média os procedimentos que utilizaram a AS foram mais precisos e exatos, mas como dito, essa diferença não foi significativa.

Todos os procedimentos avaliados apresentaram boa exatidão, em média $\pm 16,31\%$, fato que pode ser creditado à abundância de ocorrência da espécie na área. E consequentemente essa “boa” exatidão dos procedimentos foi um dos fatores que determinou que as estimativas dos totais do número de indivíduos permanecessem dentro dos limites dos intervalos de confiança, independentemente do tamanho da amostra. Ou seja, os valores da exatidão para todos os procedimentos, foram sempre menores que os valores da precisão (Tabela 5). Sabendo que em amostragem primeiro deve-se buscar a exatidão de uma estimativa, mas que normalmente, o parâmetro obtido e exigido pelos órgãos fiscalizadores é a precisão (SOARES et al., 2006), o relatado acima merece destaque. Sendo 15% o mínimo de precisão exigido pelo IEF para manejo florestal, apenas 1 dos 70 procedimentos (o procedimento 5) atenderia essa exigência. Já considerando a exatidão, 36 procedimentos atenderiam tal exigência (Tabela 5).

4. CONCLUSÃO

Ponderando precisão e exatidão com o esforço amostral, não houve diferença significativa entre os procedimentos que utilizaram a amostragem adaptativa cluster, a amostragem casual simples e a amostragem sistemática, rejeitando a hipótese inicial.

TABELA 5. Estimativa da média das 30 simulações de cada um dos 70 procedimentos de amostragem. Em que: $nf\%$ é o número final de unidades distintas na amostra em porcentagem; \hat{Y} a estimativa da média, $S^2_{\hat{Y}}$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado; $|Exa. \%|$ a exatidão em módulo; AAC amostragem adaptativa cluster; ACS amostragem casula simples e AS amostragem sistemática

Procedimento	$nf\%$	\hat{Y}	$S^2_{\hat{Y}}$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa. \%|$	Procedimento	$nf\%$	\hat{Y}	$S^2_{\hat{Y}}$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa. \%|$
1- (20×20; AAC; 2%; C=2)	37,3	2,1699	0,2025	45,8255	2135	19,919	36- (20×50; AAC; 2%; C=5)	33,1	5,684	2,570	71,246	2404	20,704
2- (20×20; AAC; 3%; C=2)	39,7	2,3103	0,1360	33,4439	2273	13,461	37- (20×50; AAC; 3%; C=5)	36,5	5,353	1,880	59,748	2264	19,556
3- (20×20; AAC; 5%; C=2)	46,7	2,3735	0,0837	24,9002	2336	11,499	38- (20×50; AAC; 5%; C=5)	41,3	5,082	1,007	42,340	2150	14,455
4- (20×20; AAC; 7%; C=2)	46,1	2,2903	0,0574	21,0722	2254	8,500	39- (20×50; AAC; 7%; C=5)	46,4	5,449	0,692	31,666	2305	9,587
5- (20×20; AAC; 10%; C=2)	48,4	2,2323	0,0393	17,7826	2197	8,012	40- (20×50; AAC; 10%; C=5)	46,9	5,387	0,498	26,974	2279	11,208
6- (20×20; AAC; 2%; C=4)	9,7	2,2025	0,2887	53,2161	2167	21,736	41- (20×50; AAC; 2%; C=10)	7,1	5,721	3,294	77,016	2420	26,504
7- (20×20; AAC; 3%; C=4)	14,4	2,3904	0,2042	39,4004	2352	16,320	42- (20×50; AAC; 3%; C=10)	9,6	5,308	2,381	64,564	2245	18,709
8- (20×20; AAC; 5%; C=4)	18,0	2,4256	0,1244	29,5836	2387	14,543	43- (20×50; AAC; 5%; C=10)	14,0	5,329	1,405	46,356	2254	17,431
9- (20×20; AAC; 7%; C=4)	20,6	2,3008	0,0809	24,9224	2264	12,272	44- (20×50; AAC; 7%; C=10)	17,5	5,486	0,896	35,889	2321	12,547
10- (20×20; AAC; 10%; C=4)	23,8	2,2479	0,0562	21,0739	2212	10,513	45- (20×50; AAC; 10%; C=10)	20,7	5,462	0,663	31,171	2310	12,252
11- (20×20; AAC; 2%; C=5)	5,0	2,2335	0,3204	54,8916	2198	23,596	46- (20×50; AAC; 2%; C=12)	4,0	5,758	3,559	77,980	2436	27,621
12- (20×20; AAC; 3%; C=5)	8,2	2,4136	0,2304	40,9665	2375	16,676	47- (20×50; AAC; 3%; C=12)	5,0	5,228	2,492	65,005	2211	18,610
13- (20×20; AAC; 5%; C=5)	11,3	2,4482	0,1411	31,0838	2409	15,478	48- (20×50; AAC; 5%; C=12)	8,4	5,312	1,479	48,346	2247	18,419
14- (20×20; AAC; 7%; C=5)	14,0	2,2949	0,0875	25,9323	2258	12,988	49- (20×50; AAC; 7%; C=12)	11,6	5,492	0,970	36,516	2323	14,044
15- (20×20; AAC; 10%; C=5)	18,2	2,2213	0,0592	21,7855	2186	11,148	50- (20×50; AAC; 10%; C=12)	15,0	5,499	0,724	31,485	2326	12,779
16- (20×20; AAC; 2%; C=6)	3,1	2,2129	0,3296	55,9109	2177	21,604	51- (20×50; AAC; 2%; C=14)	3,0	5,836	3,899	78,764	2469	29,209
17- (20×20; AAC; 3%; C=6)	4,9	2,4241	0,2436	41,9741	2385	17,245	52- (20×50; AAC; 3%; C=14)	3,8	5,381	2,846	67,435	2276	17,038
18- (20×20; AAC; 5%; C=6)	7,5	2,4432	0,1465	31,6902	2404	15,049	53- (20×50; AAC; 5%; C=14)	6,5	5,418	1,698	49,678	2292	19,931
19- (20×20; AAC; 7%; C=6)	9,9	2,3014	0,0924	26,4692	2265	13,408	54- (20×50; AAC; 7%; C=14)	8,9	5,510	1,050	37,135	2331	14,893
20- (20×20; AAC; 10%; C=6)	13,4	2,2107	0,0608	22,1299	2175	11,969	55- (20×50; AAC; 10%; C=14)	11,3	5,501	0,765	32,121	2327	13,695
21- (20×20; AAC; 2%; C=7)	2,4	2,2264	0,3539	57,3719	2191	20,830	56- (20×50; AAC; 2%; C=16)	2,4	5,871	4,050	79,247	2484	29,698
22- (20×20; AAC; 3%; C=7)	3,8	2,4454	0,2589	42,6121	2406	17,790	57- (20×50; AAC; 3%; C=16)	3,2	5,353	2,809	67,434	2264	17,065
23- (20×20; AAC; 5%; C=7)	6,1	2,4304	0,1487	31,9947	2391	14,630	58- (20×50; AAC; 5%; C=16)	5,4	5,432	1,789	50,132	2298	20,977
24- (20×20; AAC; 7%; C=7)	8,2	2,3000	0,0945	26,7675	2263	13,399	59- (20×50; AAC; 7%; C=16)	7,5	5,498	1,052	37,149	2326	14,768
25- (20×20; AAC; 10%; C=7)	11,4	2,2001	0,0614	22,2901	2165	12,106	60- (20×50; AAC; 10%; C=16)	10,2	5,466	0,746	31,874	2312	13,113
26- (20×20; ACS; 2%)	—	2,2382	0,3783	58,2319	2202	20,514	61- (20×50; ACS; 2%)	—	5,878	4,259	79,671	2487	29,406
27- (20×20; ACS; 3%)	—	2,4075	0,2541	42,3660	2369	17,547	62- (20×50; ACS; 3%)	—	5,294	2,635	66,525	2239	17,387
28- (20×20; ACS; 5%)	—	2,4338	0,1542	32,5315	2395	14,805	63- (20×50; ACS; 5%)	—	5,484	1,847	50,399	2320	22,134
29- (20×20; ACS; 7%)	—	2,2856	0,1334	26,8731	2249	13,827	64- (20×50; ACS; 7%)	—	5,498	1,077	37,198	2325	15,176
30- (20×20; ACS; 10%)	—	2,1766	0,0607	22,1989	2142	12,218	65- (20×50; ACS; 10%)	—	5,483	0,773	32,160	2320	13,402
31- (20×20; AS; 2%)	—	2,3630	0,2836	47,8818	2325	17,953	66- (20×50; AS; 2%)	—	5,008	2,620	74,990	2118	24,923
32- (20×20; AS; 3%)	—	2,3752	0,2164	39,2086	2337	14,539	67- (20×50; AS; 3%)	—	5,375	1,959	59,160	2273	22,560
33- (20×20; AS; 5%)	—	2,3017	0,1380	32,4547	2265	12,129	68- (20×50; AS; 5%)	—	5,446	1,286	42,630	2304	16,481
34- (20×20; AS; 7%)	—	2,1753	0,0811	26,0327	2140	8,185	69- (20×50; AS; 7%)	—	5,561	0,945	35,660	2352	13,151
35- (20×20; AS; 10%)	—	2,2933	0,0640	21,8104	2257	6,747	70- (20×50; AS; 10%)	—	5,389	0,736	31,880	2279	9,443

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, Sandra Regina. **Análise sócio-econômica da produção de não-madeireiros no cerrado brasileiro e o caso da cooperativa de pequi em Japonvar, MG.** 2008. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.
- AVERY, T.E.; BURKHART, H. E. **Forest measurements.** New York: McGraw-Hill Book Company, 1983. 330p.
- BALDUINO, A. P. C. et al. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.1, p.25-34, 2005.
- BORGES, L. M. **Amostragem aleatória de ramos como técnica para quantificar a produção de frutos de Caryocar brasiliense CAMB (CARYOCARACEAE).** 2009. 168f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade de Brasília Faculdade de Tecnologia. PPGEFL, Brasília, DF, 2009.
- BRASIL. 2007. Lei nº 11.284 de 2 de março de 2006. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis Normas Florestais Federais para a Amazônia, Brasília: IBAMA /Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas, 176 p.
- BROWN, J. A. Designing an efficient adaptive cluster sample. **Environmental and Ecological Statistics**, v. 10, p. 95-105, 2003.
- BROWN, J. A.; MANLY, B. J. F. **Restricted adaptive cluster sampling.** Environmental and Ecological Statistics 5, 49±63. 1998.
- CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas.** 3. ed. Viçosa: UFV, 2009. 548 p.
- CESARO, Araldo de et al. Comparação dos métodos de amostragem de Área fixa, relascopia, e de seis árvores, quanto a eficiência, no inventário florestal de um povoamento de *Pinus sp.* **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 97-108, 1994
- CETEC. Centro Tecnológico de Minas Gerais. 1983. Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais: estudo das oleaginosas nativas de Minas Gerais. (Boletim n.º 1). Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia, Belo Horizonte. p.154-246.
- COCHRAN, W. G. **Sampling Techniques.** 3 ed. New York: John Wiley & Sons, 1977. 428p. ISBN 047116240X.
- COSTA, S. F. **Introdução ilustrada à estatística.** 4 ed. Sao Paulo: Harbra. 2005, 400p.
- EITEN, G. Vegetação do cerrado In: PINTO, M. N. (Coord.) **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas.** 2. ed. Brasília, DF: UnB; SEMATEC, 1993. p. 9-95.
- FARIAS, C. A. et al. Comparação de métodos de amostragem para análise estrutural de florestas inequidistantes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p 541-548, set./out. 2002.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2005. 55p.

HUSCH, B.; MILLER, C. I.; BEERS, T. W. **Forest mensuration**. 3. ed. New York: The Ronald Press, 1982. 473p.

IEF, 2005. PORTARIA Nº 191, DE 16 DE SETEMBRO DE 2005. Dispõe sobre as normas de controle da intervenção em vegetação nativa e plantada no Estado de Minas Gerais.

KANGAS, A.; MALTAMO, M. Forest Inventory: **Methodology and applications**. v. 10. University of Helsinki, Finland University of Joensuu, Finland. 2006. 371p.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. 2. ed. Benjamin/Cummings. 1999. 581p.

LOESTCH, F.; HALLER, K. E. **Forest inventory**. Wien: BLV-Munchen, Basel. v. 1. 1964. 436p.

MEESE, R. J.; TOMICH, P. A. Dots on the rocks: a comparison of percent cover estimation methods. **Journal of Experimental Marine Biology Ecology**, v. 165, n. 1, p. 59-73, 1992.

MELLO, J. M. de; SCOLFORO, J. R. S. Análise comparativa de procedimentos de amostragem em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.24, n.1. p.55-62, 2000.

MIRANDA, J. B. F. **Princípios de experimentação e análise estatística**. In: Paterniani. Ed. Piracicaba, 1978, 650p.

MOTA, S. L. **Heterogeneidade do substrato e suas relações com a comunidade arbustivo-arbórea do cerrado na Cadeia do Espinhaço**. 2011. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2011.

MUELLER DOMBOIS, D. Y.; ELLENBERG, M. **Aims and methods in vegetation ecology**. New York: illey& Sons, 1974. 547p.

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos**. 1999. 206f. Tese (Doutorado). Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, Goiás, 1999.

NEVES, S. C.; ABREU, P. A. A.; FRAGA, L. M. S. 2005. Fisiografia. In SILVA, A.C.; PEDREIRA, L. C. V. S. F.; ABREU, P. A. A. (eds.). **Serra do Espinhaço Meridional: Paisagens e Ambientes**. Editora: O Lutador. Belo Horizonte, p. 47-58.

NETO, P. L. C. **Estatística: formas de amostragem**. Edgard Blücher. 1977. 264p.

NETTO, S. P.; BRENA, D. A. **Inventário florestal**. Curitiba: ed. dos autores, 1997. 316p.

NUTTO, L. Manejo do crescimento diamétrico de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. baseado na árvore individual. **Ciência Florestal**, Santa Maris-RS v.11, p.9-25, 2001.

PÉLLICO NETTO, P. S.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba: Editorado pelos autores, 1997, 316p.

- PETERS, C. M. **Sustainable harvest of non-timber plant resources in tropical moist Forest: an ecological primer**. Washington, USA: Biodiversity Support Programme, WWF, 1994. 44p.
- REIS, I. K.; ASSUNÇÃO, R. M. Comparando três métodos de amostragem: método de distâncias, contagem de quadrats e conglomerado adaptativo. **Scientia Florestalis**, Piracicaba-SP, n.54. p. 119-130, 1998.
- RODELLO, C. M. 2006. **Comparação entre procedimentos de amostragem de espécies florestais com raridade geográfica e padrões de distribuição agregado**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de viçosa. Viçosa/MG.
- ROESCH, F. A. Adaptive cluster sampling for forest inventories. **Forest Science**, v. 39, n. 4, p. 655-669, 1993.
- SANTANA, J. G.; NAVES, R. V. Caracterização de ambientes de cerrado com alta densidade de pequizeiros (*Caryocar brasiliense* Camb.) na região sudeste do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Santana-MA, v. 33, n. 1, p. 1-10, jan./jun. 2003.
- SÄRNDAL, C-E., SWENSSON, B.; WRETMAN, J. **Model assisted survey sampling**. Ne w York: Springer-Verlag. 1992. 694 p.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M.; PULZ, F. A. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. In: SCOLFORO, J .R. S. (Org.). **Manejo Florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998, p.189-246.
- SHIVER, B. D.; BORDES, B. E. **Sampling techniques for forest resource inventory**. New York: John wiley & Sons, 1996. 356p.
- SILVA, A. C. **Diagnóstico e avaliação pedológica para o plano de manejo da Área de Proteção Ambiental Águas Vertentes**. Diamantina: SEMAD/IEF, 2005. 53p.
- SILVA, J. N. M; LOPES; J. C. A. **Distribuição espacial de árvores na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém, Pará: EMBRAPA-CPATU. 14 p. 1982. (Circular Técnica, 26).
- SOARES, C. P. B et al. Comparação entre procedimentos de amostragem para espécies florestais raras e padrão de distribuição espacial agregado. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 3, jun. 2009.
- SOARES, C. P. B., NETO, F. P.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal**. Viçosa, 2006.
- SPIECKER, H. **Análise do crescimento florestal: a concorrência e sua importância no desbaste**. Curitiba: FUPEF, 1981. 62 p. (Série técnica ; n.8).
- THOMPSON, S. K. Adaptive cluster sampling. **Jounal of the American Statistical Association**, v. 85, n. 412, p. 1050-1059, 1990.
- THOMPSON, S. K. Adaptive cluster sampling: designs with primary and secondary units. **Biometrics**, v. 47, p. 1103-1115, 1991.

THOMPSON, S.K. **Factors influencing the efficiency of adaptive cluster sampling**. Technical report 94±0301, Department of Statistics, State University, Pennsylvania. 1994.

THOMPSON, S. K.; SEBER, G. A. F. **Adaptive Sampling**. New York: John Wiley & Sons, 1996. 265p.

UNESCO. Proyecto de comunicado de prensa N° 2005 - XX. Veintitrés nuevas Reservas de Biosfera se incorporan a la red "El Hombre y la Biosfera" (MAB) de la UNESCO. 2005. Disponível em: <<http://www.unesco.org/lima/bios.htm>>. Acesso em: 01 jul. 2011.

VILELA, G. G. et al. Variação Intra e Interpopulacional em Pequi - Caryocar brasiliense Camb. (Caryocaraceae). I Carotenoides. **Revista Florestal**, Lavras. p. 307-309, 1996.

WICKENS, G. E. Management tissues for development of non-timber forest products. In: **UNASYLVA**, v. 42, n. 165, p. 3-4. 1991

WONG, J. L. G. **The biometrics of non-timber forest product resource assesmente:** areview of current methodology. 2000. 108p. Disponível em: <www.etfrn.org/etfrn/worshop/ntfp/text.pdf>. Acesso em: 01 maio 2011.

CONCLUSÕES GERAIS

A proposta de metodologia para inventário de prospecção de uma única espécie, em áreas de formato irregular foi precisa. Visto que a diferença entre as distâncias coletadas em campo e a medida no mapa foi mínima, 40 cm. Ou seja, o método minimizou os erros de não-amostragem, no que se referem a incluir indivíduos quando estes estão fora da área ou excluir quando estão dentro.

A população de pequi encontra-se em bom estado de conservação, livre de pressão, podendo sua distribuição espacial ser analisada como proveniente de causa natural.

O pequi é uma espécie de padrão de distribuição agregado, mesmo em escalas consideradas pequenas.

A Amostragem Adaptativa Cluster, desenvolvida para estimar populações agregadas, não foi mais eficiente na quantificação de pequi, do que a Amostragem Casual Simples e a Amostragem Sistemática para a característica densidade.

