

## Emprego de Geotecnologias para identificar áreas para expansão agrícola de soja no Estado de Rondônia

Denise Zanatta Martini <sup>1</sup>  
Maurício Alves Moreira <sup>1</sup>  
Elói Lennon Dalla-Nora <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE  
Caixa Postal 515 – 12227-010 – São José dos Campos – SP, Brasil  
{denise, mauricio}@dsr.inpe.br; eloi.dallanora@inpe.br

**Abstract.** Land availability for agricultural expansion decreased worldwide. However, it is not expected the demand for food, fiber and biofuels will stabilize or decline in the near future. Therefore, this study aimed to conduct a detailed survey on the availability and location of areas for agricultural expansion for soybeans in the Rondônia Brazilian state. Boolean-inference techniques were used to integrate and analyze different spatial driving factors (land-use, protected areas, soil fertility, slope, temperature and precipitation), which are organized in a geographic database. Our results show that 1,975,671.92 ha acres are potentially available for agricultural expansion in the state of Rondônia up to 2010. This area is primarily derived from secondary vegetation (53.18%) and degraded pasture (46.82%) which present medium-to-high soil fertility, are suitable for mechanization and free of land use conflicts (intersection with public lands and in accordance with the Soy Moratorium). The reintroduction of these areas to the agricultural sector could be an alternative to increase soybeans production without pressing new deforestation in this region.

**Palavras-chave:** Brazilian Amazon, agricultural expansion, soybeans, Amazônia brasileira, expansão agrícola, soja.

### 1. Introdução

Nas últimas décadas, a expansão agrícola tem sido considerada a principal causa da mudança do uso e cobertura da terra no globo (RUDEL et al. 2009; DEFRIES et al. 2010). O crescimento da população, aumento da renda e demanda do mercado interno e externo por alimentos, fibras e biocombustíveis deve pressionar ainda mais a ampliação deste setor (FOLEY et al. 2005; GIBBS et al. 2010). Entretanto, as áreas de terra disponíveis tem se tornado um recurso cada vez mais escasso em muitas regiões do globo (LAMBIN & MEYFOIDT, 2011).

De acordo com estimativas recentes, apenas 598 milhões de hectares de terra estariam disponíveis no mundo atualmente, estando a maior parte desta reserva concentrada na América do Sul, sobretudo no Brasil (LAMBIN et al. 2013). A Amazônia brasileira, em particular, é apontada como um dos principais estoques de terras agricultáveis (RAMANKUTTY et al. 2008; CAI et al. 2011; LAMBIN et al. 2013). Todavia, do ponto de vista legal, ambiental e agrônômico, pouco se sabe sobre a disponibilidade destas terras para a expansão agrícola nesta região.

Atualmente, a conversão de florestas para a agricultura tem se tornado um dos maiores problemas e um dos principais temas no debate sobre mudanças ambientais globais (GALFORD et al. 2010). Segundo estudos recentes (MACEDO et al. 2012; MORTON et al. 2006), nas últimas décadas a expansão agrícola na Amazônia se deu em maior parte com a conversão de florestas primárias e de pastagem. A ocupação de áreas de pastagem pela cultura da soja, conseqüentemente tem ocasionado mais desmatamento em função do avanço da pecuária sobre novas áreas (ARIMA et al. 2011).

O estado de Rondônia tem atraído investimentos do agronegócio e ao mesmo tempo atenção de pesquisadores preocupados com a ameaça da expansão agrícola sobre florestas amazônicas (BROWN et al. 2005; FEARNSSIDE 2001). O crescimento do agronegócio na região tem sido uma das principais causas do desmatamento (LAURENCE et al. 2001; NEPSTAD et al. 2009). Neste sentido, a recuperação de áreas degradadas, abandonadas ou subaproveitadas representa um fator chave para harmonizar produção agrícola e conservação ambiental evitando que mais florestas sejam convertidas (LAMBIN et al. 2013). Assim, o presente trabalho apresenta um levantamento detalhado da disponibilidade e localização de terras em potencial para expansão agrícola da soja no estado de Rondônia.

