

# POTENCIAL AGRÍCOLA DOS SOLOS E DINÂMICAS TERRITORIAIS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASILEIRA

*Stella Cristiani Gonçalves Matoso<sup>1</sup>*

*Renato Izolino Manoel Prado Lima<sup>2</sup>*

*Jean Carlos Vuolo Machado<sup>3</sup>*

*Rafael Pastore Silva<sup>4</sup>*

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar o potencial agrícola dos solos aliado às dinâmicas territoriais que se configuram no sul de Rondônia. Com a análise edáfica, percebe-se que a região possui solos que devem ser preservados e outros que podem ser cultivados com pastagens e/ou com grãos. Com uma análise sociológica, nota-se que a região passou por uma frente de expansão e atualmente passa pela modernização trazida pelo capital. Como não há mais, nessa região, um “vazio”, pode ser que esta se torne cenário de novos conflitos. Percebe-se que a ocupação da Amazônia se dá visando-se à ocupação do território, e não ao uso racional do solo. Portanto, análises pedológicas isoladas de fatores socioeconômicos não atendem às necessidades reais da sociedade; assim, somente se recorrerá a esses dados quando os problemas ambientais forem realidade, e não para planejamento da ocupação e uso do solo.

**Termos para indexação:** ciência do solo, expansão agrícola, fronteiras.

## AGRICULTURAL POTENTIAL OF SOILS AND TERRITORIAL DYNAMICS OF THE WESTERN BRAZILIAN AMAZON

## ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the agricultural potential of soils combined with the territorial dynamics that take place in southern state of Rondônia, Brazil. Through an edaphic analysis, it was found that, in that area, there are soils that must be preserved and soils that can be cultivated with pastures and/or grains. Using a sociological analysis, it was noted that the area has undergone an expansion front and currently undergoes modernization brought by capital. Since there is no more an “empty” space in this area, it may be that it will become the scene of

---

<sup>1</sup> Engenheira-agrônoma, mestre em Produção Vegetal, doutoranda dos Programas de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), professora do Instituto Federal de Rondônia (Ifro), Colorado do Oeste, RO. stella.matoso@ifro.edu.br

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, Colorado do Oeste, RO. renatoprado.lima@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, Colorado do Oeste, RO. jeanvuolo@hotmail.com

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, Colorado do Oeste, RO. pastore\_tm@hotmail.com

new conflicts. It is noticed that the occupation of the Amazon happens by aiming at occupation of the territory, and not by aiming at rational land use. Therefore, isolated pedological analyses of socioeconomic factors do not meet the real needs of society; thus, people will only resort to such data when environmental problems become reality, and not for planning of occupation and land use.

**Index terms:** agricultural expansion, borders, soil science.

## INTRODUÇÃO

O solo, apesar de possuir caráter multidimensional, tem sido tratado principalmente por uma perspectiva unidimensional, na qual a exploração agrícola tem obtido maior êxito do que outras formas de se enxergar esse recurso natural (MARINHO; OLIVEIRA, 2012). Desse modo, o enfoque das pesquisas em edafologia, seguindo suas premissas, tem sido muito regionalizado, específico e restritivo. Muitas vezes atende a situações específicas locais, sem poder ser extrapolado para outro espaço e tempo e, ainda, sem considerar o homem e suas relações históricas, sociais, culturais e com a natureza.

Nesse contexto, a grande área do conhecimento científico, tal como este hoje se encontra estruturado, que mais estuda o solo são as Ciências Agrárias. A ciência do solo, por sua vez, é uma subdivisão dessa grande área, que atualmente se encontra estruturada, pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS, 2015), em quatro divisões: solo no espaço e no tempo; processos e propriedades do solo; uso e manejo do solo; e solos, ambiente e sociedade.

A ciência do solo, em sua trajetória, sempre teve um caráter utilitarista e seguiu, em seus princípios e métodos, um rigor analítico. Isso a diferencia de outros ramos da ciência, como a geomorfologia (QUEIROZ NETO, 2003). Esse fato, por um lado, a distingue de outras áreas, que também têm como objeto de estudo o solo, mas, por outro, proporcionou-lhe um caráter reducionista, pois, na maioria das vezes, procurou solucionar os problemas impostos pelo uso inadequado do solo, e não para anteceder-se a eles. Além disto, seu rigor metodológico e objetividade impuseram limitações interpretativas que permeiam o campo da subjetividade.

O estudo da Pedologia, que se situa na divisão “solo no espaço e no tempo”, perpassa por todo esse contexto apresentado. Um dos objetivos de um levantamento pedológico é fornecer informações sobre o potencial agrícola das terras. Alguns métodos de avaliação foram desenvolvidos e vêm sendo aplicados no Brasil. Os métodos mais comumente utilizados evoluíram das proposições de Lepsch (1991), em *Sistema de capacidade de uso da terra*, e de Ramalho Filho e Beek (1995), em *Avaliação da aptidão agrícola das terras*.

Não é o objetivo aqui retirar desses trabalhos a relevância que possuem ao indicar o potencial de uso agrícola das terras, visando a maior conservação dos solos e do sistema como um todo, mas chamar a atenção para o fato que, em nome dessa importância ambiental, os aspectos humanos e sociais são negligenciados nessas pesquisas; negligência essa que, se cometida no âmbito da pesquisa, é perpetuada no ensino (MARINHO; OLIVEIRA, 2012). Portanto, a ciência do solo merece um enfoque holístico e uma abordagem sistêmica, em vez de se restringir a um caráter utilitarista e seguir rigor analítico.

Atualmente, o senso comum é de que o período atual é marcado por transformações intensas e aceleradas em todas as esferas da vida social. São tempos dinâmicos, nos quais os avanços alcançados pelo conhecimento científico, desenvolvimento de tecnologias e expansão do comércio globalizado afetam a vida societária global (SILVA, 2009b).

Essas mudanças se dão em nível global, mas também local, e a mudança de uso do solo se dá pelo imperativo econômico e não ambiental. Portanto, uma análise com parâmetros estritamente edáficos não corresponde às necessidades reais da sociedade atual e não acarretará mudanças efetivas nas políticas de ocupação/exploração de um território.

Agronomicamente, os solos são tratados como corpos naturais independentes, cada qual com uma morfologia única, resultante da ação combinada do relevo, material de origem, organismos, clima e tempo (OLIVEIRA, 2008). Entretanto, esse corpo físico faz parte também do conceito de território definido por Silveira (2011), que não é apenas um espaço geográfico, mas também histórico. Desse modo, o território é constituído de formas, objetos e ações – ações essas, passadas e presentes. É, portanto, sinônimo de espaço humano e espaço habitado. Esses conceitos não são opostos, mas sim complementares, sendo então adequado que sejam tratados em conjunto, e não cada um por sua área separadamente.

