



Serviço Público Federal  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO  
INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA  
DIRETORIA DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO

**NORMA DE EXECUÇÃO/INCRA/DT/Nº.112 DE 12 DE SETEMBRO 2014.**

Aprova o Módulo V do Manual de Obtenção de Terras.

**O DIRETOR DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO DO INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA**, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo art. 16 da Estrutura Regimental do Incra aprovada pelo Decreto nº 6.812, de 03 de abril de 2009, e pelo art. 79 do Regimento Interno da Autarquia, aprovado pela Portaria MDA nº 20, de 08 de abril de 2009, e considerando o que consta do processo administrativo nº 54000.000303/2013-84, resolve:

Art. 1º Aprovar o Módulo V do Manual de Obtenção de Terras, que estabelece procedimentos técnicos para elaboração do Relatório de Análise de Mercados de Terras (RAMT).

Art. 2º Para elaboração do RAMT será designada equipe, mediante ordem de serviço, composta por Peritos Federais Agrários e outros profissionais que a Superintendência Regional considerar necessários;

Art. 3º As fichas de pesquisa, as planilhas de tratamento de dados, todos os documentos utilizados e o RAMT deverão constituir processo administrativo para ser submetido à Câmara Técnica Regional (CT) para análise, cuja decisão será consignada em ata, e ao Comitê de Decisão Regional (CDR) para aprovação;

Art. 4º Após aprovação, o processo deverá ser enviado para a Diretoria de Obtenção de Terras e Implantação de Projetos de Assentamento- DT para registro;

Art. 5º As Planilhas de Preços Referenciais (PPR) que integrarão o RAMT devem conter aviso informando que os dados servem apenas de referência e não se destinam a avaliar imóveis rurais;

Art. 6º O RAMT deverá ser atualizado, preferencialmente, uma vez por ano ou em periodicidade menor, se forem identificadas alterações significativas no mercado de terras;

§ 1º Se a equipe técnica responsável pela elaboração do RAMT constatar que não ocorreram alterações significativas de mercado na área de circunscrição da Superintendência Regional, a Câmara Técnica Regional poderá ratificar o RAMT em vigência, revalidando-o por mais um ano, com as devidas justificativas técnicas registradas em ata que será submetida à análise da CT e aprovação do CDR;

§ 2º Os documentos que subsidiarem a decisão deverão integrar o respectivo processo administrativo que será enviado à DT para registro;

§ 3º Será admitida apenas uma revalidação do RAMT.

Art. 7º. As PPR devem ser identificadas na seguinte forma padronizada: PPR/SR(00)/sigla/Nº XX/AAAA/MRT *Nome do Mercado Regional*.

Art. 8º. As PPR atuais permanecem em vigor para todos seus efeitos.

Art. 9º. As novas PPRs deverão ser elaboradas nas diretrizes desta norma.

Art. 10. O Módulo V do Manual de Obtenção de Terras será publicado na íntegra no Boletim de Serviço da Autarquia.

Art. 11. Esta Norma de Execução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 12. Revogam-se as disposições em contrário.

**MARCELO AFONSO SILVA**

**Publicada no DOU de 15/10/2014, seção 1, pag 150.**



**INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA**  
**DIRETORIA DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE**  
**ASSENTAMENTO – DT**  
**COORDENAÇÃO GERAL DE OBTENÇÃO DE TERRAS - DTO**  
**DIVISÃO DE ANÁLISE E ESTUDO DO MERCADO DE TERRAS - DTO-2**

# **MÓDULO V**

## **RELATÓRIO DE ANÁLISE DE MERCADOS DE**

### **TERRAS – RAMT**

**Divisão de Análise e Estudo do**  
**Mercado de Terras (DTO-2)**

**Brasília – DF**  
**SETEMBRO 2014**

**Elaboração:**

**ANA MARIA FARIA DO NASCIMENTO – PFA (DTO-2/DT/Sede)**

**ANTONIO MONTEIRO DE LIMA – PFA (SR17/RO)**

**CARLOS SHIGEAKY WEKY DA SILVA – PFA (DTO-2/DT/Sede)**

**EVANE FERREIRA JÚNIOR – PFA (SR04/GO)**

**JOSÉ OTACÍLIO DE ASSIS JÚNIOR – PFA (SR02/CE)**

# SUMÁRIO

<b>1INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2REFERÊNCIAS LEGAIS.....</b>	<b>6</b>
LEI Nº 8.629, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1993.....	6
LEI COMPLEMENTAR Nº 76 DE 06 DE JULHO DE 1993.....	7
DECRETO Nº 1171 DE 22 DE JUNHO DE 1994.....	7
NORMA TÉCNICA ABNT NBR 14653-1:2001.....	7
NORMA TÉCNICA ABNT NBR 14653-3:2004.....	7
LEI Nº 10550, DE 13 DE NOVEMBRO DE 2002.....	7
MANUAL DE OBTENÇÃO DE TERRAS E PERÍCIA JUDICIAL DO INCRA (2006).....	7
REGIMENTO INTERNO DO INCRA APROVADO PELA PORTARIA MDA Nº 20/2009.....	7
LEI Nº 8.629, DE 25 DE FEVEREIRO DE 1993.....	8
INSTRUÇÃO NORMATIVA/INCRA/Nº 62 DE 21 DE JUNHO DE 2010.....	8
LEI Nº 11.952, DE 25 DE JUNHO DE 2009.....	9
NORMA DE EXECUÇÃO/INCRA/DT/Nº 95 DE 27 DE AGOSTO DE 2010.....	9
INSTRUÇÃO NORMATIVA/INCRA/Nº 80 DE 26 DE MAIO DE 2014.....	9
<b>3OBJETIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>4METODOLOGIA.....</b>	<b>9</b>
4.1 GENERALIDADES.....	10
4.2DELIMITAÇÃO DOS MERCADOS REGIONAIS DE TERRAS.....	11
4.3DETERMINAÇÃO DAS TIPOLOGIAS DE USO DE IMÓVEIS.....	11
4.4 MERCADO DEFINIDO E MERCADO CONSOLIDADO.....	14
4.5PESQUISA DE MERCADO NOS MERCADOS REGIONAIS DE TERRAS.....	15
4.5.1Metodologia de opiniões fundamentadas por cálculo de rendimentos (OPFs):.....	16
4.6 VISITA AOS IMÓVEIS OFERTADOS OU TRANSACIONADOS.....	19
4.7 CÁLCULO DO VALOR MÉDIO E DO CAMPO DE ARBÍTRIO.....	19
4.8 ANÁLISE DOS INDICADORES DO COMPORTAMENTO DE MERCADO.....	20
4.8.1Liquidez.....	20
4.8.2 Preços das terras.....	21
4.8.3Perfil de compradores e vendedores.....	21
<b>5ROTEIRO DO RELATÓRIO DE ANÁLISE DE MERCADOS DE TERRAS.....</b>	<b>22</b>
5.1 CAPA.....	22
5.2 INTRODUÇÃO.....	22
5.3DESCRIÇÃO E DELIMITAÇÃO GEOGRÁFICA DOS MERCADOS REGIONAIS DE TERRAS – MRT.....	22
5.4 ANÁLISE DOS MERCADOS REGIONAIS DE TERRAS – MRT.....	22
5.4.1 Nome do Mercado Regional de Terras.....	22
5.4.2Abrangência geográfica.....	22
5.4.3Histórico da ocupação dos Mercados Regionais de Terras – MRT.....	22

5.4.4 Recursos naturais.....	23
5.4.5 Áreas legalmente protegidas.....	23
5.4.6 Infraestruturas.....	23
5.4.7 Principais atividades agropecuárias no MRT.....	23
5.4.8 Apresentação e análise dos resultados.....	23
5.5 PLANILHA DE PREÇOS REFERENCIAIS – PPR.....	23
5.6 EQUIPE RESPONSÁVEL.....	24
5.7 ANEXOS AO RELATÓRIO DE ANÁLISE DE MERCADOS DE TERRAS – RAMT.....	24
<b>6 ANEXOS.....</b>	<b>24</b>
ANEXO A - USO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS (CLUSTER ANALYSIS) NA DEFINIÇÃO DOS MERCADOS DE TERRA REGIONAIS – MRT.....	25
ANEXO B – FICHA DE PESQUISA PARA NEGÓCIOS REALIZADOS E OFERTAS.....	37
ANEXO C – FICHA DE COLETA DE OPINIÃO FUNDAMENTADA.....	38
ANEXO C1 – CÁLCULO DE VALOR DE IMÓVEL POR FUNDAMENTAÇÃO DA OPINIÃO.....	40
ANEXO D – MODELO DE PLANILHA DE PREÇOS REFERENCIAIS.....	41
ANEXO E - COMPARAÇÃO DE UMA AVALIAÇÃO COM A PPR DO MRT ENTORNO DE BRASÍLIA.....	45

# 1 INTRODUÇÃO.

É competência regimental da Diretoria de Obtenção de Terras e Implantação de Projetos de Assentamento (DT) coordenar, regulamentar, orientar e supervisionar as atividades de aquisição, desapropriação e incorporação de terras ao patrimônio do INCRA.

A Coordenação-Geral de Obtenção de Terras (DTO) tem a competência de coordenar, supervisionar e propor atos normativos, manuais e procedimentos técnicos voltados à obtenção de terras e elaboração de estudos e análises do mercado de terras. Subordinada a essa Coordenação, a Divisão de Análise e Estudo do Mercado de Terras (DTO-2) tem a responsabilidade de acompanhar e propor critérios para o aperfeiçoamento da elaboração das Planilhas de Preços Referenciais - PPR pelas Superintendências Regionais.

Nas Superintendências Regionais – SR é atribuição das Divisões de Obtenção promover a atualização semestral das PPR, sendo competência das Câmaras Técnicas a sua elaboração. Ao Comitê de Decisão Regional - CDR cabe a sua aprovação.

A Planilha de Preços Referenciais – PPR foi instituída no Incra como um instrumento integrante de um conjunto maior de medidas, adotadas após a edição da Medida Provisória 1577 de 1997 (hoje MP 2183-56/2001) que introduziu uma forma de avaliar imóveis rurais para incorporação ao programa de reforma agrária diferente da que era até então praticada. Nesse contexto também foi criada a “Mesa Técnica”, hoje denominada de Grupo Técnico de Vistoria e Avaliação, e foi elaborada a primeira aproximação do Manual de Obtenção de Terras, atualmente na sua terceira edição. Essas medidas objetivavam a adoção de instrumentos de caráter técnico nas tomadas de decisões dos gestores, bem como subsidiar e qualificar a ação dos técnicos na execução dos procedimentos inerentes às atribuições da Autarquia.

De forma sintética a PPR, na forma como foi idealizada e como é elaborada até hoje, procura relacionar atributos dos imóveis ao preço da terra praticado em determinado mercado de terras considerado homogêneo. Assim, a PPR - entendida como um instrumento de diagnóstico, estudo e análise - se configura como uma importante ferramenta para o entendimento do comportamento dos mercados de terras e pode ser utilizada para qualificar e aumentar o caráter técnico na tomada de decisões no processo de obtenção, tanto na gestão - no caso de seu uso como critério de definição de alçadas decisórias - quanto na ação dos técnicos, como “balizador” no procedimento de avaliações de imóveis.

Grande parte das Superintendências Regionais utiliza para sua elaboração uma metodologia similar à do Módulo III do Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial - avaliação de imóveis rurais – utilizando pesquisa de preços no mercado e um tratamento estatístico similar ou igual à planilha de homogeneização. Em geral são variações do mesmo tema.

Atualmente adota-se somente a Nota Agronômica – NA<sup>1</sup> como indicador da qualidade dos elementos correlacionada aos preços, atributo este que pode ser entendido como relevante em grande parte dos Mercados Regionais de Terras - MRT, porém insuficiente para ser adotado como método de caracterização dos tipos de imóveis paradigmas de uma determinada região ou mercado.

Utiliza-se na PPR – em geral - a microrregião geográfica como limite territorial de mercados para definição dos preços. A experiência dos técnicos das Superintendências Regionais – SR demonstrou que essa não é a opção ideal em muitas regiões do país, tanto que algumas adotam outra delimitação.

Este documento traz recomendações mínimas buscando orientar, aperfeiçoar e qualificar os procedimentos técnicos e operacionais para elaboração de uma referência de preços, com base na análise e reconhecimento das experiências tidas como exitosas nas SR e, obviamente, considerando os preceitos técnicos ditados pela engenharia de avaliações. No entanto, é necessário ressaltar que a PPR é apenas uma referência e que em casos específicos (de acordo com as características particulares do imóvel) as avaliações administrativas realizadas pelos peritos do INCRA poderão conter o valor total do imóvel fora das margens da PPR. Nesses casos, o perito responsável pela avaliação deverá justificar tal fato e a decisão sobre a aquisição ou não do imóvel será tomada de acordo com as alçadas decisórias do Incra estabelecidas em norma específica.

