



SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE TERRAS E CONHECIMENTOS ETNOPEDELOÓGICOS NO PLANEJAMENTO DE ASSENTAMENTOS RURAIS: UM ESTUDO DE CASO NOS MARES DE MORRO DE MINAS GERAIS

Land evaluation systems and ethnopedological knowledge in rural settlements' planning: a case study in the "mares de morro" of Minas Gerais

Freitas, Helder Ribeiro¹; Jucksch, Ivo^{2,4}; Fernandes Filho, Elpídio Inácio^{3,5}; Coelho, France Maria Gontijo^{2,6}; Cardoso, Irene Maria^{3,7} e Souza, Eliana de⁸.

ABSTRACT

Esse trabalho busca analisar a aplicação dos métodos de avaliação de terras e contribuições do conhecimento etnopedológico na implantação de assentamentos, a partir de estudo de caso envolvendo a implantação do Primeiro de Junho, Tumiritinga, MG. Nesse, foram compiladas informações de documentação de criação, de vivências e entrevistas semiestruturadas às famílias. Realizou-se, também, o levantamento de solos, a classificação das terras pelos Sistemas Capacidade de Uso e Aptidão Agrícola, além da identificação das Unidades Ambientais percebidas pelos agricultores. Constatou-se correlação entre os critérios e recomendações de usos das classes de Capacidade de Uso e Aptidão Agrícola das Terras. Os saberes locais de solos e ambiente extrapolam os critérios dos sistemas de avaliação de terras. O Sistema Capacidade de Uso não se relaciona, em seus fundamentos, com a dinâmica diversidade da agricultura na realidade dos assentamentos. O Sistema Aptidão Agrícola pode contribuir com a implantação de assentamentos, desde que utilizado sem parametrizações e que as recomendações sejam elaboradas de forma dialógica e contextualizada com o conhecimento local das famílias.

Palavras-Chave: Classificação de Solos, Etnopedologia, Estratificação Ambiental, Reforma Agrária.

RESUMO

This work aims to analyze land evaluation methods and ethnopedological knowledge in the implementation of settlements, based on a case study involving the Primeiro de Junho settlement, Tumiritinga, MG, Brazil. For this, information of the settlement's creation, ethnographic fieldwork and semi-structured interviews with the families were all compiled. We carried out a soil survey and the classification of land by the systems Land Use Capability and Agricultural Land Aptitude, as well as the identification of the Environmental Units as perceived by the farmers. A correlation between the criteria and recommendations of uses of the classes of Land Use Capability and Agricultural Land Aptitude Lands was found. The local knowledge of the soil and environment are beyond the criteria of land evaluation systems. The Land Use Capability system does not relate with the dynamic diversity of agriculture in the reality of the settlements. The Agricultural Land Aptitude system can contribute to the establishment of settlements, as long as it is used without parametrizations and recommendations, are generated in a dialogical way and contextualized with the local knowledge of the families.

Keywords: Soil Classification, Etnopedology, Environmental Stratification, Agrarian Reform.

¹ Prof. Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF. PGEeR-UNIVASF. e-mail: helder.freitas@univasf.edu.br

² Prof(a). Aposentado(a) da Universidade Federal de Viçosa - UFV

³ Prof. Universidade Federal de Viçosa - UFV. PGSNP – UFV

⁴ E-mail: ivoemadu@gmail.com

⁵ E-mail: elpidio@ufv.br

⁶ E-mail: fmcoelho@mail.ufv.br

⁷ E-mail: irene@ufv.br

⁸ Pós-doutoranda (CAPES/PNPD)

Universidade Federal de Viçosa - UFV. PGSNP-UFV. e-mail:

elianadsouza@yahoo.com.br

Recebido em:

15/11/2017

Aceito para publicação em:

22/05/2018

Correspondência para:

helder.freitas@univasf.edu.br

Introdução

A política de Reforma Agrária assentou 1.238.502 famílias em 8.641 assentamentos no Brasil até 2010, de acordo com dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (MATEI, 2012). O impacto socioambiental da criação de assentamentos tem intensificado nas últimas décadas a discussão em torno do processo de ocupação, potencial de manutenção e reprodução das famílias assentadas, além da superação das restrições impostas pelas características implícitas aos agroecossistemas e geoambientes (SILVA, 2003; SPAROVECK et al., 2003; TRINDADE, 2004; FRANCELINO et al., 2005). Assim, a síntese da avaliação dos fatores ambientais aplicada ao processo de criação de assentamentos pode ser evidenciada pelo número de famílias assentadas em uma determinada área, também denominada “capacidade suporte” dos agroecossistemas (MELO, 2001; SILVA, 2003; FREITAS, 2004; FRANCELINO et al., 2005).

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) tem o Sistema Capacidade de Uso (LEPSCH et al., 1991) como uma referência metodológica regulamentada (INCRA, 2006) na avaliação do potencial de uso das terras na etapa de desapropriação. Esse sistema se constitui numa tradução, da década de 40, do Sistema Americano de Avaliação da Capacidade de Uso das Terras (*Land Capability*). Assim, ao combinar fatores como qualidade das vias de acessos, dinâmica da economia e de mercados locais às classes de Capacidade de Uso, atribui-se valor às terras no período anterior à desapropriação como recurso metodológico para estimar o valor indenizatório da terra sem as benfeitorias e cultivos implantados. Quanto ao planejamento do assentamento e parcelamento dos lotes para ocupação e uso pelas famílias, não há um método específico para tal fim. Assim, o processo de parcelamento do assentamento é orientado pelas informações do meio físico, uso e ocupação da área geradas na etapa de desapropriação complementadas pelas informações produzidas na etapa posterior de elaboração do Plano de Desenvolvimento de Assentamento (PDA). A elaboração deste PDA já conta com a presença e participação das famílias assentadas, haja visto que estas, normalmente, já se encontram nas áreas dos assentamentos há alguns anos, normalmente, desde o processo de negociação para a desapropriação das fazendas.

O Sistema Capacidade de Uso das Terras tem como critérios básicos a declividade, erosão, profundidade, textura e permeabilidade do solo, sendo fortemente calcado nas condições do relevo do terreno (LEPSCH et al., 1991). Este sistema foi concebido para o controle de erosão nos solos manejados com alto nível tecnológico. Ou seja, concebem os agroecossistemas como passíveis de supressão das limitações dos agroecossistemas com intensivo uso de insumos, especialmente, no que tange ao uso intensivo de mecanização agrícola nas intervenções corretivas frente à susceptibilidade à erosão.

Buscando constituir um sistema mais adequado à realidade socioambiental brasileira e avançar na interpretação de dados de levantamento de solo, desenvolveu-se, entre as décadas de 1960 e 1970, o Sistema Aptidão Agrícolas das Terras (1978) com recomendações apenas para Lavoura. Este, posteriormente foi revisado e incorporando, além da recomendação de Lavoura, as recomendações de Pastagem Natural, Pastagem Plantada, Silvicultura e as Áreas Inaptas indicadas para preservação da flora e da fauna (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995). As inovações propostas nesse sistema devem-se à melhor integração entre os fatores que compõem o método, partindo da perspectiva de um solo ideal para o desenvolvimento das plantas e seus respectivos desvios em relação aos fatores água, fertilidade, oxigênio, mecanização e erosão. Insere três níveis de manejo para as diferentes categorias de agricultores (A: baixo nível tecnológico; B: médio nível tecnológico; e C: alto nível tecnológico). Pereira e Lombardi Neto (2004) propuseram alterações no Sistema Aptidão Agrícola, revisando e propondo mudanças de valores e/ou intervalo de valores aos atributos diagnósticos do método considerados na avaliação.

