Plano de Amostragem para o Inquérito Agrícola Integrado (IAI) 2015

David Megill, Consultor de Amostragem, Ministério da Agricultura de Moçambique

Setembro de 2015

TABELA DE CONTEÚDO

1. Introdução e Antecedentes 4

2. Base de Amostragem e Desenho da Amostra do CAP II 5

3. Cálculo de Erros de Amostragem para Estimativas de Culturas e Animais da base de Dados do CAP II 11

4. Estratificação da Base de Amostragem para o IAI 12

5. Tamanho e Distribuição da Amostra do IAI 2015 14

6. Procedimentos de Selecção da Amostra para o IAI 2015 16
6.1. Selecção da Amostra de AEs para o IAI 2015 16
6.2. Seleção de Quatro Réplicas da Amostra de AEs do IAI 2015 18
6.3. Listagem de Agregados Familiares nas AEs Amostrais 18
6.4. Procedimentos para a Seleção de Pequenas Explorações 18

7. Procedimentos de Estimação para o IAI 2015 19
7.1. Procedimentos de Ponderação dos Dados do IAI 2015 19
7.1.1. Ponderação para as Grandes Explorações Agrícolas 19
7.1.2. Ponderação para as Médias Explorações Agrícolas 20
7.1.3. Ponderação para as Pequenas Explorações Agrícolas 21
7.2. Tipos de Estimativas do IAI 23
7.3. Cálculo de Erros de Amostragem 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação das Explorações Agrícolas por Tamanho para o CAP II 6

Tabela 2. Distribuição dos Agregados Familiares Agrícolas por Província, Estrato Urbano e Rural, na Base de Amostragem do CAP II Baseada no RGPH 2007 7

Tabela 3. Distribuição de AEs na Base de Amostragem do CAP II por Província, Estratos Urbano e Rural, Número Médio de Agregados Familiares Agrícolas por AE, Baseado no RGPH 2007 de Moçambique 8

Tabela 4. Distribuição das AEs na Base de Amostragem do CAP II, pelo Número de Agregados Familiares Agrícolas, e Estratos Urbano e Rural 9

Tabela 5. Distribuição da Amostra de AEs e Amostra de Pequenas e Médias Explorações para o CAP II, por Província, Estratos Urbano e Rural 10

Tabela 6. Zonas Agro-Climáticas (Agro-Ecológicas) e suas Aptidões para a Agricultura em Sequeiro 13

Tabela 7. Distribuição de UPAS na amostra do CAP II por província e número de cabeças de bovinos 14

Tabela 8. Distribuição da amostra de AEs para o IAI 2015 por Província, Estratos Urbano, Rural e Bovino 16

1. Introdução e Antecedentes

O Ministério da Agricultura de Moçambique (MINAG) tem vindo a realizar inquéritos agrícolas individuais no passado para atender as necessidades de dados aos usuários. Decenalmente o Instituto Nacional de Estatística (INE) realiza o Recenseamento Geral da População e Habitação (RGPH 1997 e 2007) com base numa enumeração total a 100%. O Censo Agro-Pecuário (CAP) foi conduzido conjuntamente pelo INE e MINAG cerca de dois anos após o RGPH 2007. O CAP I foi conduzido no ano agrícola 1999-2000 e o CAP II foi conduzido no ano agrícola 2009-2010). Cada CAP foi baseado em uma grande amostra, desenhado para ser representativa a nível de cada distrito. Dado que o tamanho da amostra varia por distrito, os erros de amostragem são um pouco elevados para a maioria das estimativas de culturas e de gado para os distritos pequenos em termos de agregados.

Em 2012 o MINAG iniciou o Inquérito Agrícola Integrado (IAI), para combinar dois inquéritos prévios: o Aviso Prévio e o Trabalho do Inquérito Agrícola (TIA). Um dos objectivos do TIA foi de proporcionar estimativas confiáveis da produção agrícola final pós-colheita e pecuária a nível provincial; mas também incluiu um conjunto de variáveis abrangentes para a análise de diferentes aspectos do sector agrícola. O objetivo principal do Aviso Prévio era a previsão da produção agrícola para as culturas principais. Estas estimações não estavam baseadas em procedimentos de amostragem científica, e as previsões de produção agrícolas basedas em Aviso Prévio eram considerávelmente mais elevados do que as estimativas correspondentes pós-colheita do TIA, que é baseado em uma amostra científica e de melhores práticas de coleta de dados. Dada a existência de atrasos na disponibilização dos resultados do TIA, as estimativas do Aviso Prévio foram usados para vários fins no âmbito das estatísticas "oficiais", embora a maioria dos usuários estavam cientes de que o Aviso Prévio geralmente sobre-estimava a produção total. A grande diferença entre as estimativas de produção do TIA e do Aviso Prévio levou à confusão entre as partes interessadas e resultou, portanto, em planeamento para o sector agrícola menos efectivo.

Em Maio e Junho de 2007 uma equipe de consultores liderada pelo Professor Ben Kiregyera realizou uma avaliação das diferentes fontes de estatísticas agrícolas em Moçambique e escreveu um relatório abrangente "A Revisão do Sistema Nacional de Informação Agrícola em Moçambique" (Prof. Ben Kiregyera, David Megill, David Eding e Bonifácio José, Junho de 2007). Uma das recomendações dessa avaliação foi de integrar os Inquéritos Agrícolas, a fim de obter resultados mais consistentes e precisos a partir de diferentes inquéritos, baseados na mesma base de amostragem e conceitos harmonizados. Isto forneceu uma ligação hierárquica entre as diferentes bases de amostragem e inquéritos, começando com o RGPH 2007, depois o CAP II, TIA e Aviso Prévio. Dentro deste contexto, a lista de áreas de enumeração (AEs) do CAP II pode ser considerada como “Amostra Mae” para os inquéritos agrícolas nacionais.

Alguns intervenientes manifestaram a necessidade de resultados dos inquéritos agrícolas serem fornecidos ao nível distrital, dado o planeamento descentralizado e também a implementação de programas governamentais a este nível. Os resultados do CAP II tem confiabilidade limitada para pequenos distritos em termos de agregados familiares. Portanto, a nível distrital é necessário

confiar mais em estatísticas administrativas para fins de planeamento local e de acompanhamento dos programas agrícolas.

O plano de amostragem para o IAI 2012 está descrito no relatório "Desenho Amostral Integrado para o Censo Agro-Pecuário (CAP II), TIA (Trabalho do Inquérito Agrícola) e Aviso Prévio (FAO; Megill e Creva, Maio de 2012). O IAI sucedeu a proporcionar estimativas consistentes da produção agrícola e pecuária cada ano. A mesma amostra de unidades primárias de amostragem (UPAs) foi usada para o IAI até 2014, mas usando uma nova listagem de pequenas e médias explorações nas UPAs cada ano para actualizar a base. Para o IAI 2015 decidiu-se seleccionar uma nova amostra de UPAs para evitar o cansaço de intrevistas repetidas quando os mesmos agregados familiares são seleccionados várias vezes, especialmente para as explorações médias nas UPAs da amostra original. Ao mesmo tempo, decidiu-se que o tamanho e distribuição da nova amostra deve ser similar àqueles do IAI 2012, mas as UPAs da amostra anterior seriam excluídas da nova selecção.