Neste documento adota-se como pressuposto que uma PPR não deve ser elaborada isoladamente, fora de um contexto que a explique e a justifique; ela é resultado de uma ação ampla e deve fazer parte de um documento de análise e não deve ser entendida como uma mera planilha. Por esse motivo, este documento trata da elaboração do **Relatório de Análise de Mercados de Terras – RAMT**, o qual, obviamente, deve conter uma análise dos diferentes mercados observados na área de jurisdição da Superintendência Regional e apresenta ao final, como produto dessa análise, a PPR.

## 2 REFERÊNCIAS LEGAIS

O conjunto de normas que regem as atividades de vistorias, avaliações e perícias, bem como do exercício legal da profissão, adotadas como referencial normativo para o RAMT são:

***Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993.***

- Em seu Art. 12º exige que “O Laudo de Avaliação seja subscrito por Engenheiro Agrônomo com registro de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, respondendo o subscritor, civil, penal e administrativamente, pela superavaliação comprovada ou fraude na identificação das informações”.

---

<sup>1</sup>*Nota Agronômica – NA: índice composto dos fatores Capacidade de Uso das Terras, localização e acesso do imóvel.*



***Lei Complementar nº 76 de 06 de julho de 1993.***

- Em seu **Art. 5º** exige que “A petição inicial, além dos requisitos previstos no Código de Processo Civil, conterà a oferta do preço e será instruída com os seguintes documentos: I - decreto declaratório de interesse social para fins de reforma agrária; (...) IV - **laudo de vistoria e avaliação**”.

***Decreto nº 1171 de 22 de junho de 1994.***

- Aprova o Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal.

***Norma Técnica ABNT NBR 14653-1:2001.***

- Define os procedimentos gerais, fixa diretrizes para avaliação de bens e apresenta diretrizes para os procedimentos de excelência relativos ao exercício profissional.

***Norma Técnica ABNT NBR 14653-3:2004.***

- Detalha diretrizes e padrões específicos de procedimentos para a avaliação de imóveis rurais.

***Lei nº 10550, de 13 de novembro de 2002.***

- Institui a Carreira de Perito Federal Agrário - PFA, composto por Engenheiros Agrônomos do INCRA. Define como atribuições dos Peritos a fiscalização agrária (cumprimento da função social da propriedade) e, mais especificamente, a **vistoria, avaliação e perícia** de imóveis rurais. Os imóveis improdutivos e considerados de interesse para assentamentos de trabalhadores rurais através dos Laudos de Fiscalização Agronômica (LAF) precisam ser avaliados para sua justa indenização (**Art. 184 da Constituição Federal /88 e Lei 8629/93**). Os imóveis produtivos poderão ser obtidos por meio de aquisição (**Decreto 433/92**).

***Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial do Incra (2006).***

- Estabelece os procedimentos técnicos adotados pela Autarquia nas vistorias de fiscalização e de avaliação, visando à plena aferição do cumprimento da função social. Determina que as Superintendências Regionais devem manter banco de dados atualizado com informações de negócios realizados, ofertas e opiniões sobre imóveis rurais nas regiões de interesse, formando um conjunto de elementos, o qual será um dos parâmetros utilizados para a confecção da PPR. O Manual determina, ainda, que o Laudo de Vistoria e Avaliação - LVA deve ser referendado pelo Grupo Técnico de Vistoria e Avaliação, que fará a conferência dos valores consignados no laudo e de sua **compatibilidade com a PPR** da região de influência sobre o imóvel avaliando.

***Regimento Interno do INCRA aprovado pela Portaria MDA nº 20/2009.***

- Atribui competência à Divisão de Análise e Estudo do Mercado de Terras para acompanhar e propor critérios para o aperfeiçoamento da elaboração das PPR e às Divisões de Obtenção das SR atualizar semestralmente a PPR; coletar e manter

atualizados os dados referentes aos negócios realizados no mercado de imóveis rurais; e acompanhar a evolução do mercado regional de terras e analisar sua dinâmica.

As PPR são utilizadas como parâmetro para descentralização das decisões no âmbito do Incra e, ainda, como referência para a regularização fundiária e para a titulação de lotes em Projetos de Assentamento, conforme seguintes dispositivos:

***Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993.***

- Estabelece que o valor da alienação de parcelas de projeto de assentamento, na hipótese do beneficiário optar pelo título de domínio, será definido com base no valor mínimo estabelecido em planilha referencial de preços, sobre o qual poderão incidir redutores, rebates ou bônus de adimplência, estabelecidos em regulamento (Art. 18, § 5º, redação dada pela Lei nº 13.001, de 20 de junho de 2014.)

***Instrução Normativa/INCRA/Nº 62 de 21 de junho de 2010.***

- Estabelece diretrizes para descentralização das decisões e fixa as alçadas decisórias dos órgãos colegiados. Determina a constituição de uma Câmara Técnica e Grupos Técnicos de Vistoria e Avaliação em cada Superintendência Regional, com atribuição de promover discussão técnica das vistorias e avaliações de imóveis rurais de interesse do Incra e de **elaborar e atualizar a PPR**, por microrregião, a ser submetida à aprovação do Comitê de Decisão Regional – CDR. A Instrução Normativa atribui a esse colegiado a competência para:
  - a) Aprovar os atos pertinentes à desapropriação por interesse social para fins de reforma agrária até o **valor total do imóvel - VTI máximo fixado na PPR**, respeitado o campo de arbítrio da avaliação administrativa;
  - b) Aprovar os atos pertinentes à aquisição por compra e venda, na forma estabelecida pelo Decreto nº 433, de 24 de janeiro de 1992, cujo valor total do imóvel seja igual ao médio do campo de arbítrio da avaliação administrativa, não superior ao valor total do imóvel – VTI máximo da PPR;
  - c) Aprovar os atos pertinentes à desapropriação por interesse social para fins de desintração de ocupantes não quilombolas inseridos em perímetro do território quilombola para imóvel rural acima de quatro módulos fiscais até o valor total do imóvel rural – VTI médio da avaliação administrativa, limitado ao valor máximo da PPR;
  - d) Aprovar as transações judiciais, decorrentes de ações de desapropriação por interesse social para fins de desintração de ocupantes não quilombolas, visando à eliminação de pendências e celebração de acordos até o limite superior do campo de arbítrio da avaliação administrativa, limitado ao valor máximo da PPR.

***Lei nº 11.952, de 25 de junho de 2009.***

- Dispõe sobre a regularização fundiária das ocupações incidentes em terras situadas em áreas da União, no âmbito da Amazônia Legal, determina que a avaliação dos imóveis tenha como base o valor mínimo estabelecido em planilha referencial de preços. A **Portaria Nº 1/2010 da Secretaria Executiva Adjunta Extraordinária de Regularização Fundiária na Amazônia Legal** estabelece que os preços unitários básicos de terras para os municípios/regiões, serão estabelecidos pela **planilha referencial de preços de terras vigente no Incra**, representados pelos valores mínimos de mercado da terra nua por hectare.

***Norma de Execução/INCRA/DT/Nº 95 de 27 de agosto de 2010.***

- Estabelece procedimentos administrativos e técnicos nas ações de obtenção de terras para assentamento de trabalhadores rurais, determina que o Laudo de Vistoria e Avaliação seja "... elaborado nos termos do Módulo III do Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial, para a **determinação técnica do valor de mercado** do imóvel rural...", com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, junto ao CREA.

***Instrução Normativa/INCRA/Nº 80 de 26 de maio de 2014.***

- Fixa os procedimentos para legitimação de posses em áreas de até 100 (cem) hectares, localizadas em terras públicas rurais da União ou do INCRA, adquiridas, desapropriadas ou arrecadadas, fora da Amazônia Legal. Estabelece que o valor da alienação do imóvel objeto de regularização fundiária será calculado com base no valor mínimo da terra nua atual por hectare (VTN/ha), estabelecido nas Planilhas Referenciais de Preços de Terras (PPR) das Superintendências Regionais do INCRA.

### **3 OBJETIVO**

Este módulo tem por objetivo definir diretrizes para a elaboração do Relatório de Análise de Mercados de Terras – RAMT, buscando a qualificação desse instrumento de diagnóstico, estudo e análise dos mercados de terra. É constituído das seguintes partes: definição da metodologia e atividades básicas (item 4) e requisitos básicos para apresentação do RAMT (item 5).

### **4 METODOLOGIA**

A elaboração Relatório de Análise de Mercados de Terras – RAMT deve compreender as seguintes etapas:

- **Etapa I:** Delimitação dos Mercados Regionais de Terras - MRT preferencialmente por meio de análise de agrupamento (*cluster analysis*) com o objetivo de dividir as áreas de abrangência de cada SR em Zonas Homogêneas que correspondem aos Mercados Regionais de Terras;
- **Etapa II:** Levantamento de dados e informações disponíveis na SR sobre cada MRT (banco de dados a ser formado com os elementos das avaliações, ainda considerados válidos). Pesquisa bibliográfica sobre os MRT. Elaboração, pela Câmara Técnica, de lista preliminar de tipologias de uso conhecidas em cada MRT, as quais serão confirmadas após as pesquisas de mercado;
- **Etapa III:** Pesquisas de mercado nos MRT;
- **Etapa IV:** Definição das tipologias de uso de imóveis para cada MRT e das tipologias de mercado definido e de mercado consolidado;
- **Etapa V:** Cálculo do valor médio e do campo de arbítrio para a amostra geral de elementos do MRT e para as tipologias de uso com mercado definido e com mercado consolidado;
- **Etapa VI:** Análise dos indicadores do comportamento de mercado;
- **Etapa VII:** Elaboração do Relatório de Análise do Mercado de Terras - RAMT e da Planilha de Preços Referenciais - PPR. Constituição do processo administrativo contendo as fichas de pesquisa, as planilhas de tratamento de dados, todos os documentos utilizados e o RAMT.
- **Etapa VIII:** Análise pela Câmara Técnica e encaminhamento para o Comitê de Decisão Regional – CDR para deliberação.
- **Etapa IX:** Encaminhamento do processo Diretoria de Obtenção de Terras e Implantação de Projetos de Assentamento- DT para registro.

## 4.1 Generalidades

Parte-se da premissa de que em um dado Mercado Regional de Terras – MRT os imóveis transacionados ou em oferta podem ser classificados por **segmentos de tipos de uso (ou tipologia de uso)**.

Para os trabalhos de diagnóstico, estudo e análise, adota-se o conceito de **Mercado Regional de Terras** como uma **área ou região na qual incidem fatores semelhantes de formação dos preços de mercado e onde se observa dinâmica e características semelhantes nas transações de imóveis rurais**. Assim, o MRT pode ser entendido como uma Zona Homogênea – ZH de características e atributos sócio-geoeconômicos que exercem influência na definição do preço da terra.

Entende-se “**tipologia de uso de imóvel**” como **determinado tipo de destinação econômica adotada em um dado segmento de imóveis do MRT**, classificado conforme

uma sequência de níveis categóricos: **1)** o uso do solo predominante nos imóveis; **2)** características do sistema produtivo em que o imóvel está inserido ou condicionantes edafoclimáticas; e **3)** localização.

#### **4.2 Delimitação dos Mercados Regionais de Terras**

Para a delimitação do MRT (abrangência geográfica) recomenda-se a utilização da ferramenta estatística denominada análise de agrupamento (análise “cluster”) adaptada ao contexto de zonas homogêneas para definição do preço de terras, conforme detalhamento no **Anexo A**. Os técnicos das Superintendências Regionais - SR têm a liberdade de adotar método quantitativo, estatístico ou econométrico que julgar mais conveniente, desde que tecnicamente justificado.

A modificação da delimitação dos mercados regionais será necessária sempre que ocorrerem alterações importantes nas variáveis utilizadas na análise de agrupamentos. Por exemplo, se foram utilizados dados do Censo Agropecuário, quando houver nova pesquisa censitária e divulgação de seus dados, recomenda-se uma atualização da abrangência dos mercados.

#### **4.3 Determinação das tipologias de uso de imóveis**

Para a classificação das tipologias de uso, os técnicos poderão adotar termos e denominações regionais, terminologias já utilizadas por órgãos de pesquisa ou qualquer outra conhecida e adequada, desde que citada a fonte.