Alguns estudos, também, têm sido desenvolvidos no sentido de aprimorar o Sistema Aptidão Agrícola, buscando incorporar maiores detalhamentos e sistemas especialistas que permitam identificar adequadamente suas classes (SOUZA, 2009). Estes sistemas e suas adequações têm se mostrado promissores na classificação da aptidão, utilizando-se para escalas menores que 1:100.000, mesmo para

classificação de usos não agrícolas como ressaltam Wadt et al. (2014). Apesar destas iniciativas, o sistema Aptidão Agrícola das Terras ainda tem sido difundido e aplicado de acordo com a proposta metodológica de Ramalho Filho e Beek (1995).

Com o advento da elaboração dos PDA's na década de 1990 e, posteriormente, com as exigências do Licenciamento Ambiental junto aos Projetos de Assentamentos (BRASIL, 1997; 2001; 2006), a perspectiva de sustentabilidade vem sendo incorporada, ainda que lentamente, nas ações de desenvolvimento dos assentamentos. A resolução CONAMA 289 (BRASIL, 2001), traz como inovação o método de "Estratificação dos Agroecossistemas" (SILVA, 2003) que, em detrimento dos Sistemas "Capacidade de Uso" e "Aptidão Agrícola", compõe "Unidades Ambientais" (UA's) a partir da integração de classes de solo segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (SANTOS et al., 2013a), classes de relevo, tipologias vegetacionais e uso atual da terra, o que tem facilitado a espacialização de UA's com potencial e limitação à exploração agrícola.

Um aspecto importante no uso de Unidades Ambientais como unidades de análise e planejamento socioambiental e produtivo dos assentamentos deve-se ao caráter integrador de vários componentes ambientais. De acordo com Silva (2003), as UA's consideram, também, os aspectos referentes aos usos da terra já estabelecidos com destaque para as práticas por agricultores que já residiam (caseiros, meeiros, posseiros dentre outros) na antiga fazenda e agricultores familiares das unidades de produção familiar circunvizinha do assentamento.

A construção de conhecimentos de solos e ambientes pelos povos tem sido objeto de estudo da Etnopedologia. Essa é uma ciência que estuda numa perspectiva interdisciplinar o conhecimento, a percepção e as inter-relações que agricultores, comunidades e povos estabelecem com a terra, seus solos, ambientes e os componentes dos ecossistemas (ALVES e MARQUES, 2005). Assim, a estratificação ambiental de solos e ambientes construída a partir de intervenções participativas tem sido trabalhada com agricultores familiares em assentamentos rurais (VILELA, 2002; SILVA, 2003; TRINDADE, 2004; MANCIO et al., 2013, FREITAS et al., 2016) e comunidades tradicionais (CARDOSO, 1993; MATOS, 2008) na perspectiva de compreensão e construção de novos saberes, assim como na elaboração de propostas de planejamento e manejo de agroecossistemas em bases etnopedológicas.

No caso dos assentamentos, os trabalhos de base etnopedológica têm apontado para o potencial da contribuição das famílias já assentadas/acampadas no planejamento socioespacial, e na elaboração de propostas de uso e manejo dos agroecossistemas. Esse processo já vem sendo proposto e utilizado na implantação de assentamentos, considerando que, na maioria dos casos, as famílias já convivem com o ambiente dos assentamentos por alguns anos até que se defina o planejamento socioambiental e alocação dos lotes na área dos assentamentos (VILELA, 2002; SILVA, 2003; FREITAS, 2009).

Assim, mesmo com as inovações metodológicas e o propósito de algumas destas novas metodologias terem sido desenvolvidas para o contexto da desapropriação de imóveis rurais e planejamento de assentamentos rurais (SPAROVECK, 2003), o INCRA ainda não as tem adotado de modo sistemático. Deste modo, o Sistema Capacidade de Uso tem sido o marco referencial de informações edáficas e da qualidade das terras dos assentamentos rurais, as quais são utilizadas para o planejamento e parcelamento das terras. Diante da complexidade do tema e necessidade de desenvolvimento de métodos apropriados para o parcelamento dos lotes que orientem o planejamento de ocupação e uso da terra em assentamentos rurais, este trabalho tem como objetivo discutir e avaliar, a partir de um estudo de caso, a aplicação do Sistema Capacidade de Uso no processo de planejamento territorial e parcelamento de assentamentos da Reforma Agrária, assim como a aplicabilidade do Sistema Aptidão Agrícola e suas relações com a estratificação ambiental dos agricultores no contexto dos assentamentos.

Material e métodos

Este trabalho fez parte de estudo de caso da criação do Projeto de Assentamento (PA) Primeiro de Junho, localizado no município de Tumiritinga, região Leste de Minas Gerais, microrregião de Governador Valadares, entre as coordenadas 41°42'0,6" e 41°38'0,4"W e 19°24'00" e 18°57'00"S. O

assentamento Primeiro de Junho foi instalado pelo INCRA em 1996 numa área de 2.608,00 ha, denominada Fazenda Califórnia. As famílias assentadas eram ligadas ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e já ocupavam a área desde 1993.

Criado para 81 famílias, o Primeiro de Junho apresentava como peculiaridades, a presença de dois modelos de parcelamento e organização socioespacial, produtiva e econômica das famílias, conforme descrita por Freitas et al. (2016) em avaliação da sustentabilidade a partir da caracterização e reconstituição histórica do assentamento (Figura 1). Assim, até 2007 a organização socioespacial apresentava-se dividida em: a) Exploração da terra em lotes individuais, 42 famílias que trabalhavam no regime familiar e se organizaram em uma associação havendo, eventualmente, algumas ações conjuntas na esfera produtiva e da vida social do assentamento; e b) Exploração coletiva da terra, 39 famílias organizadas em uma cooperativa na qual atuam em setores que vão do trabalho na lavoura e criação de gado, passando pelo processamento e comercialização de alguns produtos, chegando à esfera administrativa e coordenação da força de trabalho das famílias nos setores produtivos da cooperativa; este grupo apresentava uma forte inserção sociopolítica junto aos poderes públicos e demais setores da comunidade local.

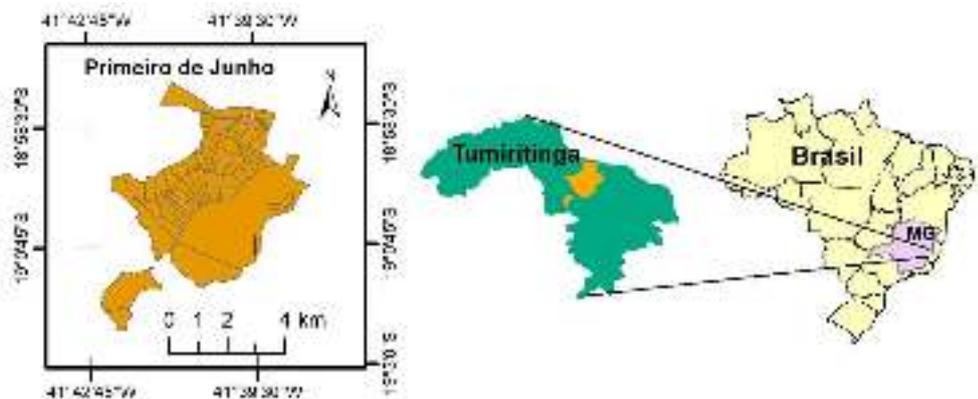


Figura 1. Localização do assentamento Primeiro de Junho, Tumiritinga - MG.