## 2. Metodologia de Trabalho

### 2.1 Área de estudo

O estado de Rondônia possui uma área territorial de aproximadamente 23,7 milhões de hectares, dividido em 52 municípios, sendo sua capital a cidade de Porto Velho. Como mostra a Figura 1, este estado faz divisa com o Mato Grosso ao leste, Amazonas ao norte e uma pequena faixa com o estado do Acre a oeste. Rondônia está 99% inserido no bioma Amazônia apresentando manchas de cerrado no centro do estado e na divisa com o Mato Grosso (IBGE, 2013).

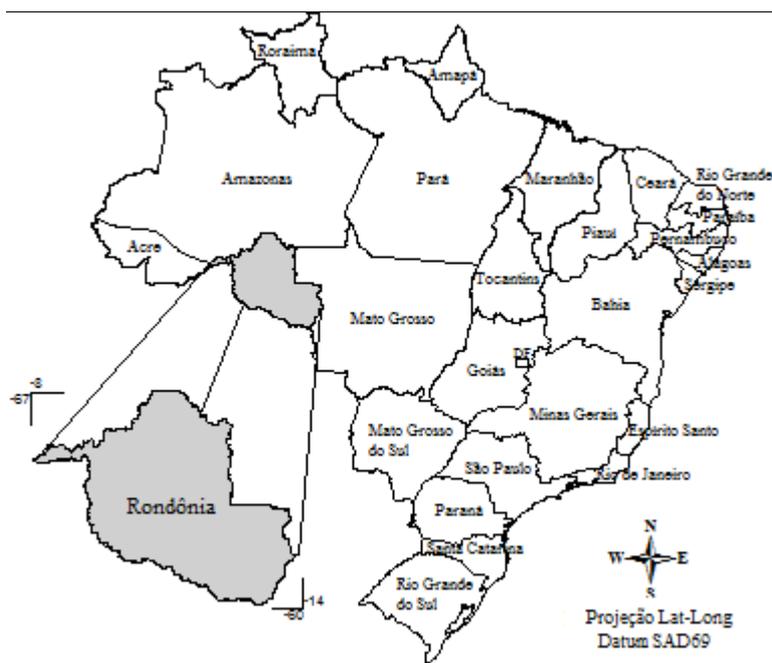


Figura 1: área de estudo – estado de Rondônia.

Segundo a classificação de Köppen e Geiger (1928), o clima do estado de Rondônia é classificado em dois tipos: clima tropical chuvoso com pequena estação seca (Am) e clima tropical chuvoso com estação seca bem definida (Aw). A temperatura média anual nesta região está entre 24 e 26°C com temperatura máxima entre 30°C e 35°C, e mínima entre 16°C e 24°C. A média anual da precipitação pluvial varia entre 1.400 e 2.600 mm ao ano. Entre os meses de outubro a abril ocorre o período chuvoso e de junho a agosto o período mais seco, sendo que maio e setembro são meses de transição (INMET, 2013).

O relevo é predominantemente plano em aproximadamente 75% da área do estado, com inclinação menor que 8% (COCHRANE, 2006). Os principais solos encontrados em Rondônia são o Latossolo, Argissolo e Neossolos, sendo o primeiro em 58% da área do

estado e os demais em 11% da área cada um (SCHLINDWEINN et al. 2012). A vegetação nativa do estado é caracterizada pela presença de Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Savana e Áreas das Formações Pioneiras de Influência Fluvial (IBGE, 2012).

## 2.2 Aquisição e processamento de dados

O protocolo de identificação de Áreas Potencialmente Disponíveis (APDs) para a expansão agrícola de soja no estado de Rondônia foi implementado com base na integração e análise de diferentes fatores determinantes espaciais, compilados em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica) e organizados em banco de dados digital, como mostra a Figura 2. Neste estudo, as APDs estão relacionadas às áreas que apresentam potencial agrícola e que não possuem conflito de uso, identificadas a partir de duas diferentes fontes, sendo elas vegetação secundária e pastagem degradada, conforme mostra a Figura 3A. Foi utilizado como base para quantificar cada classe de uso e cobertura da terra, o mapeamento obtido no projeto TerraClass (INPE, 2010). Neste projeto, as áreas desmatadas na Amazônia no ano de 2010 foram qualificadas em diferentes classes de uso e cobertura da terra.