Devem ser observados três níveis categóricos (exemplos nas **TABELAS 1 e 2**):

**Em 1º nível** – o uso do solo predominante nos imóveis em qualquer das suas denominações regionais. Ex:

- **Agricultura** (terra agrícola, lavoura);
- **Pecuária**;
- **Vegetação nativa** (floresta, mata, caatinga, cerrado);
- **Exploração mista** (diversas combinações possíveis)

**Em 2º nível** – características do **sistema produtivo** em que o imóvel está inserido e/ou condicionantes edafoclimáticas. Ex:

- Agricultura (terra agrícola) **de baixa produtividade**,
- Agricultura (terra agrícola) **com caju em solo de areia quartzosa**.
- Pecuária **com pastagem de alto suporte**
- Pecuária **com pastagem de baixo suporte**;
- Vegetação nativa (**mata**)

- Exploração mista (**cana-de-açúcar + coco + pecuária**)
- Exploração mista (**café + pecuária**)

**Em 3º nível** – localização dentro do MRT. Pode ser município ou região.

- Agricultura (terra agrícola) de baixa produtividade – **Marabá**;
- Agricultura (terra agrícola) com caju em solo de areia quartzosa – **faixa litorânea**.
- Pecuária com pastagem de baixo suporte – **interior região do Vale**;
- Pecuária com pastagem de alto suporte – **Goiatuba**;
- Vegetação nativa (mata) – **Alta Floresta**
- Exploração mista (cana-de-açúcar + coco + pecuária) – **litoral norte**.
- Exploração mista (café + pecuária) – **Codó**

Para a classificação em **2º nível** entendem-se como “**sistemas produtivos**” os **diferentes arranjos possíveis dos recursos disponíveis para se obter diferentes produções**. Em outras palavras, trata-se da conjugação das seguintes variáveis: forma de exploração do imóvel + nível tecnológico adotado + condições edafoclimáticas.

No enquadramento do **2º nível** devem ser consideradas as características relevantes dos sistemas produtivos ou edafoclimáticas, tomando por base a experiência e conhecimento regional da equipe técnica, buscando, dessa maneira, obter uma classificação representativa dos tipos de imóveis que estão sendo negociados ou ofertados no mercado.

As nomenclaturas adotadas devem ser representativas dos tipos de usos dos imóveis no mercado em análise, e conseqüentemente, traduzir as características relevantes na definição do valor das terras rurais.

Uma observação importante: admite-se na determinação das tipologias de uso sua classificação sem o 2º nível categórico (nível categórico incompleto) quando este não apresentar características produtivas/edafoclimáticas relevantes na definição do preço no respectivo MRT, como exemplo: um dado imóvel em Mata ou com sua Área produtiva Desmatada..

**TABELA 1 – Exemplo de níveis categóricos completos.**

NÍVEIS CATEGÓRICOS		
1º NÍVEL	2º NÍVEL	3º NÍVEL
Pecuária	com pastagem formada de baixo suporte	interior - região do Vale
Pecuária	com pastagem formada de alto suporte	Goiatuba
Exploração mista	cana-de-açúcar + coco + pecuária	litoral norte
Agricultura (terra agrícola)	com caju em solo de areia quartzosa	faixa litorânea

**TABELA 2 – Exemplo de níveis categóricos incompletos.**

NÍVEIS CATEGÓRICOS		
1º NÍVEL	2º NÍVEL	3º NÍVEL
Floresta		Porto Velho
Área desmatada		Unai
Seringal <sup>2</sup>		Lábrea
Caatinga		Bom Jesus

O RAMT deverá listar e descrever todas as tipologias de uso identificadas nos diversos MRTs, a média de preço de cada uma e a porcentagem relativa de cada tipologia em relação ao número total de elementos amostrais, com a segregação entre negócios realizados – NR, ofertas – OF e opiniões fundamentadas – OPF (TABELA 3).

Recomenda-se que as Câmaras Técnicas das SRs elaborem uma lista das tipologias de uso conhecidas, que serão confirmadas nas pesquisas de mercado. Posteriormente, as denominações das tipologias observadas em campo deverão ser validadas pela mesma instância, tornando-se um padrão da Superintendência Regional.

Nas pesquisas de mercado realizadas para as avaliações de imóveis para fins de desapropriação e aquisição, os elementos pesquisados devem ser classificados de acordo com a tipologia de uso. Desse modo, esses dados poderão ser utilizados na elaboração do RAMT e da PPR.

---

*2 Exemplo da PPR da SR14/Acre*

**TABELA 3 – Exemplo de lista de tipologias identificadas nos MRTs**

MRT _____ (nome do MRT)			
TIPOLOGIA	TIPO DE ELEMENTO	NUM. DE ELEMENTOS	% ELEMENTOS (*)
1 (nome da tipologia)	NR		
	OF		
	OPF		
2 (nome da tipologia)	NR		
	OF		
	OPF		
3 (nome da tipologia)	NR		
	OF		
	OPF		
n (nome da tipologia)	NR		
	OF		
	OPF		
TOTAL DO MRT	NR		
	OF		
	OPF		

(\*) Percentual de elementos em relação ao número total de elementos da tipologia

#### 4.4 Mercado definido e mercado consolidado

A partir da lista com todas as tipologias encontradas no MRT será realizado saneamento (detalhado no item 4.7) para caracterizar se as tipologias representam mercados definidos ou não.

A Planilha de Preços Referenciais – PPR de cada MRT será composta pelas tipologias com mercado definido, suas médias e campos de arbítrio, bem como a média e o campo de arbítrio gerais do MRT. No cálculo da média geral e do campo de arbítrio do MRT serão utilizados os valores de todas as tipologias. As tipologias sem mercado definido irão compor o RAMT, integrarão o cálculo da média geral, porém não serão listadas na PPR. Estas tipologias poderão definir e consolidar mercados futuramente, quando então será calculada a média e o campo de arbítrio específico.

Será considerado que uma determinada tipologia caracteriza um “**mercado definido**” quando apresentar pelo menos três elementos válidos (efetivamente utilizados após o saneamento) ( $n \geq 3$ ) no primeiro nível categórico. Os níveis categóricos subsequentes, se existirem, também serão estabelecidos se as amostras apresentarem



pelo menos três elementos válidos ( $n \geq 3$ ) em cada um deles. É importante salientar que quanto maior o número de amostras, melhor a caracterização do nível categórico.

Se uma tipologia de uso em dado MRT se mantiver como “mercado definido” por, no mínimo, três análises consecutivas, passará a ser definida como tipologia de uso de imóvel com “**mercado consolidado**”.

A exclusão da caracterização de mercado consolidado ou definido obedecerá aos mesmos critérios.

#### **4.5 Pesquisa de mercado nos Mercados Regionais de Terras**

Deve ser planejada, levando em consideração: as características do MRT; disponibilidade de recursos para o levantamento de dados amostrais; informações e pesquisas anteriores (PPR/INCRA, laudos de avaliação, pesquisas de outras entidades e empresas); mapas temáticos; outros instrumentos que possam contribuir para se obter a melhor convicção possível quanto às características e a dinâmica do MRT estudado.

Para composição da amostra de dados será admitido o uso de elementos relativos a negociações efetivamente realizadas – NR, a ofertas de imóveis – OF e a opiniões fundamentadas por cálculo de rendimentos – OPF.

Em primeiro lugar, serão obtidos os dados relativos às tipologias em oferta ou que foram efetivamente negociadas (**ANEXO B**). Com isto ter-se-á um banco de dados composto pelas fichas de NR e OF das tipologias amostradas.

A coleta de opiniões fundamentadas por cálculo de rendimentos (OPFs) sobre valor de mercado de tipologias de um dado MRT segue metodologia própria, com coleta em fichas de informações específicas (**ANEXO C**).

Os modelos de fichas de pesquisas poderão ser adaptados pela Câmara Técnica Regional, observadas suas particularidades regionais.

Como se observa nos modelos de ficha, nas pesquisas devem ser coletados dados e informações que permitam obter a estimativa do quadro de benfeitorias para desta forma melhor enquadrar cada elemento em seu paradigma.

Para composição da amostra de cada MRT, deverão ser utilizados primeiramente os elementos das pesquisas de mercado utilizados nas avaliações administrativas para obtenção que comporão banco de dados para elaboração de PPR. Complementarmente, serão realizadas diligências para coleta de elementos amostrais.

Importante atentar que fica a cargo da equipe técnica responsável pelo RAMT avaliar e definir a contemporaneidade dos elementos que comporão a amostra, até o limite de três anos, levando em consideração: a disponibilidade de elementos amostrais e a dinâmica do MRT.

Assim, recomenda-se adotar elementos mais atuais quanto mais dinâmico se verificar o MRT. Nesse contexto, entende-se como MRT dinâmico aquele em que se

observa uma grande variação de preços de um período para o outro associado a um grande número de transações.

#### **4.5.1 Metodologia de opiniões fundamentadas por cálculo de rendimentos (OPFs):**

Este procedimento será adotado para prover precificação de terras nas seguintes situações:

- Quando em um determinado MRT não se dispuser de dados atuais (negociados no máximo há um ano);
- Quando só houver ofertas (especulação sem concretização de negócios);
- Quando houver um tipo importante de tipologia (por exemplo: de área significativa) do qual não se pôde obter no momento da pesquisa, nenhum tipo de informação de mercado;
- Quando for necessário melhorar a fundamentação da precificação de uma tipologia aumentando o nº de amostras que a compõe (diminuir coeficiente de variação, melhorar saneamento), agregando os dados das OPFs aos NR e OF;

O procedimento tem embasamento no Método de Avaliação pela Capitalização da Renda, usado para avaliar imóveis rurais, em geral quando não é possível aplicar o Método Comparativo Direto de Dados de Mercado, mais utilizado.

O procedimento assemelha-se ao Método da Avaliação pela Capitalização da Renda, porque assume que o preço de uma propriedade rural está relacionado com a renda líquida que ela é capaz de produzir capitalizada (LIMA, 2005)<sup>3</sup>, ou seja:

$$VI = (RL / i) \times 100$$

Onde:

VI = Valor do Imóvel;

RL = Renda Líquida do Imóvel = (Renda Bruta – Despesas operacionais);

i = taxa de capitalização (em geral em percentual ao ano).

Porém, não se trata exatamente daquele método de avaliação porque os valores da Renda Bruta, Despesas Operacionais e, conseqüente, Renda Líquida, bem como a taxa de capitalização muito provavelmente não advirão das planilhas de custos e receitas do avaliando, mas serão estimados conforme opinião local sobre o valor da renda líquida da tipologia de exploração do imóvel, ou de seus componentes (receitas e despesas). Além disso, a diferença também reside no fato de que esta OPF se juntará a outras OPFs ou outros dados de mercado (NR e OF) para constituir a valoração da tipologia, e não apenas para realizar a avaliação de um único imóvel rural.

---

3 LIMA, M.R. de C. – *Avaliação de Propriedades Rurais – Manual Básico*. LEUD, SP. 2005.

Portanto, a ficha de coleta de opinião deverá descrever a tipologia em seus custos operacionais, incluindo o valor das benfeitorias necessárias para a atividade, o valor dos rendimentos brutos da atividade levando em consideração a influência dos aspectos particulares da tipologia pesquisada. Dados como: percentual de área explorável, percentual de área formada em pasto, percentual de área agricultável, estrutura de produção (adequação, conservação e funcionalidade das benfeitorias existentes), estado sanitário das pastagens, culturas e animais produzidos, localização e acesso, submetidos à opinião dos agentes do mercado regional de terras, especialmente profissionais da área de projetos, fundamentarão os rendimentos que comporão o valor do imóvel. (**ANEXO C1**).

Como a opinião constitui uma informação complementar será limitada a 30% do total de amostras para tipologias de mercado definido e 30% para a amostra geral do MRT (neste caso servindo para incluir tipologias que não estão em negócio no momento da pesquisa, mas são importantes atividades na região). Isto implica em que só se poderá coletar a opinião em casos onde se tenha pelo menos três outros elementos válidos de mercado para uma dada tipologia, ou que se tenha pelo menos três elementos válidos na lista geral do MRT. Na **TABELA 4** encontra-se um exemplo de cálculo de valor de opinião fundamentada por cálculo de rendimentos.

Por fim, quanto às opiniões, as informações das partes envolvidas devem ser confrontadas, de forma a conferir mais confiabilidade aos dados coletados<sup>4</sup>.

Nas fichas, independentemente do tipo de transação, deverá constar o máximo de informações dos elementos relativas às características do sistema produtivo, às condições edafoclimáticas e ao tipo de uso adotado para o solo.

Para as ofertas recomenda-se aplicar um fator elasticidade, o qual representa o percentual da diferença entre o provável valor real de venda e aquele estabelecido pelo vendedor no início da negociação, de acordo com os usos e costumes da região.