A região está inserida no domínio geomorfológico dos “Mares de Morros” (BARUQUI, 1982), de modo que, em Tumiritinga, a altitude varia entre a máxima de 560 m e a mínima chega a 187 m. Quanto às unidades geomorfológicas presentes neste município, são caracterizados por dissecação fluvial atuante nas rochas predominantemente granito-gnáissicas do embasamento cristalino.

O clima se enquadra na categoria Aw de acordo com a classificação de Köppen, a qual se caracteriza por clima Tropical Úmido mega-térmico, estação seca prolongada e verão chuvoso com veranico frequente. O índice pluviométrico médio é de 1.114 mm ano⁻¹, temperatura máxima anual 29,6 °C, média 24,5 °C e mínima de 18,2 °C. A vegetação original local era a Floresta Tropical Subcaducifólia, a qual está incluída no Bioma da Mata Atlântica. No entanto, com a exploração madeireira e o avanço da atividade pecuária, essa foi substituída por pastagem. A pecuária extensiva associada ao predomínio da classe de solos Argissolos tem configurado um sério quadro erosivo e de degradação ambiental em toda região (BARUQUI, 1982; FAVERO, 2001; VALENTE, 2005; OLIVEIRA, 2015).

De maneira geral o Processo Metodológico utilizado nesta pesquisa foi a triangulação na coleta e na análise de informações (TRIVIÑOS, 1987). A triangulação consiste no estabelecimento e análise de três dimensões analíticas: o nível teórico, macro-histórico (informações secundárias) e empírico (informações primárias). As “informações secundárias” são dados já existentes que auxiliaram na delimitação do problema a ser investigado, bem como na preparação do trabalho de campo. No caso do assentamento Primeiro de Junho, as fontes destas informações foram: laudo de vistoria do INCRA elaborado durante o processo de desapropriação; atas de reuniões dos assentados; diagnósticos e Planos de Desenvolvimento do Assentamento; projeto de parcelamento do assentamento; relatórios de

“Diagnóstico Participativo” realizado com os assentados; levantamentos do meio físico feitos por técnicos do INCRA; além de relatórios de atividades de pesquisa e extensão universitária realizadas junto às famílias do assentamento desde março de 1999.

Depois de sistematizados os dados secundários, foram levantadas as “informações primárias” que constam dos dados obtidos no campo por meio de entrevistas semiestruturadas aos técnicos do INCRA e assentados, caminhadas transversais, com assentados, nas áreas dos lotes e do assentamento como um todo. Nesta etapa da pesquisa, realizada ao longo do ano de 2003, buscou-se identificar o uso da terra e as unidades ambientais, pedoambientes e solos identificados pelos agricultores em suas especificidades como denominação, limitações e potencialidades, delimitação espacial e fatores utilizados como qualificadores destes ambientes. A entrevista semiestruturada é um instrumento metodológico de investigação qualitativa e quantitativa, constituída por um roteiro aberto com temas importantes investigados no âmbito da pesquisa (TRIVIÑOS, 1987). Neste roteiro, ao contrário dos clássicos questionários (*survey*), foi possível inserir novos temas identificados como relevantes durante a realização do trabalho de campo.

Realizou-se o levantamento do meio físico no qual foram determinadas e identificadas as distribuições nos lotes dos seguintes itens representados em mapas:

- Modelo digital de elevação do território do assentamento, tendo como base cartográfica o mapa planialtimétrico do IBGE (1980), escala 1:100.000 (Cartas Itanhomi e Governador Valadares), bem como fotografias aéreas em escala 1:50.000;

- Fez-se, em março de 2003, o levantamento pedológico para determinação das classes de solos segundo o SiBCS (SANTOS et al., 2013a) a partir de levantamento semidetalhado (IBGE, 2015). A descrição dos perfis e coleta de amostras dos solos do assentamento seguiram as orientações do Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo (SANTOS et al., 2013). Para isso, recorreu-se à descrição morfológica, dados analíticos de oito perfis e de amostras extras coletados, bem como características gerais do ambiente local. Posteriormente, procederam-se as análises do solo conforme EMBRAPA (2017). Ao final, gerou-se o mapa de solos do assentamento em escala de 1:100.000.

- Classes de terras pelo Sistema de Capacidade de Uso (LEPSCH et al., 1991) e pelo Sistema de Aptidão Agrícola (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995).

- Padrões de uso atual das terras a partir de fotos e imagens de satélite Landsat (USGS, 2004), entrevistas semiestruturadas e vistorias feitas a campo.

Para o tratamento das informações utilizou-se o programa Arcview 3.2 (ESRI, 1999) de modo a processar os dados do meio físico e gerar os mapas temáticos (relevo, solos, Capacidade de Uso, Aptidão Agrícola). Finalmente, fez-se a triangulação dos dados nas três dimensões analíticas (empírico, macro-histórico e teórico) para se compreender a aplicação do sistema Capacidade de Uso das Terras no contexto do planejamento e parcelamento de assentamentos rurais, a aplicabilidade do Sistema Aptidão Agrícola e a relação destes sistemas, bem como o processo de planejamento com a percepção pedoambiental das famílias assentadas.

Resultados e discussão

No assentamento Primeiro de Junho predominam as formas de relevo ondulado e forte ondulado. A ocupação e uso da área do assentamento têm no relevo um ponto estruturante, isso porque este determina ambientes com maior ou menor retenção de umidade, condições de acesso, ocorrência de erosão e voçoroca, dentre outros fatores. Constatou-se a ocorrência das classes de solos Argissolos, Latossolos e Neossolos.

Há o predomínio da classe dos Argissolos Vermelho Eutrófico típico ao lado dos Argissolos Vermelho Eutrófico saprolítico, que juntos ocupam 79,0 % da área. Assim, à semelhança de Baruqui (1982), constata-se que o assentamento está inserido no domínio dos Argissolos, os quais ocorrem do terço inferior até os topos dos morros arredondados. Em seguida, destaca-se a presença de Latossolos Vermelhos Eutroféricos típicos (5,3%), nos topos planos e suaves; e Latossolos Vermelho-Amarelos

Distróficos típicos (0,8%) em algumas bordas de topo de morro. Nas baixadas, observam-se os Neossolos Flúvicos Tb Eutróficos solódicos (14,9%), seja no leito do Rio Doce ou nas baixas da área de relevo movimentado.

A partir da caracterização dos Pedoambientes procedeu-se a espacialização da distribuição das classes de solos na área e determinaram-se as classes de Aptidão Agrícola (Figura 2A) de modo a se constatar a ocorrência das classes 2abc (aptidão regular para lavoura nos níveis de manejo A, B e C), ocupando 11,7% da área, 3(abc) (aptidão restrita para lavoura nos níveis de manejo A, B e C) com 20,5%, 4p (aptidão regular para pastagem) com 47,2% e 6 (sem aptidão agrícola) com 20,6%. Quanto à Capacidade de Uso para cada Pedoambiental constatou-se que (Figura 2B) estas se enquadraram nas classes III (aptas para uso com lavoura) ocupando 31,5% da área, IV (aptas para uso restrito com lavoura e aptas para pastagem) com 13,6%, VI (aptas para culturas perenes) com 34,3% e VIII (sem aptidão agrícola) com 20,6% (Figura 2). Cabe ressaltar que as áreas sem aptidão agrícola em ambos os sistemas coincidem em porcentagem (20,6%) e estão locadas nas mesmas unidades pedológicas do assentamento.