Na avaliação dos resultados do IAI anterior, encontrou-se que as estimativas para o gado tinham um erro de amostragem elevado, e não estavam consistentes com estatísticas do arrolamento. Por isso decidiu-se que para o IAI 2015 devemos criar estratos especiais para UPAs com concentração de gado em quatro províncias: Tete, Manica, Gaza e Maputo Província. Para estas províncias as UPAs do CAP II foram dividas em tres sub-estratos: estrato bovino, resto rural e urbano da província. Uma amostra adicional de UPAs foi seleccionada para os estratos bovinos nestas quatro províncias.

O objetivo deste relatório é de descrever toda a metodologia de amostragem e estimação para o IAI 2015. Dado que este inquérito é baseado numa subamostra de áreas de enumeração (AEs) selecionadas para o CAP II, este relatório inclui também uma breve descrição do desenho da amostra do CAP II. As recomendações para o plano de amostragem do IAI são baseadas na revisão da base de amostragem do CAP II e discussões com funcionários do Ministério da Agricultura, Instituto Nacional de Estatística (INE), Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentacão (FAO) e diferentes parceiros interessados em estatísticas agrícolas. David Megill, Consultor de Amostragem Internacional, elaborou o plano de amostragem do IAI com colaboração de Creva Carlos Singano, Estatístico do INE, e Dr. Domingos Diogo do MINAG.

2. Base de Amostragem e Desenho da Amostra do CAP II

Dado que o CAP II é a "Amostra Mãe" para a seleção da amostra do IAI, a primeira parte da documentação de amostragem será uma descrição do desenho da amostra do CAP II. Uma descrição detalhada do desenho da amostra do CAP II pode ser encontrada no "Relatório sobre Missão de Consultoria 2" pelo Dr. Arun Kumar Srivastava, Consultor de Amostragem da FAO, datada de 2 de Março de 2010.

Para os fins do desenho da amostra do CAP II, os agregados familiares agrícolas (explorações agrícolas) foram divididos em três categorias de tamanho, definidos na Tabela 1. O CAP II utilizou uma base de amostragem dual. A lista de grandes explorações foi atualizada a partir de uma lista anteriormente desenvolvido para o TIA. Todas estas grandes explorações agrícolas

foram incluídas na amostra do CAP II com probabilidade igual a 1. Um total de 833 grandes explorações agrícolas foram enumeradas no CAP II.

Tabela 1. Classificação das Explorações Agrícolas por Tamanho, CAP II

Categoria de tamanho	**Área de Terra**	**Área Cultivada**	**Gado**
Grandes exploraçòes	100 hectares	**OU** 50 ha. de terras cultivadas, incluindo ambas as culturas anuais e permanentes.	**OU** 100 bovinos **OU** 500 pequenos ruminantes e porcos **OU** 2000 aves;
Médias Explorações	25 hectares	**OU** 10 ha. de terras cultivadas,incluindo ambas as culturas anuais e permanentes **OU** 5 ha. terras irrigadas com culturas anuais;	**OU** 10 bovinos **OU** 50 pequenos ruminantes e suínos **OU** 200 aves;
Pequenas Explorações	Menos de 25 hectares	**E** menos de 10 ha de cultivo anual **E** menos de 5 ha de terra irrigada;	**E** menos de 10 bovinos **E** menos de 50 pequenos ruminantes e porcos **E** menos de 200 aves.

A amostra principal de pequenas e médias explorações do CAP II foi baseado num desenho estratificado bi-etápico. Os estratos são os 149 distritos individuais de Moçambique. As unidades primárias de amostragem (UPAs) são as Áreas de Enumeração (AEs) definidas para o RGPH 2007, que têm uma média de cerca de 100 agregados familiares cada. O tamanho relativamente pequeno destas AEs é práctico para fazer uma actualização da listagem de agregados familiares em cada AE amostral, e classificar as explorações agrícolas listadas por tamanho.

O Questionário do RGPH 2007 incluiu a secção G com perguntas sobre actividades na práctica de culturas e pecuária, incluindo o número de animais por tipo. Com base nessas questões, foram estabelecidos critérios para identificar agregados familiares agrícolas os quais facilitaram o desenvolvimento da base de amostragem do CAP II. Um agregado familiar nos dados do RGPH 2007 foi considerado agrícola se satisfaz os seguintes critérios mínimos de acordo aos dados do censo:

- Algum membro deste agregado familiar tem machamba com culturas? SIM
- Número de coqueiros e cajueiros = 5 (urbano) ou 1 (rural)
- Número de cabeças de gado bovino = 1 (urbano e rural)
- Número de cabeças de caprinos/ovinos/suínos = 3 (urbano) ou 1 (rural)
- Número de aves = 10 (urbano) ou 1 (rural)

O número de agregados familiares agrícolas foi usado como a medida de tamanho para a selecção de AEs sistemáticamente com probabilidade proporcional ao tamanho (PPT), na primeira etapa de amostragem dentro de cada estrato explícito. As AEs com menos de 15 agregados familiares agrícolas (principalmente em áreas urbanas) foram excluídos da base de

amostragem do CAP II, pelo que também estão fora do escopo para o IAI 2015. A distribuição dos agregados familiares agrícolas no RGPH 2007 usado para o CAP II por província, estratos urbano e rural, são apresentados na Tabela 2.

Pode-se observar na Tabela 2 que cerca de 44 por cento dos agregados familiares agrícolas estão concentrados nas províncias de Nampula e Zambézia. A percentagem combinada de agregados familiares agrícolas de Maputo Província e Maputo Cidade não ultrapassa os 5 por cento do total. A Tabela 2 também mostra que a percentagem de agregados familiares agrícolas urbanos varia por província, de 7.3 por cento para Cabo Delgado à 41.4 por cento para a província de Maputo (Maputo Cidade é por definição 100% urbano).

Tabela 2. Distribuição de Agregados Familiares Agrícolas por Província, Estratos Urbano e Rural, na Base de Amostragem para o CAP II Baseado no RGPH 2007 de Moçambique

Província	Total	% Nacional	Rural	Urbano	% Urbano
Niassa	202.347	5,7%	176.412	25.935	12,8%
Cabo Delgado	316.161	8,9%	293.018	23.143	7,3%
Nampula	783.152	22,1%	656.044	127.108	16,2%
Zambézia	778.648	22,0%	695.327	83.321	10,7%
Tete	326.434	9,2%	302.388	24.046	7,4%
Manica	237.265	6,7%	197.678	39.587	16,7%
Sofala	256.115	7,2%	189.643	66.472	26,0%
Inhambane	258.887	7,3%	218.221	40.666	15,7%
Gaza	208.328	5,9%	179.089	29.239	14,0%
Maputo Province	125.504	3,5%	73.513	51.991	41,4%
Maputo Cidade	46.507	1,3%	0	46.507	100,0%
Moçambique	3.539.348	100,0%	2.981.333	558.015	15,8%

A Tabela 3 mostra a distribuição de AEs na base de amostragem do CAP II por província, estratos urbano e rural, bem como o número médio de agregados familiares agrícolas por AE em cada estrato.