Ao analisar-se a exploração dos solos da região Sul do estado de Rondônia, que está inserida no bioma amazônico, como ocupação de um território, percebe-se que esta passa por um momento de expansão de fronteira agrícola, em que a cobertura vegetal natural dos solos está cedendo espaço às pastagens cultivadas, e estas às culturas graníferas.

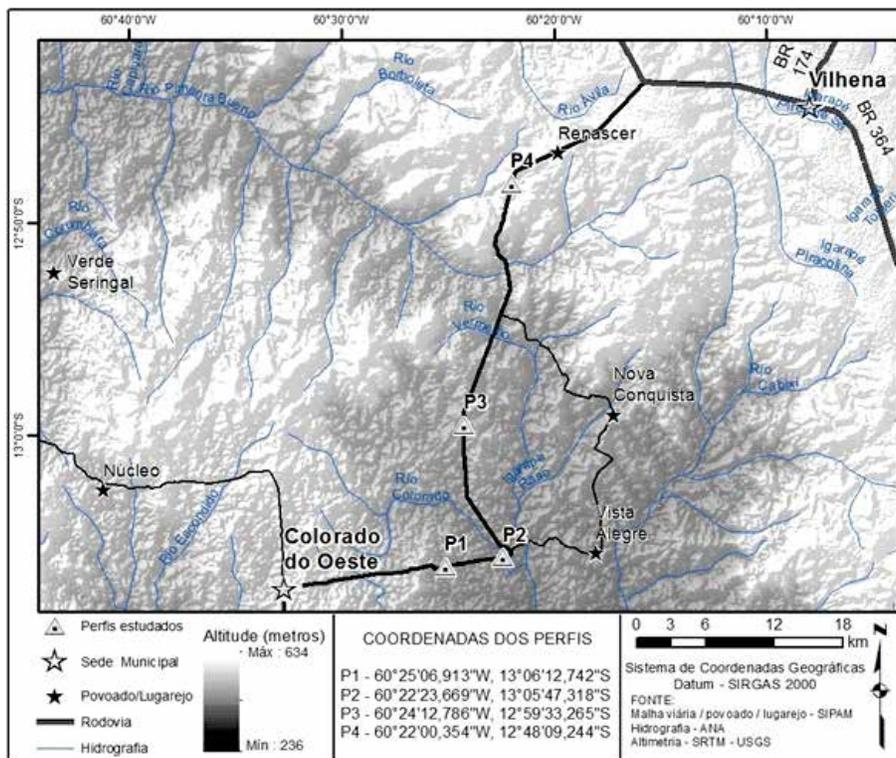
Essa mudança de exploração do solo ocorre em meio ao avanço do capital na agricultura, sobretudo, no agronegócio. A expansão da produção de grãos, principalmente da cultura da soja, tanto envolve as transformações técnicas do território, como insere novas relações no campo e nas cidades, cujo destaque centra-se na nova fase de expansão agrícola (SILVA, 2009b).

Diante do exposto, analisar o potencial agrícola dos solos aliado às dinâmicas territoriais que se configuram no sul do estado de Rondônia, na Amazônia ocidental brasileira, constitui o objetivo deste trabalho.

## METODOLOGIA

O estudo pedológico foi desenvolvido entre os municípios de Vilhena e Colorado do Oeste, localizados na sub-região Cone Sul, no estado de Rondônia, na Amazônia ocidental brasileira. Os municípios de Vilhena, Cerejeiras, Cabixi, Pimenteiras, Colorado do Oeste, Corumbiara e Chupinguaia, localizados no sul de Rondônia, formam um centro de produção e expansão da soja. Essa sub-região é denominada, na linguagem da imprensa local e dos meios políticos, como Cone Sul (SILVA, 2009b).

Foi realizada a abertura de quatro perfis de solos (P1, P2, P3 e P4) (Figura 1) em áreas que têm características morfológicas visualmente distintas. Em cada perfil, foi realizada a caracterização morfológica e a coleta dos horizontes pedológicos conforme o Manual de Coleta de Solos em Campo, até a profundidade de pelo menos 150 cm, bem como a descrição geral do local de coleta (SANTOS et al., 2013b). Amostras dos horizontes pedológicos de cada um dos perfis foram coletadas e levadas a laboratório para a caracterização química e física conforme Silva (2009a). Com base nas características químicas e morfológicas, os perfis foram classificados conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2013).



**Figura 1.** Localização dos perfis de solo estudados.

Fonte: adaptado de ANA (2010), Sipam (2010) e USGS (2015).

Os resultados de classificação dos solos foram interpretados conforme “Sistema de avaliação de aptidão agrícola das terras” (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995), que, segundo os autores, é uma classificação interpretativa, realizada com base em atributos das terras, como solo, clima, vegetação e geomorfologia, aliados a níveis tecnológicos de manejo da propriedade, porém, desconsidera os limites ambientais, legais e climáticos do uso da terra.

A análise da dinâmica territorial de Rondônia foi realizada por meio de revisão de literatura, baseando-se principalmente nos conceitos de frentes e fronteiras, de Martins (1997), e na configuração das redes territoriais em Rondônia a partir dos sistemas de objeto inseridos na dinâmica de produção e circulação geográfica da soja (SILVA, 2009b).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Classificação taxonômica

O P1 foi classificado como Nitossolo Vermelho eutrófico típico (Tabelas 1 e 2) com horizonte A moderado (0–30 cm); horizonte transicional AB (31–65 cm); B nítico (66–200+ cm), sendo este dividido em Bt1, Bt2, Bt3 e Bt4; cor de matiz 2,5YR e valor variando de 3 a 4 e croma de 4 a 6; textura

**Tabela 1.** Propriedades físicas dos solos avaliados no Cone Sul de Rondônia.

Símbolo	Horizonte Prof. (cm)	Composição granulométrica da terra fina (g kg <sup>-1</sup> )			Relação Silte/argila
		Areia	Silte	Argila	
<b>Nitossolo Vermelho eutrófico típico (P1)</b>					
Ap	0–30	415	192	393	0,49
AB	-65	322	165	513	0,32
Bt1	-113	261	165	574	0,29
Bt2	-135	276	135	589	0,23
Bt3	-160	261	150	589	0,25
Bt4	-200+	261	165	574	0,29
<b>Cambissolo Háptico Ta eutrófico típico (P2)</b>					
Ap	0–30	168	379	453	0,84
Bi	-65	476	282	242	1,17
C1	-110	769	171	60	2,85
C2	-150	784	156	60	2,6
<b>Neossolo Quartzarênico órtico êtrico (P3)</b>					
Ap	0-18	800	79	121	0,65
AC	-56	815	64	121	0,53
C1	-75	784	65	151	0,43
C2	-200+	784	80	136	0,59
<b>Plintossolo Pétrico litoplântico típico (P4)</b>					
Acf	0-27	754	95	151	0,63
2Ab	-55	784	80	136	0,59
C1	-115	784	80	136	0,59
C2	-160+	831	78	91	0,86