Quadro 1 - Confronto entre fatores limitantes determinantes no enquadramento das classes nos sistema Capacidade de Uso e Aptidão Agrícola pelo método paramétrico.

Pedoambientes	Classes SIBCS	Aptidão Agrícola		Capacidade de Uso		Equivalência de fatores	Equivalência entre os usos propostos
		Classe	Fator limitante que determina a classe	Classe ¹	Fator limitante que determina a classe		
1	PVe	4p	Δ^3 Erosão: - Forte.	IVec	-Relevo ondulado.	Sim	Sim (Pastagem)
2	PVe	4p	Δ Erosão: - Forte.	Vlec	-Erosão muito severa.	Sim	Sim (Pastagem)
3 ²	PVe	3(abc)	Δ Água: - A, B e C, Moderado/Forte.	IIIec	-Erosão moderada; -Seca prolongada.	Sim	Sim (Lavoura com restrições)
4	PVe	6	Δ Erosão: - Muito Forte.	VIIIesc	-Erosão extremamente severa.	Sim	Sim (Sem Aptidão Agrícola)
5	RYbe	2abc	Δ Oxigênio: - A Moderado. - B Ligeiro/Moderado. - C Moderado.	IIIsc	-Má drenagem; -Risco de inundação ocasional; -Seca prolongada.	Sim	Sim (Lavoura com restrições)
6	RYbe	3(abc)	Δ Água: - A, B e C, Moderado/Forte.	IIIc	- Seca prolongada.	Sim	Sim (Lavoura com restrições)
7	RYbe	2abc	Δ Oxigênio: - A Moderado. - B Ligeiro/Moderado. - C Ligeiro.	IIIsc	-Mal drenado; -Risco de inundação; -Seca prolongada.	Sim	Sim (Lavoura com restrições)
8	LVef	3(abc)	Δ Água: - A, B e C, Moderado/Forte.	IIIc	-Seca prolongada.	Sim	Sim (Lavoura com restrições)
9	LVAd	3(abc)	Δ Água: - A, B e C, Moderado/Forte.	IVec	-Relevo ondulado. -Seca prolongada.	Sim	Sim (Lavoura com restrições)

1 - A simbologia que acompanha os algarismos romanos representa, respectivamente, os fatores limitantes erosão (e), clima (c), solo (s) e água (a), associados a cada classe. 2. Trata-se de uma estratificação do relevo na mesma unidade de mapeamento de solos do Pedoambiente. 3. Essa simbologia representa variação para cada fator específico considerado pelo sistema Aptidão Agrícola.

2 - Fonte: Levantamento de solos assentamento Primeiro de Junho, 2004.

Constatou-se que, nas condições geoambientais do assentamento Primeiro de Junho, houve equivalência entre os fatores que determinam as classes de Capacidade de Uso e Aptidão Agrícola, conforme ressaltam Resende et al. (1999). A mesma tendência de equivalência entre os sistemas também foi observada quando se avalia as demais classes, fatores limitantes e recomendações de uso conforme preconizada por cada um dos sistemas (Quadro 1). Apesar da compilação de fatores dispersos que interferem nos sistemas agrícolas, agregados à lógica de controle de erosão, o sistema Capacidade de Uso é mais quantitativo e, por isso, continua sendo empregado pelos técnicos do INCRA sistematicamente. Por ser de fácil parametrização, sua aplicação tem sido mais fácil do que o Sistema Aptidão Agrícola, quando não uma mera estratificação de relevo.

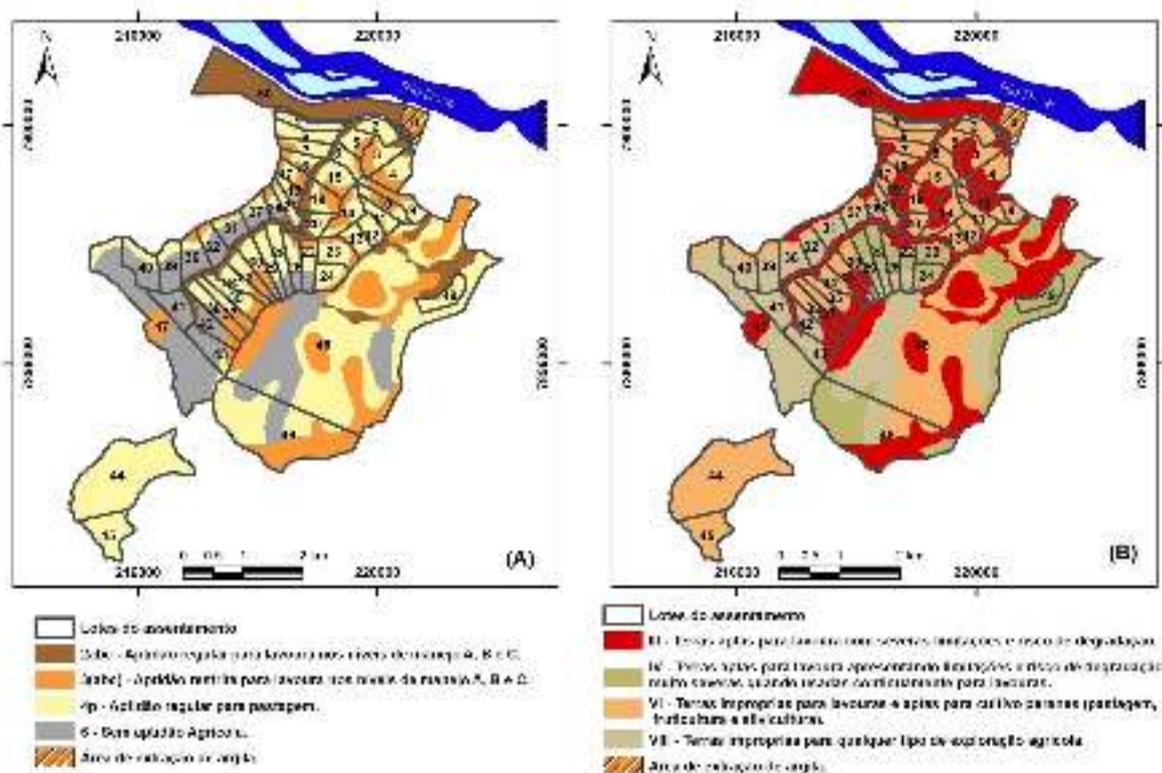


Figura 2. Distribuição das classes de solos pelo Sistema Aptidão Agrícola (A) e Capacidade de Uso (B) no assentamento Primeiro de Junho, Tumiritinga - MG.

A aplicação *strito sensu* do Sistema Aptidão Agrícola exige conhecimento mais aprofundado dos processos e fenômenos ligados às características de cada solo, assim como se exigiria um levantamento de solos com maiores detalhes de informações e determinações analíticas (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995). Em contrapartida, o Sistema Capacidade de Uso, conceitualmente, está centrado no controle de erosão na lógica de sistemas agrícolas altamente tecnificados, inexistentes no assentamento, seja na intensidade, seja na dinâmica com a qual o método trabalha.