APÊNDICE A

TABELA 1A – Estimativa das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram a AAC, $u.a$ de 20×20 m, $C = 2$ e intensidade amostral inicial (n_i) variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 1, 2, 3, 4 e 5 respectivamente). Em que: $nf\%$ é o número final de unidades distintas na amostra em porcentagem; \hat{Y}_{HH} a estimativa da média, $S_{\hat{Y}_{HH}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e $|Exa.\%|$ a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 1 - (20x20, AAC, 2%; C=2)						Procedimento 2 - (20x20, AAC, 3%; C=2)						Procedimento 3 - (20x20, AAC, 5%; C=2)						Procedimento 4 - (20x20, AAC, 7%; C=2)						Procedimento 5 - (20x20, AAC, 10%; C=2)					
	$nf\%$	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	$nf\%$	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	$nf\%$	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	$nf\%$	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	$nf\%$	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$
1	36,9	2,0224	0,1885	44,9336	1990,0787	10,6787	42,6	2,0474	0,1591	39,8358	2014,6795	9,5745	43,3	2,5355	0,0882	23,5572	2494,9755	11,9827	45,5	2,0486	0,0591	23,6713	2015,7965	9,5244	49,1	2,3408	0,0395	16,8629	2303,3474	3,3818
2	37,7	3,0812	0,1879	29,4477	3031,9059	36,0820	41,4	2,8958	0,1194	24,4025	2849,4444	27,8925	54,3	2,2923	0,0829	25,2557	2255,5745	1,2376	45,2	2,0545	0,0518	22,1019	2021,6208	9,2630	48,2	2,2650	0,0405	17,6396	2228,7795	0,0350
3	40,2	1,5903	0,1954	58,1752	1564,8376	29,7649	38,2	1,9533	0,1566	41,4354	1922,0879	13,7303	70,3	2,3607	0,0874	25,1843	2322,9066	4,2597	46,4	1,7586	0,0526	26,0114	1730,5025	22,3293	46,7	2,3079	0,0386	16,9021	2271,0213	1,9309
4	31,8	1,6672	0,2318	60,4413	1640,4991	26,3690	41,7	1,8789	0,1288	39,0644	1848,8460	17,0177	41,3	2,6001	0,0930	23,5884	2558,5390	14,8357	45,0	2,0830	0,0625	23,9366	2049,6608	8,0042	48,4	2,0231	0,0378	19,0745	1990,7752	10,6474
5	37,1	2,4537	0,2498	42,6365	2414,4415	8,3681	41,1	2,2364	0,1545	35,9485	2200,5802	1,2307	45,7	1,9770	0,0852	29,6924	1945,3646	12,6856	46,2	2,2336	0,0622	22,2783	2197,8822	1,3518	45,8	2,4496	0,0425	16,7029	2410,4424	8,1886
6	40,8	1,8224	0,2050	51,9962	1793,2009	19,5152	44,3	1,7555	0,1379	43,2545	1727,4564	22,4661	43,7	2,4473	0,0851	23,9735	2408,1119	8,0840	45,7	2,0219	0,0525	22,6146	1989,5534	10,7023	51,3	1,8547	0,0382	20,9241	1825,0043	18,0878
7	40,9	2,1317	0,1740	40,9517	2097,6115	5,8523	39,0	2,3483	0,1452	33,1783	2310,7205	3,7128	42,8	1,8181	0,0799	31,2693	1789,0038	19,7036	47,1	2,5063	0,0544	18,5650	2466,2198	10,6921	49,7	2,2873	0,0418	17,7468	2250,6796	1,0179
8	36,0	2,1256	0,2328	47,5079	2091,5799	6,1230	42,7	1,5854	0,0991	40,5955	1560,0558	29,9795	42,8	2,0331	0,0823	28,3723	2000,5412	10,2091	46,0	2,1971	0,0613	22,4810	2161,9663	2,9638	48,1	2,4175	0,0416	16,7463	2378,8676	6,7714
9	27,3	1,8410	0,2542	57,3236	1811,5742	18,6906	40,4	2,8336	0,1162	24,5966	2788,2264	25,1448	69,1	2,4483	0,0923	24,9545	2409,0798	8,1275	46,2	2,1923	0,0537	21,0951	2157,2211	3,1768	46,7	2,2581	0,0390	17,3607	2222,0062	0,2690
10	38,9	2,1752	0,1843	41,3089	2140,3919	3,9321	41,7	2,8332	0,1386	26,8728	2787,8982	25,1301	43,1	2,3033	0,0891	26,0560	2266,3998	1,7235	46,5	2,1459	0,0556	21,9194	2111,5763	5,2255	50,0	2,0658	0,0398	19,1673	2032,7616	8,7629
11	38,2	2,1349	0,1992	43,7531	2100,7373	5,7120	41,8	2,8387	0,1455	27,4832	2793,2395	25,3698	41,9	2,1277	0,0873	27,9318	2093,6885	6,0283	45,3	2,2874	0,0575	20,9174	2250,7895	1,0229	52,8	2,4025	0,0402	16,5706	2364,0845	6,1079
12	40,1	1,9819	0,2015	47,4047	1950,1482	12,4709	37,5	2,5695	0,1510	30,9259	2528,3623	13,4813	43,3	2,5624	0,0845	22,8163	2521,4045	13,1690	47,1	2,5107	0,0540	18,4636	2470,5088	10,8846	49,0	1,8224	0,0384	21,3520	1793,2337	19,5137
13	36,2	2,1330	0,2427	48,3442	2098,8309	5,7975	37,0	2,7939	0,1319	26,5802	2749,2007	23,3932	44,0	2,4161	0,0784	23,2999	2377,4090	6,7060	47,1	2,2977	0,0568	20,6961	2260,9248	1,4778	49,6	1,8428	0,0349	20,1366	1813,3288	18,6118
14	42,7	1,7003	0,1902	53,6811	1673,0468	24,9081	43,7	2,1324	0,1266	34,1245	2098,2532	5,8235	42,2	2,4162	0,0870	24,5556	2377,5138	6,7107	41,1	1,9416	0,0550	24,0869	1910,5402	14,2486	50,3	1,9159	0,0377	20,1052	1885,2031	15,3859
15	41,8	1,4738	0,1608	56,9451	1450,1782	34,9112	34,7	2,6062	0,1486	30,2454	2564,4923	15,1029	43,7	2,3722	0,0974	26,4578	2334,1986	4,7665	46,0	2,2988	0,0606	21,3727	2261,9851	1,5254	46,6	2,1124	0,0402	18,8446	2078,5882	6,7061
16	36,0	3,0503	0,2026	30,8872	3001,5117	34,7178	42,8	1,9428	0,1047	34,0567	1911,6916	14,1970	43,3	2,4390	0,0758	22,6937	2399,9597	7,7181	43,6	2,4059	0,0544	19,3388	2367,4453	6,2588	46,7	2,4371	0,0386	15,9966	2398,1109	7,6351
17	36,7	2,3266	0,2346	43,5760	2289,4170	2,7566	39,4	2,3384	0,1564	34,5842	2300,9491	3,2742	45,0	2,5276	0,0754	21,8455	2487,1821	11,6329	47,5	2,1577	0,0565	21,9793	2123,2207	4,7028	48,8	2,3415	0,0432	17,6237	2304,0636	3,4140
18	40,9	2,7083	0,2237	36,5528	2665,0094	19,6144	35,3	2,4490	0,1257	29,6053	2409,8476	8,1619	41,1	2,9131	0,0739	18,7661	2866,4897	28,6575	46,5	2,2184	0,0579	21,6408	2182,9437	2,0223	44,9	2,2471	0,0385	17,3306	2211,1300	0,7572
19	39,6	1,9685	0,1834	45,5336	1936,9710	13,0623	33,1	2,3635	0,1367	31,9955	2325,6642	4,3835	43,3	2,7664	0,0885	21,6208	2722,1091	22,1772	51,5	2,4363	0,0584	19,7852	2397,2746	7,5976	48,4	2,4184	0,0393	16,2782	2379,7268	6,8100
20	31,0	3,0425	0,2049	31,1380	2993,8233	34,3727	40,5	2,0481	0,1596	39,8919	2015,3238	9,5456	45,8	2,4065	0,0806	23,7252	2368,0190	6,2845	44,6	2,5171	0,0613	19,6285	2476,8315	11,1684	48,6	2,1778	0,0380	17,7657	2142,9446	3,8176
21	31,9	1,1818	0,1743	73,9404	1162,8472	47,8076	40,5	2,2366	0,1349	33,5809	2200,8110	1,2203	44,3	2,3141	0,0785	24,3429	2277,0690	2,2024	46,0	2,0859	0,0560	22,6267	2052,5304	7,8757	45,8	2,4969	0,0386	15,6273	2456,9899	10,2778
22	43,8	3,3568	0,1537	24,4479	3303,0780	48,2531	40,1	1,7156	0,1306	43,0845	1688,1769	24,2290	43,8	1,9928	0,0889	30,0920	1960,8834	11,9891	45,5	2,8900	0,0589	16,7544	2843,7803	27,6383	47,9	2,2274	0,0395	17,7135	2191,7441	1,6273
23	16,2	1,7717	0,1822	50,4217	1743,3556	21,7524	33,7	2,0863	0,1378	36,3867	2052,8873	7,8596	45,1	2,6556	0,0895	22,6551	2613,1554	17,2870	47,0	2,4139	0,0603	20,2907	2375,2540	6,6092	48,5	2,4272	0,0398	16,3132	2388,3182	7,1956
24	39,2	1,6577	0,1867	54,5503	1631,2004	26,7863	40,8	2,1537	0,1299	34,2240	2119,2501	4,8811	43,4	2,7000	0,0783	20,8443	2656,8377	19,2477	43,8	2,7564	0,0571	17,2953	2712,2584	21,7351	48,8	1,8695	0,0359	20,1084	1839,5440	17,4352
25	36,3	1,6002	0,1976	58,1384	1574,5558	29,3287	38,1	2,2590	0,1262	32,1623	2222,8468	0,2313	45,0	2,3261	0,0876	25,5909	2288,9137	2,7340	49,8	2,0643	0,0558	22,8238	2031,2673	8,8300	49,7	2,1856	0,0396	18,0731	2150,6101	3,4735
26	40,3	2,6433	0,1850	34,0614	2600,9998	16,7415	41,3	3,1679	0,1171	22,0909	3117,1918	39,9099	43,7	2,1438	0,0945	28,8307	2109,5294	5,3174	43,5	2,3940	0,0617	20,7072	2355,7415	5,7335	48,6	2,4524	0,0427	16,7269	2413,1377	8,3096
27	38,3	2,8926	0,2067	32,8997	2846,3390	27,7531	42,2	2,6189	0,1531	30,5587	2576,9571	15,6623	46,6	1,4911	0,0632	33,9114	1467,2048	34,1470	46,7	2,3796	0,0613	20,7561	2341,5693	5,0974	47,7	1,8963	0,0385	20,5359	1865,9506	16,2500
28	39,9	2,3364	0,2191	41,9332	2299,0015	3,1868	40,9	2,1374	0,1464	36,6088	2103,1849	5,6021	43,1	2,5686	0,0782	21,8877	2527,5187	13,4434	47,1	2,3868	0,0537	19,3605	2348,5807	5,4121	48,2	2,4528	0,0393	16,0384	2413,5561	8,3284
29	39,3	1,8607	0,1921	49,2990	1830,9739	17,8198	42,8	2,3057	0,1284	31,7769	2268,8428	1,8332	71,0	2,4717	0,0756	22,3761	2432,1625	9,1635	46,0	2,5023	0,0600	19,5290	2462,2414	10,5135	48,1	2,5707	0,0378	15,0144	2529,5356	13,5339
30	42,4	2,3645	0,2309	42,5336	2326,6707	4,4287	32,5	2,1785	0,1325	34,1653	2143,6603	3,7854	44,7	2,7790	0,0831	20,8595	2734,5287	22,7347	48,7	2,5223	0,0604	19,4385	2481,9502	11,3981	48,0	2,4021	0,0384	16,1962	2363,7065	6,0910
MÉDIA	37,3	2,1699	0,2025	45,8255	2135,1606	19,9186	39,7	2,3103	0,1360	33,4439	2273,3610	13,4609	46,7	2,3735	0,0837	24,9002	2335,5425	11,4989	46,1	2,2903	0,0574	21,0722	2253,6548	8,4995	48,4	2,2323	0,0393	17,7826	2196,5731	8,0125

TABELA 2A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da AAC, *u.a* de 20 × 20 m, C = 4 e intensidade amostral inicial variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 6, 7, 8, 9 e 10 respectivamente). Em que: *nf* % é o número final de unidades distintas na amostra em porcentagem; \hat{Y}_{HH} a estimativa da média, $S_{\hat{Y}_{HH}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e *lExa.%* a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 6 - (20×20, AAC, 2%, C=4)						Procedimento 7 - (20×20, AAC, 3%, C=4)						Procedimento 8 - (20×20, AAC, 5%, C=4)						Procedimento 9 - (20×20, AAC, 7%, C=4)						Procedimento 10 - (20×20, AAC, 10%, C=4)					
	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>
1	10,5	2,8539	0,4514	49,2760	2808,2147	26,0420	11,2	1,9358	0,2096	48,3617	1904,8310	14,5049	19,0	2,4603	0,1276	29,1992	2420,9621	8,6608	27,4	1,9398	0,0766	28,4594	1908,7474	14,3291	23,2	2,3007	0,0572	20,6259	2263,8716	1,6100
2	15,8	3,6304	0,3342	33,3265	3572,3168	60,3374	16,2	2,6996	0,1773	31,8997	2656,4140	19,2286	15,0	2,2334	0,1085	29,6586	2197,6370	1,3628	14,5	2,1526	0,0769	25,7031	2118,1723	4,9294	29,1	2,0826	0,0493	21,1697	2049,3237	8,0196
3	11,7	1,6675	0,3064	69,4841	1640,7935	26,3558	16,4	1,9653	0,2151	48,2607	1933,8598	13,2020	18,0	2,2310	0,1161	30,7199	2195,3086	1,4673	20,6	1,7189	0,0673	30,1060	1691,3704	24,0857	23,6	2,5292	0,0631	19,7220	2488,7245	11,7022
4	11,9	1,8891	0,3583	66,3227	1858,8871	16,5670	9,8	1,8271	0,1570	44,3489	1797,8695	19,3057	15,2	2,5694	0,1280	27,9992	2528,2757	13,4774	17,3	1,8905	0,0731	28,5217	1860,2916	16,5040	23,8	2,1172	0,0546	21,8998	2083,2939	6,4949
5	11,5	2,2736	0,3109	51,3323	2237,2340	0,4145	17,3	2,3170	0,2224	41,6248	2279,9212	2,3304	20,1	2,0506	0,1160	33,4069	2017,7957	9,4347	19,5	2,1996	0,0885	26,9869	2164,3980	2,8547	23,4	2,3390	0,0568	20,2272	2301,5847	3,3027
6	5,5	1,7053	0,2865	65,6887	1678,0339	24,6843	14,5	2,0686	0,2328	47,7035	2035,4621	8,6417	19,3	2,4771	0,1288	29,1394	2437,4804	9,4022	20,7	1,9649	0,0672	26,3127	1933,4410	13,2208	23,4	1,8393	0,0502	24,1875	1809,8387	18,7685
7	9,2	2,2129	0,2413	46,4635	2177,5421	2,2647	12,2	1,9640	0,1623	41,9505	1932,5460	13,2610	14,7	1,8139	0,1080	36,4403	1784,8901	19,8882	21,8	2,7758	0,0913	21,7218	2731,3543	22,5922	23,8	2,3532	0,0613	20,8871	2315,5431	3,9292
8	12,1	2,6830	0,4021	49,4642	2640,0694	18,4950	10,0	1,6220	0,1218	43,9969	1596,0147	28,3656	19,3	2,0811	0,1111	32,2109	2047,8407	8,0861	18,1	2,3723	0,0937	25,7484	2334,3072	4,7714	23,2	2,5493	0,0689	20,4371	2508,5086	12,5902
9	15,2	1,8239	0,3308	66,0023	1794,6800	19,4488	17,1	2,6173	0,1668	31,9107	2575,4350	15,5940	17,6	2,4164	0,1391	31,0335	2377,7733	6,7223	17,2	2,1146	0,0675	24,5177	2080,7843	6,6075	24,6	1,9324	0,0426	21,2027	1901,4939	14,6547
10	8,9	2,1696	0,2368	46,9412	2134,8435	4,1812	13,6	2,5170	0,1614	32,6432	2476,7575	11,1651	19,7	2,6396	0,1470	29,2080	2597,3721	16,5786	22,1	1,9862	0,0622	25,0438	1954,4133	12,2795	23,8	2,0957	0,0550	22,2223	2062,1560	7,4436
11	5,6	1,4847	0,1535	55,2351	1460,9814	34,4263	17,3	3,0704	0,2499	33,2929	3021,2719	35,6047	15,9	2,0847	0,1281	34,5295	2051,3303	7,9295	21,6	2,2490	0,0790	24,9329	2212,9841	0,6740	24,2	2,5768	0,0643	19,5296	2535,5664	13,8046
12	11,8	2,1724	0,3365	55,8901	2137,6871	4,0535	16,4	3,1398	0,2738	34,0796	3089,5925	38,6711	20,2	2,6974	0,1282	26,6966	2654,1939	19,1290	22,6	2,7276	0,0893	21,8603	2683,9643	20,4652	24,1	1,8048	0,0507	24,7679	1775,9251	20,2906
13	15,3	2,3775	0,4251	57,3952	2339,4468	5,0021	16,0	3,0223	0,2199	31,7319	2973,9278	33,4797	15,7	1,7980	0,0697	29,5204	1769,2047	20,5923	21,6	2,1252	0,0733	25,4119	2091,2291	6,1387	23,3	1,7270	0,0413	23,3703	1699,3558	23,7273
14	8,8	1,7730	0,2826	62,7512	1744,6161	21,6959	10,5	2,4472	0,2243	39,5738	2408,0326	8,0805	17,6	2,5910	0,1347	28,4877	2549,5323	14,4314	20,8	1,7225	0,0617	28,7635	1694,9196	23,9264	25,0	1,9835	0,0494	22,2391	1951,7225	12,4002
15	2,2	1,2803	0,1390	60,9497	1259,8339	43,4545	19,5	2,5576	0,1920	35,0323	2516,6753	12,9567	19,3	2,7789	0,1726	30,0608	2734,4837	22,7327	20,6	2,0806	0,0675	24,9129	2047,2652	8,1120	24,5	2,0295	0,0545	22,8294	1997,0121	10,3675
16	11,8	3,2934	0,3479	37,4848	3240,7194	45,4542	13,5	1,9501	0,1557	41,3757	1918,9386	13,8717	18,3	2,6890	0,1353	27,5085	2645,9429	18,7587	21,2	2,2192	0,0673	23,3267	2183,6957	1,9885	23,0	2,3702	0,0563	19,8682	2332,2678	4,6799
17	12,0	2,1899	0,3194	54,0171	2154,8240	3,2844	13,0	2,3205	0,2037	39,7710	2283,4079	2,4869	16,7	2,7855	0,1309	26,1205	2740,9710	23,0238	20,1	1,9806	0,0663	25,9276	1948,9063	12,5266	23,9	2,2552	0,0550	20,6337	2219,1114	0,3990
18	8,5	2,6774	0,3042	43,1180	2634,5806	18,2487	13,6	2,3734	0,1644	34,9351	2335,4721	4,8237	18,0	2,6252	0,1005	24,2893	2583,2408	15,9444	20,0	2,1892	0,0785	25,5286	2154,1926	3,3127	22,8	2,1366	0,0508	20,9458	2102,4436	5,6354
19	8,7	1,9935	0,2585	53,3811	1961,5724	11,9582	17,5	2,7358	0,2353	36,2614	2692,0688	20,8289	18,4	2,7787	0,1406	27,1405	2734,2750	22,7233	22,1	2,5188	0,0854	23,1478	2478,4871	11,2427	23,7	2,5900	0,0660	19,6928	2548,5797	14,3887
20	8,0	2,7406	0,2471	37,9662	2696,7590	21,0395	16,5	2,2071	0,2441	45,7742	2171,7657	2,5240	18,9	2,4316	0,1200	28,6514	2392,6794	7,3914	21,8	2,8891	0,1068	22,5703	2842,9180	27,5996	23,0	2,2635	0,0568	20,9095	2227,2805	0,0323
21	6,2	1,2530	0,2361	81,1733	1232,9055	44,6631	13,7	2,5057	0,2464	40,5155	2465,6052	10,6645	16,0	2,5021	0,1275	28,6997	2462,0385	10,5044	21,2	2,3372	0,0917	25,8443	2299,8235	3,2237	23,6	2,8025	0,0676	18,4203	2757,6131	23,7708
22	15,2	3,6564	0,3738	34,9986	3597,8484	61,4833	13,8	1,8690	0,1942	48,2149	1839,0535	17,4572	16,1	2,0238	0,1290	35,6904	1991,4440	10,6174	20,7	3,3736	0,1087	19,4986	3319,6063	48,9949	24,3	2,1997	0,0553	21,2137	2164,5512	2,8478
23	7,0	1,9748	0,2889	56,9701	1943,2389	12,7810	9,6	1,8945	0,1553	42,5393	1864,2215	16,3276	19,4	3,0740	0,1408	24,5443	3024,7919	35,7627	20,7	2,2498	0,0797	25,0306	2213,8396	0,6356	23,8	2,6587	0,0670	19,3282	2616,1864	17,4231
24	2,5	1,6167	0,1938	56,9937	1590,8000	28,5996	12,8	2,2511	0,1926	39,8653	2215,0581	0,5809	20,3	2,6396	0,1029	24,4433	2597,3654	16,5783	20,2	2,9026	0,0926	20,9200	2856,1267	28,1924	24,7	1,8907	0,0465	22,6441	1860,4798	16,4955
25	11,3	1,4613	0,2082	65,3602	1437,9097	35,4619	16,5	2,4616	0,2127	38,3167	2422,2109	8,7168	19,7	2,4718	0,1279	29,1005	2432,2412	9,1670	18,5	2,2119	0,0850	26,3012	2176,4624	2,3132	24,3	2,1316	0,0539	21,6140	2097,5285	5,8560
26	11,9	2,4196	0,2288	41,3762	2380,9195	6,8635	11,9	3,5422	0,2408	28,3312	3485,5177	56,4415	19,5	2,2168	0,1460	34,6575	2181,3760	2,0926	22,4	2,1420	0,0716	24,9266	2107,6803	5,4003	24,1	2,3597	0,0587	20,3824	2321,9737	4,2179
27	12,4	2,6583	0,2838	41,9412	2615,7215	17,4022	14,0	2,6384	0,2273	36,9507	2596,2057	16,5263	16,1	1,5896	0,0925	38,4724	1564,1792	29,7945	21,5	2,4920	0,0941	24,5592	2452,1345	10,0599	23,7	1,9224	0,0534	23,8659	1891,6463	15,0967
28	11,1	2,3632	0,3111	49,4025	2325,3462	4,3692	16,1	1,9892	0,2036	46,3859	1957,3940	12,1457	18,8	2,7704	0,1283	26,0048	2726,1079	22,3567	18,0	2,4715	0,0822	23,1482	2431,9128	9,1523	18,9	2,5365	0,0633	19,6829	2495,8992	12,0242
29	6,3	2,0055	0,2766	54,8897	1973,3961	11,4275	17,2	2,9610	0,2586	35,1230	2913,6074	30,7723	17,6	2,4672	0,1108	27,1369	2427,7719	8,9664	22,6	2,5249	0,0913	23,8797	2484,4546	11,5105	24,4	2,7346	0,0629	18,1998	2690,7978	20,7719
30	2,6	1,7749	0,1862	50,8884	1746,4925	21,6116	13,8	2,2406	0,2042	41,2410	2204,7155	1,0451	19,5	2,7785	0,1365	26,7380	2734,0582	22,7136	20,2	2,5022	0,0911	24,0596	2462,1847	10,5110	24,7	2,3241	0,0521	19,4985	2286,9214	2,6446
MÉDIA	9,7	2,2025	0,2887	53,2161	2167,2738	21,7357	14,4	2,3904	0,2042	39,4004	2352,1284	16,3202	18,0	2,4256	0,1244	29,5836	2386,7521	14,5430	20,6	2,3008	0,0809	24,9224	2264,0022	12,2718	23,8	2,2479	0,0562	21,0739	2211,9067	10,5130