---

<sup>4</sup> Norma Técnica NBR 14.653-3 da ABNT.

**TABELA 4 – Exemplo de cálculo de valor de imóvel por fundamentação da opinião.**

IDENTIFICAÇÃO							
Nome do Imóvel:	Faz. Fictícia 1		Área do Imóvel:	963,1681 hectares			
Município:	São João		Região:	Chapadão.			
Tipologia de uso:	Misto (Lavoura e Pecuária)						
Relevo	Solos	%	Área (ha)	Uso			
Plano	LVA	30,0	288,9504	Lavoura temporária (soja)			
Suave Ondulado	LA fase arenosa	30,0	288,9504	Pastagem baixo suporte (Andropogon)			
Plano	Glei pouco húmico	12,5	120,3960	Área de Preservação Permanente - APP (Mata Ciliar)			
Suave Ondulado	Cambissolos	20,0	192,6336	Reserva Legal - RL (Cerrado)			
Forte Ondulado	Litólicos	5,0	48,1584	Inaproveitável (Cerrado)			
Plano	rios, represas	2,0	19,2634	Inaproveitável (Água)			
Plano	LA fase arenosa	0,5	4,8158	Construções e estradas			
TOTAIS		100,0	963,1681				
RENDA LÍQUIDA DA PRODUÇÃO							
Área (ha)	Atividade e Sistema de Produção	Produtividade	Produção Total	Rendimento líquido (%) (receita – despesa)	Rendimento líquido Total	Valor unitário (R\$)	Valor Total Renda Líquida (R\$)
288,9504	Lavoura temporária (soja)	3.180,00 kg/ ha ou 53 sacas de 60kg	918.862,37 Kg	45%	6.891,47 (Sacas de 60kg)	45,00 / saca de 60 kg. (preço histórico da região)	310.116,15
288,9504	Pecuária Extensiva de Engorda	Lotação: 0,5 ua/ha/ano Ganho Peso Diário Médio: 0,800kg 0,5 x 0,8 x 365 = 146 kgPv ha/ano = 9,73 @/há/ ano x 50% rend de carcaça =4,8@/ha / ano	1.386,96 @	4,8 – 2,6 = 2,2 @ / ha/ano 45,8%	635,23 (@ de boi gordo)	88,00 / @ Boi gordo (preço histórico da região)	55.900,24
577,9009					366.016,39		
CONSTRUÇÕES							
Construções		Custo de Reprodução (R\$)	Funcionalidade (*)	Conservação (*)	Custo de reedição R(\$)		
Galpão para máquinas		12.000,00	1	0,8	9.600,00		
Casa sede		90.000,00	1	0,8	72.000,00		
Casa de funcionário1		78.000,00	1	0,8	62.400,00		
Casa de funcionário2		75.000,00	0,8	0,8	48.000,00		
Curral		105.000,00	1	0,8	84.000,00		
Cercas		40.000,00	1	0,8	32.000,00		
Estradas		48.158,00	1	0,8	38.526,40		
Total		448.158,00			346.526,40		

(\*) de acordo com o Módulo III do Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial

continuação da TABELA 4.

VALOR DO IMÓVEL (R\$)	
Rendimento das produções (577,9 ha – 582,35 R\$/ha)	366.016,39
V imóvel = Renda Líquida / taxa de capitalização (7 %*) x 100 =	4.800.231,29
Benfeitorias não reprodutivas que não compuseram a Renda Líquida (Casa-Sede)	72.000,00
Terras Produtivas (**) (577,9 ha – 69,88 R\$/ha)	40.384,81
Terras para Reserva Legal 192,6336ha x (35% do valor das Terras Produtivas) = 24,46 R\$/ha)	4.711,82
Terras inaproveitáveis + APPs = (13% do valor das terras prod.) = 9,08 R\$/há x 231,5664ha	2.084,10
<b>TOTAL</b>	<b>4.919.412,02</b>
TOTAL / ha	5.107,53
(*) Taxa observada em imóveis semelhantes no mercado local (Relação entre Renda Líquida e Valor Total do Imóvel)	
(**) representa o custo de oportunidade da terra nua aplicação de 12% AA sobre a área do Rendimento das produções.	
Taxa de capitalização da renda do local do imóvel (%)	7,00

#### 4.6 Visita aos imóveis ofertados ou transacionados

Os elementos obtidos na pesquisa de mercado imobiliário da região (NR ou OF), poderão ser visitados, quando possível, para qualificação das informações necessárias à classificação da tipologia de uso. Essa visita ao imóvel, não obrigatória, difere da vistoria para levantamento de dados e informações (MÓDULO II do Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial), e se caracteriza por um deslocamento até o imóvel de modo a enquadrar sua tipologia de uso ou confirmar informações dos agentes de mercado e relacioná-las a um valor. Nestes casos, sem a necessidade de comunicação formal ao proprietário conforme trata o artigo 2º, § 2º, da Lei nº 8.629/1993.

O simples caminhar em trechos externos ao perímetro do imóvel já é suficiente para confirmação dessas informações. Pode-se utilizar, complementarmente à visita das amostras, outras fontes de informações tais como: i) imagens de satélites e cartas raster, para gerar mapas de localização, de uso, de declividade e de solos e mesmo inferir tipologias de usos; ii) informações sobre imóveis rurais em oferta, disponíveis em endereços eletrônicos na rede mundial de computadores (internet); iii) outros meios e/ou fontes julgados necessários.

Todas as informações obtidas serão consignadas nas Fichas de Pesquisa (**ANEXO B**). A equipe técnica responsável poderá acrescentar outras informações que considerar relevantes para a formar convicção sobre a estrutura e dinâmica do mercado.

Para cada imóvel deverá ser apresentada uma referência mínima de localização e acesso, com base em dados do informante.

#### 4.7 Cálculo do valor médio e do campo de arbítrio

Para cada MRT devem ser calculados o valor médio (VTI/ha) e o campo de arbítrio para a amostra geral. Quando as tipologias apresentarem número suficiente para caracterizar mercado definido ou consolidado, também serão calculados valor médio e

campo de arbítrio para cada uma delas.

O valor médio geral do MRT e das tipologias com mercado definido/consolidado em cada nível categórico será calculado usando o saneamento das amostras pelo desvio padrão (vide modelo de PPR no **ANEXO D**). O saneamento se dará pelo método da média  $\pm$  um desvio padrão. Os elementos com valores acima do limite superior (***média mais um desvio padrão***), e abaixo do limite inferior (***média menos um desvio padrão***) serão expurgadas da composição amostral. Novos saneamentos deverão ser realizados, tantos quanto forem necessários, até que o **coeficiente de variação** seja  $\leq 30\%$ .

$$\text{CV\%} = \text{desvio padrão} / \text{média} \times 100.$$

O campo de arbítrio terá uma amplitude de 30% em torno da média geral do MRT quanto para a de cada tipologia de mercado definido/consolidado. Será utilizado como limite de alçada de decisão pelo Conselho Diretor – CD ou Comitê de Decisão Regional - CDR, de acordo com a Instrução Normativa específica, calculado da seguinte forma:

$$\text{Limite Inferior} = \text{Média} \times 0,85$$

$$\text{Limite Superior} = \text{Média} \times 1,15$$

As equipes responsáveis pelas pesquisas poderão utilizar outras ferramentas estatísticas, desde que justificadas tecnicamente.

#### **4.8** *Análise dos indicadores do comportamento de mercado*

Cada MRT analisado deverá conter dados e informações que permitam calcular indicadores de comportamento de mercado, como:

##### **4.8.1** *Liquidez*

**a)** Número de negócios realizados – NR por período<sup>5</sup> para todo o mercado; número e porcentagem por tipologia de uso em relação ao número total de elementos do MRT;

**b)** Velocidade de venda (VV) por tipologia de uso e por MRT - número de imóveis transacionados por período de tempo;

**c)** Média de meses para realização de venda por tipologia de uso e por MRT - média de tempo transcorrido entre o início da divulgação da oferta até a efetivação da transação;

---

<sup>5</sup> O período é definido em normativo interno.

- d) Comparação da velocidade de venda (VV) entre MRT;
- e) Outros indicadores relevantes, desde que justificados.

#### 4.8.2 Preços das terras

Análise de série histórica de preços do MRT (no mínimo 5 anos) apoiada em dados primários (banco de dados do INCRA) e dados secundários (órgãos oficiais de pesquisa e planejamento e empresas de consultoria). A série histórica de preços das terras será elaborada para o MRT como um todo. Os valores antigos deverão ser corrigidos por índices adequados para que sejam comparáveis aos valores presentes, poderá ser utilizado o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas – FGV.

Nesse tema cabe uma observação: há quem confunda a atualização monetária do valor pago em épocas passadas com a valorização do preço da terra. A correção do valor monetário por qualquer índice tem por objetivo trazer a valor presente um montante pago no passado, o que não significa que aquela terra tem esse valor (o corrigido) hoje.<sup>6</sup>

O RAMT deverá conter a média geral de preços de terras da Área de Abrangência da SR (AASR). A título de sugestão para o cálculo da média geral da AASR, serão utilizadas as médias de cada MRT contidos numa dada AASR, ponderadas pela respectivas proporções de abrangência (áreas) deste MRT em relação à abrangência (área) total da AASR, conforme a fórmula:

$$\text{Média AASR} = \sum_i^n (\text{Média do MRT } i \times \text{Fator } i)$$

Onde:

$n$  = nº de MRT da AASR.

Fator  $i$  = Área do MRT / AASR

#### 4.8.3 Perfil de compradores e vendedores

Visando a qualificar a análise do mercado, o RAMT deve conter uma breve análise sobre o perfil dos compradores e vendedores contendo as seguintes informações: origem geográfica (município; região; do Estado; de fora do Estado; de outras regiões – N, NO, S, NE, CO; estrangeiros); atividade econômica (grupo de interesses); setor da cadeia produtiva (grupo de interesses); pessoa física ou jurídica.

---

<sup>6</sup> - Por exemplo: o valor médio do imóvel na Bahia em 1998 era de R\$ 327,73 / ha. Esse valor corrigido para fevereiro de 2012 é de R\$ 1.042,19, enquanto que o valor em 2010, também corrigido para a mesma data, é de R\$ 1.436,28. Significa dizer que o preço da terra nesse Estado aumentou 38% de 1998 a 2010. Se o cálculo de variação fosse feito pelo valor nominal (sem a correção), o resultado seria 294%, acarretando uma análise equivocada. (Fonte: DTO 2 - Banco de dados de imóveis avaliados pelo INCRA.)

## **5 ROTEIRO DO RELATÓRIO DE ANÁLISE DE MERCADOS DE TERRAS**

O RAMT - instrumento de diagnóstico, estudo e análise do mercado - deverá explicitar a dinâmica de cada mercado e de cada tipologia de uso encontrada nos diferentes mercados. Deve ser apresentado conforme o roteiro a seguir.

### **5.1 *Capa***

Deverá conter nome da SR e da Unidade da Federação; título do relatório com o nome do(s) MRT; data de aprovação em reunião da Câmara Técnica; data de aprovação em reunião do Comitê de Decisão Regional – CDR. O RAMT poderá abranger um ou mais mercados.

### **5.2 *Introdução***

Texto a critério da equipe responsável pela elaboração.

### **5.3 *Descrição e delimitação geográfica dos Mercados Regionais de Terras – MRT***

Descrição da metodologia empregada para delimitação espacial dos MRT da região de abrangência da Superintendência Regional - SR e justificativas da escolha, observando o item 4.2.

### **5.4 *Análise dos Mercados Regionais de Terras – MRT***

Cada MRT deverá ser descrito com as seguintes informações:

#### **5.4.1 Nome do Mercado Regional de Terras**

As equipes técnicas responsáveis pelas pesquisas apresentarão proposta de denominação do mercado, o qual será referendado pela Câmara Técnica.

#### **5.4.2 Abrangência geográfica**

Descrição das unidades geográficas que compõem o MRT (municípios, bacias hidrográficas, estrutura fundiária).

#### **5.4.3 Histórico da ocupação dos Mercados Regionais de Terras – MRT**



Ciclos econômicos; migrações; políticas públicas; conflitos agrários e outros elementos relevantes ao processo de apropriação da terra.

#### **5.4.4 Recursos naturais**

Descrever os recursos naturais renováveis e não renováveis existentes que influenciem nos preços no MRT.

#### **5.4.5 Áreas legalmente protegidas**

Informar a existência de áreas indígenas, áreas de comunidades tradicionais, faixas de fronteira, locais de interesse cultural (sítios de interesse arqueológico, histórico, recreativo, etc) e outras. Descrever a influência no comportamento de preços do MRT.