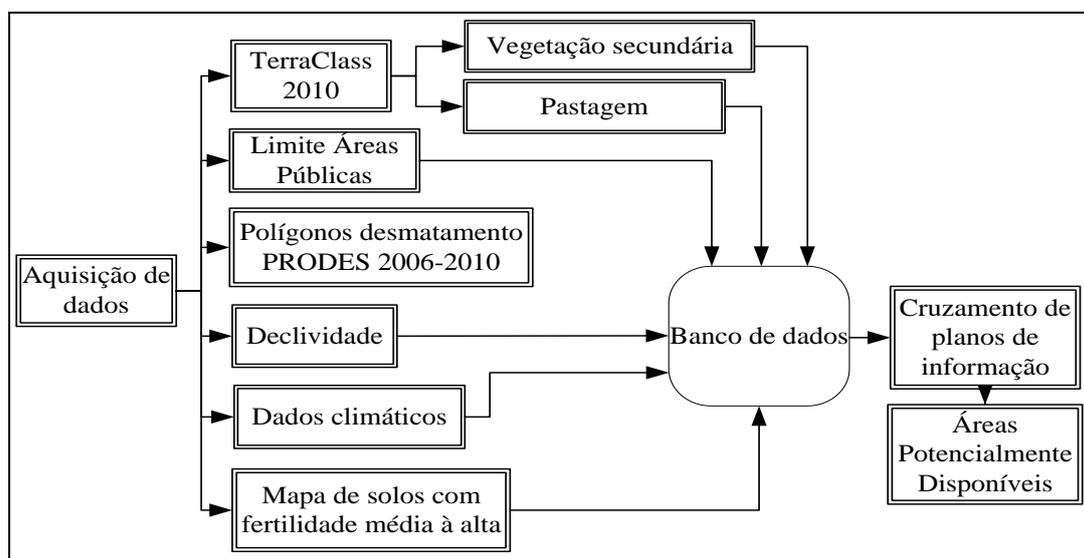


Figura 2: Fluxograma do protocolo adotado para identificação de APDs para o ano de 2010.

Inicialmente, as diferentes classes de uso e cobertura da terra, fontes de APDs, foram testadas espacialmente em relação a eventuais conflitos de uso. Terras públicas como as Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Áreas militares (Figura 3B) foram desconsideradas, além de áreas em conflito com a Moratória da soja. No estado de Rondônia, sete municípios são monitorados e, segundo a Moratória, a soja plantada em áreas desflorestadas depois de 2006 não pode ser comercializada. Os municípios são os seguintes: Vilhena, Chupinguaia, Corumbiara, Cerejeiras, Pimenteiras do Oeste e Colorado do Oeste, Cabixi. Assim, os polígonos de desmatamento que ocorreram nestes municípios de 2006 à 2010, obtidos a partir do mapeamento realizado pelo PRODES (INPE, 2010), foram cruzados com as classes citadas acima e subtraídos, uma vez constatado o seu impedimento legal.

Verificada sua condição, as áreas legalmente disponíveis foram analisadas quanto à fertilidade do solo. Para isso, o mapa pedológico desenvolvido pelo projeto RADAMBRASIL (1978) e atualizado pelo IBGE (2001), foi utilizado para separar os solos de acordo com suas características químicas em baixa, média e alta fertilidade, conforme Figura 3C. Assim, somente solos que apresentam características químicas suficientes para configurar fertilidade

média à alta foram considerados aptos para a expansão agrícola da soja. O relevo também foi avaliado com base nos dados do *Shuttle Radar Topographic Mission – SRTM* (INPE, 2009) (Figura 3D), uma vez que APDs podem ter uso restrito devido à declividade do terreno que pode inviabilizar atividades mecanizadas ou serem dispendiosas do ponto de vista agrônomo (RAMALHO FILHO & BEEK 1995). Relevo passível de mecanização, de acordo com Ramalho Filho e Beek (1995), seriam terrenos plano a suave ondulado com declividade de até 13%.