**Tabela 2.** Propriedades químicas dos solos avaliados no Cone Sul de Rondônia.

Horizonte Símbolo	pH (1:2,5)		Complexo sortivo					V%	m%	P assimilável (mg kg <sup>-1</sup> )	C orgânico (g kg <sup>-1</sup> )		
	Água	CaCl <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	S	Al <sup>3+</sup>					H <sup>+</sup>	T
<b>Nitossolo Vermelho eutrófico típico (P1)</b>													
Ap	6,5	5,7	6,52	0,53	0,06	7,11	0	3,50	10,61	67,0	0	1,4	12,18
AB	6,7	5,9	6,36	0,76	0,06	7,18	0	2,50	9,68	74,2	0	2,0	6,38
Bt1	7,0	6,2	5,76	1,29	0,05	7,10	0	1,88	8,98	79,1	0	3,7	3,48
Bt2	6,8	6,1	4,71	1,82	0,04	6,57	0	1,75	8,32	79,0	0	3,6	2,32
Bt3	5,9	5,0	3,96	0,81	0,04	4,81	0	2,78	7,59	62,5	0	3,7	2,32
Bt4	5,3	4,5	3,48	0,71	0,05	4,24	0,19	3,37	7,8	53,1	4,3	2,5	2,32
<b>Cambissolo Háplico Ta eutrófico típico (P2)</b>													
Ap	6,7	5,5	29,8	17,6	0,06	47,50	0	2,75	50,25	94,5	0	2,0	2,32
Bi	7,1	5,7	22,9	11,3	0,02	34,24	0	1,88	36,12	94,8	0	44,3	2,32
C1	7,0	5,5	19,8	9,80	0,02	29,57	0	2,50	32,07	92,2	0	100,2	1,74
C2	7,0	5,6	19,6	9,00	0,03	28,60	0	1,25	29,85	95,8	0	116,9	1,74
<b>Neossolo Quartzarênico órtico éútrico (P3)</b>													
Ap	5,8	4,7	1,57	0,53	0,04	2,14	0,13	4,37	6,64	32,2	5,7	15,9	12,76
AC	5,8	4,5	1,03	0,48	0,02	1,53	0,19	3,31	5,03	30,4	11,0	2,4	8,70
C1	5,8	4,7	1,03	0,37	0,02	1,42	0,13	2,62	4,17	34,1	8,4	1,6	6,96
C2	6,0	4,8	1,31	0,33	0,01	1,65	0	3,00	4,65	35,5	0	1,0	4,64
<b>Plintossolo Pétrico litoplântico típico (P4)</b>													
Acf	5,4	4,4	0,2	0,17	0,01	0,38	0,13	2,50	3,01	13,2	25,5	1,0	2,90
2Ab	5,2	4,3	0,18	0,17	0,01	0,36	0,06	1,00	1,42	26,5	14,3	0,9	1,74
C1	5,1	4,3	0,18	0,17	0,01	0,36	0,06	0,88	1,30	29,0	14,3	0,8	1,74
C2	5,3	4,3	0,16	0,15	0,01	0,32	0,19	1,25	1,76	10,4	37,3	0,9	2,32

argilosa em todos os horizontes; estrutura em blocos pequenos e médios angulares de grau de desenvolvimento fraco, nos horizontes A e B, e prismas médios de grau de desenvolvimento moderado no horizonte B; cerosidade fraca no horizonte B; consistência dura, quando seco, firme e quando úmido, e consistência plástica e pegajosa, quando molhado. O caráter eutrófico se deve à saturação por bases superior a 50%. Por não haver mais nenhuma particularidade, foi considerado do subgrupo típico. O perfil P1 é localizado em terço médio de encosta, com declividade superior a 8% (relevo ondulado) (Figura 2A), é bem drenado, não havendo mosqueados, tampouco formação de plintita. A vegetação primária é subperenifolia, e a atual é constituída de pastagem (*Brachiaria* sp.). Observou-se erosão laminar ligeira e em sulcos.

O P2 foi classificado como Cambissolo Háplico Ta eutrófico típico (Tabelas 1 e 2), tendo horizonte A moderado (0–30 cm), B incipiente (31–65 cm) e C (66–150 cm+). A transição do horizonte A para o B foi abrupta e plana, e nos demais, abrupta e ondulada. A cor foi muito variável no perfil, sendo 10YR 8/8, no horizonte A, quando seco, e 10R 2,5/2, quando úmido. No horizonte B, foi classificada como 5GY 1/6, quando seco, e 5GY 5/10, quando úmido. No horizonte C, quando seco, foi 2,5Y 7/6, e quando úmido, 2,5Y 7/8. A estrutura, em todo o perfil, se mostrou em blocos que variaram de pequeno a grande com grau de desenvolvimento moderado. A textura no horizonte A foi argila; no horizonte B, franca; e no horizonte C, areia franca. A consistência com o solo seco, úmido e molhado, respectivamente, no horizonte A foi macia, friável e ligeiramente plástica; no horizonte B, dura, firme e plástica e pegajosa; no horizonte C, extremamente dura, muito friável e não plástica e não pegajosa. A cerosidade foi ausente em todo o perfil.