Tabela 3. Distribuição de AEs na Base de Amostragem do CAP II por Província, Estratos Urbano e Rural, Número Médio de Agregados Familiares Agrícolas por AE, Baseado no RGPH 2007 de Moçambique

	Total		Rural		Urbano	
Província	No. AEs	Média de agreg. fam. /AE	No. AEs	Média de agreg. fam /AE	No. AEs	Média de agreg. fam. /AE
Niassa	2.573	79	2.172	81	401	65
Cabo Delgado	3.762	84	3.474	84	288	80
Nampula	9.953	79	7.847	84	2.106	60
Zambézia	9.142	85	7.883	88	1.259	66
Tete	4.003	82	3.580	84	423	57
Manica	2.878	82	2.307	86	571	69
Sofala	3.581	72	2.497	76	1.084	61
Inhambane	3.008	86	2.521	87	487	84
Gaza	2.619	80	2.165	83	454	64
Maputo Província	2.162	58	968	76	1.194	44
Maputo Cidade	1.554	30	-	-	1.554	30
Moçambique	45.235	78	35.414	84	9.821	57

Como mencionado acima, a base de amostragem do CAP II exclui AEs com menos de 15 agregados familiares agrícolas, que são na sua maioria concentradas nas áreas urbanas. O número médio de agregados familiares agrícolas por AE é 84 para AEs rurais e 57 para AEs urbanas. Mesmo que o número médio de agregados familiares por AE seja mais elevado nas áreas urbanas, a percentagem de agregados familiares agrícolas é maior nas áreas rurais, como esperado. A Tabela 4 mostra a distribuição das AEs na base de amostragem da CAP II, para diferentes grupos por número de agregados familiares agrícolas. Pode-se observar que a maioria das AEs se concentra no grupo 25-124 agregados familiares agrícola. A variabilidade no número de agregados familiares agrícolas por AE, medido pelo desvio padrão, é semelhante para as áreas urbanas e rurais.

Tabela 4. Distribuição das AEs na Base de Amostragem do CAP II, pelo Número de Agregados Familiares Agrícolas, e Estratos Urbano e Rural

Número de Agregados Familiares Agrícolas	Número de AEs		
	Total	Rural	Urbano
13 – 24	2.848	955	1.893
25 – 49	8.696	5.565	3.131
50 – 74	10.941	8.903	2.038
75 – 99	10.462	8.988	1.474
100 – 124	6.783	6.006	777
125 – 149	3.306	2.945	361
150 – 174	1.448	1.334	114
175 – 199	600	575	25
200 – 249	131	125	6
250 – 299	14	12	2
300 +	6	6	0
Total	45.235	35.414	9.821
Média	78	84	57
Minímo	13	13	13
Máximo	332	332	265
Desvio Padrão	38,7	37,5	35,2

Um total de 3.502 AEs foram selecionadas a partir desta base de amostragem para o CAP II, embora uma delas não foi enumerada. A amostra de AEs foi alocada quase proporcionalmente à raiz quadrada do número de agregados familiares agrícolas em cada distrito, com uma amostra mínima de 10 AEs para os distritos mais pequenos. Uma listagem foi realizada em cada uma das AEs amostrais do CAP II, com uma pergunta de triagem para identificar as explorações agrícolas médias, as quais foram incluídas na amostra com probabilidade igual a 1 na segunda etapa de amostragem. Em seguida, uma amostra aleatória sistemática de 10 pequenas explorações agrícolas foi selecionada a partir da listagem para cada AE amostral na segunda etapa de amostragem. Isto resultou numa amostra total de 40.666 pequenas e médias explorações agrícolas a nível nacional. A distribuição da amostra de AEs e explorações agrícolas pequenas e médias na amostra por província, estratos urbano e rural, é apresentado na Tabela 5.

Tabela 5. Distribuição da Amostra de AEs e Amostra de Pequenas e Médias Explorações Agrícolas para o CAP II por Província, Estratos Urbano e Rural

Província	Total		Rural		Urbano	
	Amostra de AEs	Amostra de Agregados	Amostra de AEs	Amostra de Agregados	Amostra de AEs	Amostra de Agregados
Niassa	296	3.116	259	2.709	37	407
Cabo Delgado	372	3.968	322	3.435	50	533
Nampula	611	6.486	496	5.273	115	1.213
Zambézia	545	5.636	475	4.905	70	731
Tete	324	3.993	291	3.562	33	431
Manica	239	2.773	200	2.316	39	457
Sofala	291	3.154	228	2.496	63	658
Inhambane	310	5.153	251	4.264	59	889
Gaza	246	3.193	199	2.609	47	584
Maputo Província	166	2.119	108	1.457	58	662
Maputo Cidade	101	1.075	0	0	101	1.075
Moçambique	3.501	40.666	2.829	33.026	672	7.640

A amostra da primeira etapa (de 3.501 AEs) do CAP II será a Amostra Mãe para selecionar a subamostra do IAI 2015, mas excluíndo as AEs selecciondas para o IAI anterior. Portanto, as probabilidades de selecção da primeira etapa para a subamostra de AEs do IAI 2015 já estão pré-determinadas na Amostra Mãe.

É importante notar as diferenças entre os universos definidos para as bases de amostragem do CAP I e CAP II, uma vez que isto irá afectar a comparabilidade dos resultados do IAI baseado na amostra mãe do CAP II com aqueles baseados em CAP I. No caso do CAP I, as quatro grandes cidades (Maputo, Matola, Beira e Nampula) foram excluídas da base de amostragem. Isso porque elas não tinham um número significativo de agregados familiares agrícolas. Estas cidades também foram excluídas da base de amostragem do TIA 2008, a fim de assegurar comparabilidade dos resultados deste TIA com os resultados dos TIAs dos anos anos anteriores. No caso dos TIA de 2002 a 2007, todos os agregados familiares urbanos e rurais fora dessas quatro cidades foram conceptualmente incluídas na base de amostragem dos TIAs, independentemente se tinham ou não atividades agrícolas. No caso do TIA 2008, todos os agregados familiares foram considerados dentro do escopo para os estratos rurais, mas apenas agregados familiares agrícolas foram considerados dentro do escopo nas áreas urbanas.

A base de amostragem do CAP II inclui as quatro cidades que haviam sido excluídas no CAP I. No entanto, exclui-se da base de amostragem qualquer AE com menos de 15 agregados familiares agrícolas identificados na base do RGPH 2007. A distribuição das áreas excluídas das bases de amostragem do CAP I e do CAP II pode mais tarde ser examinada com mais pormenor a fim de averiguar se as diferenças entre as bases de amostragem são referenciadas correctamente.

3. Cálculo dos Erros de Amostragem para Estimativas de Produção de Culturas e Animais da Base de Dados da CAP II

No caso de qualquer inquérito por amostragem, como o CAP II e IAI, é importante tabular os erros de amostragem para os indicadores selecionados, a fim de medir o nível de precisão para as estimativas por domínio. É importante que se tenha em conta a estratificação e aglomeração no desenho da amostra para o cálculo da variância. Em 2002, o consultor de amostragem assistiu o INE e MINAG com o cálculo de erros de amostragem para a área total plantada para as culturas individuais e o número de animais por tipo, dos dados do CAP I, para os níveis nacional, provincial e distrital. Nessa altura, o CENVAR, componente do IMPS (Integrated Microcomputer Processing System) foi usado para tabular os erros de amostragem. Este software utiliza um estimador de variância da série linear de Taylor. Uma aplicação semelhante para a tabulação dos erros de amostragem do CAP II foi desenvolvido, desta vez utilizando o módulo de Complex Samples de SPSS, dado que o pessoal do INE tem este software disponível; este software utiliza o mesmo tipo de estimador de variância como o do CENVAR. Estas tabelas incluem a estimativa da área cultivada para cada cultura, e o número total de animais por tipo, com o erro padrão correspondente, o coeficiente de variação (CV), intervalo de confiança a 95%, o efeito de desenho e o número de observações. O efeito de desenho é definida como a razão da variância de uma estimativa baseada na concepção da amostra real (aplicada) e a variância correspondente a partir de uma amostra aleatória simples do mesmo tamanho; é uma medida da eficiência relativa do desenho da amostra. Estas estimativas foram tabuladas a nível nacional, por província e por distritos. Estes resultados estão disponíveis num documento separado.