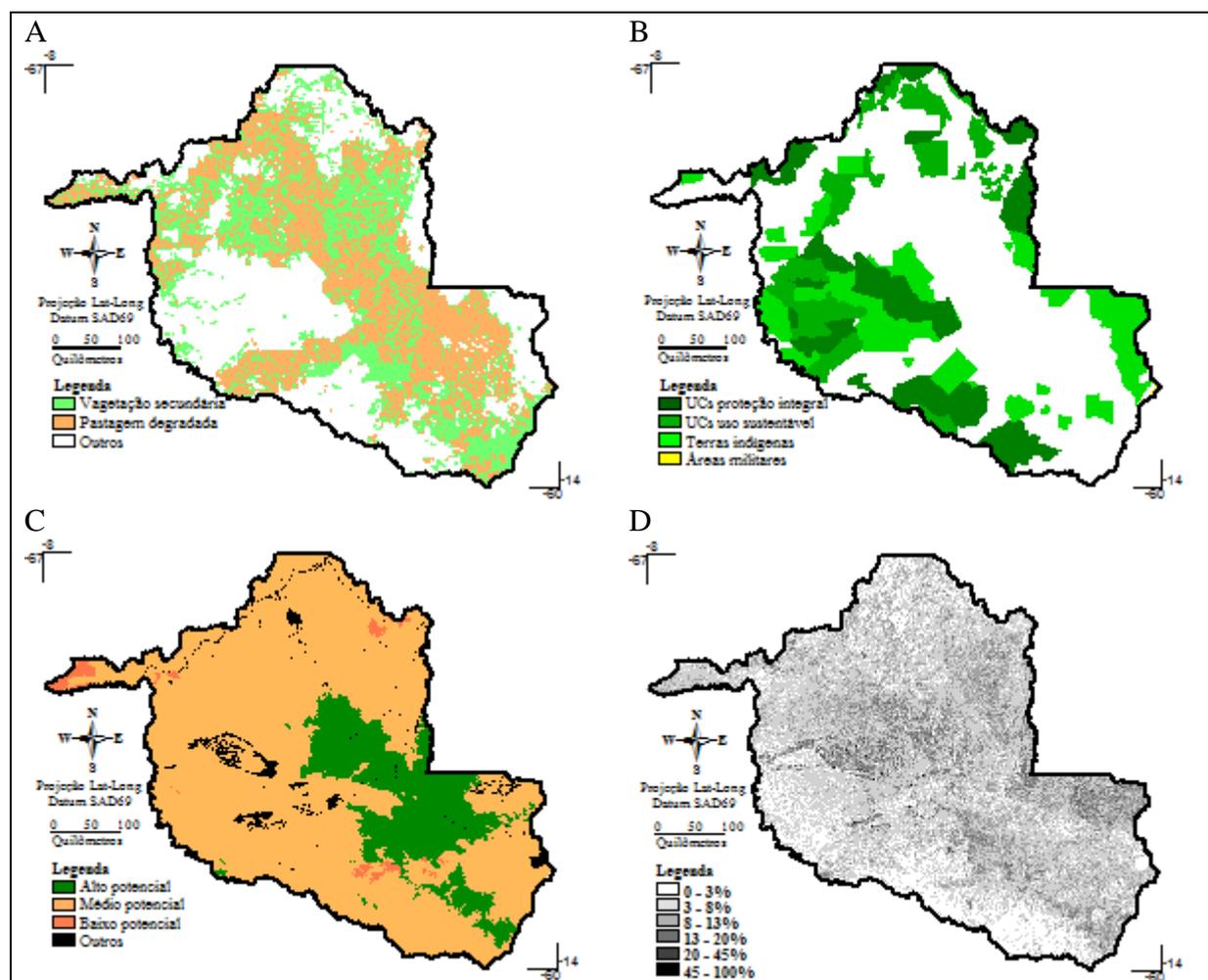


Figura 3: (A) Distribuição espacial das classes de uso/cobertura da terra de interesse organizadas a partir do mapeamento do Projeto TerraClass (INPE, 2010); (B) Distribuição espacial das áreas protegidas/terras públicas (MMA, 2010); (C) Mapa de fertilidade natural dos solos (IBGE, 2001); (D) Mapa de declividade segundo Ramalho Filho e Beek (1995).