#### **5.4.6 Infraestruturas**

Descrever as infraestruturas existentes e planejadas que afetem os setores básicos da economia (energia, rodovias, ferrovias e hidrovias). Considerar a influência no comportamento de preços do MRT.

#### **5.4.7 Principais atividades agropecuárias no MRT**

Estatísticas econômicas das principais atividades, localização e capacidades da agroindústria; serviços de apoio; cidades pólo e outras informações relevantes.

#### **5.4.8 Apresentação e análise dos resultados**

- a) Listagem e descrição das tipologias de uso observadas, conforme item 4.3 ;
- b) Dados da pesquisa: número de elementos encontrados para o MRT como um todo e para cada tipologia de uso; porcentagem relativa de elementos na tipologia em relação à amostra total de elementos do MRT; média de valores para o MRT e por tipologia;
- c) Valor médio e campo de arbítrio para a amostra geral de elementos identificados no MRT e separadamente para cada tipologia de uso de imóvel com mercado definido e com mercado consolidado.
- d) Comportamento do mercado, conforme item 4.8.

### **5.5 Planilha de Preços Referenciais – PPR**

A PPR será uma matriz que correlaciona o preço da terra (VTI/ha), em unidade de área, com as “*n*” tipologias de uso de imóveis, transacionados ou em oferta, observados

em cada MRT. Cada uma dessas tipologias será um *paradigma* para ser adotado como referência - em conjunto com a média de preços, campo de arbítrio e demais indicadores e informações que o RAMT deverá conter - na tomada de decisões operacionais e administrativas.

As PPRs devem ser numeradas sequencialmente, com identificação da Superintendência Regional e do ano de elaboração, no seguinte formato: PPR/SRxx/SIGLA/Nºxx/ANO - devendo ser consideradas todas as que foram elaboradas pela SR até o momento - e estruturadas conforme **ANEXO D**. No **ANEXO E** encontra-se um exemplo de enquadramento das avaliações numa Planilha de Preços Referenciais.

### **5.6 Equipe responsável**

Lista de nomes da equipe responsável pela elaboração do RAMT.

### **5.7 Anexos ao Relatório de Análise de Mercados de Terras – RAMT**

- a) Ordem de serviço;
- b) Fichas de pesquisa efetivamente utilizadas para a avaliação;
- c) Memória de cálculo;
- d) Mapas temáticos;
- e) Ata da Câmara Técnica;
- f) Ata do CDR
- g) Outros documentos que a equipe entender necessários.

## **6 ANEXOS**

**ANEXO A** - Uso da análise de agrupamentos (*cluster analysis*) na definição dos mercados de terra regionais – MRT.

**ANEXO B** – Ficha de pesquisa de negócios realizados e ofertas.

**ANEXO C** – Ficha de coleta de opinião fundamentada .

**ANEXO D** – Modelo de Planilha de Preços Referenciais - PPR

**ANEXO F** – Exemplo de uso da Planilha de Preços Referenciais – PPR (comparação de uma avaliação com a PPR).

## **ANEXO A - USO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS (CLUSTER ANALYSIS) NA DEFINIÇÃO DOS MERCADOS DE TERRA REGIONAIS – MRT**

### **1. Contextualização**

Parte-se do pressuposto de se subdividir a área de abrangência de cada Superintendência Regional (SR) em mercados específicos de terras a serem consideradas Mercados Regionais de Terras – MRT, onde se observem características e dinâmica próprias nas transações de imóveis rurais.

Importante considerar que a análise do preço da terra e demais indicadores relacionados ao mercado deve ocorrer em um espaço homogêneo definido a partir de variáveis específicas que possibilitem sua delimitação. Portanto, para delimitação espacial dos diferentes mercados específicos em uma dada SR, se adotará inicialmente a área compreendida pelos municípios<sup>7</sup> com atributos similares, levando em consideração as variáveis socioeconômicas importantes na determinação dos preços de terras regionais. Devem ser consideradas, portanto, variáveis relacionadas com a vocação produtiva da terra, com a gestão econômica/com os resultados da atividade agrícola, ao nível de concentração fundiária e que mensurem o nível tecnológico das atividades agrícolas locais (Plata *et al*, 2005).

Nesse sentido, a Análise de Agrupamentos (*cluster analysis*)<sup>8</sup> apresenta-se como uma interessante ferramenta estatística para trabalhar um grupo qualquer de elementos amostrais (municípios, por exemplo) em função de indicadores de interesse (preço e outros indicadores da dinâmica e das características de mercado), relativizando um número definido de variáveis observáveis e mensuráveis nos mesmos (variáveis dos municípios consideradas influentes no preço), em grupos de elementos os mais semelhantes possíveis entre si (MRT).

Espera-se que os MRT, definidos através da Análise de Agrupamentos, apresentem características socioeconômicas internas homogêneas e, ao mesmo tempo, heterogêneas com outras zonas, a fim de que as estimativas de preços e demais indicadores de mercado sejam representativos e eficientes. Assim, variáveis como, por exemplo, a proporção em área de uma determinada atividade (% de área de agricultura) que têm influência na definição do preço em um dado mercado podem não apresentar tanta relevância em outro.

---

<sup>7</sup>Considera-se o município como unidade mínima de subdivisão regional.

<sup>8</sup>Definição de Análise de Agrupamentos no tópico 2 deste anexo.

## 2. Delimitação dos Mercados de Terras Regionais - MRT

Para delimitação territorial dos diferentes Mercados Regionais de Terras – MRT na área de abrangência de cada SR serão adotados as áreas dos grupos de municípios definidos através da Análise de Agrupamentos.

Plata *et al*, 2005 definem a Análise de Agrupamentos da seguinte forma: “A análise de cluster – também é conhecida como análise de agrupamentos, taxonomia numérica, tipologia, entre outros - é uma ferramenta de caráter exploratório, cujo objetivo é agrupar elementos de um conjunto em subgrupos homogêneos, considerando-se que a similaridade entre os elementos de um mesmo agrupamento deve ser maior do que a similaridade destes com os elementos de outros agrupamentos”.

Desta forma, utilizando-se das técnicas de Análise de Agrupamentos, se classificará os municípios de uma dada SR em grupos homogêneos (MRT) com base em variáveis consideradas relevantes na dinâmica de mercado e que expressem as informações econômicas, relativas a tipos de terras, solo, clima, concentração fundiária, valor da produção, contexto social, etc. Após a obtenção dos dados de cada município, relativos às variáveis de interesse, estes, tabulados em uma matriz, passarão por um processo de padronização e posterior aplicação da análise de agrupamento: 1- aplicação dos critérios de parença (semelhança e similaridade entre os elementos) 2- aplicação das técnicas de agrupamento (algoritmos de agrupamento).

Assim, de forma didática, pode-se dividir o procedimento de delimitação dos Mercados Regionais de Terras - MRT com o emprego da Análise de Agrupamentos nas seguintes subetapas:

- Definição das variáveis de interesse;
- Obtenção dos dados;
- Aplicação dos critérios de parença; e
- Aplicação das técnicas de agrupamento.

### 2.1. Definição das variáveis de interesse

Para se proceder à classificação dos municípios em grupos tidos homogêneos é necessário a elaboração de um vetor de “*p*” variáveis que os caracterizem para sua classificação em grupos homogêneos (MRT). Desta forma, têm-se:

$M_i \dots (X_{i1}, X_{i2}, \dots X_{ip})$

em que:

$M_i$ : Identifica o Município *i* de uma SR ( $i = 1, 2, \dots, k$ ), sendo *k* o total de Municípios da SR.

$X_j$ : Variável *j*

$X_{ij}$ : Valor da variável *j* no Município *i*.

Estas variáveis a serem utilizadas na definição dos MRT capazes de caracterizar as singularidades destes no processo de agrupamento dos municípios podem ser classificadas em quatro grupos (Plata *et al*, 2005):

- **Variáveis relacionadas com a vocação produtiva da terra:** Terra para agricultura, pecuária, florestas e não utilizáveis como porcentagens da área total do Município, clima, solos, distância média a cidade mais próxima etc.;
- **Variáveis relacionadas com a gestão econômica e com os resultados da atividade agrícola:** Investimentos, financiamentos, despesas do valor de produção, renda líquida em reais por hectare (R\$/ha). (trazer esta definição para a parte do desta de definições das variáveis;
- **Variável que ressalta o nível tecnológico:** por exemplo, número de tratores por cada mil hectares; índice tecnológico a partir de variáveis proxys que dizem respeito do nível tecnológico de cada Município.
- **Variável relacionada ao nível de concentração fundiária:** índice de Gini fundiário e de renda.

Preferencialmente, adotar-se-á as variáveis disponíveis entre aquelas expressas pelos indicadores elencados na tabela 1 recomendadas e utilizados por **Plata, 2001 e Plata *et al*, 2005**, e outras de maior relevância em um caso específico.

**Tabela 1** – Variáveis recomendadas a serem considerados na análise de agrupamentos em cada município nos MRT.

VARIÁVEIS	Unidade	
<b>1. Variáveis relacionadas a vocação produtiva da terra</b>		
área total	hectares	
área total de lavouras permanentes	% da área total	
área total de lavouras temporárias	% da área total	
área total de lavouras temporárias em descanso (pousio)	% da área total	
área total de pastagem natural	% da área total	
área total de pastagem plantada	% da área total	
área total de matas e florestas natural	% da área total	
área total de matas e florestas plantadas	% da área total	
área total de terras não utilizáveis	% da área total	
<b>2. Variáveis relacionadas ao nível tecnológico</b>		
total de tratores	nº/1000 hec	
fracao de terras irrigadas	% da área total	
<b>3. Variáveis relacionadas com a gestão de resultados</b>		
total de investimentos	valor/hec	
total de financiamentos	valor/hec	
total de despesas	valor/hec	
valortotal da produção animal	valor/hec	
valortotal da produção vegetal	valor/hec	
valortotal da produção (animal + vegetal)	valor/hec	
receita total líquida	valor/hec	
receita total bruta	valor/hec	
área de arrendatáriosno município	% da área total	
área de parceiros no município	% da área total	
área de proprietários no município	% da área total	
custos de transporte da sede municipal até a capital mais proxima		
receita bruta por unidade de área		
índice integrador do ITC e ITR cultura anual		
índice integrador do ITC e ITR cultura perene		
valores médios de Commodity		
<b>4. Variáveis relacionadas com a concentração da terra</b>		
índice de gini fundiário	valor	
propriedades menores de 500 hec	% do total	
propriedades maiores de 500 hec	% do total	
índice de gini decenal	valor	

Bassab, W. de O. et alli<sup>9</sup> advertem, quanto à seleção de variáveis, que aquelas que assumem o mesmo valor para todos os objetos não são suficientemente discriminatórias, e a sua inclusão pouco contribuiria para a determinação da estrutura do agrupamento. Por

9 Introdução à Análise de Agrupamentos – IME USP 1990

outro lado, a inclusão de variáveis com grande poder de discriminação, porém irrelevantes para o problema, pode mascarar os grupos e levar a resultados equivocados. Os autores advertem ainda que é desejável que os objetos sejam comparáveis segundo o significado de cada uma das variáveis. Já que é freqüente que o número de variáveis medidas seja grande, dificultando a análise, recomendam seu uso parcimonioso, procurando diminuir o número de variáveis de forma que sua seleção contemple tanto a relevância como seu poder de discriminação face ao problema em estudo. Neste sentido, sugerem a utilização de técnicas estatísticas para redução da dimensionalidade da matriz de dados, tais como Análise de Componentes Principais e Análise Fatorial.

## 2.2. Obtenção dos dados

A maioria dos valores das variáveis elencados na tabela 1 para todos os Municípios de uma UF podem ser obtidos no Censo Agropecuário (IBGE). Outras fontes de pesquisa podem ser utilizadas. Essas informações são ordenadas na forma de uma matriz denominada Matriz de Dados Brutos. Cada linha da matriz corresponde a um Município, e cada coluna a uma variável (Figura 1).

Matriz de Dados				
	$V_1$	$V_2$	... $V_J$ ...	$V_P$
$M_1$	$X_{11}$	$X_{12}$	... $X_{1J}$ ...	$X_{1P}$
$M_2$	$X_{21}$	$X_{22}$	... $X_{2J}$ ...	$X_{2P}$
...	...	...	...	...
$M_i$	$X_{i1}$	$X_{i2}$	... $X_{iJ}$ ...	$X_{iP}$
...	...	...	...	...
$M_M$	$X_{M1}$	$X_{M2}$	... $X_{MJ}$ ...	$X_{MP}$

onde,  $X_{IJ}$  : Valor da variável  $V_J$  para o município  $M_I$ .