No caso de estimativas do tipo total, uma medida útil do grau de precisão é o CV, que é definido como o quociente entre o erro padrão e o valor da estimativa. É uma medida relativa de precisão que pode ser expressa como uma percentagem ou uma proporção. Se uma estimativa tem um CV inferior a 5%, a precisão ou a confiabilidade é considerada muito boa. Se o CV situar-se entre 5% e 10%, a precisão pode ser considerada boa, e entre 10% e 15% pode ser considerado aceitável; um CV superior a 15%, geralmente indica que a estimativa não é fiável. Outra medida útil de precisão é o intervalo de confiança, que é um intervalo de valores determinados por limites inferior e superior que contém o valor verdadeiro da (população) para o indicador com um certo nível de confiança (por exemplo, 95%). Se o intervalo de confiança é demasiado largo, a estimativa pode ser considerada pouco fiável.

Ao rever as tabelas de erros de amostragem, CV e intervalos de confiança a 95% para as estimativas de produção de culturas e número de animais do CAP II, pode-se observar que as estimativas das principais culturas e animais são na globalidade aceitáveis ao nível nacional e provincial. Estas dependem do número de observações (agregados familiares agrícolas ou machambas) para cada estimativa. Os resultados são menos confiáveis no nível distrital, e os distritos pequenos (em termos de agregados) têm CVs bastante elevados para muitas estimativas, devido o reduzido tamanho da amostra.

As tabelas de erros padrão e dos efeitos de desenho para indicadores selecionados do CAP II também serão úteis para estimar o nível de precisão que pode ser esperado para estimativas similares do novo desenho amostral do IAI 2015. Neste caso o nível de precisão dependerá do tamanho da amostra final e da atribuição da amostra por província para o IAI 2015.

4. Estratificação da Base de Amostragem para o IAI

A fim de aumentar a eficiência do desenho da amostra para o IAI, é importante dividir a base de amostragem em estratos que são tão homogéneos quanto possível. A etapa de amostragem é realizada de forma independente dentro de cada estrato explícito. A natureza da estratificação depende das características/variáveis mais importantes a serem medidas no inquérito, bem como dos domínios de análise; os estratos devem ser consistentes com a desagregação geográfica a ser usada para as tabelas do inquérito. Também é desejável ordenar as AEs dentro de cada estrato por certos critérios que são correlacionadas com as variáveis-chave do inquérito, a fim de proporcionar uma estratificação implícita quando as AEs são selecionadas sistemáticamente com PPT.

A Amostra Mãe CAP II que se usou para o IAI 2015 é estratificada por distrito, áreas urbanas e rurais. No entanto, uma vez que a sub-amostra de AEs que serão selecionadas para o IAI será muito pequena para usar a parte urbana e rural de cada distrito como estrato explícito, o primeiro nível de estratificação corresponderá às províncias, que são também os principais domínios geográficos de análise para o IAI. Cada província vai ser ainda estratificada por áreas de residência urbana e rural. Neste caso, os estratos rurais de cada distrito na Amostra Mãe CAP II serão colapsados ou combinados ao nível de cada província e, o mesmo será feito para o estrato urbano em cada província. No entanto, os códigos de distrito serão utilizados como uma variável para ordenar a base do CAP II afim de proporcionar uma estratificação implícita por distrito.

O próximo nível de estratificação implícita da base de amostragem para o IAI será por zonas agro-ecológicas (zonas agro-climáticas), uma vez que essas áreas são correlacionadas com os padrões de cultivo e outras características agrícolas. O Instituto Nacional de Investigação Agronómica (INIA) definiu 17 zonas agro-climáticas em Moçambique, especificado na Tabela 6. Esta classificação leva em consideração a altitude, a precipitação e a prática da agricultura na época seca (dado que a irrigação é muito pouca usada nas machambas ou explorações agrícolas), características que afetam as atividades agrícolas a nível dos agregados familiares.

Estas zonas agro-climáticas foram utilizadas para estratificação da base de amostragem do CAP I, que foi baseado no RGPH 1997. O CAP I foi utilizado como Amostra Mãe para os TIAs de 2002 a 2007. Dado que os resultados preliminares do RGPH 2007 ficaram disponíveis em 2008, o TIA 2008 serviu-se destes resultados (Resultados Preliminares do CENSO 2007) como base de amostragem, a qual também foi estratificada por zonas agro-climáticas.

A base de amostragem original do CAP II não foi estratificada por zonas agro-climáticas. No entanto, os códigos das zonas agro-ecológicas foram introduzidas na Amostra Mãe CAP II, de modo a serem usados como uma variável de ordenamento da base com vista a fornecer estratificação implícita adicional por esta variável. Dentro de cada estrato urbano e rural em cada província, a base de AEs do CAP II será sorteada na seguinte ordem para a selecção da subamostra de AEs para o IAI 2015: distrito, zona agro-climática, posto administrativo, localidade, bairro e número de AE. Isto proporcionará um nível máximo de estratificação implícita para selecionar as sub-amostras a partir das AEs da Amostra Mãe CAP II.

Tabela 6. Zonas Agro-Climáticas (Agro-Ecológicas) e suas Aptidões para a Agricultura em Sequeiro

Código amostra mãe	Código INIA	Descrição da zona	Zona apta para	Características das Zonas		
				Meses de chuva	Altitude (m)	Pluviosidade (cm)
10		**Planaltos**				
11	A1-3	muito húmida	chá, bananas, café	9	500-1500	1800-2000
12	B1-3	húmida	trigo, batatas, gado; marginal para chá, bananas, café	7	1000-1200	1200-2000
13	C1	estação de chuvas prolongada	trigo, milho, girassol, soja, amendoim, batatas	6	1000-1200	1000-1200
14	D1-2	estação de chuvas num periodo seguro de 5 meses	trigo, milho, girassol, soja, amendoim, batatas	5	1000-1500	900-1400
20		**Zonas de altitude intermédia**				
21	B4-6	húmida	milho, soja, mandioca	6-7	500-1500	1400-2200
22	C2-8	estação de chuvas prolongada	milho, soja, amendoim, mandioca	6	400-1000	1200-1600
23	E1-2	estação de chuvas num periodo seguro de 5 meses	milho, girassol, soja, amendoim, mandioca	5	600-1000	1200-1400
24	F1-7	estação de chuvas de 4-5 meses, risco pequeno de periodos secos	milho, mapira, girassol, soja, algodão, amendoim, mandioca	4-5	200-1000	800-1400
25	F8	estação de chuvas de 6 meses, risco pequeno de periodos secos	milho, mapira, girassol, amendoim	6	200-600	700-800
26	G1-6	estação de chuvas de 4-4 1/2 meses, risco intermédio de periodos secos	mapira, mexoeira, girassol, algodão, mandioca	4-4 1/2	200-600	700-1200
30		**Zonas costeiras de altitude baixa**				
31	H1	húmida	milho, arroz, soja, mandioca, coqueiro	7	0-200	1200-1400
32	I1-2	estação de chuvas prolongada	milho, soja, amendoim, mandioca, coqueiro, cajú	6	0-100	1000-1200
33	J1-2	estação de chuvas de 5 meses, risco pequeno de periodos secos	milho, mapira, soja, algodão, amendoim, mandioca, coqueiro, cajú	5	0-200	800-1200
34	K1	estação de chuvas de 4 meses, risco intermédio de periodos secos	mapira, mexoeira, amendoim, mandioca, cajú	4	50-200	800-1100
35	L1-4	estação de chuvas de 4 meses, risco grande de periodos secos	mapira, mexoeira; marginal para amendoim, mandioca, coqueiro, cajú	4	0-200	600-1000
40		**Zonas secas e muito secas**				
41	M1-2	pluviosidade muito baixa e irregular, estação de chuvas de 3-4 meses	mexoeira; marginal para mapira	3-4	50-600	500-700
42	N1-2	pluviosidade muito baixa e irregular, estação de chuvas de 2-3 meses	marginal para mexoeira	2-3	100-500	400-700
				Characteristics of Zones		

Fonte: Instituto Nacional de Investigação Agronómica, FAO/UNDP MOZ/75/011, R.L.V.