Posteriormente, as áreas de vegetação secundária e pastagem legalmente disponíveis, com solo de fertilidade média à alta e declividade menor que 13% foram avaliadas quanto a temperatura e precipitação apropriada para o cultivo da soja. De acordo com a EMBRAPA (2010), para obter o rendimento máximo, a necessidade de água na cultura da soja durante todo seu ciclo, varia entre 450 a 800 mm e as condições ótimas de temperatura estão entre 20°C e 30°C. Neste sentido, o período de plantio e colheita no estado de Rondônia que vai de novembro a março foi analisado, sendo, portanto consideradas áreas apropriadas, aquelas que apresentam precipitação e temperatura adequadas para o desenvolvimento da soja. Os dados climáticos foram obtidos a partir do *WorldClim - Global Climate Data* (WORLDCLIM, 2014), que é uma base de dados climáticos globais que fornece planos de informação em diferentes

resoluções referentes ao clima atual, e também para cenários climáticos passados e futuro. Os dados utilizados correspondem a dados de observação representativos de 1950 a 2000 e que foram interpolados para a resolução de aproximadamente 1 quilômetro.

A Inferência Booleana foi a técnica utilizada para a combinação lógica de mapas binários onde cada mapa corresponde a um Plano de Informação (PI) e a combinação lógica dos planos dá suporte à hipótese avaliada (ocorrência de APDs) (ROSA, 2011). Todavia, os planos de informação utilizados como base para delimitar APDs possuem diferentes escalas de origem. Neste caso, todos os PIs selecionados foram rasterizados e padronizados em resolução espacial de 100m x 100m consistente com uma escala de trabalho de 1:250.000 com auxílio do software ArcGIS 10.0. Os PIs foram rasterizados em virtude da maior facilidade nas operações algébricas entre camadas sobrepostas, além de processamento mais rápido e eficiente (CÂMARA et al. 2001). Todos os dados foram reprojetoados para o *datum* SAD-69.

### 3. Resultados e Discussão

Os resultados revelam que aproximadamente 8,3% do estado de Rondônia estaria disponível para expansão agrícola no ano de 2010 (Tabela 1). Trata-se de 1.975.671,92 hectares de APD provenientes de vegetação secundária e pastagem degradada com potencial agrícola e climático favorável ao cultivo da soja. Segundo a CONAB (2014), a atual área destinada ao cultivo da soja, safra 2013/2014, em Rondônia é de 192 mil hectares. Conforme apresentado, a área identificada para expansão da cultura neste estudo é, aproximadamente, 10 vezes maior que a atual área de cultivo do grão no estado.

Tabela 1: APDs identificadas a partir das classes de uso e cobertura da terra mapeadas pelo TerraClass 2010, livres de qualquer impedimento legal e com potencial produtivo favorável.

Fonte de APD	Hectares	%*	%**
Vegetação Secundária	1.050.530,98	53,2	4,4
Pastagem degradada	925.140,94	46,8	3,9
<b>TOTAL</b>	<b>1.975.671,92</b>	<b>100</b>	<b>8,3</b>

\*Valor relativo à APD total identificada.

\*\*Valor relativo ao total da área do estado de Rondônia (23.849.960,63 ha).

A APD total identificada é composta em sua maioria (53,18%) por vegetação secundária, que abrange 1.050.530,98 ha. Com relação à área proveniente de pastagem degradada (46,82%), um total de 925.140,94 ha de APD foi identificado. A área potencialmente disponível oriunda de vegetação secundária e de pastagem degradada corresponde a 4,4% e 3,9% da área total do estado de Rondônia, respectivamente. Na Figura 4, pode-se observar a distribuição espacial das APDs identificadas a partir das classes mencionadas. Além das áreas indicadas para o cultivo da soja, são apresentadas as áreas que estão legalmente disponíveis, porém são inviáveis para a agricultura. Ao total são 236.669,93 ha considerados de uso restrito ou inviáveis para a cultura da soja devido à baixa fertilidade e/ou declividade do terreno.