TABELA 3A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da AAC, *u.a* de 20 × 20 m, C = 5 e intensidade amostral inicial variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 11, 12, 13, 14 e 15 respectivamente). Em que: *nf* % é o número final de unidades distintas na amostra em porcentagem; \hat{Y}_{HH} a estimativa da média, $S_{\hat{Y}_{HH}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e *lExa.%* a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 11 - (20×20; AAC; 2%; C=5)						Procedimento 12 - (20×20; AAC; 3%; C=5)						Procedimento 13 - (20×20; AAC; 5%; C=5)						Procedimento 14 - (20×20; AAC; 7%; C=5)						Procedimento 15 - (20×20; AAC; 10%; C=5)					
	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>
1	7,6	3,1627	0,5849	50,6111	3112,1073	39,6817	8,0	1,8618	0,2133	50,7244	1832,0182	17,7730	12,3	2,4857	0,1473	31,0548	2445,9330	9,7816	13,5	1,9205	0,0854	30,3511	1889,7733	15,1807	19,0	2,1670	0,0535	21,1938	2132,3189	4,2945
2	8,8	3,7607	0,3986	35,1365	3700,5393	66,0924	11,7	2,8390	0,2209	33,8586	2793,5830	25,3852	10,0	2,1014	0,0989	30,0915	2067,7363	7,1932	14,5	2,1485	0,0832	26,7914	2114,0778	5,1132	19,7	1,9994	0,0472	21,5674	1967,4458	11,6945
3	7,0	1,5901	0,2898	70,8654	1564,6096	29,7752	7,8	2,3691	0,3793	53,1586	2331,2412	4,6338	8,9	2,3126	0,1441	33,0070	2275,6116	2,1370	13,9	1,6606	0,0681	31,3455	1634,0197	26,6598	18,0	2,4036	0,0593	20,1038	2365,1635	6,1563
4	3,6	1,5531	0,2362	65,5002	1528,2750	31,4060	7,6	1,8491	0,1765	46,4559	1819,5569	18,3323	11,7	2,5513	0,1310	28,5296	2510,4311	12,6764	12,0	1,9050	0,0790	29,4417	1874,4920	15,8666	19,1	2,0673	0,0534	22,1794	2034,1945	8,6986
5	4,1	2,2864	0,3377	53,1989	2249,7796	0,9775	6,3	2,2462	0,2201	42,7128	2210,2433	0,7970	13,8	2,0438	0,1240	34,6447	2011,0507	9,7374	15,8	2,2478	0,0972	27,6739	2211,8539	0,7247	18,6	2,3471	0,0623	21,1177	2309,5418	3,6599
6	4,5	1,8329	0,3691	69,3790	1803,5570	19,0504	7,8	2,1518	0,2748	49,8172	2117,3427	4,9667	11,4	2,4605	0,1381	30,3705	2421,0988	8,6669	14,5	2,0551	0,0816	27,7270	2022,2006	9,2370	18,9	1,8192	0,0519	24,8470	1790,0511	19,6566
7	2,2	2,2753	0,2906	49,5988	2238,6000	0,4758	7,5	1,9286	0,1604	42,4721	1897,7770	14,8215	11,7	1,7979	0,1091	36,9480	1769,0876	20,5975	14,2	2,6501	0,0865	22,1433	2607,6871	17,0416	18,8	2,2687	0,0610	21,6168	2232,4379	0,1992
8	7,9	2,7753	0,4594	51,1181	2730,9104	22,5723	4,6	1,5688	0,1115	43,5276	1543,6500	30,7159	9,8	2,1076	0,1244	33,6565	2073,8856	6,9172	14,3	2,2814	0,0943	26,8525	2244,8720	0,7573	18,5	2,5059	0,0731	21,4135	2465,7845	10,6726
9	8,1	1,8876	0,3904	69,2792	1857,3725	16,6350	7,9	2,7479	0,2153	34,5312	2703,9743	21,3633	13,5	2,6449	0,1946	33,5372	2602,6183	16,8141	13,5	2,1270	0,0719	25,1415	2093,0167	6,0585	16,7	1,7708	0,0334	20,4865	1742,4487	21,7931
10	3,6	2,1031	0,2228	46,9733	2069,4750	7,1151	5,8	2,3444	0,1269	31,0766	2306,8887	3,5408	10,9	2,6574	0,1745	31,6163	2614,8481	17,3630	13,8	1,9517	0,0616	25,3593	1920,5103	13,8012	19,1	2,1491	0,0627	23,1358	2114,6699	5,0866
11	4,6	1,5485	0,1965	59,9196	1523,7430	31,6094	9,0	3,0540	0,2595	34,1144	3005,0930	34,8785	11,6	2,1833	0,1522	35,9359	2148,3215	3,5762	10,1	2,2077	0,0907	27,2177	2172,3286	2,4987	18,4	2,5195	0,0691	20,7128	2479,2278	11,2759
12	8,6	2,2837	0,3971	57,7496	2247,2005	0,8618	11,9	3,4976	0,3790	35,9946	3441,6313	54,4718	11,3	2,5577	0,1212	27,3677	2516,8025	12,9624	16,3	2,8379	0,1078	23,0769	2792,5232	25,3377	19,0	1,8183	0,0550	25,5948	1789,2258	19,6936
13	5,9	2,2940	0,4330	60,0358	2257,2865	1,3145	11,5	3,0202	0,2400	33,1703	2971,8905	33,3883	8,3	1,7788	0,0700	29,9118	1750,3181	21,4399	16,1	2,0627	0,0717	25,8919	2029,6890	8,9009	18,7	1,7205	0,0437	24,1088	1692,9943	24,0128
14	2,1	1,4000	0,1361	55,1578	1377,6000	38,1688	7,6	2,3722	0,2325	41,5693	2334,2646	4,7695	12,0	2,7569	0,1789	30,8528	2712,7674	21,7580	14,5	1,7777	0,0712	29,9413	1749,3016	21,4856	17,3	1,8992	0,0451	22,1887	1868,8064	16,1218
15	2,1	1,2637	0,1323	60,2483	1243,4339	44,1906	8,4	2,6903	0,2654	39,1563	2647,2562	18,8176	11,4	2,6903	0,1876	32,3775	2647,2682	18,8181	10,6	1,9995	0,0639	25,2221	1967,5234	11,6910	19,3	2,1010	0,0643	23,9540	2067,4308	7,2069
16	6,7	3,3301	0,3899	39,2446	3276,8137	47,0742	8,4	2,0624	0,1928	43,5390	2029,4059	8,9136	13,5	2,8289	0,1657	28,9397	2783,6019	24,9373	13,5	2,1781	0,0672	23,7523	2143,2491	3,8039	17,2	2,3229	0,0578	20,5372	2285,7606	2,5925
17	4,6	2,3831	0,4163	56,6668	2344,9657	5,2498	5,8	1,9250	0,1275	37,9296	1894,2376	14,9804	9,6	2,8083	0,1453	27,2919	2763,4044	24,0307	11,6	1,9086	0,0642	26,4882	1878,0184	15,7083	17,3	2,1956	0,0554	21,2795	2160,4808	3,0305
18	4,6	2,5210	0,2682	42,9952	2480,6640	11,3404	5,7	2,2962	0,1631	35,9689	2259,4220	1,4103	9,7	2,5088	0,0944	24,6351	2468,6117	10,7994	15,7	2,1390	0,0809	26,5258	2104,7359	5,5325	18,3	2,0705	0,0487	21,1486	2037,3373	8,5576
19	3,6	1,9458	0,2506	53,8443	1914,6539	14,0640	11,5	2,7043	0,2605	38,5932	2661,0319	19,4359	13,7	3,0371	0,1961	29,3216	2988,5269	34,1350	14,6	2,5354	0,0935	24,0666	2494,8070	11,9752	19,4	2,7127	0,0811	20,8398	2669,2600	19,8052
20	5,8	2,8543	0,2921	39,6303	2808,6454	26,0613	7,7	2,3403	0,3033	48,1254	2302,8591	3,3599	12,2	2,4406	0,1282	29,5067	2401,5612	7,7900	14,1	2,9810	0,1231	23,4828	2933,3377	31,6579	17,0	2,3105	0,0646	21,8305	2273,5778	2,0457
21	4,6	1,2096	0,2386	84,5182	1190,2385	46,5782	7,6	2,6680	0,3062	42,4177	2625,2931	17,8318	9,2	2,4852	0,1625	32,6212	2445,4155	9,7583	11,4	2,2180	0,0894	26,8970	2182,5315	2,0408	18,4	2,7661	0,0733	19,4279	2721,8210	22,1643
22	6,5	3,8271	0,4772	37,7772	3765,8787	69,0251	10,5	1,9665	0,2278	49,6366	1935,0224	13,1498	9,5	2,1248	0,1610	37,9719	2090,8455	6,1559	17,7	3,4133	0,1270	20,8250	3358,7164	50,7503	18,9	2,1679	0,0564	21,7481	2133,2306	4,2536
23	5,2	2,0449	0,3415	59,8177	2012,1505	9,6880	7,5	2,0072	0,1975	45,2722	1975,0886	11,3515	12,9	3,0579	0,1486	25,3510	3008,9644	35,0523	11,9	2,1669	0,0808	26,1745	2132,2062	4,2995	18,4	2,7058	0,0784	20,5409	2662,4976	19,5017
24	2,1	1,6000	0,1928	57,4446	1574,4000	29,3357	9,6	2,3789	0,2375	41,8916	2340,8414	5,0647	11,7	2,5648	0,1059	25,5195	2523,8119	13,2770	15,5	2,9448	0,1055	22,0082	2897,7032	30,0585	17,6	1,8062	0,0437	22,9761	1777,3101	20,2285
25	5,6	1,5412	0,2542	68,4753	1516,5607	31,9317	5,6	2,1906	0,1648	37,9028	2155,5557	3,2515	10,1	2,5291	0,1465	30,4338	2488,6030	11,6967	11,5	2,1618	0,0864	27,1306	2127,1762	4,5253	16,6	2,2085	0,0638	22,7048	2173,2060	2,4593
26	4,5	2,3881	0,2338	42,3777	2349,8956	5,4711	7,8	3,4094	0,2617	30,6834	3354,8212	50,5755	11,7	2,0557	0,1351	35,9516	2022,8095	9,2096	17,1	2,2339	0,0844	25,9444	2198,1304	1,3406	17,9	2,3972	0,0688	21,7271	2358,8647	5,8736
27	2,9	2,9556	0,4881	49,4721	2908,3306	30,5355	7,5	2,5208	0,2034	36,5910	2480,4180	11,3294	7,7	1,6875	0,1220	41,6258	1660,4592	25,4731	13,9	2,4803	0,1033	25,8566	2440,5925	9,5419	17,7	1,8748	0,0529	24,3468	1844,7928	17,1996
28	6,6	2,4198	0,3469	50,9481	2381,0397	6,8689	10,0	2,2284	0,2847	48,9682	2192,7028	1,5843	14,1	2,8344	0,1454	27,0519	2789,0776	25,1830	12,4	2,5272	0,0950	24,3266	2486,7263	11,6125	15,8	2,6521	0,0789	21,0190	2609,6437	17,1294
29	4,7	2,1936	0,3505	56,4858	2158,4891	3,1199	12,8	3,1434	0,3382	37,8305	3093,1508	38,8308	11,2	2,6207	0,1398	28,6873	2578,7805	15,7442	16,9	2,6152	0,1070	24,9493	2573,3293	15,4995	19,9	2,6660	0,0687	19,5140	2623,2972	17,7422
30	2,2	1,7749	0,1965	52,2784	1746,4925	21,6116	5,4	2,0254	0,1674	41,3054	1992,9905	10,5480	13,2	2,7318	0,1416	27,7029	2688,1242	20,6519	15,4	2,5118	0,1020	25,3636	2471,5892	10,9331	16,4	2,2270	0,0489	19,7026	2191,3868	1,6433
MÉDIA	5,0	2,2335	0,3204	54,8916	2197,7903	23,5961	8,2	2,4136	0,2304	40,9665	2374,9751	16,6757	11,3	2,4482	0,1411	31,0838	2409,0125	15,4778	14,0	2,2949	0,0875	25,9323	2258,2239	12,9878	18,2	2,2213	0,0592	21,7855	2185,8070	11,1483

TABELA 4A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da AAC, *u.a* de 20 × 20 m, C = 6 e intensidade amostral inicial variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 16, 17, 18, 19 e 20 respectivamente). Em que: *nf* % é o número final de unidades distintas na amostra em porcentagem; \hat{Y}_{HH} a estimativa da média, $S_{\hat{Y}_{HH}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e *lExa.%* a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 16 - (20×20; AAC; 2%; C=6)						Procedimento 17 - (20×20; AAC; 3%; C=6)						Procedimento 18 - (20×20; AAC; 5%; C=6)						Procedimento 19 - (20×20; AAC; 7%; C=6)						Procedimento 20 - (20×20; AAC; 10%; C=6)					
	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>
1	2,9	2,8650	0,4749	50,3437	2819,1600	26,5332	5,5	1,9333	0,2456	52,4259	1902,3439	14,6165	8,1	2,4197	0,1442	31,5647	2380,9980	6,8671	8,2	1,8673	0,0802	30,2497	1837,3850	17,5321	14,7	2,2294	0,0614	22,0695	2193,7669	1,5365
2	3,3	3,4577	0,3266	34,5929	3402,3692	52,7096	6,3	2,8271	0,2351	35,0759	2781,8267	24,8576	6,6	2,1749	0,1150	31,3580	2140,1361	3,9436	10,7	2,2754	0,1035	28,2133	2239,0124	0,4943	13,7	1,9932	0,0481	21,8412	1961,2820	11,9712
3	3,6	1,6828	0,3537	73,9714	1655,8441	25,6802	4,5	2,1777	0,3252	53,5506	2142,8815	3,8204	7,1	2,3477	0,1545	33,6712	2310,1798	3,6885	9,3	1,7846	0,0906	33,6550	1756,0388	21,1832	15,1	2,4460	0,0659	20,8317	2406,9083	8,0300
4	2,9	1,5950	0,2618	67,1357	1569,4800	29,5566	4,2	1,7896	0,1644	46,3282	1760,9254	20,9639	8,1	2,6077	0,1472	29,5853	2565,9790	15,1696	9,3	1,9654	0,0913	30,6703	1933,9478	13,1980	13,5	1,9962	0,0499	22,2127	1964,3012	11,8357
5	3,3	2,3429	0,3811	55,1478	2305,3775	3,4730	4,5	2,3675	0,2743	45,2391	2329,6689	4,5632	7,1	2,0365	0,1268	35,1660	2003,8874	10,0589	8,3	2,1416	0,0867	27,4363	2107,3085	5,4170	14,2	2,4147	0,0717	22,0072	2376,0707	6,6459
6	4,0	1,9192	0,4337	71,8212	1888,5006	15,2379	5,5	2,1622	0,2896	50,8996	2127,5716	4,5076	8,4	2,4996	0,1518	31,3409	2459,5803	10,3941	10,0	1,9770	0,0755	27,7350	1945,3914	12,6844	13,5	1,7977	0,0518	25,1305	1768,9330	20,6044
7	2,1	2,4000	0,3733	53,2833	2361,6000	5,9964	4,7	2,0044	0,1912	44,6081	1972,2967	11,4768	6,5	1,7238	0,1009	37,0514	1696,2286	23,8677	10,3	2,6191	0,0857	22,2941	2577,2016	15,6733	13,5	2,2923	0,0653	22,1298	2255,5878	1,2382
8	3,9	2,9571	0,5648	53,1918	2909,7385	30,5987	4,0	1,5967	0,1225	44,8284	1571,1200	29,4829	8,0	2,1930	0,1453	34,9527	2157,8830	3,1471	10,8	2,3372	0,1061	27,8098	2299,8029	3,2228	14,4	2,4666	0,0733	21,7824	2427,1792	8,9398
9	5,3	2,0478	0,4970	72,0549	2014,9995	9,5602	4,2	2,6309	0,1936	34,2004	2588,8539	16,1963	7,2	2,6197	0,1990	34,2404	2577,8149	15,7008	9,5	2,0492	0,0654	24,8994	2016,4007	9,4973	12,4	1,7576	0,0328	20,4613	1729,4338	22,3773
10	2,9	2,1450	0,2459	48,3884	2110,6800	5,2657	3,4	2,3221	0,1227	30,8445	2284,9127	2,5544	7,0	2,7406	0,1982	32,6706	2696,7554	21,0393	7,4	1,8096	0,0460	23,6531	1780,6553	20,0783	13,9	2,1252	0,0637	23,5655	2091,1973	6,1402
11	3,2	1,5972	0,2347	63,4892	1571,6814	29,4577	4,3	2,9372	0,2420	34,2525	2890,2537	29,7241	7,6	2,1537	0,1528	36,4930	2119,2816	4,8796	8,4	2,2214	0,0948	27,6505	2185,8582	1,8915	13,9	2,4937	0,0707	21,1689	2453,8468	10,1367
12	4,2	2,2783	0,4177	59,3759	2241,8800	0,6230	6,8	3,6003	0,4274	37,1347	3542,6323	59,0059	5,7	2,5085	0,1137	27,0370	2468,3594	10,7881	10,6	2,8370	0,1128	23,6216	2791,6281	25,2975	13,7	1,8272	0,0583	26,2348	1797,9938	19,3001
13	4,0	2,2339	0,4252	61,0921	2198,1467	1,3399	7,2	3,2090	0,3074	35,3330	3157,6631	41,7264	5,9	1,7642	0,0702	30,1957	1735,9692	22,0840	10,5	2,1609	0,0865	27,1534	2126,3646	4,5617	12,3	1,7260	0,0461	24,6913	1698,3596	23,7720
14	2,1	1,4000	0,1361	55,1578	1377,6000	38,1688	6,2	2,5095	0,2860	43,5788	2469,3493	10,8326	8,6	2,7888	0,1968	31,9884	2744,2267	23,1700	10,2	1,7997	0,0768	30,7146	1770,8982	20,5162	13,0	1,8677	0,0440	22,3031	1837,7831	17,5142
15	2,1	1,2637	0,1323	60,2483	1243,4339	44,1906	4,4	2,7504	0,3009	40,7829	2706,4392	21,4739	8,4	2,6401	0,1899	33,1974	2597,8252	16,5990	9,0	2,0303	0,0706	26,1105	1997,7762	10,3332	14,0	2,1765	0,0746	24,9020	2141,7181	3,8726
16	3,0	3,2150	0,3593	39,0225	3163,5600	41,9910	4,7	2,1168	0,2148	44,7785	2082,9400	6,5108	9,0	2,7870	0,1674	29,5203	2742,3642	23,0864	8,9	2,1013	0,0611	23,4759	2067,6433	7,1973	14,5	2,3516	0,0630	21,1905	2314,0112	3,8605
17	2,4	1,2100	0,3059	54,6080	2086,0800	6,3698	3,4	1,9499	0,1339	38,3791	1918,7283	13,8811	7,2	2,6913	0,1327	27,2153	2648,2032	18,8601	9,0	1,9081	0,0666	26,9777	1877,5232	15,7306	12,6	2,1856	0,0565	21,5793	2150,6678	3,4709
18	2,1	2,3500	0,2077	40,5867	2312,4000	3,7882	4,0	2,3532	0,1868	37,5652	2315,5100	3,9277	7,0	2,5586	0,1091	25,9569	2517,6889	13,0022	12,1	2,2288	0,0965	27,8022	2193,1349	1,5649	11,6	2,0060	0,0449	20,9760	1973,9514	11,4025
19	2,9	1,9877	0,2744	55,1577	1955,8589	12,2146	6,9	2,8366	0,3136	40,3717	2791,2239	25,2794	9,7	3,0456	0,2058	29,9563	2996,8242	34,5074	10,4	2,4935	0,0919	24,2582	2453,6131	10,1263	13,5	2,5586	0,0725	20,8943	2517,6222	12,9992
20	3,3	2,7082	0,2512	38,7326	2664,8584	19,6076	4,3	2,0322	0,2211	47,3203	1999,7294	10,2455	7,2	2,4378	0,1322	29,9961	2398,7759	7,6650	9,9	3,0881	0,1429	24,4198	3038,7279	36,3881	13,7	2,3521	0,0716	22,5792	2314,5133	3,8830
21	2,8	1,2472	0,2690	87,0362	1227,2436	44,9173	5,6	2,6281	0,3021	42,7685	2586,0978	16,0726	6,7	2,4810	0,1640	32,8216	2441,3490	9,5758	8,1	2,2174	0,0904	27,0576	2181,9678	2,0661	12,9	2,6890	0,0702	19,5554	2645,9418	18,7586
22	5,1	3,8180	0,5247	39,7103	3756,9278	68,6233	3,6	1,8062	0,1768	47,6011	1777,3154	20,2282	6,6	2,0939	0,1564	37,9810	2060,3755	7,5235	14,0	3,3936	0,1345	21,5595	3339,3502	49,8811	12,2	2,0655	0,0499	21,4616	2032,4250	8,7781
23	3,2	2,0741	0,3709	61,4518	2040,9556	8,3952	5,0	2,1251	0,2488	48,9050	2091,0701	6,1459	6,9	2,9692	0,1415	25,4772	2921,7365	31,1372	10,3	2,1813	0,0875	27,0468	2146,4453	3,6604	14,8	2,7832	0,0887	21,2435	2738,6556	22,9199
24	2,1	1,6500	0,2180	59,2231	1623,6000	27,1275	5,1	2,2522	0,2091	41,5248	2216,1867	0,5302	7,0	2,5623	0,1089	25,9050	2521,2944	13,1640	12,1	2,9737	0,1151	22,7648	2926,0989	31,3330	11,1	1,7652	0,0410	22,7616	1736,9818	22,0385
25	4,2	1,6527	0,3289	72,6289	1626,2492	27,0086	3,6	2,3266	0,2202	41,2471	2289,3797	2,7549	8,4	2,6200	0,1692	31,5689	2578,0408	15,7110	9,5	2,1848	0,0912	27,5808	2149,8871	3,5060	12,2	2,0774	0,0550	22,4162	2044,2096	8,2491
26	2,2	2,3000	0,1965	40,3335	2263,2098	1,5803	6,2	3,5385	0,3145	32,4101	3481,8462	56,2768	8,7	2,0610	0,1401	36,5238	2028,0607	8,9739	9,5	2,1317	0,0745	25,5415	2097,6183	5,8520	13,0	2,4242	0,0738	22,2515	2385,3690	7,0632
27	2,4	2,8640	0,4622	49,6853	2818,1306	26,4870	5,2	2,6067	0,2359	38,1016	2564,9600	15,1239	6,4	1,7506	0,1362	42,3884	1722,5505	22,6862	11,2	2,4960	0,1092	26,4097	2456,0602	10,2361	13,2	1,8390	0,0510	24,3713	1809,5673	18,7806
28	3,2	2,4463	0,3938	53,6917	2407,1427	8,0405	5,0	2,2609	0,3110	50,4396	2224,7226	0,1471	9,1	2,7711	0,1464	27,7694	2726,7429	22,3852	8,6	2,5614	0,1060	25,3575	2520,4551	13,1263	13,9	2,7398	0,0894	21,6591	2695,9170	21,0017
29	2,2	2,0430	0,2891	55,0853	2010,3034	9,7709	4,6	3,0393	0,3207	38,1026	2990,6311	34,2294	6,9	2,4682	0,1202	28,2528	2428,6780	9,0071	10,0	2,7202	0,1262	26,0535	2676,6908	20,1387	13,4	2,6848	0,0720	19,8435	2641,8212	18,5737
30	2,1	1,7249	0,1772	51,0791	1697,2925	23,8199	3,4	2,0333	0,1705	41,5241	2000,8000	10,1975	8,3	2,7802	0,1592	28,8591	2735,6824	22,7865	10,9	2,4873	0,1043	25,9038	2447,5135	9,8525	11,9	2,1880	0,0475	19,7812	2153,0145	3,3656
MÉDIA	3,1	2,2129	0,3296	55,9109	2177,4768	21,6044	4,9	2,4241	0,2436	41,9741	2385,3300	17,2451	7,5	2,4432	0,1465	31,6902	2404,1157	15,0490	9,9	2,3014	0,0924	26,4692	2264,6133	13,4080	13,4	2,2107	0,0608	22,1299	2175,3010	11,9687