Em base dos resultados do IAI 2012 a 2014, encontrou-se que as estimativas para o número total de cabeças de gado bovino não estava consistente com os resultados do arrolamento. Por esta razão o MINAG requeriu uma estatificação especial para o gado para o novo plano de amostragem para o IAI 2015. Dado que a base de amostragem do IAI é baseada na Amostra Mãe do CAP II, os dados do CAP II foram usados para determinar o número de cabeças de bovinos em cada AE da Amostra Mãe. A Tabela 7 apresenta a distribuição de AEs por província e número de cabeças de bovinos.

Tabela 7. Distribuição de UPAS na amostra do CAP II por província e número de cabeças de bovinos

Província	Número de UPAs por grupo de cabeças de bovinos							
	0 bovinos	1-19 bovinos	20-49 bovinos	50-99 bovinos	100-199 bovinos	200-299 bovinos	300+ bovinos	Total
Niassa	271	17	4	3	1	0	0	296
Cabo Delgado	364	2	5	0	1	0	0	372
Nampula	551	56	2	2	0	0	0	611
Zambézia	535	7	3	0	0	0	0	545
Tete	82	91	49	50	43	8	1	324
Manica	101	74	35	19	9	1	0	239
Sofala	229	32	22	5	2	1	0	291
Inhambane	73	120	83	29	4	1	0	310
Gaza	39	60	57	45	31	8	6	246
Maputo provincia	82	23	19	19	13	6	4	166
Maputo Cidade	61	26	9	5	0	0	0	101
Moçambique	2.388	508	288	177	104	25	11	3.501

A idéia de criar estratos bovinos para algumas províncias é de identificar as AEs do CAP II com maior concentração de gado. Pode-se ver na Tabela 7 que a maioria das AEs do CAP II (2.388) não têm gado. As categorias correspondentes a 100 ou mais cabeças de bovinos têm um total de 140 AEs no CAP II. Estas AEs com maior quantidade de gado estão concentradas nas províncias de Tete (52), Manica (10), Gaza (45) e Maputo Província (23). As outras províncias tem menos AEs com concentração de gado bovino, então decidiu-se limitar a estratificação especial para o gado à estas quatro províncias.

5. Tamanho e Distribuição da Amostra para o IAI 2015

O tamanho da amostra para um inquérito particular é função da precisão requerida para as estimativas principais para cada domínio, bem como pelas limitações operacionais e de recursos. A precisão dos resultados do inquérito depende tanto do erro de amostragem, que pode ser medido por meio de estimativas de variâncias, e o erro não amostral de outras fontes, como erros de resposta, medida, codificação e processamento. O erro de amostragem é inversamente proporcional à raiz quadrada do tamanho da amostra. Por outro lado, o erro não amostral pode aumentar com o tamanho da amostra, uma vez que é mais difícil de controlar a qualidade de uma operação grande. Por isso, é importante que o tamanho da amostra seja manejável para fins de controle de qualidade e operacional. O tamanho da amostra depende também de considerações de custo e questões logísticas relacionadas com a organização das equipes de inquiridores e do volume de trabalho para a coleta de dados.

Tal como nos casos de estudos anteriores, bases de amostragem dual serão utilizadas para o IAI. Dada a contribuição relativamente maior das grandes explorações para a colheita/produção de culturas e estimativas de gado, é importante manter atualizada a lista das grandes explorações a

serem incluídas no IAI com probabilidade igual a 1 cada ano. No caso do CAP II, existem 833 grandes explorações incluídas nos ficheiros de dados.

A base de amostragem para as pequenas e médias explorações agrícolas será baseada na amostra de 3.501 AEs da Amostra Mãe CAP II. A estratégia de amostragem para o IAI será similar à utilizada nos estudos anteriores. Após a selecção de uma sub-amostra da amostra do CAP II, uma listagem de agregados familiares será realizada nestas AEs. A folha de listagem irá incluir questões que poderão ser usadas para estratificar os agregados familiares listados em pequenas e médias explorações agrícolas na segunda etapa de amostragem. As médias explorações agrícolas serão incluidas na amostra com probabilidade igual a 1 na segunda etapa de amostragem.

No caso do CAP II, uma amostra de 10 pequenas explorações agrícolas foi seleccionada em cada AE amostral. Embora uma estratégia de amostragem similar possa ser levada a cabo para o IAI 2015, no IAI anterior verificou-se que uma amostra de 8 pequenas explorações era eficaz, dado que todas as médias explorações agrícolas encontradas nas AEs eram adicionadas à amostra. No futuro, se fôr efectivo pode-se aumentar o número de explorações a seleccionar por AE para 10, havendo flexibilidade para ajustar os procedimentos de amostragem para este caso.

Uma consideração importante para o desenho da amostra do IAI 2015 é que uma sub-amostra das AEs na amostra do IAI pode ser selecionada para a primeira fase correspondente ao Aviso Prévio, dado que uma pequena amostra será necessária para fornecer estimativas de previsão de produção de forma muito oportuna. A fim de aumentar a flexibilidade da amostra do IAI para seleccionar uma sub-amostra para a primeira fase, recomenda-se ter a amostra do IAI sub-dividida em quatro sub-amostras sistemáticas ou réplicas, cada representativa a nível nacional.

O tamanho da amostra para do IAI 2015 irá ser determinado, primeiro em termos de número de AEs a serem seleccionadas em cada estrato, bem como o número de pequenas explorações agrícolas a serem seleccionadas na segunda etapa de amostragem em cada AE amostral. Embora seja possível estimar o número de médias explorações agrícolas por AE, baseando-se na média dos dados do CAP II, o número real de médias explorações agrícolas na amostra vai depender da listagem final na amostra de AEs. O número de grandes explorações também será adicionada para obter a amostra global.

Dado os resultados satisfactórios do IAI prévio, como também as mesmas restrições de recursos e a necessidade de melhorar a publicação atempada dos resultados do IAI 2015, decidiu-se manter o mesmo número de AEs na amostra para todos os estratos, afora dos estratos especiais para gado bovino em quatro províncias. Para estes estratos de gado bovino decidiu-se adicionar uma amostra total de 40 AEs com 100 ou mais cabeças de gado no CAP II, distribuída proporcionalmente entre os estratos para as quatro províncias. A distribuição final de AEs seleccionadas para o IAI 2015, por província e estrato, está apresentada na Tabela 8.