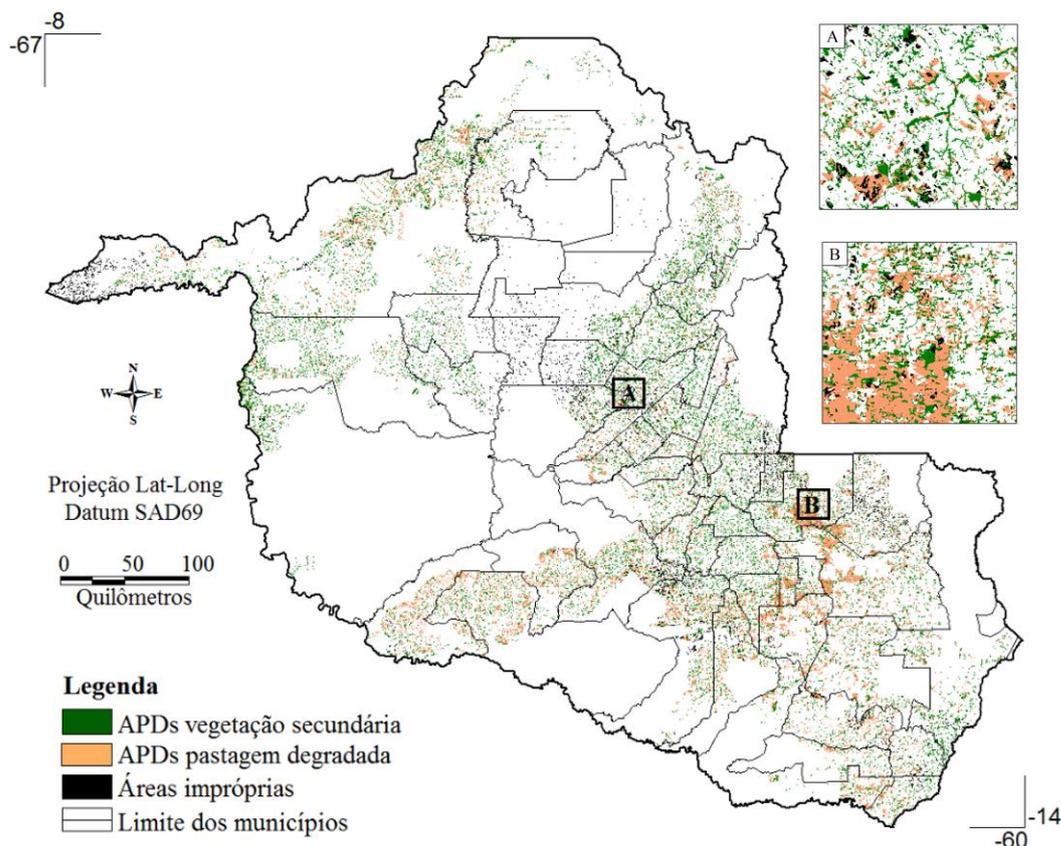


Figura 4: Distribuição espacial das APDs derivadas de pastagens degradadas, vegetação secundária e áreas legalmente disponíveis com restrição de uso no estado de Rondônia para o ano de 2010. Os quadrantes A e B apresentam os diferentes padrões das APDs identificadas.

Na safra 2013/2014, o estado de Rondônia obteve um crescimento de 14% na área plantada de soja em comparação à safra anterior (CONAB, 2014). O desenvolvimento de variedades tolerantes ao clima da região, principalmente ao excesso de chuva, e o estabelecimento de empresas de comercialização tem favorecido o rápido crescimento deste estado no cenário da soja. Além disso, o porto de embarque de grãos em Porto Velho reduziu o custo de transporte tornando a produção de soja mais rentável (BROWN et al. 2004). Atualmente, Rondônia representa 21,3% da área de soja cultivada na região Norte do país e esta porcentagem está aumentando a cada ano (CONAB, 2014).