TABELA 5A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da AAC, *u.a* de 20 × 20 m, C = 7 e intensidade amostral inicial variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 21, 22, 23, 24 e 25 respectivamente). Em que: *nf* % é o número final de unidades distintas na amostra em porcentagem; \hat{Y}_{HH} a estimativa da média, $S_{\hat{Y}_{HH}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e *lExa.%* a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 21 - (20×20; AAC; 2%; C=7)						Procedimento 22 - (20×20; AAC; 3%; C=7)						Procedimento 23 - (20×20; AAC; 5%; C=7)						Procedimento 24 - (20×20; AAC; 7%; C=7)						Procedimento 25 - (20×20; AAC; 10%; C=7)					
	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa.%</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa.%</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa.%</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa.%</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa.%</i>
1	2,9	3,0667	0,5796	51,9577	3017,6000	35,4399	4,2	1,9222	0,2414	52,2676	1891,4667	15,1047	6,6	2,3588	0,1357	31,4055	2321,0106	4,1746	7,3	1,8305	0,0750	29,8521	1801,2574	19,1536	12,3	2,2403	0,0650	22,5829	2204,4170	1,0585
2	2,8	3,4000	0,2960	33,4896	3345,6000	50,1616	3,9	2,9105	0,2709	36,5736	2863,8828	28,5405	6,0	2,1691	0,1133	31,2059	2134,3691	4,2025	7,3	2,2283	0,0985	28,0979	2192,6097	1,5884	11,1	1,9381	0,0421	21,0238	1907,0788	14,4040
3	2,2	1,5428	0,2657	69,9277	1518,0841	31,8634	3,4	2,2393	0,3576	54,6099	2203,4354	1,1025	5,9	2,2503	0,1366	33,0263	2214,3029	0,6148	8,1	1,6801	0,0735	32,1968	1653,2265	25,7977	12,1	2,4308	0,0651	20,8435	2391,8814	7,3555
4	2,1	1,7250	0,3628	73,0860	1697,4000	23,8151	4,0	1,8140	0,1778	47,5377	1784,9787	19,8843	6,0	2,5093	0,1297	28,8578	2469,1753	10,8247	7,9	1,9056	0,0811	29,8082	1875,0760	15,8404	11,0	1,9354	0,0437	21,4330	1904,4082	14,5239
5	3,2	2,4352	0,4543	57,9284	2396,2082	7,5497	3,1	2,4420	0,3063	46,3485	2402,9222	7,8511	6,2	2,0923	0,1425	36,2889	2058,7772	7,5953	8,0	2,1657	0,0915	27,8714	2131,0766	4,3502	11,1	2,3096	0,0619	21,3848	2272,6846	2,0056
6	3,2	2,1170	0,6142	77,4818	2083,1139	6,5080	4,1	2,2733	0,3473	53,0148	2236,9050	0,3997	6,2	2,6202	0,1874	33,2230	2578,3194	15,7235	7,5	1,9627	0,0752	27,8827	1931,3134	13,3163	11,8	1,7650	0,0491	24,9334	1736,7251	22,0500
7	2,1	2,4500	0,4046	54,3417	2410,8000	8,2047	3,9	1,9392	0,1645	42,7699	1908,2105	14,3532	5,9	1,7020	0,0983	37,0358	1674,8082	24,8291	7,9	2,5570	0,0792	21,9639	2516,0627	12,9292	12,6	2,3313	0,0725	22,9333	2293,9822	2,9615
8	3,4	3,0167	0,6190	54,5874	2968,4000	33,2316	3,3	1,6222	0,1339	46,1302	1596,2667	28,3543	6,1	2,3211	0,1919	37,9565	2283,9510	2,5113	8,5	2,3874	0,1171	28,5963	2349,2406	5,4417	12,6	2,4092	0,0722	22,1387	2370,6502	6,4026
9	2,4	1,9117	0,4380	72,4579	1881,1503	15,5678	4,0	2,6661	0,1991	34,2276	2623,4761	17,7503	6,4	2,8370	0,2635	36,3889	2791,5727	25,2850	7,2	2,0701	0,0697	25,4407	2037,0241	8,5716	11,0	1,7519	0,0322	20,3336	1723,8728	22,6269
10	2,2	2,1833	0,2701	49,8220	2148,4000	3,5727	3,3	2,3332	0,1263	31,1442	2295,8461	3,0452	6,0	2,7168	0,1990	33,0180	2673,3268	19,9877	7,8	1,8270	0,0480	23,9169	1797,7683	19,3102	11,7	2,1617	0,0689	24,0971	2127,1383	4,5270
11	2,9	1,6339	0,2666	66,1384	1607,7614	27,8384	3,5	3,0869	0,3168	37,2878	3087,4893	36,3326	6,1	2,1578	0,1560	36,8136	2123,2980	4,6994	8,0	2,2610	0,1027	28,2809	2224,8379	0,1419	12,1	2,4918	0,0732	21,5579	2451,9673	10,9524
12	2,2	2,1833	0,3629	57,7506	2148,4000	3,5727	4,5	3,7356	0,4810	37,9678	3675,7867	64,9814	5,2	2,5343	0,1204	27,5341	2493,7961	11,9298	8,6	2,7936	0,1074	23,4078	2748,9186	23,3805	12,4	1,8605	0,0630	26,7844	1830,7166	17,8314
13	2,2	2,2833	0,5186	66,0135	2246,8000	0,8438	4,4	3,1717	0,3184	36,3800	3120,9103	40,0768	5,1	1,7551	0,0675	29,7666	1727,0440	22,4846	8,3	2,1368	0,0881	27,7174	2102,6208	5,6274	11,1	1,7685	0,0524	25,7027	1740,2478	21,8919
14	2,1	1,4000	0,1361	55,1578	1377,6000	38,1688	4,9	2,4807	0,2760	43,3089	2440,9787	9,5592	6,6	2,6660	0,1733	31,3983	2623,3593	17,7450	9,3	1,8636	0,0897	32,0626	1833,8289	17,6917	11,0	1,8453	0,0418	21,9872	1815,8220	18,4999
15	2,1	1,2637	0,1323	60,2483	1243,4339	44,1906	4,0	2,7749	0,3128	41,2142	2730,4925	22,5535	7,3	2,5966	0,1851	33,3196	2555,0531	14,6792	7,2	2,0562	0,0787	27,2127	2023,3361	9,1860	11,7	2,1221	0,0704	24,8272	2088,1070	6,2789
16	2,2	3,1167	0,3210	38,0472	3066,8000	37,6481	3,4	2,1009	0,2105	44,6607	2067,2689	7,2141	7,1	2,7083	0,1621	29,8917	2664,9726	19,6128	7,2	2,0628	0,0560	22,8841	2029,7971	8,8960	12,1	2,3981	0,0698	21,8613	2359,6926	5,9108
17	2,2	2,1833	0,3509	56,7853	2148,4000	3,5727	3,1	1,9166	0,1237	37,5334	1885,9283	15,3533	6,0	2,6733	0,1303	27,1569	2630,5760	18,0689	7,6	1,9396	0,0732	27,8339	1908,6045	14,3355	11,2	2,2022	0,0589	21,8736	2166,9562	2,7398
18	2,1	2,3500	0,2077	40,5867	2312,4000	3,7882	3,5	2,4098	0,2103	38,9149	2371,2700	6,4304	5,9	2,4796	0,0930	24,7335	2439,8854	9,5101	9,3	2,2073	0,0992	28,4701	2171,9508	2,5157	10,5	1,9798	0,0435	20,9155	1948,1027	12,5627
19	2,1	2,1177	0,3702	60,1357	2083,7789	6,4731	4,9	2,7467	0,2851	39,7543	2702,7200	21,3070	7,1	2,8653	0,1762	29,4590	2819,4708	26,5472	8,5	2,5097	0,0961	24,6394	2469,5072	10,8396	10,9	2,5557	0,0734	21,0418	2514,8331	12,8740
20	2,1	2,7882	0,3183	42,3526	2743,5784	23,1409	3,9	1,9434	0,1812	44,7932	1912,2627	14,1713	5,7	2,5791	0,1734	32,4660	2537,7854	13,9042	8,7	3,0892	0,1436	24,4703	3039,8005	36,4363	11,8	2,3659	0,0757	23,0798	2328,0641	4,4912
21	2,2	1,4083	0,4306	97,5242	1385,7769	37,8018	4,2	2,6356	0,3412	45,3268	2593,3867	16,3998	5,1	2,4654	0,1624	32,8751	2425,9531	8,8848	7,2	2,2593	0,1012	28,0890	2223,1658	0,2170	11,3	2,7031	0,0718	19,6794	2659,8873	19,3845
22	2,2	3,6471	0,4971	40,4634	3588,7226	61,0737	3,1	1,7951	0,1735	47,4543	1766,3821	20,7189	5,3	2,0850	0,1611	38,7077	2051,6735	7,9141	9,3	3,3602	0,1367	21,9488	3306,4161	48,4029	10,4	2,0473	0,0512	21,9426	2014,5747	9,5792
23	2,1	2,1269	0,4021	62,4000	2092,8889	6,0642	4,4	2,2556	0,3285	51,9678	2219,4667	0,3830	5,4	2,9528	0,1439	25,8360	2905,5167	30,4092	8,0	2,1753	0,0884	27,2631	2140,4728	3,9285	12,7	2,8039	0,0958	21,9077	2758,9947	23,8328
24	2,1	1,6500	0,2180	59,2231	1623,6000	27,1275	4,2	2,3022	0,2321	42,7928	2265,3867	1,6780	5,6	2,5972	0,1201	26,8351	2555,6906	14,7078	9,3	2,9734	0,1193	23,1788	2925,8308	31,3210	10,1	1,7403	0,0383	22,3108	1712,4376	23,1401
25	2,3	1,6500	0,3572	75,8120	1623,6000	27,1275	3,3	2,3544	0,2324	41,8756	2316,7130	3,9817	6,5	2,5958	0,1684	31,7924	2554,2346	14,6425	8,1	2,1812	0,0919	27,7229	2146,2671	3,6684	11,1	2,0877	0,0570	22,6957	2054,2504	7,7985
26	2,1	2,2500	0,1747	38,8766	2214,0098	0,6279	4,5	3,4800	0,3085	32,6401	3424,3200	33,6948	6,7	1,9627	0,1226	35,8782	1931,2569	13,3188	7,9	2,1928	0,0836	26,2994	2157,6968	3,1554	11,3	2,3747	0,0689	21,9426	2336,6667	4,8773
27	2,1	2,6940	0,3935	48,7350	2650,8506	18,9789	3,1	2,4000	0,1752	35,6636	2361,6000	5,9964	5,8	1,7270	0,1298	41,9484	1699,3793	23,7262	9,1	2,4931	0,1089	26,4066	2453,2324	10,1092	11,0	1,7917	0,0489	24,4886	1763,0620	20,8680
28	2,8	2,4309	0,3884	53,6615	2392,0042	7,3611	4,0	2,4373	0,4200	54,3778	2398,2543	7,6416	6,9	2,7963	0,1541	28,2290	2751,5446	23,4984	7,8	2,5402	0,1048	25,4303	2499,5391	12,1876	11,1	2,7094	0,0890	21,8613	2666,0177	19,6597
29	2,1	2,0430	0,2891	55,0853	2010,3034	9,7709	4,2	3,1389	0,3456	38,2998	3088,6667	38,6296	6,0	2,4035	0,1127	28,0878	2365,0862	6,1529	8,9	2,7132	0,1309	26,6082	2669,8164	19,8302	10,5	2,7012	0,0782	20,5547	2657,9980	19,2997
30	2,1	1,7249	0,1772	51,0791	1697,2925	23,8199	3,9	2,0333	0,1705	41,5241	2000,8000	10,1975	7,0	2,7331	0,1522	28,7061	2689,3401	20,7065	9,2	2,5764	0,1259	27,4757	2535,1874	13,7876	11,5	2,1803	0,0482	19,9832	2145,4453	3,7053
MÉDIA	2,4	2,2264	0,3539	57,3719	2190,8253	20,8300	3,8	2,4454	0,2589	42,6121	2406,2491	17,7896	6,1	2,4304	0,1487	31,9947	2391,4843	14,6300	8,2	2,3000	0,0945	26,7675	2263,1827	13,3986	11,4	2,2001	0,0614	22,2901	2164,8895	12,1065

TABELA 6A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da ACS, *u.a* de 20 × 20 m, e intensidade amostral variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 26, 27, 28, 29 e 30 respectivamente). Em que: \hat{Y} é a estimativa da média, $S_{\hat{Y}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e $|Exa.\%|$ a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 26 - (20×20; ACS; 2%)					Procedimento 27 - (20×20; ACS; 3%)					Procedimento 28 - (20×20; ACS; 5%)					Procedimento 29 - (20×20; ACS; 7%)					Procedimento 30 - (20×20; ACS; 10%)				
	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$
1	2,8500	0,5016	52,0109	2804,4000	25,8707	1,8000	0,1881	49,2802	1771,2000	20,5027	2,4036	0,1544	32,8644	2365,1901	6,1575	1,8354	0,1070	29,9636	1806,0110	18,9403	2,1613	0,0586	22,1113	2126,7681	4,5436
2	3,5000	0,3532	35,5399	3444,0000	54,5781	2,9105	0,2722	36,6612	2863,8828	28,5405	2,1963	0,1210	31,8440	2161,1446	3,9007	2,1742	0,1317	28,0683	2139,3691	3,9780	1,9211	0,0407	20,7326	1890,3441	15,1551
3	1,4594	0,2113	65,9178	1436,0841	35,5438	2,1726	0,3228	53,4874	2137,8354	4,0469	2,2979	0,1503	33,9206	2261,1600	1,4883	1,6390	0,0932	31,3237	1612,8207	27,6113	2,3740	0,0609	20,5329	2335,9875	4,8468
4	1,7500	0,3861	74,3137	1722,0000	22,7110	1,7340	0,1381	43,8305	1706,2587	23,4175	2,5842	0,1552	30,6522	2542,8079	14,1296	1,9225	0,1199	30,2847	1891,7137	15,0936	1,9184	0,0422	21,1533	1887,6735	15,2750
5	2,2852	0,3438	53,7055	2248,6082	0,9250	2,5620	0,3708	48,6082	2521,0022	13,1509	1,9548	0,1074	33,7056	1923,5608	13,6642	2,1406	0,1242	27,6838	2106,3578	5,4597	2,2586	0,0571	20,8928	2222,4805	0,2477
6	2,2637	0,9456	89,9113	2227,4339	0,0254	2,3433	0,3884	54,3964	2305,7850	3,4912	2,5325	0,1682	32,5640	2491,9684	11,8478	2,0159	0,1247	29,4625	1983,6033	10,9693	1,7235	0,0445	24,1804	1695,8925	23,8827
7	2,4500	0,4046	54,3423	2410,8000	8,2047	1,9726	0,1791	43,8766	1941,0105	12,8810	1,7347	0,1105	38,5318	1706,9388	23,3869	2,5618	0,1146	22,2231	2520,8164	13,1426	2,3289	0,0724	22,8202	2291,6403	2,8564
8	3,3000	0,8307	57,8059	3247,2000	45,7451	1,5667	0,1107	43,4413	1541,6000	30,8079	2,2857	0,2133	40,6273	2249,1429	0,9490	2,4058	0,1721	28,9958	2367,3043	6,2524	2,4476	0,0873	23,8409	2408,4706	8,1001
9	2,0617	0,6006	78,6771	2028,7503	8,9430	2,4995	0,1488	31,5630	2459,4761	10,3894	2,6771	0,2174	35,0187	2634,2666	18,2346	2,0991	0,1070	26,2007	2065,5458	7,2915	1,7621	0,0346	20,8419	1733,9136	22,1762
10	2,2000	0,2815	50,4791	2164,8000	2,8366	2,3554	0,1342	31,8054	2317,7127	4,0266	2,5848	0,1698	32,0555	2543,4656	14,1591	1,7835	0,0597	23,0357	1754,9857	21,2304	2,0770	0,0594	23,1690	2043,7995	8,2675
11	1,7639	0,4007	75,1074	1735,6814	22,0969	2,8424	0,2083	32,8356	2796,9560	25,5366	2,2041	0,1745	38,1080	2168,8163	2,6564	2,2687	0,1521	28,9112	2232,4437	0,1994	2,3469	0,0563	19,9610	2309,3878	3,6530
12	2,1000	0,3140	55,8506	2066,4000	7,2531	3,5667	0,4272	37,4804	3509,6000	57,5224	2,5003	0,1119	26,9000	2460,3267	10,4276	2,8555	0,1707	24,3306	2809,7650	26,1115	1,7765	0,0539	25,8024	1748,0472	21,5419
13	2,2000	0,4362	62,8349	2164,8000	2,8366	3,1750	0,3584	38,5654	3124,1903	40,2240	1,7959	0,0808	31,8199	1767,2073	20,6819	2,0305	0,0942	25,4243	1998,0411	10,3213	1,7141	0,0459	24,6885	1686,6968	24,2955
14	1,4000	0,1361	55,1585	1377,6000	38,1688	2,6007	0,3691	47,7782	2559,0587	14,8590	2,6987	0,1883	32,3318	2655,4899	19,1872	1,8530	0,1268	32,3177	1823,3709	18,1611	1,8692	0,0454	22,5066	1839,2506	17,4484
15	1,2637	0,1323	60,2490	1243,4339	44,1906	2,6616	0,2674	39,7379	2618,9725	17,5481	2,7143	0,2295	35,4847	2670,8571	19,8769	2,0562	0,1158	27,8294	2023,3361	9,1860	2,1591	0,0809	26,0055	2124,5887	4,6414
16	3,1500	0,3366	38,5479	3099,6000	39,1203	2,0620	0,1929	43,5586	2029,0022	8,9317	2,7886	0,1836	30,8934	2743,9604	23,1580	2,0435	0,0739	22,3730	2010,7826	9,7494	2,3668	0,0707	22,1849	2328,9008	4,5288
17	2,0500	0,2654	52,5996	2017,2000	9,4614	1,9166	0,1237	37,5376	1885,9283	15,3533	2,7570	0,1652	29,6419	2712,9107	21,7644	1,8696	0,0845	26,1507	1839,6770	17,4292	2,1947	0,0626	22,5077	2159,5929	3,0703
18	2,3500	0,2077	40,5871	2312,4000	3,7882	2,2765	0,1596	35,8927	2240,0700	0,5417	2,5748	0,1250	27,6131	2533,5997	13,7163	2,1628	0,1315	28,1950	2128,2175	4,4786	1,9934	0,0481	21,7329	1961,4905	11,9618
19	2,0927	0,3492	59,1037	2059,1789	7,5773	2,8000	0,3263	41,7241	2755,2000	23,6625	2,8572	0,1761	29,5346	2811,4381	26,1866	2,5507	0,1538	25,8535	2509,9130	12,6532	2,6156	0,0837	21,8409	2573,7392	15,5179
20	2,7632	0,2991	41,4226	2718,9784	22,0367	1,8434	0,1504	43,0274	1813,8627	18,5878	2,5552	0,1646	31,9276	2514,3569	12,8526	3,0409	0,2069	25,1538	2992,2643	34,3027	2,3438	0,0726	22,6979	2306,3090	3,5148
21	1,3250	0,3407	92,1994	1303,7769	41,4822	2,3000	0,1920	38,9649	2263,2000	1,5799	2,4586	0,1610	32,8129	2419,2592	8,5843	2,2352	0,1336	27,4962	2199,3977	1,2838	2,6504	0,0675	19,3565	2608,0098	17,0561
22	3,6471	0,5435	42,3103	3588,7226	61,0737	1,7951	0,1735	47,4596	1766,3821	20,7189	2,1020	0,1666	39,0471	2068,4082	7,1630	3,2239	0,1615	20,9635	3172,3639	42,3862	2,0507	0,0517	21,8867	2017,9216	9,4290
23	2,3269	0,5624	67,4562	2289,6889	2,7688	2,2000	0,2929	50,3094	2164,8000	2,8366	2,9936	0,1553	26,4653	2945,6800	32,2118	2,1463	0,1257	27,7813	2111,9511	5,2087	2,8994	0,1181	23,4041	2853,0437	28,0540
24	1,6500	0,2180	59,2238	1623,6000	27,1275	2,4000	0,3178	48,0422	2361,6000	5,9964	2,5020	0,0962	24,9190	2461,9763	10,5016	3,0343	0,1957	24,5196	2985,7264	34,0093	1,7352	0,0380	22,1922	1707,4172	23,3655
25	1,8000	0,5239	84,1614	1771,2000	20,5027	2,2766	0,2020	40,3766	2240,1797	0,5467	2,7339	0,2261	34,9690	2690,1203	20,7415	2,1957	0,1349	28,1331	2160,5279	3,0284	2,0625	0,0547	22,3855	2029,4831	8,9101
26	2,2500	0,1747	38,8770	2214,0098	0,6279	3,6667	0,4242	36,3296	3608,0000	61,9390	1,8933	0,1056	34,5142	1862,9794	16,3833	2,1783	0,1192	26,6487	2143,4359	3,7955	2,3423	0,0665	21,7339	2304,8708	3,4502
27	2,6940	0,3935	48,7355	2650,8506	18,9789	2,4000	0,1752	35,6676	2361,6000	5,9964	1,7474	0,1352	42,3146	1719,4610	22,8249	2,5574	0,1746	27,4791	2516,4556	12,9468	1,7339	0,0406	22,9492	1706,1641	23,4217
28	2,4309	0,3884	53,6621	2392,0042	7,3611	2,5261	0,5447	59,7524	2485,7209	11,5674	2,7473	0,1434	27,7166	2703,3487	21,3352	2,6025	0,1753	27,0540	2560,8609	14,9399	2,6345	0,0850	21,8533	2592,3850	16,3548
29	2,0430	0,2891	55,0859	2010,3034	9,7709	2,9667	0,2953	37,4616	2919,2000	31,0233	2,3750	0,1077	27,7781	2336,9719	4,8910	2,6775	0,1863	27,1045	2634,6395	18,2513	2,6553	0,0732	20,1178	2612,8144	17,2717
30	1,7249	0,1772	51,0797	1697,2925	23,8199	2,0333	0,1705	41,5288	2000,8000	10,1975	2,7623	0,1628	29,3703	2718,1238	21,9984	2,4088	0,1306	25,2320	2370,2366	6,3841	2,1803	0,0482	19,8842	2145,4453	3,7053
MÉDIA	2,2382	0,3783	58,2319	2202,3599	20,5142	2,4075	0,2541	42,3660	2369,0029	17,5475	2,4338	0,1542	32,5315	2394,8313	14,8054	2,2856	0,1334	26,8731	2249,0645	13,8265	2,1766	0,0607	22,1989	2141,7509	12,2181