Após sete anos de definição do parcelamento assentamento Primeiro de Junho, durante reunião (março de 2004) para debater o processo de planejamento do assentamento e a qualidade dos lotes individuais, foi possível identificar categorias de qualidade de lotes e os critérios utilizados pelas famílias para classificá-lo. Os lotes identificados por consenso em cada uma das categorias de qualidade tiveram aprofundamento na caracterização ambiental na percepção das famílias, complementada posteriormente com entrevistas às famílias. As categorias de lotes descritas pelas famílias foram lotes: Muito Bom, Bom, Ruim e Muito Ruim (Figura 3). Quanto aos critérios utilizados pelas famílias para classificá-los, têm-se como destaque os seguintes aspectos: área boa para moradia, estrada de acesso, espaço para cultivo, sem ocorrência de erosão, acesso à água no lote, espaço para criar gado,

lote bem dividido, sem ocorrência de aroeira (*Myracrodum ureundeuva*) à qual associam à ocorrência de voçoroca, bem como a ausência de erva tóxica (*Mascagnia rigida*) para o gado nas pastagens.

Quanto aos assentados que optaram pela organização socioprodutiva coletiva, os aspectos de qualidade do meio físico se diluíram para aspectos mais abrangentes como os problemas relacionados ao microclima regional, tais como baixas precipitações e longa estação seca, os quais, também, afetam os assentados do grupo individual. Desta forma, como ressaltado por alguns autores (MELO, 2001; VILELA, 2002; SILVA, 2003; TRINDADE, 2004; FREITAS, 2009; FREITAS et al., 2016), constata-se que o parcelamento e planejamento territorial ao nível local extrapolam a avaliação de terras. Nesta, são incorporados aspectos do acesso à infraestrutura social, cultura agropecuária regional e local, dinâmica dos agroecossistemas locais, como a ocorrência de pragas e plantas espontâneas que interferem na atividade agropecuária, além da articulação entre a quantidade e a qualidade das terras para as atividades que pretendem desenvolver.

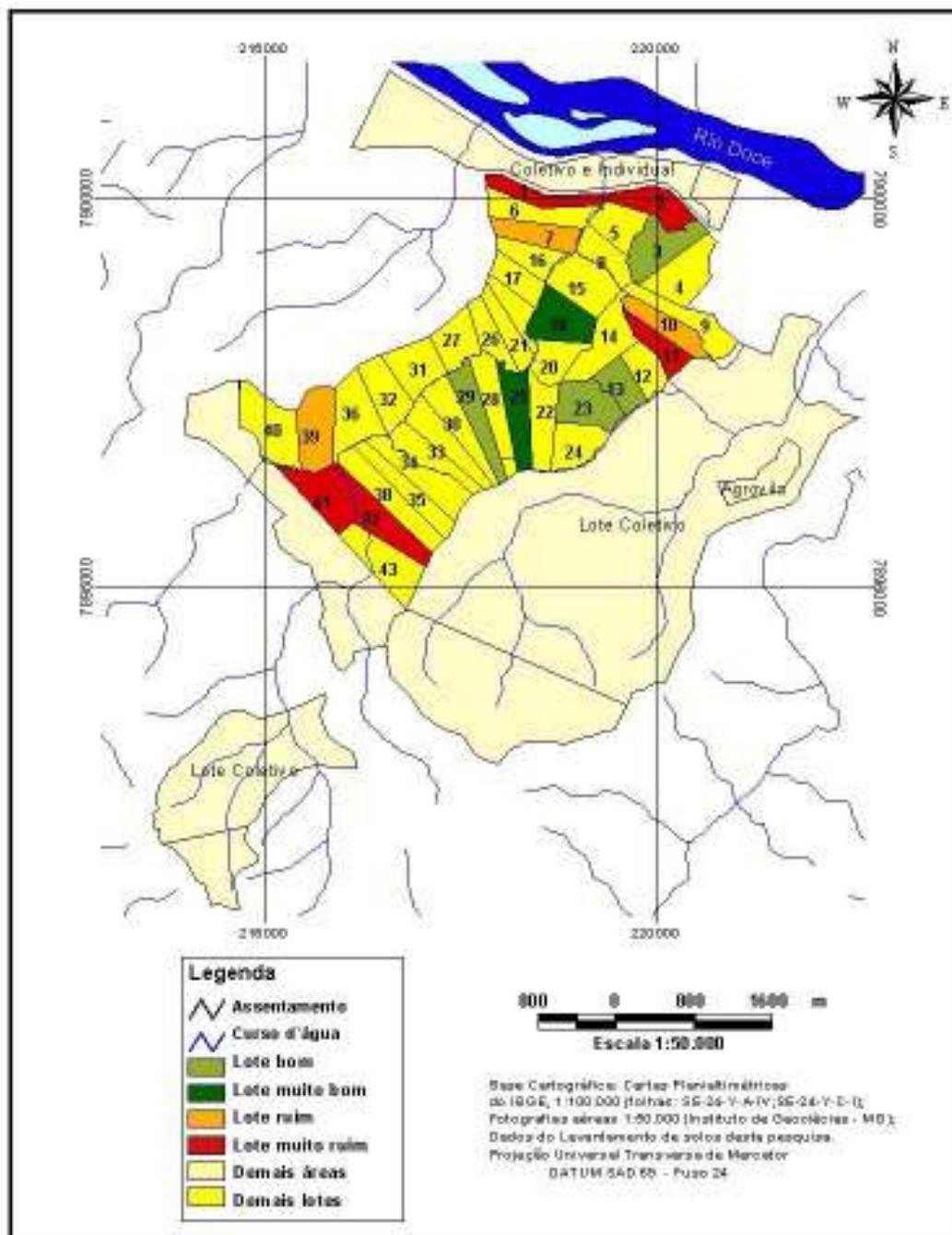


Figura 3. Classificação da qualidade dos lotes individuais realizada a partir da percepção e critérios apontados pelas famílias do assentamento Primeiro de Junho.

Assim, ainda de acordo com relatos das famílias, constata-se que os aspectos ligados aos fatores água no solo, fertilidade, erosão e mecanização, que compõem a estrutura analítica do solo ideal no Sistema Aptidão Agrícola, são de fácil percepção e utilizados empiricamente pelas mesmas para identificar, qualificar e denominar ambientes. Deste modo, tornam-se relevantes para estratificação ambiental e definição das opções de uso da terra que os assentados fazem (Quadro 2).

Quadro 2 - Estratificação Ambiental articulando Unidades Ambientais identificadas pelos assentados, caracterização geomorfológica, classe de solos e uso da terra no assentamento Primeiro de Junho.

Denominação das Unidades Ambientais identificadas pelos assentados	Caracterização geomorfológica	Classes de solos – SiBCS ¹	Uso da terra
<i>Baixa às margens do Rio Doce</i>	Leito maior do Rio Doce sujeita à inundação ocasional	RYbe	Lavoura (milho, feijão e arroz) no período chuvoso (set/out/nov/dez/jan/fev), além de cultivos de ciclos anuais como (mandioca e cana-de-açúcar) e algumas frutíferas (manga e banana); Pastagem
<i>Brejo, terra úmida, baixada e tabuleirozinho.</i>	Leito maior dos pequenos cursos d'água	RYbe	Lavoura de arroz no período das águas (set/out/nov/dez/jan/fev) e também (milho e feijão) no período seco (mar/abr/mai/jun); Pastagem
<i>Terra mais mansa e mais plana</i>	Pequenas áreas de terraços que ocorrem na base das encostas	RYbe e PVe	Lavoura de milho, feijão e arroz no período chuvoso (set/out/nov/dez/jan/fev), cultivos de ciclos anuais como mandioca e cana-de-açúcar, algumas frutíferas (manga, banana, coco, acerola, ingá e laranja) nos quintais das casas também locadas nestes ambientes; Pastagem
<i>Terra acidentada e amorrado</i>	Encostas, relevo ondulado e forte ondulado	PVe e PVe saprolítico	Pastagem; A maioria das casas e estradas estão locadas na base dos morros
<i>Barranqueira, barroca e erosão</i>	Erosão/voçorocas, relevo ondulado e forte ondulado	PVe e PVe saprolítico	Pastagem
<i>Terra alta, chapada, topo alto, planície e alto</i>	Áreas de relevo suave ondulado que ocorrem nos topos dos morros.	LVEf e LVAd	Cultivo eventual de milho no período das águas (set/out/nov/dez/jan/fev) associado à formação de pastagem de Brachiária
<i>Grotas</i>	Relevo ravinado, constituído pela área superior do morro, as encostas e o fundo da grota	PVe e PVe saprolítico nas encostas e RYbe nas baixadas	Cultivo de milho (set/out/nov/dez/jan/fev), mandioca e frutíferas em pequenas áreas do fundo da grota; Pastagem no restante da área
<i>Morro</i>	São as elevações do terreno	PVe e PVe saprolítico nas encostas e topos arredondados; LVEf e LVAd nos topos planos e suaves.	Pastagem