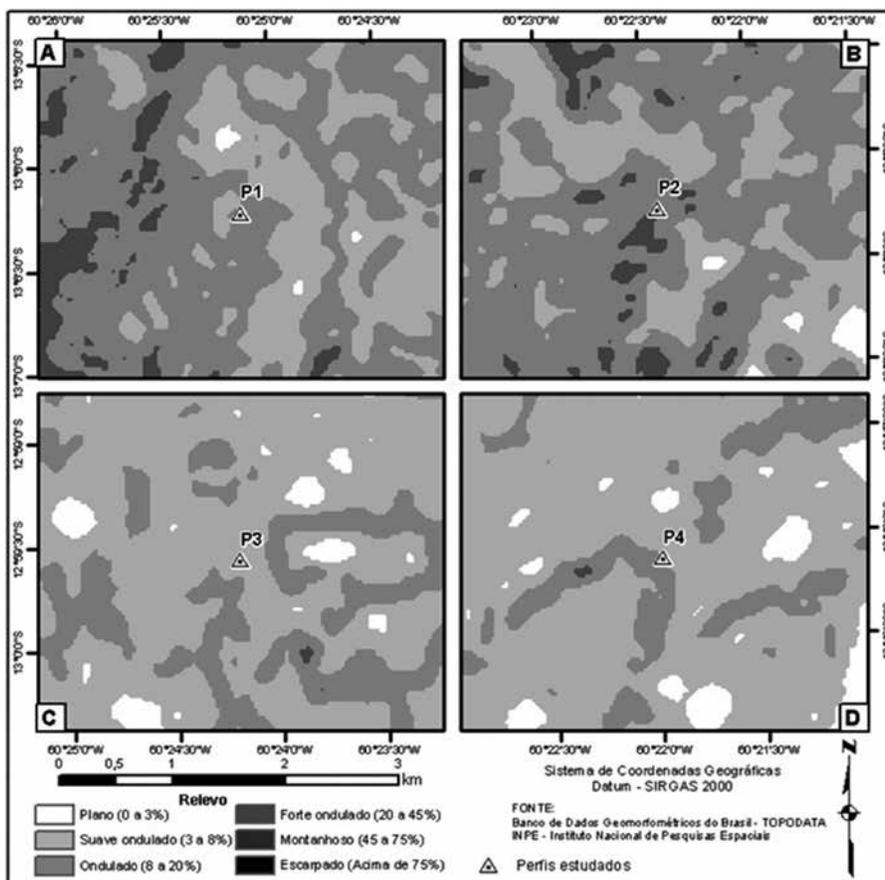
Esse perfil é localizado em terço inferior de encosta, com declividade superior a 8% (relevo ondulado) (Figura 2B). Sua posição no relevo, somada às suas características texturais e estruturais, lhe conferem drenagem moderada. A vegetação primária é subperenifolia, e a atual é constituída de pastagem (*Brachiaria* sp.). Observou-se erosão laminar ligeira e em sulcos.

O P3 foi classificado como Neossolo Quartzarênico órtico êutrico (Tabelas 1 e 2), apresentando horizonte A fraco (0–18 cm), horizonte transicional AC (19–56 cm) e horizonte C (57–200 cm+). Esse perfil foi muito similar ao P4, exceto pela ausência do horizonte litoplântico.

No perfil P3 encontra-se relevo suave ondulado (Figura 2C). É excessivamente drenado. A vegetação primária consiste em uma transição de

floresta subperenifolia para Cerrado, e a atual é constituída de gramínea para pastagem. Apresenta erosão laminar ligeira.

O P4 foi classificado como Plintossolo Pétrico litoplíntico típico (Tabelas 1 e 2), apresentando horizonte litoplíntico (0–27 cm), horizonte A (28–55 cm) e horizonte C (55–160 cm+). As características de cor, textura, estrutura, cerosidade e consistência foram homogêneas em todo o perfil (28–160 cm+), com exceção do horizonte litoplíntico (0–27 cm). A cor foi classificada como 10YR 7/8; a textura, arenosa; a estrutura, grãos simples; a cerosidade, ausente; e a consistência, solta, quando seco e úmido, e não plástica e não pegajosa, quando molhado.



**Figura 2.** Posição no relevo dos perfis de solo estudados: P1 (A); P2 (B); P3 (C); e P4 (D).

Fonte: adaptado de Inpe (2015).

No perfil P4 encontra-se relevo suave ondulado (Figura 2D). Considerando-se o horizonte 2Ab e os subjacentes, pode-se considerar sua drenagem excessiva. Entretanto, há de se avaliar que esse solo possui uma camada superficial de impedimento, tanto para a infiltração de água, quanto para o desenvolvimento de raízes. A vegetação primária consiste em uma transição de floresta subperenifólia para subcaducifólia, e a atual é constituída de poucos arbustos e gramíneas adaptadas às condições locais. O uso atual é para a extração mineral para a construção civil, formando erosão em voçorocas pelo tráfego e trabalho das máquinas.

### **Classificação de aptidão agrícola**

O “Sistema de avaliação de aptidão agrícola das terras”, de Ramalho Filho e Beek (1995), adota três níveis de manejo, visando diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos. São eles:

Nível de manejo A (primitivo): baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível técnico-cultural. Praticamente não há a aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das lavouras. As práticas agrícolas dependem fundamentalmente do trabalho braçal podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

Nível de manejo B (pouco desenvolvido): baseado em práticas agrícolas que refletem nível de manejo médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das terras e das lavouras. As práticas agrícolas neste nível de manejo incluem calagem e adubação com NPK, tratamentos fitossanitários simples, mecanização com base na tração animal ou na tração motorizada, apenas para o desbravamento inicial do solo.

Nível de manejo C (desenvolvido): baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995, p. 7).

Ao adotar-se esse método nos tempos atuais, observam-se alguns anacronismos. É notório que os autores atribuem alto nível tecnológico à elevada aplicação de capital, e reduzem a agricultura de autoconsumo e o pequeno produtor a baixo nível técnico-cultural. Fato esse que, atualmente, não corresponde à realidade, pois as técnicas e tecnologias desenvolvidas, tais como fixação biológica de nitrogênio, controle biológico de pragas e

doenças, sistema plantio direto e cultivo mínimo do solo, entre tantas outras, pelo baixo custo e alta eficiência agrônômica e ambiental, conferem aplicação de tecnologia aos vários níveis de propriedade.

Outra discordância se dá com relação à aplicação de resultados de pesquisa nos diferentes níveis de manejo, pois a relação entre a pesquisa e a extensão vem mudando ao longo dos anos, assim como a própria busca do produtor rural por resultados de pesquisa. Desse modo, a assistência técnica não é restrita a grandes produtores. Entretanto, é válido destacar que esse método foi idealizado em outro contexto socioeconômico e, depois disso, nenhuma outra proposta de avaliação da aptidão agrícola (e ambiental) da terra foi desenvolvida para o País.

Os próprios autores explicam que “como a classificação de aptidão das terras é um processo interpretativo, seu caráter é efêmero, podendo sofrer variações com a evolução tecnológica” (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995, p. 6). E afirmam que sua aplicação é em função da tecnologia vigente na época. Com isso, vêm-se adaptando os sistemas de classificação de aptidão, dando-se maior ênfase aos atributos edáficos e geomorfológicos e adaptando-os para condições ou locais específicos (SCHNEIDER et al., 2007).