TABELA 7A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da AS, *u.a* de 20 × 20 m, e intensidade amostral variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 31, 32, 33, 34 e 35 respectivamente). Em que: \hat{Y} é a estimativa da média, $S_{\hat{Y}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e $|Exa.\%|$ a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 31 - (20×20; AS; 2%)					Procedimento 32 - (20×20; AS; 3%)					Procedimento 33 - (20×20; AS; 5%)					Procedimento 34 - (20×20; AS; 7%)					Procedimento 35 - (20×20; AS; 10%)				
	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$
1	2,6500	0,2282	37,7267	2607,6000	17,0377	2,9174	0,2608	35,7999	2870,7140	28,8471	2,5714	0,1366	28,8939	2530,2857	13,5676	2,1684	0,0748	25,1663	2133,6824	4,2333	2,6275	0,0571	18,0500	2585,4553	16,0438
2	2,7000	0,3506	45,9017	2656,8000	19,2460	2,6921	0,3112	42,3842	2648,9948	18,8956	2,3448	0,1608	34,3798	2307,3003	3,5593	2,4758	0,0917	24,4074	2436,2157	9,3454	2,1567	0,0715	24,6056	2122,2315	4,7472
3	2,2500	0,3287	53,3330	2214,0000	0,6284	2,6333	0,2686	40,2496	2591,2000	16,3016	2,8543	0,1759	29,5440	2808,6136	26,0599	2,2555	0,0997	27,9383	2219,3899	0,3865	2,4609	0,0619	20,0686	2421,5711	8,6881
4	2,9750	0,0999	22,2370	2827,3769	31,3903	2,0856	0,1256	34,7497	2052,2792	7,8869	2,3299	0,1001	27,2990	2292,6201	2,9004	2,4306	0,1158	27,9376	2391,7447	7,3494	1,9542	0,0511	22,9578	1922,9202	13,6930
5	1,6547	0,1766	53,1589	1628,2313	26,9196	1,6000	0,1131	42,9885	1574,4451	29,3337	1,6327	0,0895	36,8397	1606,5306	27,8936	2,2171	0,0706	23,9217	2181,6104	2,0821	2,2449	0,0696	23,3273	2208,9934	0,8531
6	2,2032	0,3898	59,3123	2167,9007	2,6975	2,0667	0,1939	43,5776	2033,6000	8,7253	1,9478	0,1513	40,1575	1916,6317	13,9752	2,1217	0,0994	29,6485	2087,7654	6,2942	2,2398	0,0509	19,9898	2203,9392	1,0799
7	1,9500	0,3003	58,8236	1918,8000	13,8779	2,8739	0,2055	32,2576	2827,9004	26,9255	1,9232	0,1510	40,6318	1892,4210	15,0619	1,9805	0,0640	25,4841	1948,8379	12,5297	2,4916	0,0616	19,7689	2451,6935	10,0401
8	2,3000	0,4151	58,6285	2263,2000	1,5799	1,8156	0,1077	36,9637	1786,5014	19,8159	2,5923	0,1378	28,7918	2550,8664	14,4913	2,1977	0,0706	24,1320	2162,4976	2,9400	2,2563	0,0560	20,8201	2220,1968	0,3502
9	2,5000	0,1998	37,4226	2460,0000	10,4129	3,7340	0,5021	38,8115	3674,2587	64,9129	2,2748	0,1188	30,4705	2238,3922	0,4664	2,9209	0,1169	23,3566	2874,1382	29,0008	2,3378	0,0736	23,0393	2300,3738	3,2484
10	1,8532	0,1333	41,2314	1823,5007	18,1553	2,3339	0,1688	36,0049	2296,5490	3,0767	2,6624	0,1835	32,3530	2619,7965	17,5851	1,6604	0,0914	36,3408	1633,8605	26,6669	2,1531	0,0460	19,7780	2118,6143	4,9096
11	2,4500	0,5556	63,6768	2410,8000	8,2047	1,9730	0,1608	41,5655	1941,3894	12,8640	2,0722	0,0728	26,1724	2039,0567	8,4804	1,9700	0,0677	26,3530	1938,4657	12,9953	2,1552	0,0697	24,3050	2120,6924	4,8163
12	1,5547	0,1676	55,1139	1529,8313	31,3361	2,3917	0,1986	38,1130	2353,4146	5,6290	2,2449	0,1014	28,5209	2208,9796	0,8537	2,2846	0,0729	23,5851	2248,0628	0,9005	2,3795	0,0823	23,9209	2341,4635	5,0926
13	2,3650	0,1436	33,5337	2327,1941	4,4522	2,4667	0,2273	39,5334	2427,2000	8,9408	2,4134	0,2404	40,8476	2374,7749	6,5877	2,3188	0,0645	21,8566	2281,7391	2,4120	2,3794	0,0817	23,8394	2341,3031	5,0854
14	2,1430	0,4649	66,5904	2108,7034	5,3544	1,6334	0,1577	49,7222	1607,2451	27,8615	2,7848	0,1639	29,2328	2740,2863	22,9931	2,4676	0,0908	24,3628	2428,1488	8,9833	2,6527	0,0893	22,3627	2610,2104	17,1549
15	2,4500	0,2075	38,9184	2410,8000	8,2047	2,5339	0,1766	33,9206	2493,3490	11,9097	2,4898	0,2180	37,7012	2449,9592	9,9623	2,3313	0,0661	22,0139	2294,0010	2,9623	2,0076	0,0528	22,7177	1975,4334	11,3360
16	2,9881	0,5172	50,3731	2940,2922	31,9700	2,3333	0,1293	31,5146	2296,0000	3,0521	2,0718	0,1213	33,8010	2038,6978	8,4965	1,9555	0,0680	26,6065	1924,2048	13,6353	2,5528	0,0686	20,3674	2511,9957	12,7467
17	1,6000	0,2823	69,5041	1574,4000	29,3357	2,6225	0,2373	37,9908	2580,5415	15,8232	2,2111	0,1389	33,8852	2175,7341	2,3459	2,2053	0,1070	29,5995	2170,0466	2,6011	2,3488	0,0805	23,9745	2311,1806	3,7334
18	2,3650	0,1629	35,7204	2327,1941	4,4522	2,8667	0,4870	49,7878	2820,8000	26,6068	2,1535	0,1353	34,3371	2119,0243	4,8912	2,0280	0,0676	25,5809	1995,5092	10,4350	2,3854	0,0459	17,8353	2347,2162	5,3508
19	2,2269	0,2860	50,2655	2191,2889	1,6477	2,2735	0,1725	37,3644	2237,1443	0,4104	3,0204	0,1196	23,0199	2972,0816	33,3968	2,1046	0,0574	22,7225	2070,9108	7,0507	2,2160	0,0612	22,1655	2180,4953	2,1322
20	3,3881	0,3109	34,4468	3333,8922	49,6361	2,2190	0,1300	33,2363	2183,4792	1,9982	2,4115	0,0995	26,2949	2372,9466	6,5057	1,9226	0,0499	23,1864	1891,7944	15,0900	1,8894	0,0438	21,9765	1859,1892	16,5534
21	2,5103	0,2001	37,3009	2470,1164	10,8670	2,3000	0,2691	46,1307	2263,2000	1,5799	2,1538	0,0843	27,0996	2119,3832	4,8751	2,1302	0,1077	30,7412	2096,1006	5,9201	2,2214	0,0523	20,4337	2185,9012	1,8895
22	2,3249	0,3551	53,6500	2287,6925	2,6792	2,3000	0,1237	31,2747	2263,2000	1,5799	2,5890	0,1913	33,9632	2547,5524	14,3426	1,6639	0,0387	23,6040	1637,2430	26,5151	2,3787	0,0501	18,6846	2340,6866	5,0577
23	1,1000	0,1482	73,2596	1082,4000	51,4183	2,2667	0,1605	36,1454	2230,4000	0,1077	2,5515	0,2190	36,8766	2510,6320	12,6855	2,0864	0,1056	31,0790	2053,0315	7,8532	2,4668	0,0814	22,9509	2427,3681	8,9483
24	2,3500	0,1856	38,3726	2312,4000	3,7882	2,7333	0,4803	51,8567	2689,6000	20,7181	2,7551	0,1275	26,0546	2711,0204	21,6796	2,1719	0,0633	23,1107	2137,1314	4,0785	2,0382	0,0574	23,3392	2005,5558	9,9840
25	3,8500	0,3532	32,3090	3788,4000	70,0359	2,4226	0,3099	46,9941	2383,8200	6,9937	1,9449	0,1489	39,8851	1913,7935	14,1026	2,1942	0,1028	29,1653	2159,0698	3,0938	2,4074	0,0885	24,5234	2368,8607	6,3223
26	2,3603	0,3716	54,0553	2322,5164	4,2422	2,3333	0,1438	33,2336	2296,0000	3,0521	2,0785	0,1133	32,5635	2045,2485	8,2025	2,3017	0,0977	27,0999	2264,8776	1,6552	2,0460	0,0583	23,4306	2013,2875	9,6370
27	2,6103	0,1937	35,2895	2568,5164	15,2835	1,8000	0,1471	43,5786	1771,2000	20,5027	2,0750	0,1216	33,7916	2041,8145	8,3566	2,1481	0,0594	22,6435	2113,6934	5,1305	2,3175	0,0424	17,6307	2280,4417	2,3538
28	2,6809	0,2993	42,7113	2638,0286	18,4034	2,0000	0,1360	37,7059	1968,0000	11,6697	1,8258	0,1174	37,7307	1796,6240	19,3616	2,1539	0,0765	25,6193	2119,4215	4,8734	2,3992	0,0589	20,0789	2360,7683	5,9591
29	1,7547	0,1779	50,3120	1726,6313	22,5031	2,1758	0,1911	41,0923	2140,9560	3,9068	2,1927	0,1141	30,9693	2157,5858	3,1604	2,2923	0,0967	27,0643	2255,6118	1,2393	2,2888	0,0930	26,4454	2252,1459	1,0837
30	2,7809	0,5011	53,2764	2736,4042	22,8189	2,8583	0,1964	31,7111	2812,6146	26,2394	1,8786	0,0868	31,5328	1848,5372	17,0315	2,0988	0,0786	26,6531	2065,2254	7,3059	2,3442	0,0611	20,9248	2306,6907	3,5319
MÉDIA	2,3630	0,2836	47,8818	2325,1637	17,9526	2,3752	0,2164	39,2086	2337,1999	14,5389	2,3017	0,1380	32,4547	2264,9064	12,1291	2,1753	0,0811	26,0327	2140,4677	8,1853	2,2933	0,0640	21,8104	2256,5625	6,7474

TABELA 8A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da AAC, *u.a* de 20 × 50 m, C = 5 e intensidade amostral inicial variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 36, 37, 38, 39 e 40 respectivamente). Em que: *nf* % é o número final de unidades distintas na amostra em porcentagem; \hat{Y}_{HH} a estimativa da média, $S_{\hat{Y}_{HH}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e *lExa.%* a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 36 - (20×50; AAC; 2%; C=5)						Procedimento 37 - (20×50; AAC; 3%; C=5)						Procedimento 38 - (20×50; AAC; 5%; C=5)						Procedimento 39 - (20×50; AAC; 7%; C=5)						Procedimento 40 - (20×50; AAC; 10%; C=5)					
	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>
1	27,4	4,7880	2,1850	73,0013	2025,3405	11,9800	40,7	3,7182	1,8058	80,5276	1572,7983	31,6472	34,8	5,0655	0,9719	40,8892	2142,6900	6,8801	46,6	5,4552	0,6907	31,2585	2307,5465	0,2845	44,0	5,1088	0,5515	29,4808	2161,0091	6,0839
2	40,9	6,8322	1,8910	47,5935	2890,0270	25,5987	37,4	7,1889	2,0573	44,4557	3040,9155	32,1563	40,9	3,6506	0,9011	54,6297	1544,2099	32,8896	45,9	5,7887	0,6580	28,7524	2448,6146	6,4152	39,2	5,4924	0,4582	24,9938	2323,2917	0,9688
3	36,9	8,4738	2,3965	43,1993	3584,4075	55,7761	38,3	3,6477	1,8315	82,6650	1542,9755	32,9433	42,6	3,8770	0,8137	48,8824	1639,9868	28,7272	55,8	5,5974	0,6569	29,7103	2367,7120	2,8993	47,0	6,0575	0,5080	23,8636	2562,3215	11,3569
4	40,4	5,4680	2,4145	67,1966	2312,9729	0,5203	38,5	3,2392	1,1367	73,3358	1370,1951	40,4522	41,4	5,9126	1,0499	36,4092	2501,0301	8,6932	71,9	5,5387	0,7756	32,6259	2342,8653	1,8194	45,6	4,1933	0,4635	32,9275	1773,7595	22,9135
5	27,2	5,6003	2,9251	72,2135	2368,9355	2,9524	41,1	5,1811	1,5061	52,7769	2191,6116	4,7539	40,4	4,9861	1,1720	45,6153	2109,1153	8,3392	46,1	4,8959	0,6348	33,3916	2070,9591	9,9974	56,0	4,1933	0,4635	32,9275	1773,7595	22,9135
6	37,8	5,3245	2,7896	74,1740	2252,2785	2,1174	34,0	7,2753	1,4122	36,3948	3077,4505	33,7440	44,7	5,1094	0,9439	39,9484	2161,2943	6,0715	33,3	5,4793	0,8183	33,8755	2317,7362	0,7273	47,3	5,8507	0,5196	24,9878	2474,8303	7,5546
7	11,8	2,4882	1,7934	127,2691	1052,4885	54,2595	31,2	6,6224	2,0948	48,6958	2801,2861	21,7421	41,4	6,5442	0,9463	31,2298	2768,1782	20,3033	43,5	6,2084	0,7017	27,6839	2626,1571	14,1311	44,7	5,1224	0,5216	28,5937	2166,7672	5,8337
8	27,9	2,4234	1,9479	136,1822	1025,0990	55,4498	41,8	5,6071	1,9395	55,3420	2371,7909	3,0765	40,2	3,2579	0,6426	51,6945	1378,1015	40,1086	42,1	6,0773	0,8470	31,0723	2570,7045	11,7212	44,0	6,2672	0,6065	25,2012	2651,0090	15,2112
9	38,1	5,7612	2,0438	58,6778	2436,9671	5,9090	27,4	5,3943	2,8308	69,4956	2281,8005	0,8344	42,6	4,6422	1,0910	47,2715	1963,6678	14,6602	41,8	4,1996	0,5762	37,0875	1776,4185	22,7980	44,7	5,4532	0,5180	26,7676	2306,7187	0,2485
10	40,7	4,9800	2,3027	72,0532	2106,5377	8,4512	37,6	6,4691	1,6369	44,0663	2736,4405	18,9240	42,3	4,7170	1,1164	47,0611	1995,2945	13,2858	47,3	6,2869	0,7618	28,4852	2659,3740	15,5747	46,1	4,8581	0,4999	29,5155	2054,9751	10,6921
11	26,5	9,2006	1,8313	34,7792	3891,8709	69,1382	37,8	5,1384	2,6018	69,9435	2173,5544	5,5387	32,2	5,2139	1,1651	43,4937	2205,4619	4,1520	46,3	6,9693	0,6693	24,0858	2948,0110	28,1187	48,2	5,1816	0,4041	24,8807	2191,8320	4,7444
12	40,7	5,1823	2,3490	69,9332	2192,1158	4,7320	30,3	6,1953	2,8121	60,3112	2620,6074	13,8899	39,7	5,7816	1,1431	38,8520	2445,6048	6,2844	38,1	5,2474	0,5938	30,1304	2219,6654	3,5347	41,8	5,5797	0,5735	27,5266	2360,1936	2,5725
13	29,8	3,8118	2,5426	98,9159	1612,4122	29,9256	27,9	5,7445	1,8598	52,8963	2429,9341	5,6034	39,0	5,4382	1,2685	43,5121	2300,3464	0,0284	44,4	4,4959	0,8956	43,1897	1901,7561	17,3509	48,0	4,8941	0,4786	28,6691	2070,2224	10,0294
14	37,1	6,9403	3,4676	63,4447	2935,7623	27,5864	38,5	7,4705	1,8318	40,3674	3160,0303	37,3329	39,2	4,9769	0,9370	40,8624	2105,2183	8,5085	40,4	4,9069	0,8801	39,2280	2075,6164	9,7950	44,2	6,2591	0,5467	23,9581	2647,5821	15,9622
15	29,6	6,0351	3,1311	69,3302	2552,8608	10,9457	28,4	4,0836	1,4995	66,8145	1727,3770	24,9293	42,6	4,6319	1,1187	47,9743	1959,2959	14,8502	40,9	5,3473	0,7744	33,7656	2261,9223	1,6983	46,3	4,3039	0,4230	30,6489	1820,5484	20,8801
16	12,1	4,8781	2,8747	82,1886	2063,4202	10,3251	37,6	6,4523	1,9636	48,3903	2729,3230	18,6146	44,7	5,2757	0,7668	34,8718	2231,6140	3,0155	44,4	3,8977	0,4594	35,6823	1648,7134	28,3480	48,5	5,4251	0,5127	26,7668	2294,8181	0,2687
17	30,0	6,7945	3,4266	64,4229	2874,0627	24,9049	30,5	3,8420	1,9011	79,9625	1625,1781	29,3708	42,6	3,9290	1,0357	54,4176	1661,9854	27,7712	53,0	5,8979	0,6141	27,2635	2494,8028	8,4225	49,2	4,3024	0,4468	31,5074	1819,9246	20,9072
18	37,4	6,0319	3,1403	69,4691	2551,5017	10,8866	38,8	4,7868	2,1554	68,3390	2024,7978	12,0036	33,8	4,3208	0,7083	40,9217	1827,6826	20,5701	43,5	5,8617	0,6701	28,6552	2479,4913	7,7571	47,5	6,9583	0,3958	18,3366	2943,3513	27,9162
19	37,1	6,9605	3,3993	62,6345	2944,3106	27,9579	43,5	6,3129	1,2246	39,0586	2670,3681	16,0525	41,1	3,9618	0,7240	45,1212	1675,8485	27,1687	43,0	5,3744	0,7444	32,9385	2273,3638	1,2011	74,7	4,4177	0,4283	30,0449	1868,7058	18,7872
20	27,4	6,5611	3,3365	65,8319	2775,3257	20,6139	38,3	4,1478	1,5594	67,0823	1754,5106	23,7501	44,9	5,0195	0,9975	41,8022	2123,2327	7,7257	48,5	5,0317	0,5499	30,2385	2128,4115	7,5006	47,8	5,2158	0,5262	28,2060	2206,2935	4,1159
21	38,3	5,2699	1,3215	51,5811	2229,1646	3,1219	48,0	7,3966	1,8690	41,1832	3128,7586	35,9739	41,4	5,6025	1,0472	38,3744	2369,8370	2,9916	40,4	5,6652	0,6112	28,3154	2396,3727	4,1448	47,8	5,9565	0,4786	23,5547	2519,6180	9,5010
22	37,4	6,9784	2,8099	56,8001	2951,8777	28,2867	41,6	3,8134	1,6103	74,1441	1613,0683	29,8971	41,8	6,7318	0,7079	26,2587	2847,5414	23,7523	46,8	4,9074	0,6038	32,4884	2075,8496	9,7849	44,4	4,9842	0,4311	26,7179	2108,3312	8,3733
23	38,1	5,5818	3,7881	82,4512	2361,0970	2,6118	38,1	5,4005	2,4724	64,8738	2284,4057	0,7212	43,5	4,4047	1,0022	47,7501	1863,2016	19,0264	70,4	5,7915	0,7706	31,1005	2449,8046	6,4670	48,7	5,9058	0,5643	25,7964	2498,1436	8,5677
24	38,1	5,1270	2,6452	75,0111	2168,7323	5,7483	41,8	5,8679	2,0622	54,5289	2482,1245	7,8716	40,9	6,5252	1,0037	32,2568	2760,1729	19,9554	46,6	6,2415	0,7577	28,6153	2640,1439	14,7390	41,1	5,6969	0,5117	25,4661	2409,8005	4,7284
25	37,6	5,1235	2,5467	73,6520	2167,2220	5,8139	41,1	5,3387	1,7033	54,4693	2258,2807	1,8566	41,1	6,2995	1,0061	33,4519	2664,0824	15,8054	41,1	5,1588	0,7360	34,1216	2182,1699	5,1643	44,0	5,1722	0,5351	28,6833	2187,8337	4,9181
26	38,3	6,5825	1,5249	44,3593	2784,4102	21,0087	33,6	4,2317	1,8433	71,4875	1790,0114	22,2072	42,1	4,9177	1,0883	44,5679	2080,1747	9,5969	45,6	6,2720	0,6708	26,7932	2653,0566	15,3002	44,7	5,8018	0,5506	25,9395	2454,1508	6,6538
27	37,6	4,6235	3,0195	88,8711	1955,7220	15,0056	37,1	6,3614	2,0505	50,1561	2690,8684	16,9434	68,3	4,8320	1,0328	44,1874	2043,9212	11,1725	47,3	5,7767	0,6370	28,3487	2443,5437	6,1949	47,8	4,3809	0,4961	32,6068	1853,1174	19,4647
28	28,1	3,5335	1,8583	91,2248	1494,6838	35,0420	37,6	5,8518	1,6033	48,2133	2475,2943	7,5747	39,0	5,4285	1,2337	42,9860	2296,2748	0,2054	45,2	5,5283	0,5482	27,4795	2338,4804	1,6289	44,0	6,7173	0,5562	22,5161	2841,4216	23,4864
29	37,6	5,3735	2,4592	69,0086	2272,9720	1,2181	28,6	4,3800	1,9057	70,2268	1852,7308	19,4815	40,4	4,8533	1,1671	46,7644	2052,9616	10,7796	46,8	5,0212	0,7440	35,2457	2123,9869	7,6929	45,4	5,3420	0,4637	25,8519	2259,6781	1,7958
30	26,7	7,7922	2,9264	51,9122	3296,1008	43,2464	28,6	3,4375	1,6096	82,2359	1454,0580	36,8076	31,0	6,5457	1,4131	38,1547	2768,8191	20,3311	44,4	4,5480	0,7226	38,3512	1923,8017	16,3928	43,0	6,5108	0,5114	22,2752	2754,0480	19,6892
MÉDIA	33,1	5,6841	2,5696	71,2461	2404,3560	20,7045	36,5	5,3532	1,8797	59,7480	2264,4182	19,5565	41,3	5,0818	1,0072	42,3404	2149,5815	14,4550	46,4	5,4489	0,6925	31,6660	2304,9017	9,5868	46,9	5,3868	0,4982	26,9737	2278,6019	11,2080