1 - SiBCS: Sistema Brasileiro de Classificação de Solos Santos et al., (2013a). RYbe: Neossolos Flúvicos Tb Eutróficos solódicos PVe: Argissolos Vermelhos Eutróficos, LVEf: Latossolos Vermelhos Eutroféricos, LVAd: Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Fontes: Sistematização das entrevistas, caminhadas transversais e levantamento de solos, 2004.

A estratificação ambiental feita pelos assentados não se restringe a um modelo conceitual centrado no controle de erosão, como o Sistema Capacidade de Uso, ao qual se agregam fatores conceitualmente considerados de menor importância por este que, entretanto, são de grande relevância para a dinâmica da agricultura familiar, tais como clima (temperatura, quantidade e distribuição da precipitação temporal e espacial) e fertilidade natural do solo. Nesta estratificação, as famílias destacam os fatores que se relacionam com o relevo, clima (quente e seco) e susceptibilidade à erosão do terreno. Em relação aos fatores que compõem o clima, constata-se que, para as famílias, o mais relevante são suas implicações quanto à disponibilidade de água no solo e para os agroecossistemas na perspectiva local. Quanto à fertilidade, consideraram elevada em todas as unidades ambientais do assentamento, sendo que o fator mecanização se associaria à limitação do relevo movimentado.

A escala, na qual a estratificação ambiental é feita, tem se constituído um sério problema ao se utilizar os sistemas de avaliação de terras (SiBCS, Capacidade de Uso ou Aptidão Agrícola), haja vista que não são feitos levantamentos planialtimétricos ou se obtém base de dados das curvas de nível das áreas dos assentamentos em escalas maiores que 1:10.000, dificultando a identificação de Pedoambientes ao nível de campo. Assim, como constatada na estratificação ambiental das famílias do Primeiro de Junho, estas identificaram e delimitaram ambientes (“brejo” e “barranqueira”) que, com os recursos tecnológicos e tempo que os técnicos dispõem na execução do levantamento do meio físico, dificilmente seriam mapeados e/ou identificados por esses profissionais utilizando-se de bases cartográficas na escala 1:50.000 (fotografias aéreas) ou 1:100.000 (cartas do IBGE). Deste modo, com um trabalho de campo feito por assentados e técnicos, mediado por uma relação dialógica não autoritária (MARINHO e FREITAS, 2015; FREITAS et al., 2016), o nível de detalhes dado aos Pedoambientes seriam ampliados à medida que as famílias já estivessem ocupando a área há um tempo, situação comum aos assentamentos.

Em se tratando dos métodos de avaliação de terras para fins de planejamento de uso, faz-se necessário considerar o fato do INCRA não inserir, em seu roteiro técnico de avaliação de terras para desapropriação, o Sistema Aptidão Agrícola (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995) em detrimento do Sistema Capacidade de Uso (LEPSCH et al., 1991). Para isso, retomamos as considerações de Resende et al. (1999), os quais ressaltam que a Aptidão Agrícola é pouco utilizada em virtude da complexidade e, até mesmo, subjetividade na determinação da aferição dos fatores que caracterizam suas classes, é o que o método denomina análise dos desvios em relação ao solo ideal. Entretanto, para o INCRA, o levantamento do meio físico, no qual se aplica o Sistema Capacidade de Uso, é feito no contexto de avaliação de grandes propriedades rurais que, em princípio, deveria se enquadrar em sistemas altamente tecnificados e com alto nível tecnológico e de produtividade (BRASIL, 1964). Desta forma, constata-se que, nesta perspectiva, a aplicação do Sistema Capacidade de Uso tem sido adequada a este processo.

Quanto à aplicação do Sistema Capacidade de Uso no processo de dimensionamento dos lotes, Schneider et al. (2002) sugerem que os lotes sejam dimensionados a partir da atribuição de índices de qualidade de terras classificadas por este sistema. Assim, gerar-se-ia um lote equivalente de dimensões hipotéticas. Essa estratégia compensatória de índices e geração de lotes equivalentes deve ser considerada com ressalvas, levando-se em conta o risco de uma família ser assentada em um lote grande, entretanto, totalmente incluídos em terra de péssima qualidade (classe VIII). Em se tratando das possibilidades de uso da terra, se fazem necessários, ajustes nessas propostas de distribuição equitativa, que garantam acesso e distribuição equitativa de recursos ambientais e infraestrutura social, tais como estrada, água e energia elétrica.

Modelos empíricos de “lotes ideais” como o apresentado por técnicos do INCRA de Minas Gerais evidenciam as adaptações no Sistema Capacidade de Uso articulado com outros fatores do meio físico, biótico e sócio-produtivo, bem como suas implicações para o planejamento territorial. Assim, as propostas alternativas têm procurado se aproximar das características da agricultura familiar (COSTA et al., 2005), das necessidades de planejamento quanto às infraestruturas (SPAROVECK et al., 2003), legislação e licenciamento ambiental (BRASIL, 2001; 2006; SILVA, 2003), tipologias sociais (TRINDADE, 2004) e possíveis formas de organização que o grupo deseja conceber (FREITAS, 2004), como por

exemplo, o assentamento coletivo e/ou grupo que trabalha na terra de forma coletiva (FREITAS et al., 2016). Alguns trabalhos (VILELA, 2002; SILVA, 2003; FREITAS et al., 2004) têm conjugado destas perspectivas, no âmbito do PDA, com o uso de técnicas de Diagnóstico Rural Participativo como caminhadas, elaboração de mapas e dinâmicas de grupo. Isso tem possibilitado a identificação de grupos e “tipologias sociais” associadas. Além disso, também é possível construir propostas de configuração de “lotes ideais” na perspectiva das tipologias de grupo social do assentamento, as quais podem ser problematizadas durante as atividades de diagnóstico e planejamento.

O método de “Estratificação de Agroecossistemas”, ao incluir o fator solo como elemento básico para estratificação ambiental, optou por utilizar o SiBCS (SANTOS et al., 2013a), em detrimento dos sistemas de classificação de terras para fins de uso, Capacidade de Uso e Aptidão Agrícola. Desse modo, evitando a supervalorização do componente solo em detrimento dos outros fatores ambientais, relevo, clima, vegetação, biodiversidade local, formas tradicionais de organização e uso dos recursos naturais. Evitou-se, também, o pré-estabelecimento de tipologias e modelos de sistemas agrícolas que, muitas vezes não conseguem traduzir ou prever a dinâmica das práticas que se estabelecerão nos pedoambientes. Em princípio, a “Estratificação de Agroecossistemas” parte da premissa de que as unidades de produção familiar constituirão sistemas agrícolas diversificados e, para isso, necessitarão de terras que possibilitem o estabelecimento dos mesmos. Entretanto, esse sistema não determina nem parametriza quais seriam os fatores e condicionantes associados ao solo e às terras.