Outra dificuldade da classificação de aptidão é a subjetividade, pois, como mencionado, é um sistema interpretativo. Delarmelinda et al. (2011) constataram que a avaliação da aptidão agrícola realizada por diferentes avaliadores resultou em classificações de grupos de uso da terra distintos para os mesmos solos e ambientes.

Na Figura 3, segue um resumo das alternativas de usos das terras de acordo com os grupos de aptidão nas quais são classificadas.

A aptidão agrícola para o P1 (Nitossolo) foi classificada como 3ab(c). O grupo “3” é considerado apto para lavoura, porém, com restrições. Isso implica sua plena aptidão para usos menos intensivos, como pastagem plantada, silvicultura e preservação da flora e da fauna (Tabela 3). Para manejos nos níveis “A” (primitivo) e “B” (pouco desenvolvido), essas terras são enquadradas na classe de aptidão regular. Para esses níveis de manejo, as limitações encontradas são consideradas moderadas, implicando maior custo de produção quando comparadas às terras da classe de aptidão boa. O uso restrito para o nível de manejo desenvolvido “(c)” deve-se aos impedimentos

à mecanização e suscetibilidade à erosão decorrentes da conformação do relevo (ondulado) (Figura 2A) e à granulometria do solo (textura argilosa) (Tabela 1).

Grupos de aptidão agrícola		Aumento da intensidade de uso				
		Preservação da flora e da fauna	Silvicultura e/ou pastagem natural	Lavouras		
				Pastagem plantada	Aptidão restrita	Aptidão regular
Aumento da intensidade da limitação ↓ Diminuição das alternativas de uso	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					

**Figura 3.** Alternativas de utilização das terras de acordo com os grupos de aptidão agrícola. Fonte: adaptado de Ramalho Filho e Beek (1995).

Delarminda et al. (2011) submeteram dez perfis de solo do estado do Acre à avaliação de seis especialistas em pedologia para a recomendação de aptidão agrícola. Entre os perfis, havia quatro Argissolos localizados em relevo ondulado a forte ondulado, e os maiores graus de limitação apontados pelos avaliadores foram relacionados com a suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização em virtude do relevo, em decorrência de esses

solos estarem situados em relevo ondulado a forte ondulado, além da maior suscetibilidade aos processos erosivos pela presença do horizonte B textural.

Ramalho Filho e Beek (1995) consideram a utilização de terras na classe restrita para o respectivo nível de manejo como insustentável, pois as limitações reduzem a produtividade ou aumentam o uso de insumos; assim, os custos só se justificariam de forma marginal.

Para o sítio P2 (Cambissolo), a classificação de aptidão agrícola é 3ab(c), a mesma classificação encontrada para P1 (Tabela 3), levando também às mesmas implicações de uso. O principal diferencial encontrado é a fertilidade, que se mostra superior em relação a P1. Para o Cambissolo, não se verificou limitação quanto à fertilidade, contudo, as limitações do relevo e as características físicas dificultam as operações de mecanização características do nível de manejo “C” (desenvolvido). A implantação de agricultura extensiva nessas áreas demanda observância rigorosa às práticas conservacionistas do solo.

O P3 (Neossolo) tem características que lhe conferem a classificação 2abc (Tabela 3). O grupo de aptidão agrícola “2” é classificado como regular. É indicado para as lavouras e os demais usos menos intensivos. A maior limitação encontrada é a fertilidade, indicando deficiência de ligeira a moderada “L/M”. A deficiência de fertilidade no grau em que ocorreu não é impeditiva para o uso da terra no nível primitivo de manejo em virtude da exploração menos intensiva dos nutrientes. Essa limitação é superada pelas práticas inerentes aos níveis “B” e “C”, contudo, implicando maior custo de produção, se comparado ao das terras de aptidão boa.

O P4 (Plintossolo) foi classificado como 4P (Tabela 3). O grupo “4” não é indicado para cultivo agrícola, exceto pastagens. O sistema de classificação utilizado não considera o nível de manejo para terras do grupo “4”. Suas características alcançaram aptidão boa para pastagem plantada. Os principais limitantes são a deficiência de fertilidade e a suscetibilidade à erosão. As alternativas de uso indicadas para essa condição de solo são o cultivo de pastagens plantadas, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da fauna e da flora. Qualquer que seja a

prática adotada, é fundamental a adoção de práticas conservacionistas do solo, por causa da elevada suscetibilidade à erosão.

**Tabela 3.** Classes de aptidão agrícola dos solos analisados no Cone Sul de Rondônia.

Solo	Grau de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo <sup>(1)</sup>					Aptidão agrícola
	Deficiência de fertilidade	Deficiência de água	Excesso de água	Suscetibilidade à erosão	Impedimentos à mecanização	
Nitossolo Vermelho eutrófico típico (P1)	L	N/L	N/L	L	M	3ab(c)
Cambissolo Háptico Ta eutrófico típico (P2)	N	N/L	N/L	L	M	3ab(c)
Neossolo Quartzarênico órtico êtrico (P3)	L/M	N/L	N	N/L	N	2abc
Plintossolo Pétrico litoplântico típico (P4)	M	N/L	N	M/F	L	4P

<sup>(1)</sup> N = nulo; L = ligeiro; M = moderado; F = forte; e / = intermediário.

## Dinâmicas territoriais

Como se pôde observar, os solos analisados possuem potenciais de exploração agrícola distintos. Entretanto, o uso atual deles não segue a respectiva classificação de aptidão. O P4 (Plintossolo) vem sendo utilizado para extração de areia (uso não agrícola), e os demais para cultivo de pastagem, mas sem práticas conservacionistas, observando-se frequentemente presença de plantas daninhas, solo exposto, erosão em sulcos e voçorocas. Portanto, observa-se que o uso do solo dessa região não se faz com base em potencial e/ou limitações agrícolas, mas sim com base na ocupação como um território.

Nesse contexto, cabem os pressupostos de Wanderley (2011) sobre a agricultura e a acumulação de capital. A autora traz, com base em uma

análise dos estudos do mundo rural, as afirmações de que a consolidação do capitalismo no meio rural e o conseqüente desenvolvimento e modernização da agricultura se caracterizam pela formação de complexos agroindustriais e pelas mudanças na relação urbano-rural. Consolida-se o consumo dos produtos agrícolas pelo setor urbano e de insumos industriais pelas empresas rurais. Contudo, esse processo se mostrou seletivo, correspondendo apenas a determinadas unidades produtivas que trabalham com certas culturas e criações.