TABELA 9A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da AAC, *u.a* de 20 × 50 m, *C* = 10 e intensidade amostral inicial variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 41, 42, 43, 44 e 45 respectivamente). Em que: *nf* % é o número final de unidades distintas na amostra em porcentagem; \hat{Y}_{HH} a estimativa da média, $S_{\hat{Y}_{HH}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e *lExa.%* a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 41 - (20×50; AAC; 2%; C=10)						Procedimento 42 - (20×50; AAC; 3%; C=10)						Procedimento 43 - (20×50; AAC; 5%; C=10)						Procedimento 44 - (20×50; AAC; 7%; C=10)						Procedimento 45 - (20×50; AAC; 10%; C=10)					
	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>
1	5,0	5,5124	3,5721	81,0744	2331,7503	1,3364	3,3	4,0606	2,4356	85,6355	1717,6433	25,3523	8,3	4,8914	1,1845	46,7455	2069,0804	10,0791	16,1	5,9451	1,0405	35,2058	2514,7598	9,2899	21,0	5,1289	0,7135	33,4003	2169,5280	5,7137
2	2,1	6,1721	1,4609	46,3057	2610,8112	13,4642	3,3	5,1419	1,2450	48,3511	2175,0158	5,4752	14,2	3,9456	1,1758	57,7385	1668,9861	27,4669	20,3	5,6421	0,8175	32,8803	2386,6159	3,7208	20,8	5,7699	0,6627	28,6131	2440,6760	6,0702
3	12,1	7,8022	2,9160	51,7536	3300,3356	43,4305	12,1	4,3442	3,1340	90,7982	1837,6072	20,1388	7,8	3,9467	1,0371	54,2118	1669,4439	27,4470	19,9	6,1214	1,1082	35,2857	2589,3486	12,5314	17,7	6,1524	0,7167	27,9066	2602,4826	13,1022
4	2,1	4,9266	1,9408	66,8656	2083,9425	9,4332	3,1	2,3556	0,3041	52,1660	996,4119	56,6966	16,8	6,1671	1,5367	42,2305	2608,6921	13,3721	18,7	5,4981	1,0144	37,5863	2325,7048	1,0737	21,7	4,4227	0,6706	37,5513	1870,7955	18,6964
5	11,6	5,1656	3,0025	79,3200	2185,0453	5,0393	13,2	5,9071	2,5013	59,6559	2498,6852	8,5913	8,0	3,9926	0,9116	50,2397	1688,8759	26,6025	19,6	4,6647	0,7757	38,7396	1973,1726	14,2472	22,0	4,0472	0,4277	32,7731	1711,9699	25,5989
6	5,7	5,2624	3,8095	87,7025	2226,0003	3,2594	15,1	7,2350	2,6617	50,2434	3060,4176	33,0038	18,0	5,4129	1,3368	44,8754	2289,6693	0,4924	18,9	5,5415	1,0666	38,2399	2344,0334	1,8702	21,3	5,5518	0,6255	28,8923	2348,4148	2,0606
7	2,4	2,7083	2,5712	140,0005	1145,6250	50,2119	12,3	7,0423	3,3479	57,8913	2978,8848	29,4604	17,7	6,9904	1,4581	36,2915	2956,9311	28,5064	20,1	6,1955	0,9163	31,7017	2620,6771	13,8930	21,3	5,4091	0,7500	32,4720	2288,0350	0,5634
8	2,1	2,1250	1,3118	127,4475	898,8750	60,9355	5,4	5,5305	2,6365	65,4167	2339,4010	1,6689	7,6	3,1585	0,6782	54,7778	1336,0608	41,9356	18,2	6,2128	1,2047	36,2479	2628,0276	14,2124	20,8	6,8037	0,9235	28,6452	2877,9629	25,0744
9	11,6	5,9219	2,7258	65,9238	2504,9826	8,8650	11,6	7,0272	5,0488	71,2452	2972,4954	29,1828	8,0	4,1177	1,0140	51,3770	1741,7678	24,3039	17,0	4,3225	0,7212	40,3122	1828,4001	20,5389	21,5	5,9636	0,8155	30,7118	2522,5879	9,6301
10	2,1	4,4187	1,7018	69,8102	1869,1159	18,7694	3,1	5,1818	1,0416	43,8847	2191,9091	4,7410	14,9	4,9242	1,5172	52,5530	2082,9188	9,4777	20,1	6,2300	1,0081	33,0673	2635,2911	14,5281	18,2	4,0266	0,3738	30,7924	1703,2670	25,9771
11	14,4	9,0654	3,6155	49,5973	3834,6710	66,6524	12,1	4,8772	3,1437	81,0003	2063,0659	10,3405	17,5	5,7677	1,6464	46,7392	2439,7198	6,0287	16,5	7,5711	1,0588	27,8865	3202,5912	39,1826	22,7	5,3154	0,5383	27,9951	2248,4110	2,2855
12	5,0	4,8874	3,0290	84,2041	2067,3753	10,1532	12,3	5,7221	2,8461	65,6924	2420,4477	5,1911	13,0	6,7354	2,0419	44,5723	2849,0833	23,8194	16,1	5,0253	0,6940	34,0150	2125,7095	7,6180	17,7	5,8597	0,8008	30,9725	2478,6491	7,7205
13	11,6	4,1656	3,7146	109,4068	1762,0453	23,4226	11,6	6,2921	3,1920	63,2664	2661,5771	15,6705	16,3	6,3012	2,1722	49,1400	2665,4113	15,8371	15,8	4,3490	0,9977	47,1260	1839,6203	20,0513	21,3	5,1369	0,6703	32,3248	2172,9041	5,5670
14	14,4	7,5415	5,7264	75,0314	3190,0753	38,6386	3,1	5,7203	1,0826	40,5282	2419,6787	5,1577	18,2	6,2197	1,8150	45,5071	2630,9360	14,3388	18,2	5,3358	1,3056	43,9391	2257,0617	1,9095	18,9	6,1937	0,6784	26,9694	2619,9301	13,8605
15	5,0	7,1187	5,1969	75,7234	3011,2215	30,8658	12,3	4,1663	1,8419	72,5817	1762,3471	23,4095	14,2	4,0134	0,9180	50,1551	1697,6772	26,2200	19,1	6,3624	1,3846	37,9471	2691,3122	16,9627	22,0	4,4176	0,5710	34,6921	1868,6617	18,7891
16	3,1	5,0833	3,4056	85,8438	2150,2500	6,5515	13,0	6,0295	2,1068	53,6384	2550,4875	10,8426	7,8	5,1904	1,0407	41,2932	2195,5213	4,5840	7,1	3,5203	0,3549	34,7222	1489,1076	35,2843	18,2	5,4020	0,6415	30,0692	2285,0296	0,6941
17	10,9	8,5374	6,7502	71,9608	3611,3062	56,9451	5,9	4,7363	3,2428	84,7155	2003,4548	12,9311	14,7	4,1858	1,4126	59,6542	1770,5991	23,0509	16,3	5,5183	0,7309	31,7878	2334,2523	1,4451	22,2	4,1149	0,4806	34,1687	1740,6214	24,3537
18	2,4	4,9470	2,3960	73,9891	2092,5633	9,0585	12,8	4,6356	2,3605	73,8477	1960,8511	14,7827	14,4	4,9493	1,2573	47,5975	2093,5381	9,0162	20,3	5,8827	0,9095	33,2644	2488,3687	8,1429	22,7	6,4741	0,4984	22,1152	2738,5625	19,0162
19	14,7	6,5732	4,5118	76,4112	2780,4689	20,8374	12,3	5,6659	1,3700	46,0292	2396,6693	4,1577	13,9	4,5255	1,2148	51,1677	1914,2693	16,8071	15,8	5,9611	1,2044	37,7750	2521,5263	9,5839	22,0	4,4524	0,5662	34,2746	1883,3583	18,1504
20	5,9	7,3518	5,0467	72,2563	3109,7972	35,1498	15,4	4,5526	2,6565	79,7693	1925,7520	16,3080	18,0	5,2354	1,3891	47,2964	2214,5653	3,7564	10,2	4,9916	0,6703	33,6533	2111,4540	8,2375	21,5	5,0374	0,6285	31,9189	2130,8072	7,3965
21	2,6	5,2209	1,4453	54,4502	2208,4350	4,0228	11,8	7,5289	2,9810	51,0965	3184,7290	38,4063	8,3	6,1047	1,5538	42,8989	2582,2688	12,2238	20,6	6,0187	0,8986	32,3172	2545,9060	10,6435	21,3	6,2131	0,7289	27,8688	2628,1255	14,2167
22	2,1	5,6250	1,8198	56,7094	2379,3750	3,4061	12,3	4,4841	2,6534	80,9423	1896,7602	17,5680	16,5	7,5282	1,4265	33,3319	3184,4136	38,3926	17,0	3,9812	0,4678	35,2493	1684,0486	26,8123	22,2	5,3389	0,6321	30,2013	2258,3376	1,8541
23	11,8	6,2895	5,7699	90,3084	2660,4656	15,6221	12,3	5,3534	2,7207	68,6522	2264,4934	1,5866	17,3	3,9898	1,0732	54,5512	1687,6705	26,6549	19,4	5,6609	1,0029	36,2978	2394,5563	4,0659	19,1	5,7216	0,6755	29,1319	2420,2336	5,1818
24	5,0	4,8846	3,0220	84,1546	2066,2028	10,2041	3,1	5,6800	2,1405	57,3922	2402,6352	4,4170	18,2	6,9957	1,5679	37,6039	2959,1891	28,6045	18,4	6,8979	1,1637	32,0887	2917,8015	26,8038	20,6	5,6327	0,6721	29,5173	2382,6172	3,5470
25	2,1	3,7500	0,9723	62,1781	1586,2500	31,0626	3,1	4,5057	1,0750	51,2735	1905,9168	17,1701	18,4	6,3192	1,4264	39,7077	2673,0100	16,1673	19,9	4,6984	0,7716	38,3607	1987,4232	13,6279	21,5	6,0695	0,9021	31,7374	2567,4178	11,5783
26	14,7	7,5706	3,2729	56,5068	3202,3653	39,1728	12,3	4,0296	2,0121	78,4336	1704,5156	25,9228	8,0	4,8433	1,2573	48,6393	2048,7171	10,9641	19,9	5,8044	0,6379	28,2342	2455,2631	6,7042	20,3	6,4939	0,9002	29,6314	2746,9070	19,3788
27	2,1	2,6250	0,6635	73,3785	1110,3750	51,7438	11,8	6,5431	3,2727	61,6042	2767,7352	20,2840	17,3	5,3585	1,6079	49,7163	2266,6273	1,4938	15,8	5,2280	0,6605	31,8968	2211,4557	3,8915	21,0	4,2408	0,6014	37,0864	1793,8637	22,0398
28	5,0	4,9125	3,1218	104,1230	1697,2890	26,2369	12,3	7,5158	3,2088	53,1055	3179,1659	38,1645	17,3	5,3585	1,6079	49,7163	2266,6273	1,4938	16,3	5,3446	0,5866	29,4023	2260,7759	1,7481	20,8	7,1681	0,8470	26,0388	3032,0985	31,7731
29	11,3	6,0812	4,4823	82,3238	2572,3406	11,7923	12,8	4,4518	2,2419	74,9400	1883,0981	18,1618	14,9	5,4240	1,7344	51,0110	2294,3583	0,2886	16,3	5,7842	1,0339	36,0688	2446,7076	6,3324	18,4	5,4393	0,6408	29,8478	2300,8046	0,0085
30	13,9	10,2716	5,8598	55,7269	4344,8866	88,8260	3,1	2,9114	0,9131	73,1290	1231,5298	46,4785	13,5	7,2626	2,1320	42,2389	3072,0919	33,5112	16,8	4,2732	0,6786	39,5553	1807,5616	21,4445	21,0	5,8560	0,5514	25,7173	2477,0862	7,6526
MÉDIA	7,1	5,7206	3,2945	77,0163	2419,8081	26,5036	9,6	5,3076	2,3806	64,5642	2245,1127	18,7087	14,0	5,3285	1,4048	46,3558	2253,9574	17,4312	17,5	5,4861	0,8962	35,8890	2320,6178	12,5467	20,7	5,4618	0,6635	31,1708	2310,3382	12,2517

TABELA 10A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da AAC, *u.a* de 20 × 50 m, *C* = 12 e intensidade amostral inicial variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 46, 47, 48, 49 e 50 respectivamente). Em que: *nf* % é o número final de unidades distintas na amostra em porcentagem; \hat{Y}_{HH} a estimativa da média, $S_{\hat{Y}_{HH}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e *lExa.%* a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 46 - (20×50; AAC; 2%; C=12)						Procedimento 47 - (20×50; AAC; 3%; C=12)						Procedimento 48 - (20×50; AAC; 5%; C=12)						Procedimento 49 - (20×50; AAC; 7%; C=12)						Procedimento 50 - (20×50; AAC; 10%; C=12)					
	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>
1	3,8	5,7489	4,4746	87,0069	2431,8002	5,6845	3,1	4,1364	2,5682	86,3250	1749,6887	23,9596	5,1	4,6153	0,9530	44,4390	1952,2555	15,1562	12,8	6,5121	1,4844	38,3872	2754,6316	19,7145	16,8	5,5571	0,9819	36,1631	2350,6509	2,1578
2	2,1	6,1721	1,4609	46,3057	2610,8112	13,4642	3,1	5,5964	2,0535	57,0530	2367,2886	2,8809	9,0	3,9573	1,1901	57,9156	1673,9305	27,2520	11,1	5,2977	0,6482	31,1813	2240,9351	2,6104	16,5	5,8642	0,7230	29,4077	2480,5548	7,8033
3	6,6	7,9341	3,1272	52,7036	3356,1410	45,8558	3,1	2,3556	0,3041	52,1660	996,4119	56,6966	6,6	4,0584	1,1813	56,2641	1716,7069	25,3930	14,9	6,5413	1,4115	37,2667	2766,9501	20,2499	14,7	6,2682	0,8542	29,9033	2651,4641	15,2309
4	2,1	4,9266	1,9408	66,8656	2083,9425	9,4332	3,1	2,3556	0,3041	52,1660	996,4119	56,6966	10,6	6,0746	1,5088	42,4821	2569,5617	11,6715	13,0	5,1703	0,8520	36,6315	2187,0466	4,9523	14,9	4,3713	0,6977	38,7525	1849,0547	19,6413
5	6,4	5,1934	3,0823	79,9378	2196,7882	4,5290	7,3	5,7454	2,3558	59,5241	2430,3165	5,6200	5,1	3,7087	0,6491	45,6398	1568,7814	31,8218	13,0	4,7586	0,9193	41,3420	2012,8748	12,5217	12,5	4,2974	0,5962	36,4414	1817,7945	20,9998
6	2,1	4,8750	2,9236	82,9360	2062,1250	10,3814	7,3	5,7454	2,3558	59,5241	2430,3165	5,6200	11,3	5,5714	1,5011	46,2004	2356,7188	2,4215	10,4	5,8910	1,3573	40,5783	2491,9135	8,2970	16,5	5,8218	0,7962	31,0844	2462,6282	7,0243
7	2,1	2,8125	2,8726	142,4984	1189,6875	48,2969	7,6	6,5489	2,7451	56,3709	2770,1774	20,3902	11,3	6,9341	1,4587	36,5938	2933,1295	27,4719	9,0	5,8436	0,7714	30,8382	2471,8524	7,4251	17,7	5,4153	0,8101	33,7081	2290,6627	0,4493
8	2,1	2,1250	1,3118	127,4475	898,8750	60,9355	4,3	5,9165	3,4212	69,6579	2502,6732	8,7646	6,4	3,2091	0,8490	60,3208	1357,4614	41,0056	13,9	6,5936	1,5725	39,0224	2789,1011	21,2126	16,3	7,0769	1,0757	29,7232	2993,5418	30,0974
9	2,4	5,8397	2,5156	64,2234	2470,1873	7,3528	4,0	7,2955	6,5950	78,4328	3085,9773	34,1146	6,4	4,1417	1,0849	52,8358	1751,9255	23,8624	13,2	4,5435	0,9438	43,8724	1921,8986	16,4755	13,2	6,0111	0,9336	32,5998	2542,6845	10,5035
10	2,1	4,4187	1,7018	69,8102	1869,1159	18,7694	3,1	5,0909	0,9466	42,5830	2153,4545	6,4122	8,7	4,7370	1,3945	52,3738	2003,7550	12,9181	13,0	6,4689	1,1505	34,0217	2736,3583	18,9204	13,0	4,0386	0,3807	30,9846	1708,3450	25,7564
11	3,8	8,5278	3,1153	48,9415	3607,2500	56,7688	8,7	5,4702	4,6680	88,0054	2313,8801	0,5598	8,3	5,9426	2,0220	50,2721	2513,7202	9,2447	10,6	7,4921	1,0466	28,0180	3169,1395	37,7288	15,6	5,3202	0,5578	28,4704	2250,4499	2,1969
12	3,8	5,1528	3,8577	90,1333	2179,6250	5,2749	4,3	6,2948	4,2370	72,8598	2662,7215	15,7202	8,3	6,3796	1,7945	44,1155	2698,5596	17,2777	11,6	4,8196	0,5816	32,4678	2038,6816	11,4002	15,4	5,8502	0,8524	32,0063	2474,6523	7,5468
13	6,4	4,1934	3,8022	109,9564	1773,7882	22,9123	8,5	6,9053	4,5865	69,1040	2920,9316	26,9418	11,8	7,1112	3,1450	52,3938	3008,0351	30,7273	11,3	4,3413	0,9926	47,0871	1836,3890	20,1917	17,0	5,3137	0,7988	34,1129	2247,7023	2,3163
14	2,4	6,2836	3,5884	71,2864	2657,9631	15,5134	3,1	5,6597	1,0160	39,6818	2394,0423	4,0436	12,5	6,2735	2,1171	48,7270	2653,6998	15,3281	12,1	5,2917	1,3705	45,3927	2238,3982	2,7206	15,8	6,1132	0,6680	27,1147	2585,8661	12,3801
15	3,8	7,6495	6,5026	78,8268	3235,7208	40,6224	4,3	4,7391	3,4064	86,7757	2004,6209	12,8804	9,0	4,0251	0,9322	50,3937	1702,6216	26,0051	14,4	6,4299	1,5314	39,4897	2719,8271	18,2020	15,6	4,5294	0,6399	35,8187	1915,9303	16,7349
16	2,4	5,0833	3,4289	86,1377	2150,2500	6,5515	7,1	5,8679	1,9653	53,2316	2482,1187	7,8713	6,6	5,2582	1,1454	42,7620	2224,2317	3,3363	7,1	3,5918	0,4065	36,4218	1519,3219	33,9712	13,7	5,2105	0,5679	29,3323	2204,0307	4,2142
17	7,6	9,4082	8,9987	75,3956	3979,6616	72,9536	4,7	4,9293	3,6687	86,5788	2085,0909	9,3833	5,1	3,8880	1,1453	57,8282	1644,6327	28,5253	13,0	5,6159	0,8676	34,0321	2375,5385	3,2394	12,3	4,2705	0,6108	37,1159	1806,4325	21,4936
18	2,1	5,0511	2,6321	75,9490	2136,6258	7,1436	3,1	4,2727	1,7371	68,7303	1807,3636	21,4531	10,6	5,4504	1,8706	52,7191	2305,5357	0,1971	13,2	5,9744	0,9753	33,9170	2527,1503	9,8283	15,4	6,4897	0,5182	22,4962	2745,1441	19,3022
19	5,4	7,6261	7,6969	86,0234	3225,8452	40,1932	7,1	5,6861	1,4084	46,5039	2405,2096	4,5289	8,7	4,5488	1,2418	51,4682	1924,1580	16,3773	12,8	5,9010	1,2764	39,2839	2496,1019	8,4790	17,0	4,6410	0,7069	36,7407	1963,1408	14,6831
20	4,0	7,6380	5,7649	74,3325	3230,8594	40,4111	7,1	4,3819	2,3434	77,8389	1853,5648	19,4452	9,2	5,1474	1,3377	47,2073	2177,3363	5,3743	7,1	4,8935	0,6227	33,0869	2069,9478	10,0414	13,0	4,7597	0,5217	30,7755	2013,3405	12,5015
21	2,1	4,9709	1,0316	48,3146	2102,6850	8,6186	6,9	7,0852	2,5400	50,1190	2997,0494	30,2499	6,4	6,3872	1,8771	45,0657	2701,7947	17,4183	9,9	6,4311	1,2183	35,2156	2720,3348	18,2240	14,7	6,2097	0,7748	28,7478	2626,7110	14,1552
22	2,1	5,6250	1,8198	56,7094	2379,3750	3,4061	3,1	4,4242	2,5306	80,1152	1871,4545	18,6678	10,4	7,4924	1,6021	35,4924	3169,2838	37,7351	11,6	4,0536	0,4837	35,2033	1714,6521	25,4823	15,1	5,2704	0,6192	30,2803	2229,3884	3,1122
23	6,4	5,6934	4,6320	89,3873	2408,2882	4,6627	7,1	5,3736	2,7603	68,8904	2273,0337	1,2154	5,1	3,4938	0,5948	46,3768	1477,8619	35,7731	8,3	5,3405	0,9188	36,8280	2259,0374	1,8237	15,4	5,8623	0,7731	30,4185	2479,7534	7,7685
24	2,1	4,3745	1,8167	72,8578	1850,4312	19,5814	3,1	5,6800	2,1405	57,3922	2402,6352	4,4170	8,7	7,2465	1,9653	40,6437	3065,2758	33,2149	14,4	7,0726	1,3619	33,8559	2991,6905	30,0170	16,1	5,9357	0,8508	31,5156	2510,8020	9,1179
25	2,1	3,7500	0,9723	62,1781	1586,2500	31,0626	3,1	4,5057	1,0750	51,2735	1905,9168	17,1701	7,1	6,2296	1,4079	40,0165	2635,1224	14,5207	13,5	4,6602	0,7658	38,5305	1971,2720	14,3298	15,1	6,0244	0,9191	32,2743	2548,3324	10,7489
26	8,3	7,8637	3,9611	59,8467	3326,3578	44,5614	7,1	4,0498	2,0569	78,9070	1713,0559	25,5517	6,4	4,9694	1,4519	50,9427	2102,0436	8,6465	8,7	5,6291	0,7747	32,0825	2381,1234	3,4821	14,4	6,3195	0,8750	30,0209	2673,1298	16,1725
27	2,1	2,6250	0,6635	73,3785	1110,3750	51,7438	6,6	6,6037	3,3773	62,0066	2793,3561	21,3975	10,6	5,3883	1,6867	50,6386	2279,2528	0,9451	10,6	5,2518	0,6773	32,1531	2221,5211	3,4541	15,1	4,0704	0,5344	36,4223	1721,7884	25,1722
28	3,8	4,2779	4,0155	110,7660	1809,5386	21,3586	3,1	6,9448	2,7936	53,6245	2937,6382	27,6679	10,6	5,2309	1,7284	52,8038	2212,6503	3,8396	11,1	5,2767	0,5898	29,8622	2232,0307	2,9974	13,9	7,4265	1,1176	28,8703	3141,4285	36,5245
29	8,0	6,8965	7,1979	91,9894	2917,2101	26,7801	3,1	4,2707	1,8825	71,5819	1806,5197	21,4898	6,1	5,1600	1,7318	53,5809	2182,6990	5,1413	11,3	4,8473	0,7747	37,2563	2050,4083	10,8906	12,8	5,1154	0,5266	28,7718	2163,8074	5,9623
30	8,5	9,9978	5,8598	57,2529	4229,0765	83,7930	3,1	2,9114	0,9131	73,1290	1231,5298	46,4785	9,5	6,7435	1,8065	41,8738	2852,5122	23,9684	11,3	4,2193	0,7509	42,1396	1784,7810	22,4346	15,1	5,5269	0,4447	24,4712	2337,8584	1,6018
MÉDIA	3,96	5,7578	3,5590	77,9799	2435,5550	27,6205	5,00	5,2281	2,4919	65,0051	2211,4817	18,6096	8,4	5,3125	1,4792	48,3462	2247,1751	18,4190	11,6	5,4918	0,9699	36,5155	2323,0303	14,0439	15,0	5,4994	0,7242	31,4848	2326,2357	12,7790