Outro ponto relevante do sistema Aptidão Agrícola em detrimento do sistema Capacidade de Uso, deve-se ao reconhecimento das possibilidades de aptidões distintas para uma mesma unidade pedológica e tipologias sociais diferentes, traduzidas no sistema, nos níveis de manejo A, B e C. Assim, nesse sistema, a subjetividade e complexidade (RESENDE et al., 1999) na determinação da magnitude dos desvios em relação aos fatores água, fertilidade, oxigênio, mecanização e erosão, podem ser entendidas enquanto uma virtude do sistema. Entretanto, para isso faz-se necessário rever o estabelecimento prévio de tipologias sociais (níveis de manejo A, B e C), o que, em processos de planejamento territorial local, pode limitar a percepção e identificação de formas diferenciadas de apropriação social da terra e uso dos recursos ambientais. Assim, numa intervenção de caráter participativa (VILELA, 2002; FREITAS et al., 2004), este sistema pode auxiliar na identificação, estratificação e locação de Pedoambientes em escalas não alcançadas (> que 1:10.000), com os recursos tecnológicos disponíveis aos técnicos, bem como apontar e mensurar as potencialidades e limitações (PEREIRA et al., 2003; FREITAS et al., 2016) ambientais e dos grupos sociais assentados.

Desta forma, há a necessidade de utilização de métodos que integrem informações de diferentes esferas socioambientais, promovendo a participação e envolvimento das famílias assentadas. Neste último caso, inserindo a percepção e conhecimento que os assentados e comunidade circunvizinha têm da dinâmica socioambiental e econômica da microrregião como constatados pela relevância dos aspectos apontados pelos assentados do Primeiro de Junho na avaliação da qualidade dos lotes. O próprio INCRA tem difundido o uso de metodologias participativas no âmbito da elaboração do PDA e da ação dos extensionistas (INCRA, 2006), as quais, conjugadas com a estratificação ambiental para melhor espacializar os lotes, pode potencializar e qualificar as informações do meio físico-biótico e social, essenciais para o planejamento territorial.

Relacionando este estudo de caso com o trabalho de Freitas et al. (2004), integrando estratificação ambiental e metodologias participativas no planejamento do assentamento Roseli Nunes-MG, constata-se a possibilidade de qualificar o processo de parcelamento, ainda que com o problema da indicação de número de famílias ser maior do que o meio seria capaz de suportar. Nestas condições, apesar das limitações qualitativas e quantitativas da terra, bem como o destino de, aproximadamente, 50% do assentamento para preservação ambiental, foi possível estabelecer e aplicar critérios com base nas características socioambientais e perspectiva produtiva para a configuração dos lotes. Mâncio et al. (2013) destacam o papel de oficinas educativas e metodologias participativas na construção do conhecimento local de solos e o papel deste no planejamento de ocupação e uso da terra em assentamentos em processo de implantação.

Apesar das semelhanças entre os assentamentos Roseli Nunes (FREITAS et al., 2004) e o Primeiro de Junho associado à elevada capacidade de assentamento, em detrimento dos atributos

qualidade e quantidade de terras, constata-se que a inserção dos assentamentos no processo de Licenciamento Ambiental trouxe avanços significativos para o desenvolvimento sustentável dos assentamentos. Isso deve-se ao fato de que foi o Licenciamento Ambiental (BRASIL, 1997; 2001; 2006) que obrigou o INCRA a buscar uma alternativa de estratificação ambiental que operacionalizasse o planejamento territorial, neste caso, o método Estratificação Ambiental dos Agroecossistemas (SILVA, 2003). Além disso, existem pressões até internas no próprio INCRA para que haja o aumento da capacidade de assentamento, em detrimento do volume de recursos públicos aplicados na aquisição de terras, deste modo, a avaliação do órgão ambiental passa a ser extremamente importante, haja vista que, para que seja autorizada a instalação de assentamentos, são necessárias garantias do órgão empreendedor (no caso o INCRA) de que os programas de desenvolvimento territorial, social, produtivo e ambiental sejam cumpridos, garantindo a sustentabilidade socioambiental do assentamento.

Considerações finais

Os saberes locais de solos e ambiente extrapolam os critérios das análises paramétricas dos sistemas de avaliação de terras. Além dos saberes locais referentes aos solos, usos, limitações e potencialidades ambientais o planejamento dos assentamentos envolvem aspectos da infraestrutura social e produtiva. Concluiu-se que tanto o “Sistema Capacidade de Uso” quanto o “Sistema de Aptidão Agrícola”, dadas suas semelhanças nas recomendações de uso, possuem limitações na aplicação ao planejamento dos assentamentos. Entretanto, suas limitações podem ser superadas desde que suas recomendações sejam contextualizadas e se estabeleçam relações com o conhecimento local das famílias.

O “Sistema Aptidão Agrícola” se constitui num modelo teórico eficiente para estratificação ambiental, tendo em vista o conjunto de variáveis edáficas que comporiam um solo ideal, bem como sua estratificação em níveis de manejo. Entretanto, desde que não se aplique automaticamente os pesos que definem o nível de manejo, os quais são dependentes da capacidade socioeconômica do agricultor reduzir/conviver com uma determinada limitação. Esse aspecto implica em um maior grau de subjetividade e menor parametrização de valores, o que não tem feito deste um sistema pouco utilizado nos processos de planejamento de uso da terra, especialmente nos processos de planejamento de assentamentos.

A estratificação ambiental pelo “Sistema de Aptidão Agrícola” pode ser um modelo conceitual de partida para o aprimoramento de métodos aplicados ao planejamento territorial e parcelamento dos assentamentos no âmbito do Plano de Desenvolvimento de Assentamentos, incorporando-se ao método “Estratificação dos Agroecossistemas”, regulamentado pelo CONAMA, desde que partindo de uma premissa de intervenção social participativa e flexível sem a pré-definição de tipologias sociais estanques implícitas aos níveis tecnológicos A, B e C. Neste caso, faz-se necessário o estabelecimento de processos dialógicos que possibilitem a articulação das percepções ambientais e projeções de uso das famílias envolvidas no processo de planejamento do uso da terra do assentamento, bem como as interpretações não paramétricas das informações disponibilizadas pelo levantamento pedológico.

Agradecimentos

À CAPES pela concessão da bolsa, ao DPS-UFV e ao assentamento Primeiro de Junho, sem os quais não seria possível desenvolver este trabalho. Este artigo é parte da dissertação apresentada pelo primeiro autor ao PPSNP-UFV. Algumas reflexões contidas neste artigo são resultados da continuidade do trabalho no curso de Doutorado no PPSNP-UFV além da atuação do primeiro autor junto ao Programa de Assessoria Técnica Social e Ambiental (ATES) no INCRA/SR-06 MG no ano de 2006.

Referências bibliográficas

ALVES, G. C. A.; MARQUES, J. G. W. Etnopedologia: uma nova disciplina? IN.: **Tópicos em Ciência do Solo**: Volume IV. Viçosa, MG: SBCS, 2005. p. 321-344.