Segundo Brown et al. 2004, Rondônia está prestes a se tornar uma das principais regiões produtoras de soja. Assim, a recuperação de áreas abandonadas, degradadas ou subaproveitadas têm sido a principal solução para harmonizar produção agrícola e conservação ambiental (LAMBIN et al. 2013). As áreas identificadas neste estudo podem suportar a expansão da cultura da soja no estado de Rondônia de forma sustentável e legal. Além disso, revelam-se como uma oportunidade única para o aumento da produção de soja no estado sem pressionar o avanço do desmatamento. Entretanto, a adoção de políticas que incentivem a recuperação destas áreas ainda permanece como a maior incerteza para o desenvolvimento destas áreas.

#### 4. Conclusões

A quantidade de áreas que apresentam potencial para a expansão da cultura da soja e que estão legalmente disponíveis no estado de Rondônia é relativamente alta comparada a atual

área cultivada com o grão no estado. Foram identificados 1.975.671,92 hectares de terra disponível, estando localizadas em áreas com solos de fertilidade média a alta, declividade menor que 13%, com precipitação e temperatura favorável ao desenvolvimento da soja. Além disso, estas áreas não possuem conflito de uso, ou seja, não estão inseridas em terras públicas e também estão em acordo com o que determina a Moratória da soja. A reintrodução destas áreas ao setor produtivo, mostram-se como uma oportunidade de aumentar a produção de soja sem que ocorra novos desmatamentos.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de pesquisa de pós-graduação.

### **Referências Bibliográficas**

- Arima, E.Y., Richards, P., Walker, R., Caldas, M.M. Statistical confirmation of indirect land use change in the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters*, v. 6, n. 2, p. 024010, 2011.
- Brown, J. C.; Jepson, W.; Price, K. P. Expansion of mechanized agriculture and land-cover change in southern Rondônia, Brazil. *Journal of Latin American Geography*, v. 3, n. 1, p. 96-102, 2004.
- Brown, J. C.; Koeppe, M.; Coles, B.; Price, K. P. Soybean production and conversion of tropical forest in the Brazilian Amazon: The case of Vilhena, Rondonia. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, v. 34, n. 6, p. 462-469, 2005.
- Cai, X.; Zhang, X.; Wang, D. Land availability for biofuel production. *Environmental science & technology*, v. 45, n.1, p. 334-339, 2011.
- Câmara, G.; Davis, C.; Monteiro, A. M. V. **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. 344 p. INPE-10506-RPQ/249. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em: 13 out. 2013.
- Cochrane, T.T.; T.A Cochrane. Diversity of the Land Resources in the Amazon State of Rondônia, Brasil. *Acta Amazônica*, v. 36, n.1, p. 91-102, 2006.
- Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). **Levantamento de safras**. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_04\\_14\\_11\\_56\\_28\\_boletim\\_graos\\_abril\\_2014.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_04_14_11_56_28_boletim_graos_abril_2014.pdf)>. Acesso em: 15 fev. 2014
- DeFries, R.; Rudel, T. K.; Uriarte, M.; Hansen, M. Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century. *Nature Geoscience*, v.3, p. 178–181, 2010.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2006.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Tecnologias de Produção de soja**. 1 ed. Londrina: EMBRAPA Soja, 2010.
- Feanside, P. M. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. *Environmental Conservation*, v. 28, n.1, p. 23-38, 2001.
- Foley, J. A.; Defries, R.; Asner, G. P.; Barford, C.; Bonan, G.; Carpenter, S. R.; Chapin, F. S.; Coe, M. T.; Daily, G. C.; Gibbs, H. K.; Helkowski, J. H.; Holloway, T.; Howard, E. A.; Kucharik, C. J.; Monfreda, C.; Patz, J. A.; Prentice, I. C.; Ramankutty, N.; Snyder, P. K. Global consequences of land use. *Science*, v. 309, n. 5734, p. 570-574, 2005.
- Galford GL; Melillo JM; Kicklighter DW; Cronin TW; Cerri CEP; Mustard JF; Cerri CC. Greenhouse gas emissions from alternative futures of deforestation and agricultural management in the southern Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 107, n.19, p. 649–654, 2010.
- Gibbs, H. K.; Ruesch, A. S.; Achard, F.; Clayton, M. K.; Holmgren, P.; Ramankutty, N.; Foley, J. A. Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 107, n. 38, p. 16732–16737, 2010.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Topodata. Disponível em: <<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>>. Acesso em: 20.jan.2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Banco de dados. Disponível em:** <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_geociencias.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm)>. Acesso em: 15 jan. 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE). **Banco de dados: Projeto RADAMBRASIL. 2001. Disponível em:** <http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/cartas>>. Acesso em: 15 set. 2013

Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271 p. ISBN 978-85-240-4272-0.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). **Precipitação e temperatura média anual.** 2013. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 01, mai.2014.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Monitoramento da Cobertura Florestal da Amazônia por Satélites.** 2010. Disponível em: <<http://urlib.net/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/04.28.13.43>>. Acesso em: 24.jan.2014.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **TerraClass, 2010.** Disponível em: <[http://www.inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/sumario\\_terraclass\\_2010.pdf](http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/sumario_terraclass_2010.pdf)>. Acesso em: 24.set.2013.  
Köppen, W.; Geiger, R. *Klimate der Erde.* Gotha: Verlag Justus Perthes. 1928. Wall-map 150cmx200cm.

Lambin, E. F.; Meyfroidt, P. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.108, n. 9, p. 3465-3472, 2011.

Lambin, E.F.; Gibbs, H. K.; Ferreira, L.; Grau, R.; Mayaux, P.; Meyfroidt, P.; Morton, D. C.; Rudel, T. K.; Gasparri, I.; Munger, J. Estimating the world's potentially available cropland using a bottom-up approach. **Global Environmental Change**, v. 23, n. 5, p.892-901, 2013.

Laurance, W. F.; Cochrane, M. A.; Bergen, S.; Fearnside, P. M.; Delamônica, P.; Barber, C.; D'angelo, S.; Fernandes, T. The Future of The Brazilian Amazon. **Science**, v. 291, n. 5506, p. 438-439, 2001.

Macedo, M. N.; Defries, R. S.; Morton, D. C.; Stickler, C. M.; Galford, G. L.; Shimabukuro, Y. E. Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 109, n. 4, p. 1341-1346, 2012.

Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2010. **Unidades de conservação e demais áreas públicas.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>>. Acesso em: 18, out. 2013.

Morton, D. C.; DeFries, R. S.; Shimabukuro, Y. E.; Anderson, L. O.; Arai, E.; Del Bon Espirito-Santo, F.; Freitas, R.; Morissette, J. Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 103, n. 39, p. 14637-41, 2006.

Nepstad, D.; Soares-Filho, B. S.; Merry, F.; Lima, A.; Moutinho, P.; Carter, J.; STELLA, O. The end of deforestation in the Brazilian Amazon. **Science**, v. 326, n. 5958, 1350-1351, 2009.

Ramalho Filho, A.; Beek, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** 3.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65 p.

Ramankutty, N.; Evan, A. T.; Monfreda, C.; Foley, J. A. 2008. Farming the planet: 1. Geographic distribution of global agricultural lands in the year 2000. **Global Biogeochemical Cycles**, v. 22, n. 1, p. 1-19, 2008.

Rosa, R. Spatial Analysis in Geography. *Revista da ANPEGE*, v. 7, p. 275-289, 2011.

Rudel, T. K.; Defries, R.; Asner, G. P.; Laurance, W. F. Changing drivers of deforestation and new opportunities for conservation. **Conservation Biology**, v.2, n. 6, p. 1396-1405, 2009.

Schlundwein, J. A.; Marcolan, A. L.; Fioreli-Perira, E. C.; Pequeno, P. L. D. L.; Militão, J. S. T. L. Solos de Rondônia: usos e perspectivas. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 1, n.1, p. 213-231, 2012.

Veneziano, W. Agronegócio do Café em Rondônia. In: Anais do Seminário Internacional do Agronegócio do Café na Amazônia. Ji – Paraná, 16 a 19 de julho de 2002, 54-57p.

WorldClim - Global Climate Data. **Dados de precipitação e temperatura.** Disponível em: <<http://www.worldclim.org/>>. Acesso em 12. Jun. 2014.