TABELA 11A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da AAC, *u.a* de 20 × 50 m, *C* = 14 e intensidade amostral inicial variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 51, 52, 53, 54 e 55 respectivamente). Em que: *nf* % é o número final de unidades distintas na amostra em porcentagem; \hat{Y}_{HH} a estimativa da média, $S_{\hat{Y}_{HH}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e *lExa.%* a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 51 - (20×50; AAC; 2%; C=14)						Procedimento 52 - (20×50; AAC; 3%; C=14)						Procedimento 53 - (20×50; AAC; 5%; C=14)						Procedimento 54 - (20×50; AAC; 7%; C=14)						Procedimento 55 - (20×50; AAC; 10%; C=14)					
	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa.%</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa.%</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa.%</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa.%</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa.%</i>
1	3,3	5,9643	4,9868	88,5347	2522,8929	9,6433	3,1	4,0000	2,3376	85,1656	1692,0069	26,4665	5,1	4,5889	0,9289	44,1239	1941,1240	15,6400	9,5	6,3404	1,4267	38,6545	2681,9701	16,5567	12,1	5,5851	1,0923	37,9515	2362,4768	2,6717
2	2,1	6,1721	1,4609	46,3057	2610,8112	13,4642	3,1	5,5964	2,0535	57,0530	2367,2886	2,8809	5,1	3,9285	1,1554	57,4854	1661,7565	27,7811	9,0	5,3234	0,6670	31,4787	2251,8141	2,1376	12,8	5,8084	0,7127	29,4777	2456,9492	6,7775
3	2,1	8,8033	5,5741	63,4169	3723,7903	61,8336	5,7	5,3549	6,1209	102,9436	2265,1249	1,5591	5,9	4,1896	1,3490	58,2439	1772,1881	22,9818	9,5	6,4298	1,4475	38,3932	2719,8089	18,2012	11,3	6,4568	1,0310	31,8936	2731,2255	18,6973
4	2,1	4,9266	1,9408	66,8656	2083,9425	9,4332	3,1	2,3556	0,3041	52,1660	996,4119	56,6966	8,7	6,1623	1,6190	43,3798	2606,6380	13,2828	10,4	5,2493	0,9181	37,4527	2220,4665	3,4999	11,8	4,4955	0,8105	40,6163	1901,5882	17,3582
5	4,3	5,2834	3,3515	81,9352	2234,8650	2,8742	3,1	5,6048	2,1066	57,6998	2370,8341	3,0349	5,1	3,7087	0,6491	45,6398	1568,7814	31,8218	9,7	4,9405	1,1291	44,1297	2089,8476	9,1765	10,1	3,9096	0,3601	31,1274	1653,7708	28,1282
6	2,1	4,8750	2,9236	82,9360	2062,1250	10,3814	3,8	7,8488	4,6073	60,9344	3320,0333	44,2865	6,9	5,3520	1,2900	44,5841	2263,9090	1,6120	10,2	6,0765	1,5817	42,4662	2570,3567	11,7061	13,7	5,8574	0,8657	32,2154	2477,6978	7,6792
7	2,1	2,8750	3,0637	143,9620	1216,1250	47,1480	5,0	6,4628	2,6487	56,1097	2733,7786	18,8083	8,3	7,0681	1,5968	37,5608	2989,8009	29,9348	7,1	5,5976	0,6233	28,9385	2367,7810	2,9023	12,5	5,1248	0,6584	32,1112	2167,8082	5,7884
8	2,1	2,1250	1,3118	127,4475	898,8750	60,9355	3,8	6,1878	4,0510	72,4748	2617,4265	13,7517	5,9	3,3488	0,9539	61,2725	1416,5419	38,4380	11,1	6,9556	1,9562	41,2584	2942,2195	27,8670	11,8	6,7218	0,9245	29,0106	2843,3046	23,5682
9	2,1	5,5064	1,7998	57,6123	2329,1873	1,2250	3,3	6,7727	6,0625	81,0038	2864,8636	24,5052	5,9	4,2202	1,1998	54,5293	1785,1436	22,4188	9,0	4,2374	0,6759	39,8088	1792,4071	22,1031	10,1	5,7055	0,8159	32,1088	2413,4345	4,8863
10	2,1	4,4187	1,7018	69,8102	1869,1159	18,7694	3,1	5,0909	0,9466	42,5830	2153,4545	6,4122	7,3	4,7461	1,4072	52,5114	2007,6133	12,7504	10,9	6,3538	1,0975	33,8313	2687,6602	16,8040	11,1	3,9893	0,3566	30,3604	1687,4614	26,6640
11	3,3	8,7143	3,6040	51,5137	3686,1429	60,1974	5,0	4,6606	2,8040	80,0549	1971,4472	14,3222	6,6	6,2777	2,5398	53,3350	2655,4711	15,4051	8,3	7,4802	1,0559	28,1861	3164,1092	37,5102	12,5	5,4205	0,6108	29,2416	2292,8893	0,3525
12	3,3	5,3393	4,5228	94,1855	2258,5179	1,8462	3,1	5,4198	2,3697	63,2857	2292,5965	0,3652	6,6	6,1347	1,6092	43,4435	2594,9604	12,7753	9,0	4,7858	0,5642	32,2036	2024,3821	12,0216	11,3	6,1395	1,0425	33,7281	2597,0027	12,8641
13	4,3	4,2834	4,0967	111,7357	1811,8650	21,2575	4,7	6,1612	3,0735	63,4007	2606,1909	13,2634	9,0	8,2885	5,3027	58,3690	3506,0296	52,3698	9,0	4,1452	0,8700	46,1688	1753,4000	23,7983	10,2	4,9382	0,6015	31,8509	2088,8687	9,2191
14	2,1	6,0753	3,1415	68,9863	2569,8381	11,6835	3,1	5,6597	1,0160	39,6818	2394,0423	4,0436	5,9	5,8167	1,6094	45,8217	2460,4609	6,9301	9,0	5,7913	2,0935	51,2630	2449,7254	6,4635	10,1	6,1475	0,6990	27,5820	2600,3926	13,0114
15	3,3	7,3082	5,9569	78,9698	3091,3637	34,3487	3,1	5,8641	8,3397	109,7281	2480,4959	7,8008	6,9	4,0630	0,9799	51,1854	1718,6539	25,3084	11,1	6,5649	1,7918	41,8367	2776,9330	20,6837	10,1	4,5502	0,6660	36,3746	1924,7405	16,3520
16	2,1	5,1250	3,5192	86,5548	2167,8750	5,7855	5,0	5,9334	2,0929	54,3265	2509,8109	9,0748	5,9	5,3104	1,2289	43,8569	2246,3181	2,3764	7,1	3,5918	0,4065	36,4218	1519,3219	33,9712	11,1	5,1849	0,5587	29,2385	2193,2095	4,6845
17	5,4	10,7209	12,8482	79,0593	4534,9275	97,0851	4,0	5,1558	4,1600	88,1430	2180,9221	5,2185	5,1	3,9056	1,1619	57,9851	1652,0537	28,2028	7,1	5,1634	0,5329	29,0089	2184,1035	5,0802	10,2	4,0507	0,4722	34,4044	1713,4532	25,5344
18	2,1	5,1136	2,7839	77,1544	2163,0633	5,9946	3,1	4,2727	1,7371	68,7303	1807,3636	21,4531	6,9	6,1397	3,4331	63,4025	2597,0746	12,8672	9,0	5,6988	0,8162	32,5284	2410,5899	4,7627	11,1	6,4163	0,5035	22,4284	2714,0984	17,9530
19	2,6	7,4577	8,5786	92,8675	3154,6108	37,0974	3,1	5,6364	1,3153	45,3372	2384,1818	3,6150	6,6	4,6246	1,3329	52,4478	1956,2227	14,9838	9,2	6,2796	1,9153	45,2197	2656,2643	15,4396	11,8	4,5970	0,7363	37,8562	1944,5392	15,4916
20	3,3	7,8870	6,4033	75,8672	3336,1898	44,9887	5,0	4,4474	2,4899	79,0550	1881,2570	18,2418	6,9	5,1590	1,3584	47,4633	2182,2370	5,1614	7,1	4,9292	0,6439	33,4021	2085,0550	9,3848	11,1	4,9535	0,6556	33,1510	2095,3488	8,9375
21	2,1	4,9709	1,0316	48,3146	2102,6850	8,6186	4,7	7,2162	2,7633	51,3274	3052,4337	32,6568	5,7	6,2870	1,8418	45,3507	2659,3887	15,5753	8,5	6,6760	1,4659	37,2111	2823,9566	22,7274	11,3	5,9125	0,6201	27,0112	2500,9712	8,6906
22	2,1	5,6250	1,8198	56,7094	2379,3750	3,4061	3,1	4,8182	3,4677	86,1158	2038,0909	11,4259	8,0	7,7055	1,9576	38,1480	3259,4119	41,6520	7,1	4,0459	0,4757	34,9793	1711,4269	25,6225	12,3	5,3767	0,6771	31,0393	2274,3444	1,1584
23	4,3	5,7834	4,8885	90,4004	2446,3650	6,3175	5,0	5,4391	2,8943	69,6925	2300,7259	0,0119	5,1	3,4938	0,5948	46,3768	1477,8619	35,7731	7,3	5,4789	1,0926	39,1454	2317,5776	0,7205	10,1	6,1369	1,1181	34,9446	2595,9241	12,8172
24	2,1	4,3745	1,8167	72,8578	1850,4312	19,5814	3,1	5,7709	2,2782	58,2764	2441,0898	6,0882	6,6	7,5816	2,4381	43,2689	3207,0268	39,3753	10,2	7,3970	1,9532	38,7667	3128,9404	35,9818	12,5	6,1795	1,0216	33,1720	2613,9169	13,5992
25	2,1	3,7500	0,9723	62,1781	1586,2500	31,0626	3,1	4,5057	1,0750	51,2735	1905,9168	17,1701	5,9	6,3520	1,5383	41,0217	2686,8931	16,7707	10,4	4,7511	0,8413	39,6125	2009,7276	12,6585	12,5	6,1795	1,0216	33,1720	2613,9169	13,5992
26	5,7	8,1403	4,6816	62,8522	3443,3274	49,6448	5,0	4,1152	2,2077	80,4478	1740,7481	24,3482	5,9	5,0479	1,5599	51,9819	2135,2616	7,2029	7,8	5,6762	0,8318	32,9684	2401,0265	4,3471	10,4	5,9119	0,8834	32,2427	2500,7155	8,6795
27	2,1	2,6250	0,6635	73,3785	1110,3750	51,7438	5,0	6,9334	4,4257	67,6069	2932,8109	27,4581	8,0	5,5426	1,8749	51,9022	2344,5354	1,8920	9,0	5,0956	0,5819	30,7161	2155,4498	6,3255	11,6	6,6552	1,0766	31,6199	2815,1559	22,3449
28	2,1	3,6251	2,0650	93,7361	1533,4136	33,5588	3,1	6,9751	2,8282	53,7218	2950,4564	28,2250	6,9	4,7622	1,1371	47,0443	2014,3997	12,4555	7,1	5,1500	0,5148	28,5850	2178,4483	5,3260	10,6	4,0960	0,5544	36,8663	1732,5948	24,7025
29	5,0	7,4709	9,6419	98,2814	3160,1775	37,3393	3,1	4,2707	1,8825	71,5819	1806,5197	21,4898	5,1	5,8114	3,2750	65,4242	2458,2056	6,8321	9,0	4,8909	0,8053	37,6467	2068,8410	10,0895	10,1	7,3159	1,1958	30,3148	3094,6282	34,4906
30	5,7	9,7477	5,8113	58,4786	4123,2578	79,1942	3,1	2,9114	0,9131	73,1290	1231,5298	46,4785	7,3	6,9281	2,0275	43,1800	2930,5810	27,3612	7,1	4,1922	0,7281	41,7638	1773,2948	22,9337	11,1	5,2134	0,6157	30,5255	2205,2669	4,1605
MÉDIA	3,0	5,8362	3,8987	78,7636	2468,7260	29,2087	3,8	5,3814	2,8458	67,4350	2276,3284	17,0384	6,5	5,4182	1,6983	49,6780	2291,8848	19,9311	8,9	5,5096	1,0501	37,1349	2330,5635	14,8934	11,3	5,5010	0,7653	32,1212	2326,9232	13,6954

TABELA 12A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da AAC, *u.a* de 20 × 50 m, *C* = 16 e intensidade amostral inicial variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 56, 57, 58, 59 e 60 respectivamente). Em que: *nf* % é o número final de unidades distintas na amostra em porcentagem; \hat{Y}_{HH} a estimativa da média, $S_{\hat{Y}_{HH}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e *lExa.%* a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 56 - (20×50; AAC; 2%; C=16)						Procedimento 57 - (20×50; AAC; 3%; C=17)						Procedimento 58 - (20×50; AAC; 5%; C=16)						Procedimento 59 - (20×50; AAC; 7%; C=16)						Procedimento 60 - (20×50; AAC; 10%; C=16)					
	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>	<i>nf</i> %	\hat{Y}_{HH}	$S_{\hat{Y}_{HH}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}	<i>lExa. %</i>
1	2,8	6,1750	5,7834	92,0911	2612,0250	13,5169	3,1	4,0000	2,3376	85,1656	1692,0069	26,4665	5,1	4,5889	0,9289	44,1239	1941,1240	15,6400	7,3	6,1784	1,3273	38,2609	2613,4759	13,5800	10,1	5,5778	1,0912	37,9811	2359,4249	2,5391
2	2,1	6,1721	1,4609	46,3057	2610,8112	13,4642	3,1	5,5964	2,0535	57,0530	2367,2886	2,8809	5,1	3,8759	1,0963	56,7539	1639,4934	28,7487	7,3	5,4116	0,7410	32,6376	2289,0859	0,5178	10,1	5,6382	0,6347	28,6577	2384,9761	3,6495
3	2,1	8,8033	5,5741	63,4169	3723,7903	61,8336	3,3	5,1488	5,7242	103,5365	2177,9504	5,3477	5,4	4,2783	1,4933	60,0085	1809,7174	21,3508	7,3	6,3036	1,3694	38,0908	2666,4218	15,8810	10,1	6,4892	1,0524	32,0614	2744,9469	19,2936
4	2,1	4,9266	1,9408	66,8656	2083,9425	9,4332	3,1	2,3556	0,3041	52,1660	996,4119	56,6966	6,1	6,4861	2,0056	45,8725	2743,6205	19,2360	8,3	5,3976	1,0516	38,9817	2283,2046	0,7734	10,1	4,4342	0,7774	40,3270	1875,6715	18,4845
5	2,1	5,0000	2,5578	75,6360	2115,0000	8,0834	3,1	5,6048	2,1066	57,6998	2370,8341	3,0349	5,1	3,7087	0,6491	45,6398	1568,7814	31,8218	7,3	4,8953	1,0956	43,8712	2070,7076	10,0084	10,1	3,9096	0,3601	31,1274	1653,7708	28,1282
6	2,1	4,8750	2,9236	82,9360	2062,1250	10,3814	3,3	7,7579	4,4887	60,8499	3281,5787	42,6153	5,1	5,2853	1,2170	43,8507	2235,7027	2,8378	8,3	5,9683	1,5177	42,3521	2524,6037	9,7177	10,1	5,6688	0,7682	31,3564	2397,8853	4,2106
7	2,1	2,8750	3,0637	143,9620	1216,1250	47,1480	3,1	6,3477	2,4417	54,8496	2685,0587	16,6909	6,1	7,2867	1,8556	39,2759	3082,2570	33,9529	7,1	5,5976	0,6233	28,9385	2367,7810	2,9023	10,1	4,9902	0,5800	30,9516	2110,8606	8,2633
8	2,1	2,1250	1,3118	127,4475	898,8750	60,9355	3,5	5,9124	3,5937	71,4406	2500,9641	8,6903	5,1	3,1533	0,6716	54,6011	1333,8502	42,0317	8,7	7,0944	2,0712	41,6230	3000,9247	30,4183	10,4	6,6772	0,9228	29,1774	2824,4642	22,7494
9	2,1	5,5064	1,7998	57,6123	2329,1873	1,2250	3,3	6,7727	6,0625	81,0038	2864,8636	24,5052	5,4	4,3089	1,3438	56,5203	1822,6729	20,7878	7,1	4,1564	0,6146	38,7017	1758,1600	23,5915	10,1	5,7055	0,8159	32,1088	2413,4345	4,8863
10	2,1	4,4187	1,7018	69,8102	1869,1159	18,7694	3,3	5,0909	0,9466	42,5830	2153,4545	6,4122	5,1	4,5742	1,2197	50,7244	1934,8807	15,9113	8,3	6,4664	1,1999	34,7577	2735,2911	18,8740	10,1	3,9280	0,3219	29,2951	1661,5447	27,7903
11	2,8	8,9250	4,2382	54,5438	3775,2750	64,0711	3,1	4,4545	2,3794	77,1573	1884,2727	18,1107	6,1	6,3664	2,6645	53,8664	2693,0004	17,0361	7,3	7,3611	1,0052	27,9464	3113,7467	35,3215	10,1	5,5129	0,6711	30,1361	2331,9741	1,3461
12	2,8	5,5500	5,5564	98,6064	2347,6500	2,0274	3,1	5,4198	2,3697	63,2857	2292,5965	0,3652	5,1	5,8960	1,3783	41,8334	2494,0215	8,3886	7,3	4,8739	0,6414	33,7161	2061,6539	10,4018	10,1	6,2116	1,0912	34,1071	2627,4973	14,1894
13	2,6	4,5918	5,2259	117,7236	1942,3161	15,5882	3,1	5,8399	2,4907	60,2141	2470,2965	7,3575	6,1	8,2579	5,3221	58,6922	3493,0895	51,8075	7,1	4,0642	0,8082	45,3862	1719,1529	25,2867	10,1	4,9838	0,6352	32,4321	2108,1405	8,3815
14	2,1	6,0753	3,1415	68,9863	2569,8381	11,6835	3,1	5,6597	1,0160	39,6818	2394,0423	4,0436	5,4	5,9054	1,7384	46,9066	2497,9902	8,5611	7,3	5,8604	2,1610	51,4685	2478,9314	7,7328	10,1	6,0927	0,6754	27,3562	2577,2011	12,0035
15	2,8	7,5189	6,6741	81,2465	3180,4958	38,2223	3,1	5,8641	8,3397	109,7281	2480,4959	7,8008	5,1	3,9437	0,8389	48,7947	1668,1845	27,5018	8,3	6,5441	1,7979	42,0408	2768,1522	20,3021	10,1	4,6099	0,7416	37,8850	1950,0035	15,2541
16	2,1	5,1250	3,5192	86,5548	2167,8750	5,7855	3,3	6,1576	2,5933	58,2717	2604,6845	13,1979	5,1	5,0623	0,9348	40,1248	2141,3633	6,9377	7,1	3,5918	0,4065	36,4218	1519,3219	33,9712	10,1	5,1236	0,5277	28,7557	2167,2927	5,8108
17	3,3	10,9043	13,2971	79,0760	4612,5036	100,4565	3,5	5,3091	4,5876	89,8907	2245,7455	2,4013	5,1	3,9056	1,1619	57,9851	1652,0537	28,2028	7,1	5,1634	0,5329	29,0089	2184,1035	5,0802	10,1	4,0963	0,5080	35,2866	1732,7250	24,6969
18	2,1	5,1136	2,7839	77,1544	2163,0633	5,9946	3,1	4,2727	1,7371	68,7303	1807,3636	21,4531	5,2	6,2695	3,5887	63,4813	2652,0014	15,2543	7,1	5,6178	0,7632	31,9066	2376,3428	3,2743	10,1	6,4830	0,5408	23,0065	2742,3041	19,1788
19	2,6	7,4577	8,5786	92,8675	3154,6108	37,0974	3,1	5,6364	1,3153	45,3372	2384,1818	3,6150	5,2	4,8457	1,6288	55,3333	2049,7326	10,9199	7,1	6,4201	2,0311	45,5474	2715,7007	18,0226	10,2	4,6637	0,7798	38,4015	1972,7448	14,2658
20	2,8	8,0977	7,0864	77,7345	3425,3219	48,8623	3,1	4,2413	2,0568	75,3420	1794,0825	22,0303	5,2	5,2888	1,5275	49,0964	2237,1638	2,7743	7,1	4,9292	0,6439	33,4021	2085,0550	9,3848	10,1	5,0004	0,6845	33,5556	2115,1618	8,0764
21	2,1	4,9709	1,0316	48,3146	2102,6850	8,6186	3,3	7,5980	3,5028	54,8846	3213,9510	39,6763	5,2	6,4644	2,0900	46,9840	2734,4474	18,8373	8,3	6,5679	1,4064	37,0482	2778,2036	20,7390	10,1	5,9251	0,6357	27,2913	2506,3120	8,9227
22	2,1	5,6250	1,8198	56,7094	2379,3750	3,4061	3,1	4,8182	3,4677	86,1158	2038,0909	11,4259	5,2	7,4486	3,4968	52,7434	3150,7684	36,9304	7,1	4,0102	0,4499	34,3179	1696,3198	26,2790	10,4	5,4547	0,7329	31,8307	2307,3375	0,2754
23	2,1	5,5000	4,1346	87,4209	2326,5000	1,1082	3,1	5,2330	2,5009	67,3355	2213,5513	3,8005	5,1	3,4938	0,5948	46,3768	1477,8619	35,7731	7,3	5,4789	1,0926	39,1454	2317,5776	0,7205	10,1	6,1369	1,1181	34,9446	2595,9241	12,8172
24	2,1	4,3745	1,8167	72,8578	1850,4312	19,5814	3,1	5,7709	2,2782	58,2764	2441,0898	6,0882	6,1	7,6703	2,5505	43,7426	3244,5561	41,0063	8,3	7,4644	2,0219	39,0870	3157,4313	37,2200	11,1	6,0418	0,9689	33,0418	2555,6652	11,0676
25	2,1	3,7500	0,9723	62,1781	1586,2500	31,0626	3,1	4,5057	1,0750	51,2735	1905,9168	17,1701	5,4	6,4407	1,6622	42,0545	2724,4224	18,4017	7,6	4,7304	0,8448	39,8690	2000,9468	13,0401	10,1	5,6570	0,7468	30,9807	2392,9240	3,9950
26	2,8	8,0676	4,7997	64,2133	3412,5946	48,3092	3,3	4,3395	2,7876	85,7262	1835,6216	20,2250	5,1	4,7998	1,2589	49,1113	2030,3067	11,7642	7,6	5,6037	0,7868	32,4794	2370,3805	3,0152	10,9	6,8640	1,2119	32,5273	2903,4659	26,1828
27	2,1	2,6250	0,6635	73,3785	1110,3750	51,7438	3,1	6,7273	4,0924	67,0026	2845,6364	23,6696	5,9	5,8911	2,3300	54,4369	2491,9184	8,2972	7,1	5,0147	0,5255	29,6597	2121,2026	7,8139	10,1	4,0496	0,5220	36,1828	1712,9964	25,5543
28	2,1	3,6251	2,0650	93,7361	1533,4136	33,3588	3,1	6,9751	2,8282	53,7218	2950,4564	28,2250	5,1	4,6955	1,0600	46,0651	1986,1934	13,6813	7,1	5,1500	0,5148	28,5850	2178,4483	5,3260	10,1	7,3159	1,1958	30,3148	3094,6282	34,4906
29	2,6	7,6875	10,2220	98,3435	3251,8125	41,3217	3,1	4,2707	1,8825	71,5819	1806,5197	21,4898	5,1	5,8114	3,2750	65,4242	2458,2056	6,8321	7,1	4,8099	0,7477	36,8862	2034,5938	11,5778	10,1	5,1792	0,5976	30,2719	2190,7826	4,7900
30	2,8	9,6750	5,9621	59,6776	4092,5250	77,8585	3,1	2,9114	0,9131	73,1290	1231,5298	46,4785	5,1	6,9667	2,0840	43,5341	2946,9010	28,0704	7,1	4,2279	0,7609	42,3343	1788,4020	22,2772	10,1	5,5529	0,4632	24,8570	2348,8915	2,0813
MÉDIA	2,4	5,8712	4,0502	79,2469	2483,5303	29,6983	3,2	5,3531	2,8091	67,4345	2264,3512	17,0655	5,4	5,4323	1,7889	50,1319	2297,8761	20,9766	7,5	5,4984	1,0518	37,1491	2325,8441	14,7684	10,2	5,4658	0,7458	31,8736	2312,0317	13,1125