Figura 1. Matriz de Dados Brutos.

Os dados devem previamente passar por um processo de padronização obtendo valores adimensionais em uma Matriz de Dados Relativos para a posterior análise de agrupamentos.

Bassab, W. de O. et alli recomendam atentar para a homogeneidade das variáveis já que elas serão posteriormente combinadas em um único índice de similaridade. Portanto a contribuição de cada variável dependerá tanto de sua escala de mensuração como daquelas das demais variáveis, pois há casos em que a variação de uma unidade em uma variável é menos significativa que em outra. Para minimizar este tipo de problema adota-se a padronização da escala das variáveis de modo a tornar suas variâncias mais homogêneas, sem, no entanto, alterar a importância individual de cada uma.

São exemplos de métodos de padronização “Z” de uma observação “i” da variável “X”:

- a) Método da Variável Reduzida Normal (Média = zero, desvio padrão=1)

$$Z_i = \frac{X_i - (\text{Média de } X_i)}{\text{Desvio Padrão}}, i = 1, 2, \dots, n$$

A desvantagem do método “a)” é reduzir a todas as variáveis ao mesmo grau de agrupabilidade.

- b) Método da Amplitude Média

$$Z_i = \frac{X_i - (\text{Menor Valor de } X)}{\text{Amplitude Total entre o Mínimo e o Máximo da amostra}}, i = 1, 2, \dots, n$$

- c) Método da Normalização pela Média

$$Z_i = \frac{X_i}{(\text{Média de } X_i)}, i = 1, 2, \dots, n$$

### 2.3. Aplicação dos critérios de parença

Com os valores das observações padronizados passa-se a análise de agrupamento propriamente dita. O primeiro passo é definir quão “parecidos” são os elementos do ponto de vista dos objetivos da análise, ou seja, quão parecidos são os municípios entre si em função das características consideradas relevantes para o mercado de terras. Para tanto, se torna necessário à definição de um coeficiente de similaridade que possa quantificar esse “grau de parença” entre os municípios. Existem vários critérios para quantificar a similaridade entre elementos em uma análise de agrupamentos variando em função dos objetivos pretendidos e, conseqüentemente, das conclusões alcançadas.

Após a escolha do critério de parença, as características de cada elemento são combinadas em uma medida de semelhança (similaridade) calculada para todos os pares de municípios, possibilitando a comparação de qualquer um deles com outro pela medida de similaridade e, conseqüentemente, a associação dos objetos semelhantes por meio da análise de agrupamento. As medidas de semelhança representam a similaridade, que é caracterizada pela proximidade entre as observações ao longo das variáveis (Hair *et al*, 2005).

Adotando-se a distância euclidiana<sup>10</sup> como critério de similaridade entre os municípios, em função das variáveis listadas, obtém-se a Matriz de Similaridade ou de Distâncias (Figura 2).

---

<sup>10</sup>Adota-se a distância euclidiana como critério de similaridade como recomendado por Plata *et al*, 2005 em estudos de delimitação de mercados de terras locais.



		Matriz de Similaridades			
		$M_1$	$M_2$	... $M_J$ ...	$M_M$
$M_1$		$D_{11}$	$D_{12}$	... $D_{1J}$ ...	$D_{1M}$
$M_2$		$D_{21}$	$D_{22}$	... $D_{2J}$ ...	$D_{2M}$
...		...	...	...	...
$M_I$		$D_{I1}$	$D_{I2}$	... $D_{IJ}$ ...	$D_{IM}$
...		...	...	...	...
$M_M$		$D_{M1}$	$D_{M2}$	... $D_{MJ}$ ...	$D_{MM}$

Onde,  $D_{ij}$  : Similaridade ou distância entre o município  $M_i$  e o município  $M_j$ .

Figura 2. Matriz de Similaridades entre os municípios.

A distância euclidiana é a medida de distância mais freqüentemente empregada quando todas as variáveis são quantitativas, como é caso das variáveis a serem utilizadas para delimitação de mercados de terras.

A distância euclidiana quadrática é definida por:

$$DE = \sum_{j=1}^p (x_{ij} - x_{i'j})^2$$

Onde:

$x_{ij}$  é a j-ésima característica do i-ésimo indivíduo

$x_{i'j}$  é a j-ésima característica do i'-ésimo indivíduo

Quanto mais próximo de zero for a distância euclidiana, mais similares serão os municípios comparados.

## 2.4. Aplicação das técnicas de agrupamento

Na etapa anterior (aplicação dos critérios de parença) discuti-se o conceito de parença entre os elementos (municípios). Já sobre a etapa de aplicação das técnicas de agrupamento pode-se dizer que idéia chave seria a de **parença entre grupos**. Onde se deve buscar a formação de grupos de municípios que apresentem coesão interna entre os elementos e isolamento externo entre os grupos, quanto às variáveis de estudo.

Nesse sentido, existem diversos algoritmos para fins de análise de agrupamento exigindo para escolha de um em particular o conhecimento de suas propriedades aliado aos objetivos da pesquisa. Especificamente, para delimitação espacial de mercados terras, se utilizará dois algoritmos em seqüência: primeiro o método Ward's (1963) que é um Algoritmo Hierárquico Aglomerante (Tree Clustering) para definição do possível número de agrupamentos de municípios. A seguir, com o propósito de confirmar os municípios que formam cada cluster e as possíveis variáveis que o determinam, lança-se mão de um algoritmo de otimização (método K-means).

**Algoritmo Hierárquico Aglomerante (com a utilização método Ward's):** A forma de agrupar os municípios dentro de uma SR será feita pelo método Ward's (1963). Este método usa a análise de variância para avaliar as distâncias entre os clusters e tenta minimizar a Soma de Quadrados (SS) de qualquer par (hipotético) de clusters que podem ser formados a cada passo.

Neste método os elementos são alocados nos grupos em diferentes etapas, de modo hierárquico, o resultado final é uma árvore de classificação. Em cada passo diminui uma dimensão da Matriz de Similaridade pela reunião de pares de municípios com menor valor observado de similaridade até reunir todos os pontos em um único grupo.

O algoritmo hierárquico aglomerante, Tree Clustering, parte de uma configuração inicial, formada por cada um dos  $n$  municípios de uma SR, isto é, cada município da SR forma um agrupamento, tendo-se, portanto,  $n$  agrupamentos. Grupos serão formados em etapas, unindo dois dos elementos ou grupos/cluster de elementos existentes em um único novo agrupamento. Os dois elementos/clusters escolhidos para a fusão são os mais próximos (menor valor de similaridade). O processo de fusões continua, passo a passo, até que todos os municípios da área de abrangência da SR formem um único agrupamento. Os agrupamentos gerados são representados em uma estrutura, na forma de árvore (dendograma), que mostra como as observações foram aglomeradas. Os saltos significativos apresentados pelo dendograma são a guia para a decisão quanto ao número de clusters de municípios para cada SR.

Como seguimento do trabalho, buscou-se identificar padrões de agrupamentos entre os municípios analisados, através de um padrão de comportamento e / ou características comuns que expliquem a relação entre as precipitações. Para tanto, foi utilizado o método de aglomeração conhecido por Aglomeração Hierárquica (Hierarchical Cluster). Particularmente, foi utilizado o método de Ward, que é um método de variância, derivado de um processo hierárquico e aglomerativo. O método de Ward tem por objetivo minimizar o quadrado da distância euclidiana às médias dos conglomerados. A distância euclidiana é a raiz quadrada da soma dos quadrados das diferenças de valores para cada variável. Este é um dos métodos mais utilizados em estudos de cluster e mostrou-se adequado às características das variáveis em consideração.

O método de Ward forma grupos, minimizando a dissimilaridade, ou minimizando o total das somas de quadrados dentro de grupos, também conhecida como soma de quadrados dos desvios (SQD). Em cada etapa do procedimento, são formados grupos, de tal maneira que a solução resultante tenha o menor SQD dentro de grupos. Nessas etapas, são consideradas as uniões de todos os possíveis pares de grupos e, os dois que resultam em menor aumento de SQD são agrupados até que todos os grupos formem um único, reunindo todos os indivíduos (Everitt & Dunn, 1991).

**Algoritmo Não-Hierárquico de Otimização (método K-means):** Uma vez selecionado o número de clusters em cada SR, por meio do algoritmo Tree Clustering,

aplica-se o algoritmo K-means<sup>11</sup>. Em geral, este método produzirá exatamente k agrupamentos, os mais diferentes possíveis. Escolhido o número de agrupamentos (k), os n municípios são classificados em k agrupamentos, de acordo com determinado critério de similaridade ou distância.

Esta classificação é a primeira etapa. A seguir, passo a passo, movem-se os municípios de um agrupamento para outro, de forma a melhorar a qualidade da partição, que é medida por uma função objetivo<sup>12</sup>. Desta forma, melhorar a qualidade significa maximizar (ou minimizar) o valor dessa função. A diferença entre os métodos de otimização reside na forma pela qual a partição inicial dos municípios é obtida e na função que pretende otimizar com a realocação dos municípios.

Uma vez determinados os agrupamentos de Municípios de uma área de abrangência de determinada SR/UF, estes são caracterizados em função dos parâmetros estatísticos das variáveis usadas para determiná-los. As estatísticas utilizadas são: média, desvio padrão, mínimo e máximo de cada variável.

É importante assinalar que as técnicas da análise de cluster são de caráter exploratório, conduzindo a agrupamentos em função das variáveis utilizadas. Portanto, estes devem ser revistos em função de outros critérios, a fim de aprimorar os agrupamentos. Neste sentido, a análise de cluster é apenas uma ferramenta auxiliar para o pesquisador. A experiência dos peritos será fundamental neste processo. Caberá a eles discutir os agrupamentos obtidos e principalmente, elaborar hipóteses para justificar a classificação obtida. Esta não é uma tarefa fácil, são inúmeros os casos em que não é possível explicar as diferenças entre os agrupamentos ou nem mesmo caracterizar alguns deles.

Finalmente, a análise do perfil dos agrupamentos não deve limitar-se apenas a medidas estatísticas relativas às variáveis utilizadas na sua determinação. O comportamento de outras variáveis deve ser estudado e talvez estas novas variáveis

---

<sup>11</sup>Operacionalmente, pode-se pensar no algoritmo K-means como uma análise de variância (ANOVA) ao contrário. O teste de significação da ANOVA avalia a variabilidade entre os grupos contra a variabilidade dentro do grupo ao realizar o teste de significância para a hipótese que as médias são diferentes umas das outras. Na análise de variância padrão, a maior possibilidade de aceitar a hipótese nula: que as médias de n grupos são estatisticamente iguais ( $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_n$ ), depende de duas coisas: i) da maior dispersão dos elementos dentro de cada grupo, porque a diferença observada entre as médias amostrais pode ter ocorrido aleatoriamente, mesmo que as médias sejam todas iguais, ii) de que as médias dos grupos sejam muito próximas uma das outras. O algoritmo K-means, procura a menor dispersão entre os grupos e a maior diferença entre as médias de cada grupo.

<sup>12</sup>O algoritmo K-means parte de k agrupamentos aleatórios e coloca os elementos em k agrupamentos pré-estabelecidos tratando de otimizar dois objetivos: i) minimizar a variabilidade dos elementos dentro dos agrupamentos e, ii) maximizar a variabilidade entre os agrupamentos. Os elementos são recolocados tratando de conseguir resultados significativos para a ANOVA. Isso é feito examinando as médias de cada agrupamento sobre cada variável para avaliar as distâncias dos k agrupamentos. A magnitude do teste F da ANOVA, realizada sobre cada variável, é uma indicação de como a variável discrimina entre os agrupamentos.

permitam entender melhor as diferenças entre os agrupamentos. Neste sentido, quando se trata de selecionar espaços para estudar os determinantes produtivos na formação do preço da terra rural, variáveis institucionais tais como metas de reforma agrária, zonas com e sem potencial para a reforma agrária, desenvolvimento agrícola, inovações tecnológicas, movimentos sociais, entre outras, podem ajudar significativamente a aprimorar o espaço de estudo.