Dado que cada província é um domínio de análise (isto é, os resultados serão tabulados por província), é necessário estabelecer um tamanho mínimo de amostra para cada província. Ao mesmo tempo, uma distribuição proporcional da amostra por província foi examinada, a fim de alocar uma amostra maior para as províncias com maior número de agregados familiares

agrícolas; este procedimento irá reduzir a variabilidade dos ponderadores dos agregados familiares na amostra e irá melhorar a precisão dos resultados a nível nacional.

Tabela 8. Distribuição da amostra de AEs para o IAI 2015 por Província, Estratos Urbano, Rural e Bovino

Província	Rural	Urbano	Estrato Bovino	Total
Niassa	56	8		64
Cabo Delgado	60	8		68
Nampula	100	20		120
Zambézia	108	12		120
Tete	60	8	15	83
Manica	52	12	5	69
Sofala	48	16		64
Inhambane	52	12		64
Gaza	52	8	13	73
Maputo Província & Maputo Cidade	36	24	7	67
Moçambique	624	128	40	792

Pode-se ser na Tabela 2 que Nampula e Zambézia têm, cada uma, cerca de 22 por cento dos agregados familiares agrícolas em Moçambique. Dada as suas grandes contribuições para a produção total agrícola ao nível do país, 120 AEs seriam seleccionadas para cada uma destas duas maiores províncias. Um número mínimo de 64 AEs seria seleccionada para as províncias menores, e para as outras províncias o número de AEs na amostra seria aproximadamente proporcional. Dentro de cada província a amostra de AEs seria distribuída aos estratos urbano e rural proporcionalmente ao número de agregados familiares agrícolas em cada estrato. Para os estratos urbano e rural pode-se selecionar quatro réplicas representativas a nível nacional da amostra do IAI 2015, com vista a proporcionar maior flexibilidade na seleção de sub-amostras. Por esta razão, o número de AEs atribuído aos estratos urbano e rural dentro de cada província foi arredondado para um múltiplo de 4, com um mínimo de 8 AEs por estrato. Isto irá garantir um mínimo de duas AEs por estrato em cada réplica. Seleccionando 8 pequenas explorações por AE, o número total de 792 AEs na amostra do IAI 2015 a nivel nacional vai resultar em uma amostra de 6.336 pequenas explorações agrícolas. A amostra também vai incluir todas as médias explorações encontradas nas AEs seleccionadas, e a base inteira de grandes explorações (com mais de 800 explorações).

6. Procedimentos de Seleção da Amostra para o IAI 2015

6.1. Seleção da Amostra de AEs para o IAI 2015

A amostra de AEs para o IAI 2015 foi selecionada a partir da Amostra Mãe CAP II de 3.501 AEs, excluíndo as AEs seleccionadas para o IAI 2012 nos estratos urbano e rural de cada província. Na primeira etapa de amostragem a amostra de AEs do CAP II foi selecionada

sistematicamente com PPT dentro de cada distrito, onde a medida de tamanho foi o número de agregados familiares agrícolas no Censo 2007. Em geral, se as AEs são selecionadas com PPT na primeira etapa de amostargem, uma sub-amostra de AEs seria selecionada com igual probabilidade dentro de cada estrato. No entanto, no caso do IAI, os estratos distritais são combinados ao nível de cada província (separadamente para os estratos urbano e rural). Dentro de cada província, os ponderadores do CAP II variam por distrito, estratos urbano e rural, pelo factor de M_{dh}/n_{dh}, onde M_{dh} é o número total de agregados familiares agrícolas na base de amostragem do CAP II para o estrato h (rural / urbano) no distrito d (a partir do RGPH 2007), e n_{dh} é o número de AEs seleccionado para o CAP II no estrato h do distrito d. Portanto, a fim de estabilizar os ponderadores em cada estrato urbano e rural dentro de cada província, seria necessário selecionar a sub-amostra de AEs para o IAI 2015 dentro de cada província, estrato rural / urbano, com probabilidade proporcional à medida M_{dh}/n_{dh}. A secção sobre procedimentos de ponderação neste relatório descreve como isto fará com que a amostra final de pequenas explorações agrícolas para o IAI será aproximadamente auto-ponderada em cada província, estrato urbano e rural. A lista de AEs (base de amostragem de AEs) dentro de cada estrato urbano e rural em cada província, excluíndo as AEs seleccionadas antes para o IAI 2012 e as AEs nos estratos de gado bovino, será sorteada na seguinte ordem: zona agro-climática, distrito, posto administrativo, localidade, bairro e código da AE. Com a seleção sistemática com PPT, este ordenamento das AEs por zonas agro-ecológicas e códigos geográficos irá fornecer um alto nível de estratificação implícita, garantindo assim uma distribuição geográfica representativa da amostra.

Os procedimentos a seguir foram utilizados para a selecção da sub-amostra de AEs do CAP II para o IAI 2015 dentro de cada província, estrato rural e urbano:

(1) Acumular as medidas de tamanho (M_{dh}/n_{dh}) na lista ordenada de AEs do CAP II dentro do estrato. A medida de tamanho acumulada final será o número total de agregados familiares agrícolas da base para o estrato na província (M_{ph}).

(2) Para obter o intervalo de amostragem para o estrato h (I_{ph}), divida M_{ph} pelo número total de AEs a ser seleccionado no estrato h para a província (n_{ph}) especificado na Tabela 8:
$I_{ph} = M_{ph}/n_{ph}$.

(3) Selecione um número aleatório (R_{ph}) entre 0 e I_{ph}. A amostra de AEs no estrato h será idenficada através da seguinte sequência de números:

$S_{phi} = R_{ph} + [\, I_{ph} \times (i - 1)]$, arredondado por excesso, onde i = 1, 2, ..., n_{ph}

A i-éssima AE selecionada será a primeira na base cuja medida acumulada de tamanho é igual a ou maior que S_{phi}.

O programa Complex Samples de SPSS foi usado para a selecção da nova amostra de AEs para o IAI 2015. Este programa usa os passos descritos acima para seleccionar as AEs sistemáticamente com PPT dentro de cada estrato. Uma base separada de 130 UPAs do CAP II com 100 ou mais cabeças de bovinos foi elaborada para o estrato de gado bovino dentro das províncias de Tete, Manica, Gaza e Maputo Província, incluíndo algumas UPAs seleccionadas

antes para o IAI 2012. Um total de 40 UPAs foi seleccionado desta base para as quatro províncias, correspondente à distribuição da amostra apresentada na Tabela 8. O programa Complex Samples de SPSS também foi usado para a seleção de UPAs nestes estratos de gado bovino.

6.2 Seleção de Quatro Réplicas da Amostra de AEs do IAI 2015

Dada a selecção sistemática de AEs com PPT na primeira etapa de amostragem para o IAI 2015, a sub-amostra de AEs para cada réplica nos estratos urbano e rural de cada província pode ser selecionada a partir da amostra total do IAI 2015 sistemáticamente com probabilidades iguais. Um método simples pode ser usado para esta seleção de AEs para cada réplica. Números sequenciais de 1 a 4 podem ser atribuídos a todas as AEs dentro do estrato urbano e rural em cada província, na mesma ordem em que foram selecionadas. Cada um destes números identifica as AEs em uma das sub-amostras de 25%. Dado que a amostra de AEs atribuída a cada estrato é um múltiplo de 4, um número igual de AEs será atribuído a cada sub-amostra. Este procedimento de amostragem irá garantir que cada sub-amostra sistemática dentro de um estrato seja geograficamente representativa. Cada uma das sub-amostras de 25% será representativa a nível nacional. Quando é necessário seleccionar uma réplica para o Aviso Prévio, um número aleatório entre 1 e 4 pode ser usado para identificar a réplica seleccionada.