TABELA 13A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizaram o método da ACS, *u.a* de 20 × 50 m, e intensidade amostral variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 61, 62, 63, 64 e 65 respectivamente). Em que: \hat{Y} é a estimativa da média, $S_{\hat{Y}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e $|Exa.\%|$ a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 61 - (20×50; ACS; 2%)					Procedimento 62 - (20×50; ACS; 3%)					Procedimento 63 - (20×50; ACS; 5%)					Procedimento 64 - (20×50; ACS; 7%)					Procedimento 65 - (20×50; ACS; 10%)				
	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$
1	5,9712	5,2378	90,6310	2525,8002	9,7697	4,0000	2,3376	85,1656	1692,0069	26,4665	4,5889	0,9289	44,1239	1941,1240	15,6400	5,9106	1,0364	35,3400	2500,1723	8,6559	5,5778	1,1189	38,4610	2359,4249	2,5391
2	6,1721	1,4609	46,3057	2610,8112	13,4642	5,5964	2,0535	57,0530	2367,2886	2,8809	3,8759	1,0963	56,7539	1639,4934	28,7487	5,3139	0,6599	31,3661	2247,7813	2,3129	5,6004	0,6077	28,2308	2368,9707	2,9540
3	8,8033	5,5741	63,4169	3723,7903	61,8336	4,4670	3,4740	92,9700	1889,5413	17,8817	4,1520	1,2924	57,5253	1756,2859	23,6729	6,5715	1,7921	41,7983	2779,7253	20,8051	6,9018	1,4752	35,6897	2919,4731	26,8784
4	4,9266	1,9408	66,8656	2083,9425	9,4332	2,3556	0,3041	52,1660	996,4119	56,6966	6,5843	2,1550	46,8408	2785,1611	21,0413	5,3662	1,0195	38,6074	2269,8821	1,3524	4,5558	0,9208	42,7170	1927,1174	16,2487
5	5,0000	2,5578	75,6360	2115,0000	8,0834	5,6048	2,1066	57,6998	2370,8341	3,0349	3,7087	0,6491	45,6398	1568,7814	31,8218	5,0560	1,3487	47,1299	2138,6898	7,0539	3,9096	0,3601	31,1274	1653,7708	28,1282
6	4,8750	2,9236	82,9360	2062,1250	10,3814	7,0761	2,5850	50,6271	2993,1696	30,0813	5,2853	1,2170	43,8507	2235,7027	2,8378	5,7576	1,2765	40,2635	2435,4715	5,8440	5,4661	0,6019	28,7848	2312,1420	0,4842
7	2,8750	3,0637	143,9620	1216,1250	47,1480	6,3477	2,4417	54,8496	2685,0587	16,6909	7,0691	1,6021	37,6178	2990,2186	29,9530	5,5976	0,6233	28,9385	2367,7810	2,9023	4,9902	0,5800	30,9516	2110,8606	8,2633
8	2,1250	1,3118	127,4475	898,8750	60,9355	5,7852	3,2503	69,4363	2447,1278	6,3506	3,1533	0,6716	54,6011	1333,8502	42,0317	7,3396	2,5680	44,7992	3104,6487	34,9261	6,5840	0,8648	28,6457	2785,0234	21,0353
9	5,5064	1,7998	57,6123	2329,1873	1,2250	6,3636	4,7331	76,1748	2691,8182	16,9847	4,2352	1,2231	54,8618	1791,5045	22,1424	4,1564	0,6146	38,7017	1758,1600	23,5915	5,9082	1,0569	35,2889	2499,1777	8,6127
10	4,4187	1,7018	69,8102	1869,1159	18,7694	5,0909	0,9466	42,5830	2153,4545	6,4122	4,5742	1,2197	50,7244	1934,8807	15,9113	6,4349	1,1701	34,4918	2721,9686	18,2950	3,9280	0,3219	29,2951	1661,5447	27,7903
11	8,7500	3,7054	52,0199	3701,2500	60,8540	4,4545	2,3794	77,1573	1884,2727	18,1107	6,5296	3,0962	56,6162	2762,0162	20,0355	7,2635	0,9373	27,3487	3072,4421	33,5264	5,6913	0,8347	32,5572	2407,4281	4,6253
12	5,3750	4,6580	94,9472	2273,6250	1,1897	5,4198	2,3697	63,2857	2292,5965	0,3652	5,8960	1,3783	41,8334	2494,0215	8,3886	4,7762	0,5567	32,0531	2020,3493	12,1969	5,9877	0,9259	32,5912	2532,7908	10,0735
13	5,0000	7,0078	125,1936	2115,0000	8,0834	5,8399	2,4907	60,2141	2470,2965	7,3575	7,7895	4,6558	58,1966	3294,9474	43,1963	4,0642	0,8082	45,3862	1719,1529	25,2867	5,1622	0,8036	35,2194	2183,5946	5,1024
14	6,0753	3,1415	68,9863	2569,8381	11,6835	5,6597	1,0160	39,6818	2394,0423	4,0436	6,2528	2,3879	51,9217	2644,9271	14,9469	5,7627	2,0829	51,3868	2437,6268	5,9377	6,0278	0,6322	26,7515	2549,7632	10,8111
15	7,3439	6,0723	79,3435	3106,4708	35,0053	5,8641	8,3397	109,7281	2480,4959	7,8008	3,9437	0,8389	48,7947	1668,1845	27,5018	6,9405	2,3079	44,9115	2935,8415	27,5898	4,5657	0,6772	36,5549	1931,2734	16,0681
16	5,1250	3,5192	86,5548	2167,8750	5,7855	6,4545	3,4066	63,7140	2730,2727	18,6559	5,0623	0,9348	40,1248	2141,3633	6,9377	3,5918	0,4065	36,4218	1519,3219	33,9712	5,1236	0,5277	28,7577	2167,2927	5,8108
17	10,2105	11,0143	76,8587	4319,0522	87,7033	5,0909	3,9926	87,4528	2153,4545	6,4122	3,9056	1,1619	57,9851	1652,0537	28,2028	5,1634	0,5329	29,0089	2184,1035	5,0802	4,0584	0,4780	34,5490	1716,7196	25,3925
18	5,1136	2,7839	77,1544	2163,0633	5,9946	4,2727	1,7371	68,7303	1807,3636	21,4531	6,4414	3,8443	63,9497	2724,7104	18,4142	5,6178	0,7632	31,9066	2376,3428	3,2743	6,5713	0,6028	23,9618	2779,6411	20,8014
19	8,3952	14,1822	106,0724	3551,1733	54,3317	5,6364	1,3153	45,3372	2384,1818	3,6150	5,0176	1,9104	57,8723	2122,4416	7,7600	6,4391	2,0697	45,8422	2723,7343	18,3718	4,4750	0,6135	35,4975	1892,9251	17,7347
20	7,7977	6,1402	75,1426	3298,4219	43,3473	4,2413	2,0568	75,3420	1794,0825	22,0303	5,1449	1,3420	47,3052	2176,2939	5,4196	4,9292	0,6439	33,4021	2085,0550	9,3848	5,0004	0,6845	33,5556	2115,1618	8,0764
21	4,9709	1,0316	48,3146	2102,6850	8,6186	7,8949	4,2327	58,0638	3339,5392	45,1343	6,7381	2,6179	50,4481	2850,2158	23,8686	6,7857	1,7796	40,3369	2870,3571	24,7439	5,8967	0,6180	27,0384	2494,3090	8,4011
22	5,6250	1,8198	56,7094	2379,3750	3,4061	4,8182	3,4677	86,1158	2038,0909	11,4259	8,0862	2,8510	43,8699	3420,4424	48,6503	4,0102	0,4499	34,3179	1696,3198	26,2790	5,4781	0,7544	32,1565	2317,2367	0,7056
23	5,5000	4,1346	87,4209	2326,5000	1,1082	5,2330	2,5009	67,3355	2213,5513	3,8005	3,4938	0,5948	46,3768	1477,8619	35,7731	5,2110	0,7887	34,9673	2204,2740	4,2036	6,1369	1,1181	34,9446	2595,9241	12,8172
24	4,3745	1,8167	72,8578	1850,4312	19,5814	5,7709	2,2782	58,2764	2441,0898	6,0882	7,9914	3,3549	48,1533	3380,3614	46,9084	7,4329	1,9944	38,9839	3144,1088	36,6410	5,9435	0,8834	32,0714	2514,1184	9,2620
25	3,7500	0,9723	62,1781	1586,2500	31,0626	4,5057	1,0750	51,2735	1905,9168	17,1701	6,7881	2,2920	46,8564	2871,3592	24,7875	4,6804	0,7930	39,0386	1979,7968	13,9593	5,6570	0,7468	30,9807	2392,9240	3,9950
26	7,8926	4,2248	61,5807	3338,5696	45,0921	4,0910	2,1508	79,8758	1730,4826	24,7943	4,7998	1,2589	49,1113	2030,3067	11,7642	5,5537	0,7380	31,7385	2349,2305	2,0961	6,9996	1,3426	33,5733	2960,8108	28,6750
27	2,6250	0,6635	73,3785	1110,3750	51,7438	6,7273	4,0924	67,0026	2845,6364	23,6696	5,9340	2,4137	55,0056	2510,0846	9,0867	5,0147	0,5255	29,6597	2121,2026	7,8139	4,0496	0,5220	36,1828	1712,9964	25,5543
28	3,6251	2,0650	93,7361	1533,4136	33,3588	6,9751	2,8282	53,7218	2950,4564	28,2250	4,6955	1,0600	46,0651	1986,1934	13,6813	5,1500	0,5148	28,5850	2178,4483	5,3260	7,4375	1,3985	32,2473	3146,0741	36,7264
29	8,6250	15,7653	108,8564	3648,3750	58,5561	4,2707	1,8825	71,5819	1806,5197	21,4898	5,8114	3,2750	65,4242	2458,2056	6,8321	4,8099	0,7477	36,8862	2034,5938	11,5778	5,1792	0,5976	30,2719	2190,7826	4,7900
30	9,5000	5,4661	58,1937	4018,5000	74,6415	2,9114	0,9131	73,1290	1231,5298	46,4785	6,9667	2,0840	43,5341	2946,9010	28,0704	4,2279	0,7609	42,3343	1788,4020	22,2772	5,6412	0,5293	26,1556	2386,2285	3,7040
MÉDIA	5,8783	4,2585	79,6708	2486,5085	29,4064	5,2940	2,6253	66,5248	2239,3528	17,3867	5,4838	1,8469	50,3995	2319,6631	22,1342	5,4976	1,0770	37,1984	2325,4995	15,1759	5,4835	0,7733	32,1603	2319,5167	13,4020

TABELA 14A – Estimativas das 30 simulações dos procedimentos de amostragem que utilizam o método da AS, $u.a$ de 20×50 m, e intensidade amostral variando de 2, 3, 5, 7 e 10% (Procedimentos 66, 67, 68, 69 e 70 respectivamente). Em que: \hat{Y} é a estimativa da média, $S_{\hat{Y}}^2$ a estimativa da variância da média; $\pm E\%$ o erro de amostragem em; \hat{T} o total estimado e $|Exa.\%|$ a exatidão em módulo

Simulação	Procedimento 66 - (20x50, AS, 2%)						Procedimento 67 - (20x50, AS, 3%)						Procedimento 68 - (20x50, AS, 5%)						Procedimento 69 - (20x50, AS, 7%)						Procedimento 70 - (20x50, AS, 10%)					
	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	Exatidão	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	Exatidão	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	Exatidão	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	Exatidão	\hat{Y}	$S_{\hat{Y}}^2$	$\pm E\%$	\hat{T}$	|Exa.\%|$	Exatidão
1	3,074	0,6421	61,6392	1300,2966	43,4899	-43,4899	6,223	1,9632	50,1675	2632,3453	14,4001	14,4001	5,903	1,9776	50,0489	2497,0210	8,5189	8,5189	4,022	0,4408	33,8727	1701,1311	26,0699	-26,0699	5,888	0,6580	27,9414	2490,5511	8,2378	8,2378
2	7,250	9,3641	99,8063	3066,7500	33,2790	33,2790	5,530	1,8225	54,3986	2339,0006	1,6515	1,6515	6,379	1,3161	37,7853	2698,1960	17,2619	17,2619	5,991	1,5743	42,9760	2533,9956	10,1258	10,1258	5,448	0,3222	21,1309	2304,3648	0,1462	0,1462
3	4,875	3,7579	94,0288	2062,1250	10,3814	-10,3814	10,043	2,9260	37,9516	4248,0532	84,6177	84,6177	7,539	2,0143	39,5517	3188,9611	38,5902	38,5902	6,620	0,6740	25,4459	2800,2507	21,6971	21,6971	4,429	0,4865	31,9387	1873,5578	18,5764	-18,5764
4	6,127	3,6148	73,3731	2591,8538	12,6403	12,6403	6,379	1,3694	40,8721	2698,4550	17,2731	17,2731	6,320	0,7643	29,0647	2673,1641	16,1740	16,1740	4,773	0,9702	42,3409	2019,1240	12,2502	-12,2502	4,975	0,8701	38,0281	2104,3611	8,5458	-8,5458
5	4,634	1,4821	62,1275	1960,0291	14,8184	-14,8184	4,114	2,2022	80,2672	1740,3220	24,3667	-24,3667	6,702	1,3034	35,7891	2834,8578	23,2011	23,2011	3,848	0,4382	35,2980	1627,6873	29,2617	-29,2617	5,600	0,6625	29,4770	2368,8588	2,9491	2,9491
6	3,153	1,4916	91,5828	1333,8566	42,0314	-42,0314	4,334	2,6094	83,0405	1833,4392	20,3199	-20,3199	4,903	1,8896	58,9010	2074,0210	9,8644	-9,8644	5,437	0,8816	35,4343	2299,7577	0,0540	-0,0540	5,805	1,0961	36,5795	2455,3171	6,7065	6,7065
7	3,046	2,5351	123,5835	1288,6510	43,9960	-43,9960	5,675	3,0682	68,7721	2400,5748	4,3275	4,3275	5,073	0,9389	40,1296	2145,8683	6,7419	-6,7419	6,379	0,8706	30,0138	2698,2025	17,2622	17,2622	5,955	1,0897	35,5496	2519,1441	9,4804	9,4804
8	7,250	0,9597	25,1723	3066,7500	33,2790	33,2790	3,692	2,1031	87,5303	1561,5432	32,1363	-32,1363	5,097	1,3134	42,2641	2409,7506	4,7262	4,7262	5,736	0,9213	34,3347	2426,2740	5,4443	5,4443	4,828	0,6819	34,6883	2042,1766	11,2483	-11,2483
9	5,157	4,3770	95,9284	2181,4332	5,1963	-5,1963	6,545	3,8960	67,1910	2768,7273	20,3271	20,3271	7,235	2,0559	41,6355	3060,4270	33,0042	33,0042	6,036	0,8733	31,7680	2553,1071	10,9564	10,9564	4,823	0,4641	28,6464	2040,0888	11,3390	-11,3390
10	3,509	1,2631	75,7442	1484,1541	35,4996	-35,4996	6,467	3,2714	62,3169	2735,5413	18,8849	18,8849	5,566	1,0683	39,0165	2354,2323	2,3134	2,3134	5,657	0,7351	31,0985	2392,8119	3,9901	3,9901	5,677	1,0509	36,6257	2401,1993	4,3546	4,3546
11	4,074	1,9240	80,5124	1723,2192	25,1100	-25,1100	5,280	1,7823	56,3350	2233,5216	2,9326	-2,9326	4,606	0,9008	43,2884	1948,4384	15,3221	-15,3221	5,708	0,8299	32,7461	2414,5939	4,9367	4,9367	5,628	0,4763	24,8697	2380,6856	3,4631	3,4631
12	5,483	3,8082	84,1551	2319,4357	0,8012	0,8012	3,501	0,8572	58,9310	1480,7142	35,6491	-35,6491	4,812	1,5294	53,9953	2035,4037	11,5426	-11,5426	6,490	1,2077	34,7422	2745,3320	19,3104	19,3104	5,553	0,5537	27,1772	2348,8296	2,0786	2,0786
13	5,532	3,0354	74,6915	2340,0582	1,0974	1,0974	5,727	1,7709	51,7716	2422,6364	5,2862	5,2862	4,869	0,9343	41,7037	2059,7542	10,4844	-10,4844	5,233	1,1655	42,3312	2213,5358	3,8011	-3,8011	5,137	0,6153	30,9685	2172,9557	5,5647	-5,5647
14	4,573	1,5681	64,7524	1934,3594	15,9340	-15,9340	9,787	3,6119	43,2677	4139,8434	79,9150	79,9150	6,488	1,3926	38,2165	2744,2204	19,2621	19,2621	6,129	0,8484	30,8367	2592,4525	12,6663	12,6663	6,061	1,0206	33,8070	2563,6016	11,4125	11,4125
15	6,377	5,1981	84,5368	2697,6038	17,2361	17,2361	4,856	2,0047	64,9709	2053,9582	10,7363	-10,7363	5,176	1,1139	42,8434	2189,2444	4,8568	-4,8568	6,107	1,4975	41,1154	2583,2018	12,2643	12,2643	5,805	0,9882	34,7323	2455,3171	6,7065	6,7065
16	4,500	2,7856	87,7017	1903,5000	17,2751	-17,2751	4,285	0,7294	44,4090	1812,6322	21,2242	-21,2242	4,431	1,0180	47,8422	1874,2157	18,5478	-18,5478	5,266	0,4865	27,1756	2227,0882	3,1857	-3,1857	5,400	0,4925	26,3560	2284,1922	0,7305	-0,7305
17	3,875	1,4366	73,1404	1639,1250	28,7647	-28,7647	3,422	0,9040	61,9118	1447,3993	37,0969	-37,0969	5,557	1,0528	38,7896	2350,7347	2,1614	2,1614	3,845	1,0153	53,7744	1626,3383	29,3204	-29,3204	6,301	0,6850	26,6403	2665,2452	15,8299	15,8299
18	9,625	5,2471	56,2755	4071,3750	76,9394	76,9394	6,271	2,8227	59,6985	2652,4915	15,2756	15,2756	3,246	0,2507	32,4061	1373,1479	40,3239	-40,3239	5,933	1,4788	42,0577	2509,5468	9,0633	9,0633	4,620	0,8381	40,1838	1954,4223	15,0620	-15,0620
19	6,511	4,7838	79,4383	2753,9573	19,6852	19,6852	4,275	1,4050	61,7793	1808,3479	21,4103	-21,4103	3,852	0,8295	49,6774	1629,3210	29,1907	-29,1907	6,747	1,2185	33,5682	2854,1400	24,0391	24,0391	4,626	0,6814	36,1859	1956,9460	14,9524	-14,9524
20	5,198	1,8572	61,9953	2198,7344	4,4444	-4,4444	5,342	2,0569	59,8249	2259,4838	1,8043	-1,8043	6,900	4,0170	61,0283	2918,5599	26,8388	26,8388	5,681	0,7266	30,7874	2403,0042	4,4330	4,4330	5,182	0,7263	33,3557	2191,9030	4,7413	-4,7413
21	4,076	3,1570	103,0893	1723,9588	25,0778	-25,0778	6,358	2,1221	51,0534	2689,3091	16,8757	16,8757	5,712	0,9245	35,3685	2415,9647	4,9963	4,9963	6,076	0,4804	23,4038	2570,3478	11,7057	11,7057	5,212	0,5699	29,3761	2204,5559	4,1914	-4,1914
22	5,414	1,5316	54,0522	2290,1139	0,4731	-0,4731	4,727	1,5805	59,2561	1999,6364	13,0971	-13,0971	3,588	0,3742	35,8161	1517,7458	34,0397	-34,0397	6,062	1,5713	42,4280	2564,2098	11,4389	11,4389	4,955	0,6693	33,4855	2095,9610	8,9109	-8,9109
23	6,512	4,6553	78,3304	2754,4549	19,7069	19,7069	3,841	1,2390	64,5669	1624,8314	29,3859	-29,3859	4,547	1,4038	54,7393	1923,5563	16,4085	-16,4085	4,845	1,1759	45,9256	2049,3383	10,9371	-10,9371	6,817	1,2926	33,8225	2883,7098	25,3242	25,3242
24	3,375	2,4352	109,3341	1427,6250	37,9563	-37,9563	7,455	2,4040	46,3429	3153,2896	37,0400	37,0400	5,250	1,4971	48,9607	2220,9080	3,4807	-3,4807	5,785	1,3897	41,8124	2447,0281	6,3463	6,3463	4,678	0,6441	34,7966	1978,6044	14,0111	-14,0111
25	3,522	1,8339	91,4266	1489,6256	35,2618	-35,2618	5,361	1,0062	41,6909	2267,6517	1,4493	-1,4493	4,873	1,1501	46,2380	2061,2039	10,4214	-10,4214	5,058	0,7995	36,2724	2139,5648	7,0159	-7,0159	4,847	0,5233	30,2708	2050,1760	10,9007	-10,9007
26	5,530	1,0369	43,5419	2339,1576	1,6583	1,6583	3,636	1,3547	71,3161	1538,2099	33,1504	-33,1504	5,013	1,0809	42,5558	2120,3352	7,8516	-7,8516	7,370	0,7640	24,3352	3117,3401	35,4776	35,4776	5,085	0,5076	28,0972	2129,9300	7,4346	-7,4346
27	3,199	0,7254	62,9577	1353,1716	41,1920	-41,1920	5,687	2,3079	59,5171	2405,7431	4,5521	4,5521	6,388	0,9381	31,8548	2702,1351	17,4331	17,4331	3,843	0,4377	35,3223	1625,5954	29,3527	-29,3527	7,121	1,3065	32,5556	3012,0571	30,9021	30,9021
28	2,864	1,0870	86,0942	1211,3038	47,3575	-47,3575	5,221	1,4275	50,9917	2208,3334	4,0272	-4,0272	5,907	1,7616	47,2031	2498,8032	8,5964	8,5964	5,955	1,5583	43,0127	2518,8884	9,4693	9,4693	5,108	0,7701	34,8417	2160,7926	6,0933	-6,0933
29	4,427	0,7574	46,4904	1872,4425	18,6248	-18,6248	4,464	1,1265	52,9814	1888,1263	17,9432	-17,9432	4,009	0,5018	37,1273	1695,5993	26,3103	-26,3103	4,891	0,6470	33,7426	2068,9482	10,0848	-10,0848	4,906	0,4006	26,1672	2075,1432	9,8156	-9,8156
30	7,500	0,5869	24,1537	3172,5000	37,8748	37,8748	2,740	1,0096	81,7118	1158,9613	49,6323	-49,6323	6,852	1,3040	35,0118	2898,5644	25,9698	25,9698	5,301	0,6823	31,9745	2242,1395	2,5580	-2,5580	5,246	0,9432	37,5476	2218,9567	3,5655	-3,5655
MÉDIA	5,008	2,6204	74,9892	2118,3874	24,9227	-7,9362	5,375	1,9585	59,1645	2273,4374	22,5596	-1,1979	5,446	1,2856	42,6284	2303,8119	16,4810	0,1222	5,561	0,9453	35,6649	2352,1862	13,1506	2,2245	5,389	0,7362	31,8814	2279,4538	9,4425	-0,9364