A autora traz também a reflexão de que essa modernização não foi distinta apenas entre propriedades, mas também entre regiões, e o Sudeste ganha maior destaque no cenário nacional desde a década de 1960. Porém, com o avanço do agronegócio, se faz necessária a expansão das fronteiras agrícolas. É relevante salientar que parte-se aqui das teses de que o Brasil não passou pelos processos econômicos tradicionais descritos por Karl Marx (o feudalismo antecede o capitalismo, o feudalismo coexiste com o capitalismo e o capitalismo penetra ou invade o feudalismo) e, sem ter reproduzido essas “etapas do desenvolvimento” verificadas principalmente nos países europeus, teve um desenvolvimento capitalista dotado de especificidades (FRANK, 2012). Portanto, a expansão das fronteiras agrícolas para a região Norte, com atuação direta ou indireta do Estado, está essencialmente ligada à lógica do sistema capitalista presente na formação do Estado brasileiro (CAMPOS, 2009; ALCÂNTARA, 2013).

Nesse contexto, cabe a análise de Martins (1997), que traz os conceitos de fronteira demográfica e fronteira econômica e faz distinção entre a frente pioneira e a frente de expansão.

[...] entre a fronteira demográfica e a fronteira econômica há uma zona de ocupação pelos agentes da “civilização”, que não são ainda os agentes característicos da produção capitalista, do moderno, da inovação, do racional, do urbano, das instituições políticas e jurídicas, etc. (MARTINS, 1997, p. 157).

A região Norte recebeu, principalmente a partir de 1960, uma gama de migrantes de regiões tradicionais, que trouxe na bagagem o modelo de agricultura dominante, baseado na propriedade privada da terra, na expropriação do trabalhador e na subordinação do camponês (WANDERLEY, 2011). Portanto, esses agentes da “civilização” não trazem nada de novo, a não ser a ocupação do espaço geográfico (MARTINS, 1975).

Alcântara (2013) menciona que a fronteira demográfica, pressionada pela fronteira econômica, é a primeira a atingir os “vazios” demográficos – “vazio” no pensamento dos governantes. Esses espaços são ocupados pelos agentes da “civilização”. Contudo, diante dessa fronteira demográfica, encontram-se ainda as comunidades indígenas, que são cada vez mais empurradas por essa fronteira, que por sua vez, é empurrada pela fronteira econômica. No entendimento do autor, nesse espaço, entre as duas fronteiras, é que acontece todo o desenrolar da (re)ocupação do que hoje faz parte do estado de Rondônia, a partir da década de 1970, principalmente na região Cone Sul do estado.

Os conceitos de frente pioneira e de expansão são complementares aos de fronteira. Aquela população não incluída na fronteira econômica avança pela fronteira demográfica, consistindo na frente de expansão, e carrega consigo o modelo de economia de mercado. A frente pioneira está atrás da linha da fronteira econômica e consiste não somente nos agentes de “civilização”, mas de modernização; possuem a mentalidade inovadora, urbana e empreendedora (MARTINS, 1997).

Por um lado, Alcântara (2013) situa o Cone Sul de Rondônia a partir da década de 1970 no espaço entre as duas fronteiras. Por outro, atualmente, pode-se caracterizar essa região como sendo ocupada pela frente pioneira, na qual estão ocorrendo as mudanças nas relações, principalmente no que se refere ao consumo urbano-rural, mencionadas por Wanderley (2011).

Com um enfoque de análise mais geográfico, Silva (2009b) analisa como se configuram as redes territoriais em Rondônia por meio dos sistemas de objeto inseridos na dinâmica de produção e circulação geográfica da soja. O autor afirma que:

No campo avança a produção, mas na cidade a gestão da economia se concretiza cuja prática se faz com a imposição de normas e controle dos fluxos. Os arranjos estruturais nas cidades aumentam o poder de controle dos grandes capitais, na medida em que se centraliza a informação e o fluxo da produção. Esse conjunto de situações características de uma produção para o mercado externo promove uma significativa mudança na dinâmica agrícola das áreas produtoras, requerendo das cidades conexões com os

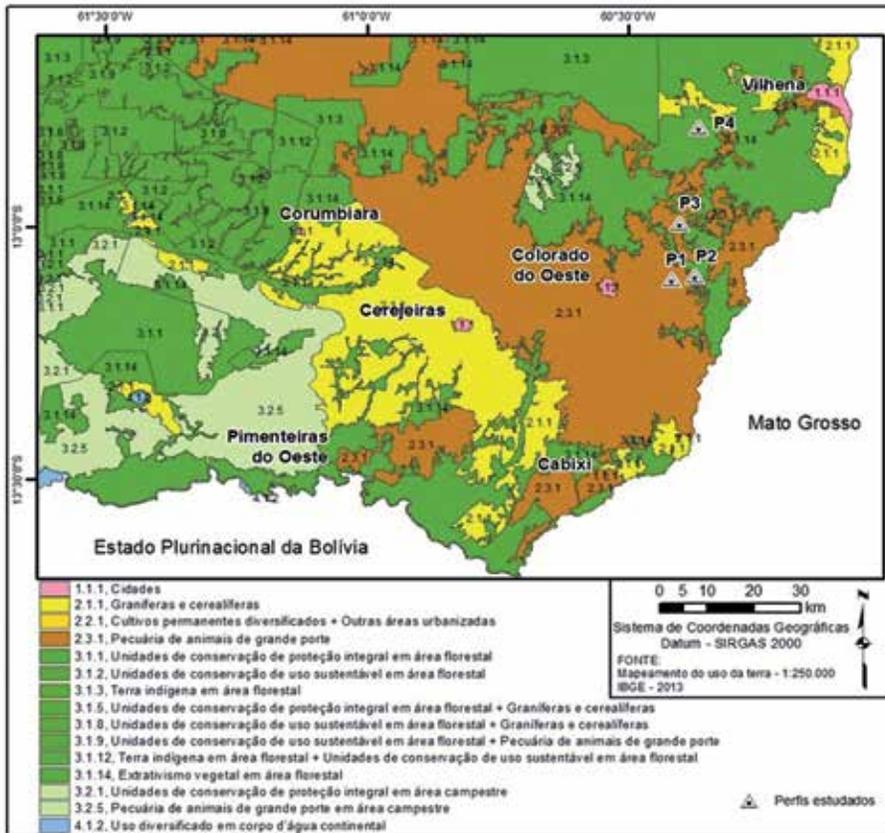
centros mais dinâmicos, com as áreas mais modernas (SILVA, 2009b, p. 45-46).