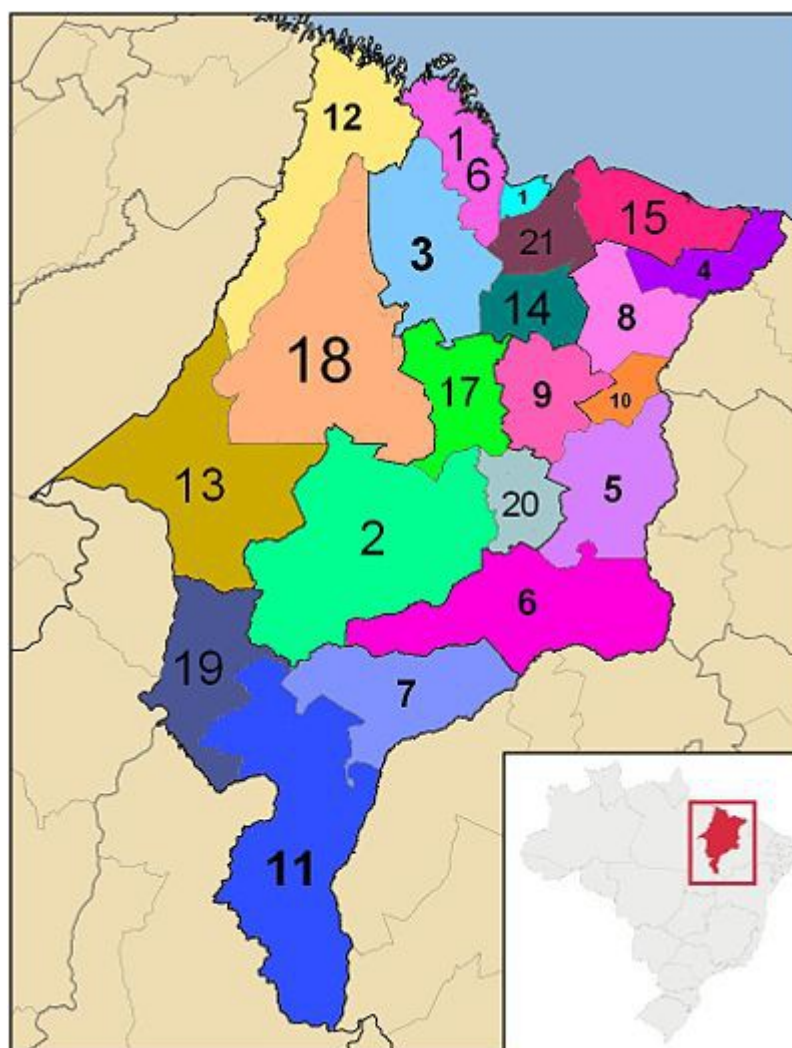
De forma a tornar a análise mais parcimoniosa, deverá haver uma seleção das variáveis mais representativas, de maneira que não sejam utilizadas as produções por cultura, mas apenas os seus valores monetários agregados e também para evitar problemas de multicolinearidade.

Com o intuito de evitar a influência das diferentes dimensões dos municípios, as variáveis em nível serão transformadas em razões para alguma medida específica de cada município, tal como a área ou número de estabelecimentos.

Finalmente, para evitar que as distintas unidades de medida das variáveis afetem o peso das mesmas na determinação das distâncias, todas as variáveis foram padronizadas (z).

### **3. EXEMPLO DA APLICAÇÃO DA ANÁLISE DE AGRUPAMENTOS**

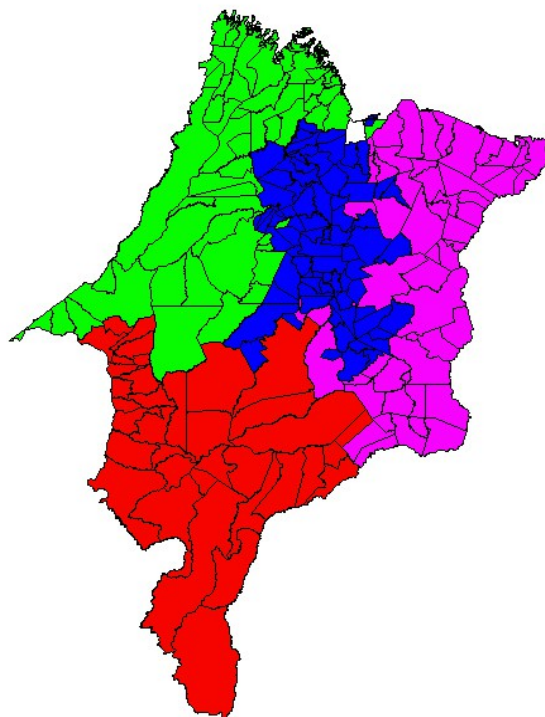
O estado do Maranhão é composto de 217 municípios e dividido geograficamente em vinte e uma microrregiões, conforme ilustração que se segue.



Plata et al. (2005)<sup>13</sup> aplicaram a análise de agrupamentos para o Maranhão utilizando variáveis que descrevem a vocação produtiva da terra, a gestão econômica com os resultados da atividade agrícola, o nível tecnológico e a concentração fundiária dos municípios. A análise de cluster hierárquico sugeriu que a melhor alternativa para dividir o estado seria quatro zonas homogêneas e a análise visual da distribuição geográfica dos municípios de cada zona confirmou essa sugestão, conforme se pode visualizar na imagem que se segue.

---

<sup>13</sup>PLATA, Ludwig. et al. **Metodologia para determinar mercados de terra rural específicos**. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Ribeirão Preto, 2005.



#### **4. SOFTWARES UTILIZADOS EM ANÁLISES DE AGRUPAMENTOS**

Existem pacotes computacionais de estatística que fazem todas as operações necessárias à obtenção de componentes principais e agrupamento hierárquico, inclusive o tratamento prévio de padronização e escalonamento dos dados, como é o caso do SPSS, STAT, PIROUETTE, SAS, ACTION 2.4, GENES, STATISTICA, sendo os três últimos livres.

Na prática, utilizando-se, por exemplo, o software ACTION 2.4, primeiro usa-se o algoritmo ward's para definir o número de clusters; após a definição deste, este seria utilizado no algoritmo K-means, o qual faria uma otimização dos elementos em cada grupo já definido, podendo ser os mesmos encontrados no ward's ou não.

Vale ressaltar que os procedimentos operacionais do software ACTION 2.4, são facilmente explicados à página do Portal ACTION, onde há demonstrações com exemplos; um pequeno obstáculo desse software, é que só é executado no Office Excel.

O software Genes da Universidade Federal de Viçosa, desenvolvido para análises de Genética Quantitativa e Estatística Experimental, fornece larga faixa de ferramentas de análise de agrupamentos, porém à semelhança do ACTION, só importa dados do pacote Office.

Portanto, é importante manter no âmbito da SR, pelo menos uma máquina com licença para rodar estas opções de mercado.

## ANEXO B – FICHA DE PESQUISA PARA NEGÓCIOS REALIZADOS E OFERTAS



**INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA**  
**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL EM xxxxxxxxxx - SR(XX)**  
**DIVISÃO DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO – SR(XX)/T**

### FICHA DE COLETA DE INFORMAÇÕES SOBRE OFERTAS E NEGÓCIOS REALIZADOS

<b>DADOS DO IMÓVEL</b>			
ELEMENTO Nº: <sup>(1)</sup>		MUNICÍPIO: <sup>(1)</sup>	
NOME DO IMÓVEL: <sup>(1)</sup>			ÁREA (HA): <sup>(1)</sup>
COORDENADAS	X:	Y:	MERIDIANO:
TIPO TRANSAÇÃO (NR/OF): <sup>(1)</sup>		FONTE: <sup>(1)</sup>	
VENDEDOR:			
COMPRADOR:			
VALOR: <sup>(1)</sup>			DATA TRANSAÇÃO: <sup>(1)</sup>
FORMA DE PAGAMENTO:			
TRANSFORMAÇÃO EM VALOR À VISTA:			
LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO: <sup>(1)</sup>			
TIPOLOGIA: <sup>(1)</sup>			
DESCRIÇÃO DAS BENFEITORIAS:			
MELHORAMENTOS:		ENERGIA ELÉTRICA:	TELEFONE:
<b>DADOS DO(S) INFORMANTE(S):</b>			
NOME INFORMANTE:			
ENDEREÇO:			
BAIRRO:			TELEFONE:
DATA DA PESQUISA: <sup>(1)</sup>			
PESQUISADORES: <sup>(1)</sup>			
<b>Observação: <sup>(1)</sup> Os campos com o “1” sobrescrito são de preenchimento obrigatório.</b>			

## **ANEXO C – FICHA DE COLETA DE OPINIÃO FUNDAMENTADA**



**INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA**  
**SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL EM xxxxxxxxxxx - SR(XX)**  
**DIVISÃO DE OBTENÇÃO DE TERRAS E IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE ASSENTAMENTO – SR(XX)/T**

### **INFORMAÇÃO SOBRE PREÇO DE IMÓVEL RURAL – OPINIÃO FUNDAMENTADA**

**SOL./INCRA/ XX /COMSSÃO PPR/Nº \_\_\_\_/AAAA**

Em, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de AAAA

Caro (a) Senhor(a),

Tendo em vista a instrução de Processo em tramitação na Superintendência do INCRA em XXXXXXXXXX, visando a ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE ANÁLISE DE MERCADO DE TERRAS nesta área de abrangência, solicitamos a sua valiosa contribuição no sentido de fornecer a esta comissão, sua opinião fundamentada, quanto ao valor de compra e venda de terras, no mercado imobiliário de terras regional, direcionando-a a uma determinada tipologia de imóvel do qual descrevemos abaixo as características gerais, para fundamentar sua precificação:

#### **CARACTERÍSTICAS DO IMÓVEL.**

**1. ÁREA TOTAL:** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ ha, ou \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Alq.

**2. DISTÂNCIA, LOCALIZAÇÃO E ACESSO:** (descrever e anexar croqui) Coord. Geog. WGS84.

\_\_\_\_\_

**3. TIPOLOGIA DE USO ( conforme linguagem regional):**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### **4. TERRENO:**

a) RELEVO (DECLIVIDADE): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) SOLOS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



4. AGUADAS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. USO ATUAL e RENDIMENTOS: (descrever e usar verso para croqui). \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. BENFEITORIAS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Atendendo a esta solicitação, informo que o preço hoje praticado no mercado imobiliário na região, nas condições do imóvel acima descrito, para pagamento à vista, seria de:

R\$ \_\_\_\_\_ por Alqueire (        ha) = R\$ \_\_\_\_\_ por hectare.

Nome do Informante: \_\_\_\_\_ C.P.F.: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Bairro: \_\_\_\_\_

Cidade/UF: \_\_\_\_\_ Fone: 0XX (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
ASSINATURA DO INFORMANTE

\_\_\_\_\_  
ASSINATURA DO(S) PESQUISADOR(ES)

## ANEXO C1 – CÁLCULO DE VALOR DE IMÓVEL POR FUNDAMENTAÇÃO DA OPINIÃO

IDENTIFICAÇÃO				
Nome do Imóvel:		Área do Imóvel:		
Município:		Região:		
Tipologia de uso:				
Relevo	Solos	%	Área (ha)	Uso
TOTAIS		100,0		

RENDA LÍQUIDA DA PRODUÇÃO							
Área (ha)	Atividade e Sistema de Produção	Produtividade	Produção Total	Rendimento líquido (%) (receita – despesa)	Rendimento líquido Total	Valor unitário (R\$)	Valor Total Renda Líquida (R\$)

CONSTRUÇÕES				
Construções	Custo de Reprodução (R\$)	Funcionalidade (*)	Conservação (*)	Custo de reedição R(\$)

(\*) de acordo com o Módulo III do Manual de Obtenção de Terras e Perícia Judicial

VALOR DO IMÓVEL (R\$)	
<b>TOTAL</b>	
TOTAL / ha	

(\*) Taxa observada em imóveis semelhantes no mercado local (Relação entre Renda Líquida e Valor Total do Imóvel)

(\*\*) representa o custo de oportunidade da terra nua aplicação de 12% AA sobre a área do Rendimento das produções.