6.3. Listagem dos Agregados Familiares nas AEs Amostrais

A fim de obter uma lista actualizada de agregados familiares para a amostra do IAI 2015, uma nova listagem de agregados familiares será realizada em cada AE selecionada. A listagem também será usada para classificar os agregados familiares por tamanho da exploração, de modo a incluir na amostra do IAI 2015 todas as médias e grandes explorações agrícolas identificadas na listagem. A lista das pequenas explorações agrícolas dentro de cada AE amostral será utilizada como base de amostragem para a selecção de 8 pequenas explorações agrícolas na segunda etapa de amostragem.

6.4. Procedimentos para a Seleção de Pequenas Explorações

O procedimento de seleção de pequenas explorações agrícolas em cada AE amostral será aleatória sistemática com probabilidades iguais, utilizando a nova listagem de pequenas explorações agrícolas como base de amostragem. As médias e grandes explorações identificadas na listagem serão incluídas com probabilidade de 1 na segunda etapa de amostragem. No caso de uma exploração grande, será necessário primeiro determinar se está incluída na lista de explorações agrícolas grandes ou não, afim de evitar duplicação. Os procedimentos de amostragem sistemática para a selecção das pequenas explorações agrícolas envolverá as seguintes etapas:

(1) Verifique a listagem das pequenas explorações agrícolas para a AE amostral e certifique que todas as explorações têm números de série consecutivos.

(2) Para obter o intervalo de amostragem (I_{hi}) para a selecção de agregados familiares na AE amostral, dividir o número total de pequenas explorações agrícolas listadas na AE (M'_{hi}) pelo número de explorações a serem selecionadas (8).

(3) Selecione um número aleatório (A_{hi}) entre 0 e I_{hi}. Os agregados selecionados serão identificados pelos números de seleção seguintes:

$$S_{hij} = R_{hi} + \left[I_{hi} \times (j-1)\right], \text{ arredondado por excesso, onde j = 1, 2, ..., 8}$$

A j-ésima pequena exploração agrícola selecionada é aquela com um número de série igual a S_{hij}.

7. Procedimentos de Estimação para o IAI 2015

7.1. Procedimentos de Ponderação dos Dados do IAI 2015

Para que as estimativas da amostra de um inquérito sejam representativas da população, é necessário multiplicar os dados por um ponderador. O ponderador básico para cada exploração agrícola amostral seria igual ao inverso da sua probabilidade de selecção (calculado multiplicando as probabilidades em cada etapa de amostragem). Dado que os ponderadores serão diferentes para cada tipo de exploração (pequeno, médio e grande), o cálculo dos ponderadores é especificado individualmente para cada tipo de exploração agrícola.

7.1.1. Ponderação para as Grandes Explorações Agrícolas

A base de amostragem das grandes explorações agrícolas em cada distrito deve ser mantida para o IAI 2015. Todas estas grandes explorações agrícolas serão incluídas na amostra do IAI 2015 com uma probabilidade igual a 1, isto é, todas as grandes explorações agrícolas serão auto-representadas. Portanto, o ponderador básico para estas grandes explorações agrícolas será igual a 1.

É importante ajustar os ponderadores tendo em conta as grandes explorações agrícolas não inquiridas ou não contactadas . O ponderador final $W_{d(g)}$ para uma grande exploração agrícola em cada distrito pode ser calculado usando a seguinte formula:

$$W_{d(g)} = \frac{M_{d(g)}}{M'_{d(g)}},$$

onde:

$W_{d(g)}$ = ponderador ajustado para a grande exploração no distrito d

$M_{d(g)}$ = Número de grandes explorações agrícolas na base de amostragem para o distrito d

$M'_{d(g)}$ = Total de grandes explorações agrícolas com entrevista completa no distrito d

Na listagem dentro da amostra de AEs para o IAI 2015, é possível que sejam encontradas explorações agrícolas que atendam aos critérios de grandes explorações, mas que não aparecem na lista de grandes explorações do distrito. É importante distinguir estas grandes explorações agrícolas daquelas da lista de grandes explorações previamente identificadas no distrito, dado que as probabilidades de selecção serão diferentes. No caso de grandes explorações encontradas na listagem dentro de cada AE (e que não aparecem na lista das grandes explorações do distrito), o ponderador será o mesmo que aquele especificado logo para as médias explorações.

7.1.2. Ponderação para as Médias Explorações Agrícolas

Todas as explorações agrícolas médias encontradas na AE amostral serão incluídas na amostra do IAI 2015. Por conseguinte, a probabilidade de selecção para estas explorações será igual à probabilidade de selecção da AE correspondente. As AEs foram selecionadas, primeiro, com PPT para o CAP II dentro de cada distrito, estratos rural e urbano, onde a medida de tamanho foi o número de agregados familiares agrícolas obtida do RPGH 2007. Com base nos procedimentos de amostragem para seleccionar AEs descrito anteriormente, a probabilidade final de seleção para as médias explorações agrícolas pode ser calculada usando a seguinte fórmula:

$$p_{pdhi(m)} = \frac{n_{dh} \times M_{dhi}}{M_{dh}} \times \frac{n_{ph} \times \frac{M_{dh}}{n_{dh}}}{\sum_{d \in p} \sum_{i=1}^{n_{dh}} \frac{M_{dh}}{n_{dh}}} = \frac{n_{ph} \times M_{dhi}}{\sum_{d \in p} M_{dh}} = \frac{n_{ph} \times M_{dhi}}{M_{ph}},$$

onde:

$p_{pdhi(m)}$ =Probabilidade de selecção para a média exploração agrícola na i-éssima AE seleccionada no estrato h (rural/urbano) para o distrito d na província p.

n_{dh} = Número de AEs seleccionadas no estrato h do distrito d para o CAP II.

M_{dhi} = Número de agregados familiares agrícolas na base de amostragem do CAP II (obtido do RGPH 2007) na i-éssima AE no estrato h do distrito d;

M_{dh} = Total de agregados familiares agrícolas na base de amostragem do CAP II para o estrato h do distrito d;

n_{ph} = Número de AEs seleccionadas para o IAI 2015 na sub-amostra para o estrato h da província p;

M_{ph} = Total de agregados familiares agrícolas na base de amostragem do CAP II (obtido do RGPH 2007) para o estrato h da província p;

O ponderador básico para a média exploração agrícola será obtido como inverso da probabilidade, calculado na base da seguinte fórmula:

$$W_{pdhi(m)} = \frac{M_{ph}}{n_{ph} \times M_{dhi}},$$

onde:

$W_{pdhi(m)}$ = ponderador básico para a média exploração agrícola na i-éssima AE amostral do estrato h.

Deve-se notar que qualquer grande exploração identificada na listagem duma AE amostral que não está incluída na lista das grandes explorações teria o mesmo ponderador que para as médias explorações agrícolas.

Será necessário ajustar esses ponderadores básicos para as médias explorações agrícolas a nível de AE, tomando em consideração as explorações que não podem ser entrevistadas. O ponderador ajustado ($W'_{pdhi(m)}$) para as médias explorações agrícolas pode ser expressa como se segue:

$$W_{pdhi(m)} = W'_{pdhi(m)} \times \frac{M_{phi(m)}}{M'_{phi(m)}},$$

onde:

$M_{phi(m)}$ = Número de médias explorações agrícolas listadas na i-éssima AE amostral no estrato h da província p.