[...] As cidades desempenham a função de provedora de suprimentos tecnológicos ao campo modernizado. São portadoras da inovação e essa relação amplia a influência da cidade no campo, vez que fornece mão-de-obra, serviços tecnológicos, conhecimento e outras atividades que alimentam a demanda do campo. É na cidade que o nexos com a economia globalizada mais se afirma, constituindo “pontos de intersecção” dessa relação entre o global e o local. Nas cidades são instaladas as bases, os fixos, que operam nessa relação, formando a rede territorial. A dinâmica da produção de soja manifesta a formação de estruturas articuladas, impondo aos municípios esses nexos, a lógica espacial das empresas (SILVA, 2009b, p. 46).

Nesse contexto, o autor coloca os municípios de Porto Velho e Vilhena. Em Vilhena é perceptível essa modernização no setor de transporte, produtos agrícolas e comércio da cidade, se tornando uma espécie de polo para atender ao restante da região Cone Sul, na qual a produção da soja avança e se consolida. Segundo o IBGE (2015), houve em Rondônia aumento de 8,18%, somente na safra 2013/2014, na área semeada com a cultura da soja, e de 19,36% na safra 2014/2015.

Sauer e Pietrafesa (2013) utilizam os conceitos de frente de expansão e frente pioneira, discutidos por Martins (1996), para analisar as novas fronteiras agrícolas na Amazônia, mais especificamente a nova configuração do uso da terra na microrregião de Santarém, no Pará. Os autores não demonstram preocupação específica com a proporção territorial ocupada pela cultura da soja, mas com a velocidade de aumento do seu cultivo, maior que a média nacional. Apontam situação similar para os estados do Maranhão, Piauí e Tocantins. E corroboram a análise de Silva (2009b), pois citam que a expansão da produção de grãos na região Norte proporciona mudanças de logísticas, em virtude de investimentos públicos e privados. Esse fato pode ser exemplificado pelas obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e pela mudança no transporte de grãos, com sistemas intermodais (rodovias, ferrovias e hidrovias).

Nesse cenário se torna relevante a análise de aptidão agrícola dos solos estudados, pois mesmo ainda não sendo cultivados com culturas graníferas, situam-se entre os municípios de Vilhena e Cerejeiras, nos quais já se encontra a agricultura consolidada (Figura 4).



**Figura 4.** Uso atual das terras do Cone Sul de Rondônia, destacando a localização dos perfis estudados.

Fonte: adaptado de IBGE (2013).

O P4 (Plintossolo) provavelmente não será utilizado para fins agrícolas por causa do seu impedimento físico, sendo apropriado mantê-lo como área de proteção para preservar a vegetação de Cerrado remanescente, pois ele vem sendo utilizado para extração de areia. Como se pode observar na Figura 4, ele está inserido em uma região apropriada ao extrativismo vegetal em área florestal (3.1.14). O P3 (Neossolo), por se encontrar em uma região de relevo suave ondulado e apesar de possuir restrições químicas, mas não físicas, certamente sofrerá o avanço da agricultura. Apesar de haver na região

uma agrovila e pequenas propriedades, é muito provável que esses pequenos agricultores vendam ou arrendem suas terras para grandes empresas agrícolas, pois, como afirma Wanderley (2011), com a consolidação do capitalismo na agricultura,

Os empresários rurais têm uma posição privilegiada, nessa estrutura, na medida em que são eles os agentes imediatos da captação dos excedentes agrícolas destinados aos setores dominantes, através do que sedimentam a base material de sua própria reprodução social. De outro lado, encontram-se a grande maioria dos trabalhadores e agricultores, que não participam diretamente desses mercados (WANDERLEY, 2011, p. 29).

O P2 (Cambissolo) e o P1 (Nitossolo) possuem excelentes características químicas, mas se encontram em relevo ondulado (Figura 2), dificultando assim a operação de máquinas e implementos e, portanto, é possível que continuem sendo utilizados para pecuária leiteira, sendo necessária a incorporação de práticas conservacionistas a esses cultivos.

Há de considerar, entretanto, que essa é uma análise especulativa, pois esses solos situam-se em uma região que está passando pelo fenômeno de “fechamento de fronteira”, na qual não há o “vazio” demográfico e, portanto, não há mais terras a serem ocupadas. Segundo Silva (1982), quando ocorre um “fechamento da fronteira”, a terra perde seu papel produtivo e passa a ser reserva de valor. Por outro lado, Martins (1982) afirma que a fronteira não se esgota em virtude da formação de latifúndios por parte das grandes empresas rurais, pois os lavradores do campo, por possuírem sua própria concepção de propriedade, passam a ocupar terras do Estado (devolutas e áreas de preservação).

Sob esses dois aspectos, os solos estudados podem ser utilizados tanto por latifundiários quanto por pequenos agricultores que estão vendendo ou arrendando suas terras para empresas rurais. É mais provável a primeira hipótese, pois, como foi discutido, a região já está estruturada geograficamente de modo a atender às necessidades logísticas do cultivo e transporte de grãos. Nesse contexto, cabe ressaltar que o último censo demográfico mostrou, pela primeira vez, redução da população rural em Rondônia, na ordem de 17%, de 2000 para 2010 (IBGE, 2014).

Do ponto de vista edáfico, o risco do uso desses solos para a agricultura diz respeito à conservação do solo e da água. No caso do P3 (Neossolo), será

necessária grande quantidade de corretivos e fertilizantes, porque, em virtude da baixa CTC e elevada porosidade, que decorre da textura areia franca (Tabela 1), há grande probabilidade de lixiviação dos nutrientes e de outros insumos, como defensivos agrícolas. O P1 (Nitossolo) e o P2 (Cambissolo), por causa do relevo em que se encontram, possuem elevado risco de erosão. Em ambos os casos, há o risco de contaminação dos cursos d'água e, por consequência, de prejuízo da manutenção de todo o ecossistema envolvido.

Considerando-se os aspectos sociais, a região que ora funciona como “válvula de escape” para a reforma agrária (WANDERLEY, 2011), com o “fechamento de fronteira”, passa a ser local de conflitos, pois, segundo Silva (1982), quando a fronteira se “fecha”, acabam ocorrendo os conflitos pela posse da terra. Alcântara (2013) descreve esses conflitos já na década de 1970 com as populações indígenas. Na atualidade, seria entre empresas rurais e pequenos produtores e comunidades tradicionais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a análise edáfica, percebe-se que a região sul do estado de Rondônia possui solos que devem ser preservados e outros que podem ser cultivados com pastagens e/ou com grãos. A implantação de agricultura extensiva no Nitossolo e no Cambissolo, principalmente neste último, demanda observância rigorosa às práticas conservacionistas do solo, em virtude do relevo ondulado da região. O Neossolo tem menor fertilidade que os demais, mas relevo plano, o que, com incorporação de corretivos e fertilizantes, possibilita a implantação da agricultura. Entretanto, atenção especial deve ser dada à lixiviação dos nutrientes e contaminantes dos cursos hídricos. O Plintossolo, por causa do seu impedimento físico e suscetibilidade à erosão, deve ser destinado à preservação.