Taxa de capitalização da renda do local do imóvel (%)	
---	--

## **ANEXO D – MODELO DE PLANILHA DE PREÇOS REFERENCIAIS**

### **D.1 – Tipologias de uso identificadas – MRT Entorno de Brasília**

<b>TIPOLOGIAS</b>	<b>N de Elem.</b>
<b>1º nível categórico</b>	
Mata	3
Pecuária	5
Agricultura	19
<b>2º nível categórico</b>	
Mata Nativa	1
Área Desmatada	2
Pastagem baixo suporte	3
Pastagem Alto Suporte	2
Lavoura anual 1	3
Lavoura anual 2	8
Lavoura Perene 3	3
Fruticultura de Exportação	5
<b>3º nível categórico</b>	
Mata Nativa (Água Fria de Goiás)	1
Área Desmatada (Pirenópolis)	1
Área Desmatada (Cocalzinho de Goiás)	1
Pastagem baixo suporte (Vila Boa)	3
Pastagem Alto Suporte (Mimoso de Goiás)	1
Pastagem Alto Suporte (Padre Bernado)	1
Lavoura anual 1 (Formosa)	3
Lavoura anual 2 (Formosa)	4
Lavoura anual 2 (Cristalina)	1
Lavoura anual 2 (Luziânia)	1
Lavoura anual 2 (Alexânia)	2
lavoura perene (Cabeceiras)	3
Fruticultura de exportação (Formosa)	4
Fruticultura de exportação (Cabeceiras)	1
<b>TODAS AS TIPOLOGIAS</b>	<b>27</b>

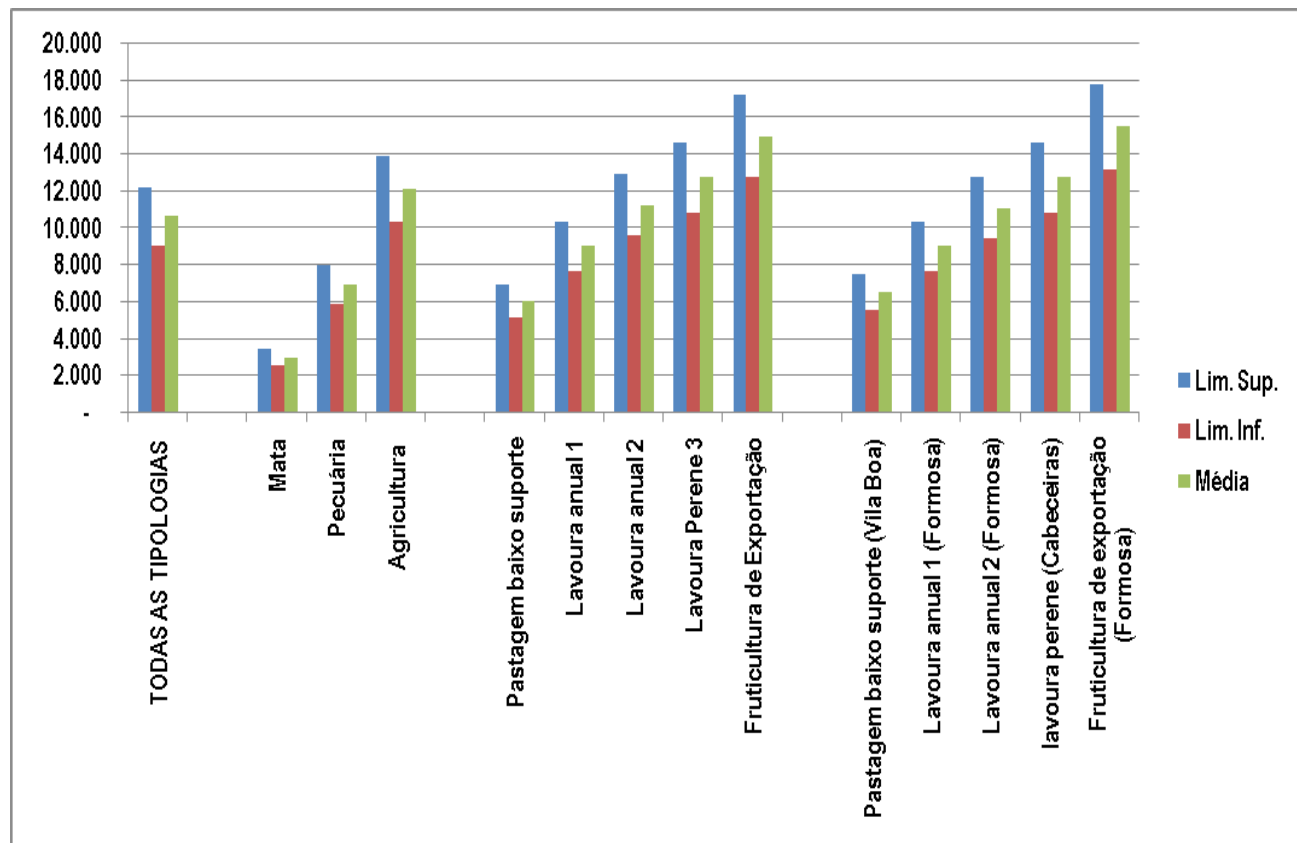
## D.2 – Planilha de Preços Referenciais - MRT Entorno de Brasília

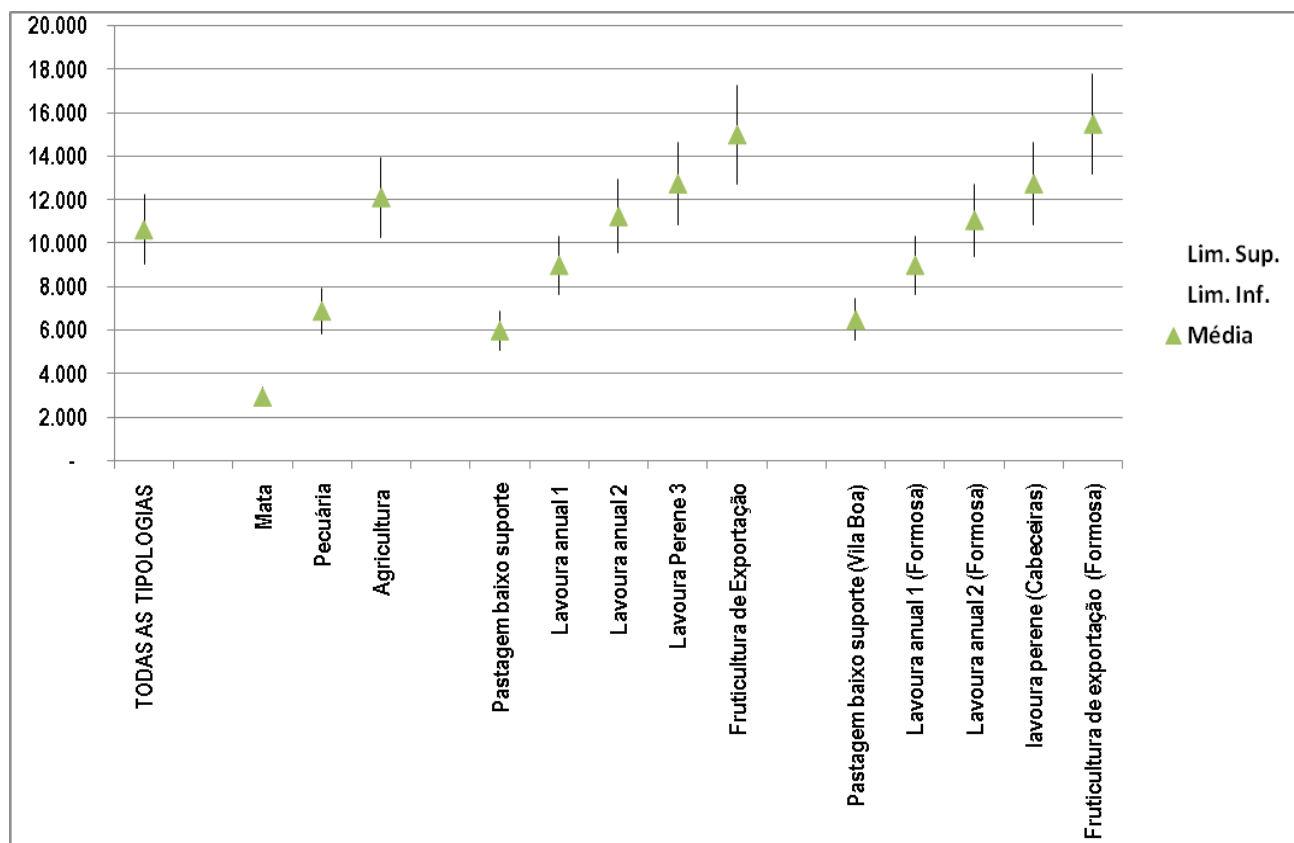
### PPR/SR28/DFE//Nº 01/2013/MRT ENTORNO DE BRASÍLIA

TIPOLOGIAS	Nº Elementos Saneados.	Média VTI/ha R\$)	Coefficiente de Variação CV%	Limite Inferior (15 %)	Limite Superior (15 %)
<b>TODAS AS TIPOLOGIAS</b>					
	11	10.636,36	9,26	9.040,91	12.231,82
<b>1º nível categórico</b>					
Mata	3	2.950,00	21,64	2.507,50	3.392,50
Pecuária	5	6.900,00	20,11	5.865,00	7.935,00
Agricultura	13	12.118,42	18,75	10.300,66	13.936,18
<b>2º nível categórico</b>					
Pastagem baixo suporte	3	6.000,00	8,33	5.100,00	6.900,00
Lavoura anual 1	3	9.000,00	5,56	7.650,00	10.350,00
Lavoura anual 2	8	11.250,00	10,05	9.562,50	12.937,50
Lavoura Perene 3	3	12.750,00	1,96	10.837,50	14.662,50
Fruticultura de Exportação	5	15.000,00	7,38	12.750,00	17.250,00
<b>3º nível categórico</b>					
Pastagem baixo suporte (Vila Boa)	3	6.500,00	7,69	5.525,00	7.475,00
Lavoura anual 1 (Formosa)	3	9.000,00	5,56	7.650,00	10.350,00
Lavoura anual 2 (Formosa)	4	11.075,00	7,60	9.413,75	12.736,25
Lavoura perene (Cabeceiras)	3	12.750,00	1,96	10.837,50	14.662,50
Fruticultura de exportação (Formosa)	4	15.500,00	2,47	13.175,00	17.825,00

A seguir apresenta-se a visualização gráfica da média e do intervalo de confiança para o conjunto das tipologias e para cada tipologia em seus respectivos níveis categóricos

### MÉDIA E INTERVALO DE CONFIANÇA MRT ENTORNO DE BRASÍLIA





## **ANEXO E - COMPARAÇÃO DE UMA AVALIAÇÃO COM A PPR DO MRT ENTORNO DE BRASÍLIA**

Este anexo tem como objetivo orientar os Peritos Federais Agrários na comparação da avaliação de um imóvel rural com a nova Planilha de Preços Referenciais, para efeito de definir a alçada de decisão conforme determinação da Instrução Normativa que define as alçadas de decisão.

Para efeito de comparação com a PPR, temos que buscar primeiro a comparação com o nível categórico mais específico (Nível Categórico 3). Se houver na PPR, neste nível, uma tipologia idêntica a do imóvel avaliando, a mesma deve ser comparada com ela. Caso contrário deve-se passar para o Nível Categórico 2 e se não houver também uma tipologia que possa ser comparada com o avaliando iremos ao Nível Categórico 1. Se em todo caso, não houver possibilidade de comparação com nenhum dos três níveis categóricos, a comparação deverá ser realizada com base nos dados gerais do MRT, ou seja, com base na média dos valores de todas as tipologias.

Consideremos, para efeitos exemplificativos, que a Superintendência Regional do Ceará tenha as seguintes avaliações a serem comparadas com a PPR no MRT do Entorno de Brasília (mapa abaixo) exposta abaixo:

### **AVALIAÇÕES PARA ENQUADRAMENTO**

**Avaliação 1:** uma área de **fruticultura de exportação** localizada no Município de Formosa no valor de R\$ 13.500,00 por hectare. Neste caso, há comparação com a PPR tem que ser com o **Nível Categórico 3**, pois trata-se do nível mais específico e há na PPR uma tipologia idêntica a do imóvel avaliando no Nível Categórico 3.

**Avaliação 2:** uma área de **fruticultura de exportação** localizada no município de Planaltina no valor de R\$ 17.500,00 por hectare. Neste caso, percebemos que não há no Nível Categórico 3, a tipologia fruticultura de exportação para o município. Portanto, neste caso, a comparação deve ser realizada com os valores da tipologia fruticultura de exportação no **Nível Categórico 2**.

**Avaliação 3:** uma área em **mata** localizada no Município de Vila Boa no valor de R\$ 3.000,00 por hectare. Analisando a PPR percebemos que não há nos Níveis Categóricos 2 e 3 nenhuma tipologia específica para mata. Portanto, a comparação desta avaliação deverá ser feita com o **Nível Categórico 1**.

**Avaliação 4:** uma área de **exploração mista** localizada no Município de Cabeceiras no valor de R\$ 7.000,00 por hectare. Analisando a PPR percebemos que não há em nenhum dos três níveis categóricos tipologia caracterizada como de exploração mista. Sendo assim, a comparação desta avaliação com a PPR deve ser realizada com o que existe de mais abrangente, ou seja, com o **valor médio para todas as tipologias**.

*Mapa dos municípios que compõe o MRT do Entorno de Brasília*