$M'_{phi(m)}$ = Número de médias explorações agrícolas com entrevistas completas para o IAI 2015 na i-éssima AE amostral do estrato h.

7.1.3. Ponderação para as Pequenas Explorações Agrícolas

Dado que as pequenas explorações agrícolas são selecionadas na segunda etapa de amostragem, é necessário multiplicar as probabilidades da primeira e segunda etapa. A probabilidade de selecção de uma AE é a mesma que a probabilidade para as médias explorações agrícolas descrito acima. Baseando-se no desenho da amostra, a probabilidade de seleção de uma pequena exploração agrícola para o IAI 2015 pode ser expressa da seguinte forma:

$$p_{phi(p)} = \frac{n_{ph} \times M_{dhi}}{M_{ph}} \times \frac{m_{dhi(p)}}{M'_{dhi(p)}},$$

Onde:

$m_{dhi(p)}$ = Número de pequenas explorações na i-éssima AE no estrato h do distrito d (geralmente $m_{dhi(p)} = 8$)

$M'_{dhi(p)}$ = Número de pequenas explorações listadas na i-éssima AE do estrato h do distrito d;

O ponderador básico de amostragem é calculado como o inverso da presente probabilidade de selecção. Baseando-se na fórmula acima para a probabilidade, o ponderador básico para as pequenas explorações agrícolas pode ser simplificada como se segue:

$$W_{pdhi(p)} = \frac{M_{ph} \times M'_{dhi(p)}}{n_{ph} \times M_{dhi} \times m_{dhi(p)}},$$

Onde:

$W_{pdhi(p)}$ = Ponderador básico para as pequenas explorações agrícolas seleccionadas na i-éssima AE no estrato h.

Tal como no caso das médias explorações agrícolas, é necessário ajustar os ponderadores das pequenas explorações agrícolas ao nível de AE, tomando em conta os agregados familiares não entrevistados. O ponderador ajustado ($W_{pdhi(p)}$) para as pequenas exploraçòes agrícolas em cada segmento amostral pode ser calculada como se segue:

$$W'_{pdhi(p)} = W_{pdhi(p)} \times \frac{m_{dhi(p)}}{m'_{dhi(p)}},$$

onde:

$m'_{dhi(p)}$ = Número de pequenas explorações agrícolas com entrevistas completas para o IAI 2015 na i-ésima AE do estrato h no distrito d

Uma planilha de Excel pode ser desenvolvida para o cálculo dos ponderadores para as pequenas e médias explorações agrícolas. Após a operação de listagem será necessário introduzir na folha de cálculo o número total de explorações de cada tamanho listado nas AEs amostrais a fim de calcular os ponderadores básicos. Após a coleta de dados para cada AE amostral do IAI 2015, também será necessário introduzir na planilha o número de explorações agrícolas de cada tamanho na AE com entrevistas completas. Esta planilha em Excel deve incluir fórmulas para o cálculo dos ponderadores ajustados. Este ficheiro também pode ser utilizado para calcular a diferença percentual entre o número de agregados agrícolas em cada AE no RGPH 2007 e o correspondente número de agregados agrícolas listados. Quando uma grande diferença é encontrada entre esses números, recomenda-se verificar a listagem para cada AE afim de assegurar que os limites de cada uma delas foram seguidos correctamente.

7.2. Tipos de Estimativas do IAI

A maioria das estimativas calculadas para o IAI 2015 são do tipo total ou razão. A estimativa de um total pode ser expressa como se segue:

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^{L} \sum_{i=1}^{n_h} W'_{hi}\, y_{hij} \ ,$$

onde:

L = número de estratos

y_{hij} = valor da variável y para o j-éssimo agregado dentro da i-ésima AE amostral no estrato h;

Este total é simplesmente a soma dos dados ponderados para todos os agregados familiares agrícolas na amostra para os estratos correspondentes.

A estimativa de uma razão seria calculada da seguinte maneira:

$$\hat{R} = \frac{\hat{Y}}{\hat{X}} \ ,$$

onde $\hat{Y}$ e $\hat{X}$ são estimativas de totais para as variáveis *y* e *x*, respectivamente, calculadas como foi especificado antes.

No caso de uma amostra estratificada de várias etapas, como a do IAI 2015, as médias e proporções são tipos especiais de razões. No caso de uma média, a variável *x* no denominador da razão seria igual a 1 para cada unidade de análise (por exemplo, exploração agrícola), então o denominador seria simplesmente a soma dos factores de ponderação. No caso de uma proporção, a variável *x* também seria igual a 1 para todas as unidades, e a variável *y* seria igual a 1 ou 0, dependendo se a unidade tem ou não a característica de interesse.

7.3. Cálculo de Erros de Amostragem

Na publicação dos resultados do IAI 2015, vai ser muito importante incluir uma seção sobre a exatidão dos dados do inquérito. Além de apresentar tabelas com erros de amostragem e intervalos de confiança calculados para as estimativas mais importantes, também deverá se descrever as fontes dos erros não amostrais.

O erro padrão, ou raíz quadrada da variância, é usado para medir o erro amostral, mas também pode incluir a parte variável dos erros não amostrais. O estimador da variância deve tomar em conta os diferentes aspectos do desenho de amostragem, como a estratificação e a conglomeração. Programas estatísticos tais como Stata e o módulo Complex Samples do SPSS, usam o estimador de variância que tem em conta o desenho da amostra. Esses programas usam o

método da série linear de Taylor para estimar a variância. Dado que o pessoal do INE e MINAG tem disponível o módulo Complex Samples do SPSS, este programa foi usado para tabular os erros de amostragem para as estimativas do CAP II, como a área total cultivada por cultura e número de animais.

Para a estimativa de um total, a variância é calculada por Complex Samples do SPSS e Stata usando a seguinte fórmula:

Estimador de Variância para um Total

$$V(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^{L} \left[\frac{n_h}{n_h - 1} \times \sum_{i=1}^{n_h} \left(\hat{Y}_{hi} - \frac{\hat{Y}_h}{n_h} \right)^2 \right],$$

onde:

$$\hat{Y}_{hi} = \sum_{j=1}^{m_{hi}} W'_{hi}\, y_{hij}$$

$$\hat{Y}_h = \sum_{i=1}^{n_h} \hat{Y}_{hi}$$

Para a estimativa de uma razão, a variância é calculada por Complex Samples do SPSS e Stata usando a seguinte fórmula:

Estimador de Variância para uma Razão

$$V(\hat{R}) = \frac{1}{\hat{X}^2} \times \left[V(\hat{Y}) + \hat{R}^2 \times V(\hat{X}) - 2 \times \hat{R} \times COV(\hat{X},\hat{Y}) \right],$$

onde:

$$COV(\hat{X},\hat{Y}) = \sum_{h=1}^{L} \left[\frac{n_h}{n_h - 1} \times \sum_{i=1}^{n_h} \left(\hat{X}_{hi} - \frac{\hat{X}_h}{n_h} \right) \left(\hat{Y}_{hi} - \frac{\hat{Y}_h}{n_h} \right) \right]$$

$V(\hat{Y})$ e $V(\hat{X})$ são calculados usando a fórmula para a variância da estimativa de um total, especificada anteriormente.