O uso atual dessas áreas não corresponde à respectiva aptidão agrícola. Os três primeiros solos são cultivados com pastagens, e o último é explorado para a extração de areia. Com isso, constata-se que, apesar de relevante, a classificação de aptidão agrícola dos solos não é fator chave para a tomada de decisão do seu uso. Fatores históricos, sociais, geográficos e, principalmente, econômicos são preponderantes na ocupação e uso dos solos essencialmente como território, e não como corpo natural, que é como estuda a Pedologia.

Portanto, essas classificações desacompanhadas de análises socioeconômicas permearão apenas o meio acadêmico e, de forma ainda mais restrita, o meio daqueles que estudam a Ciência do Solo.

Desse modo, se recorrerá a esse tipo de conhecimento somente quando os problemas ambientais forem realidade, e não para planejamento da ocupação e uso do solo. Uma alternativa para essa problemática são análises interdisciplinares e maior relação dessas pesquisas com a extensão rural, que podem atuar para auxiliar o produtor nas tomadas de decisão quanto ao uso do solo em nível de propriedade.

## AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Rondônia (Ifro) pelo apoio financeiro à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, M. H. M. de. Os sujeitos, a fronteira e a história: a (re)ocupação de Colorado do Oeste. **Redi**, v. 1, n. 1, p. 54-65, 2013.
- ANA. Agência Nacional de Águas. HidroWeb. **Bacias hidrográficas brasileiras**. [2010]. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?Tocltem=4100>>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- CAMPOS, R. R. de. A economia colonial nordestina: Feudal ou Capitalista? **Observatorium**: Revista Eletrônica de Geografia, v. 1, n. 3, p. 51-63, dez. 2009.
- DELARME LINDA, E. A.; WADT, P. G. S.; ANJOS, L. H. C. dos; MASUTTI, C. S. M.; SILVA, E. F. da; SILVA, M. B. e; COELHO, R. M.; SHIMIZU, S. H.; COUTO, W. H. do. Avaliação da aptidão agrícola de solos do Acre por diferentes especialistas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n. 6, p. 1841-1853, nov./dez. 2011.
- FRANK, A. G. A agricultura brasileira: capitalismo e mito do feudalismo - 1964. In: STEDILE, J. P. (Org.) **A questão agrária no Brasil: o debate na esquerda - 1960-1980**. 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012. p. 35-100.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas temáticos**: uso da terra: Rondônia. [2013]. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas\\_tematicos/uso\\_da\\_terra/unidades\\_federacao/shape/RO/](ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/uso_da_terra/unidades_federacao/shape/RO/)>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Censo demográfico**: população: Rondônia: anos 2000 e 2010.

[2014?]. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?t=3&z=t&o=25&u1=1&u2=1&u4=1&u5=11&u6=1&u3=11>>. Acesso em: 19 set. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Dados de previsão de safra**: área plantada: Rondônia. out. 2015. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp?t=2&z=t&o=26&u1=11&u3=1&u4=1&u2=11>>. Acesso em: 23 ago. 2015.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **TOPODATA**: banco de dados geomorfométricos do Brasil. [2015]. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: 30 jul. 2015.

LEPSCHE, I. F. (Coord.). **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175 p.

MARINHO, J. R. de O.; OLIVEIRA, V. P. V. de. O paradigma transdisciplinar e suas contribuições para a ciência do solo e seu ensino. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, v. 5, n. 2, set. 2012.

MARTINS, J. de S. **Capitalismo e tradicionalismo**: estudos sobre as contradições da sociedade agrária no Brasil. São Paulo: Pioneira, 1975. 161 p.

MARTINS, J. de S. **Fronteira**: a degradação do outro nos confins do humano. São Paulo: Hucitec, 1997. 213 p.

MARTINS, J. de S. O tempo da fronteira: retorno à controvérsia sobre o tempo histórico da frente de expansão e da frente pioneira. **Tempo Social**: Revista de Sociologia da USP, v. 8, n. 1, p. 25-70, maio 1996.

MARTINS, J. de S. **Sobre o modo capitalista de pensar**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1982. 82 p.

OLIVEIRA, J. B. de. **Pedologia aplicada**. 3. ed. Piracicaba: Fealq, 2008. 592 p.

QUEIROZ NETO, J. P. de. Geomorfologia e pedologia. **Geosp**, v. 13, p. 1-5, 2003.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1995. 65 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2013a. 353 p.

SANTOS, R. D. dos; LEMOS, R. C. de; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013b. 100 p.

SAUER, S.; PIETRAFESA, J. P. Novas fronteiras agrícolas na Amazônia: expansão da soja como expressão das agroestratégias no Pará. **ACTA Geográfica**, v. 7, n. esp., p. 245-264, 2013.

SBCS. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. **Estrutura científica**. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/comissoes-especializadas/>>. Acesso em: 24 jan. 2015.

SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; KLAMT, E. **Classificação da aptidão agrícola das terras**: um sistema alternativo. Guaíba: Agrolivros, 2007. 72 p.

SILVA, F. C. da. (Ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009a. 627 p.

SILVA, J. F. G. da. **A modernização dolorosa**: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. 192 p. (Coleção agricultura e sociedade).

SILVA, R. G. da C. Globalização e dinâmicas territoriais em Rondônia. Região Amazônica. **Geografando**, v. 5, n. 5, p. 41-61, 2009b.

SILVEIRA, M. L. O Brasil: território e sociedade no início do século 21: a história de um livro. **ACTA Geográfica**, v. 5, n. esp., p. 151-163, 2011.

SIPAM. Sistema de Proteção da Amazônia. **Catálogo de metadados**: malha viária geral do Estado de Rondônia. out. 2010. Disponível em: <<http://geonetwork.sipam.gov.br:8080/geonetwork/srv/pt/metadata.show?id=827&currTab=distribution>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

USGS. U.S. Geological Survey. **Shuttle radar topography mission**. [2015]. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

WANDERLEY, M. de N. B. **Um saber necessário**: os estudos rurais no Brasil. Campinas: Ed. da Unicamp, 2011. 440 p.

---

Trabalho recebido em 20 de abril de 2015 e aceito em 6 de novembro de 2015