- BARUQUI, F. M. **Inter-relações solo-pastagem nas regiões Mata e Rio Doce do estado de Minas Gerais**. 1982. 119f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1982.
- BRASIL. Lei Nº 4504 de 30 de novembro de 1964. **Estatuto da Terra**. Brasília, 30 de nov. 1964. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L4504.htm>> Acesso em: 10 abr. 2007.
- BRASIL. CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Nº 237 de 19 de dezembro de 1997**. Revisa procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental de forma a incorporar ao sistema de licenciamento os instrumentos de gestão ambiental e a integrar a atuação dos órgãos do SISNAMA na execução da Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 20 de dez. 1997. 8p.
- BRASIL. CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução de Nº 289 de 25 de outubro de 2001**. Estabelece diretrizes para o Licenciamento Ambiental de Projetos de Assentamentos de Reforma Agrária. Brasília, 26 de out. 2001. 12p.
- BRASIL. CONAMA. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução de Nº 387 de 27 de dezembro de 2006**. Estabelece procedimentos para o Licenciamento Ambiental de Projetos de Assentamentos de Reforma Agrária. Brasília, 27 de dez. 2006. 15p.
- CARDOSO, I.M. **Percepção e uso, por pequenos agricultores, dos ambientes de uma microbacia no município de Ervália-MG**. Viçosa, MG. 195p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.
- COSTA, T. e C. da et al. **Favorabilidade de Terras para agricultura familiar por meio da análise multicritério**. Geografia. Londrina, v. 14, n. 2, p.5-47, jul./dez. 2005.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. Teixeira, P.C.; Donagemma, G.K.; Fontana, A.; Teixeira, W.G. (editores técnicos). 3. ed. rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2017. 573p.
- ESRI. **ArcView GIS 3.2**. New York, Environmental Systems Research Institute, Inc. 1999.
- FAVERO, C. **Uso e degradação de solos na microrregião de Governador Valadares, MG**. 2001. 80f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 2001
- FRANCELINO, M. R. et al. **Elaboração de um sistema de capacidade suporte em ambiente semi-árido**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, v.9, n.1, p.83-91, 2005.
- FREITAS, H. R. **Distinção de ambientes e parcelamento de assentamentos rurais: uma abordagem metodológica**. 2004. 152f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.
- FREITAS, H. R. **Contribuição da Etnopedologia no Planejamento da Ocupação e Uso do Solo em Assentamentos Rurais**. 2009. 158f. Tese Doutorado (Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- FREITAS, H. R. et al. **Sustentabilidade Socioambiental em Áreas de Reforma Agrária: tipo ideal enquanto instrumento de avaliação, planejamento e intervenção social**. Extramuros, Petrolina-PE, v.4, n.2, p 12-32, 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/viewFile/870/571> Acessado em 10 jan. 2017.
- FREITAS, H. R. et al. **Parcelamento participativo, estratificação ambiental e capacidade de assentamento do Roseli Nunes, Pequi, Minas Gerais**. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DE SOLO E ÁGUA. 15., 2004, Santa Maria. Anais... Viçosa: SBCS, 2004. 5p. CD Rom.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **MANUAL TÉCNICO DE PEDOLOGIA**. 3. ED. RIO DE JANEIRO: IBGE/COORDENAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS, 2015. 430P.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Carta Governador Valadares SE- 24-Y-A-IV 2464 / Carta Itanhomi SE- 24-Y-C-VI 2501**– Escala 1:100.000, 1980.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - INCRA. **Avaliação de Imóveis Rurais: Módulo III**. Brasília: INCRA, 2006. 29p. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/arquivos/0003601422.pdf>> Acesso em: 09 abr. 2007.
- LEPSCH, I. F. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. 1. ed. Campinas: SBCS, 1991, 175p.
- MANCIO, D. et al. **Construção do conhecimento em solos no assentamento Olga Benário: O problema das voçorocas**. Revista Brasileira de Agroecologia. 8, 2, p. 121-134, 2013.
- MARINHO, C. M; FREITAS, H. R. **Utilização de Metodologias Participativas nos processos de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER): Fundamentos teórico-práticos**. Extramuros, Petrolina-PE, v.3, p. 10-28, edição especial, 2015. Disponível em <http://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/extramuros/article/viewFile/744/464>. Acesso em: 01 jun. 2016.
- MATEI, L.F. **A reforma agrária brasileira: evolução do número de famílias assentadas no período pós-redemocratização do país**. Estudos Sociedade e Agricultura, Rio de Janeiro, vol. 20, n. 1, 2012: 301-325.

- MATOS, L. V. **Conhecimentos na análise de ambientes: a pedologia e o saber local em comunidade quilombola do norte de Minas Gerais**. 2008. 168 p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- MELO, M. A. de. **Elaboração de ante-projeto de parcelamento em áreas de reforma agrária, utilizando recursos do Geoprocessamento**. 2001. 34f. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) – Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.
- OLIVEIRA, F.P. de. **Ecologia da monodominância de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr.All.) em floresta tropical estacional no Médio Rio Doce, MG**. 2015. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.
- PEREIRA, L. C.; LOMBARDI NETO, F. **Avaliação da aptidão agrícola das terras: proposta metodológica**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 36 p. (Documentos, 43).
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3.ed. Rio de Janeiro, Embrapa, 1995. 65p.
- RESENDE, M. et al. **Pedologia: uma base para distinção de ambientes**. 3. ed. Viçosa: NEPUT, 1999, 369p.
- SANTOS H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. Embrapa, Brasília. 2013a.
- SANTOS, R. D. et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6. ed. rev. ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013b. 100p.
- SCHINEIDER, P. et al. **Divisão racional de terras em projetos de assentamento**. Porto Alegre: INCRA, Gabinete de Reforma Agrária. 2002. 6p.
- SILVA, C. E. M. **Análise agroambiental de imóveis para uma reforma agrária sustentável**. Brasília: MDA/NEAD, 2003. 18p. Disponível em: <<http://www.nead.org.br>> acesso em: 15 out. 2003.
- SOUZA, C. B. da C. de. **Aptidão do uso da terra em pequenas propriedades da Amazônia Sul Ocidental**. 2009. 73p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre 2009.
- SPAROVEK, G. **A qualidade dos assentamentos de reforma agrária da brasileira**. 1. ed. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica. 2003. 204p.
- TRINDADE, E de S. **Avaliação ambiental em áreas de assentamentos de reforma agrária: o caso do PA Campo Novo, Jequitinhonha, MG**. 2004. 81f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: pesquisa qualitativa em educação**. 1. ed. São Paulo: Atlas. 1987, 173p.
- SERVIÇO GEOLÓGICO DOS ESTADOS UNIDOS – USGS. **Imagem de Satélite LANDSAT-7 PATH/ROW 232/73**. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/> Acesso em: 10 Jan. 2004.
- VALENTE, E. L. **Caracterização da Intensidade de Degradação do Solo e da Cobertura Vegetal de uma área no Médio Rio Doce, utilizando imagem IKONOS II**. 89f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- VILELA, M. de F. **Interação de técnicas de geoprocessamento e levantamento participativo de informações sócio-ambientais: um subsídio para a reforma agrária**. 2002. 135f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.
- WADT, P. G. S. et al. **Aptidão agrícola das terras aplicadas em pequenos estabelecimentos rurais do sudoeste amazônico**. *Biota Amazônica*. Macapá, v. 4, n. 3, p. 25-30, 2014.