

ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO DE MEMBECA (MT) POR MEDIO DEL SENSORAMIENTO REMOTO

Área Temática: Cartografía y tecnologías de la información geográfica.

Dr^a Zuleika Alves de Arruda

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – Campus Cuiabá.

zuleika.arruda@cba.ifmt.edu.br

RESUMEN

En las últimas dos décadas, la soya se expandió por Brasil alcanzando grandes proporciones, especialmente en las áreas del Cerrado. Como resultado, esta situación ha traído cambios importantes en el modelo de ocupación territorial del espacio, así como consecuencias graves para el ecosistema local. Sin embargo, sus beneficios potenciales, particularmente en términos de crecimiento económico a corto plazo y la expansión acelerada de los productos básicos agrícolas - en particular de la soya en la región pre-Amazónica y el Cerrado de Mato Grosso- traen consigo una serie de riesgos e impactos ambientales y sociales. Durante los últimos 30 años, aproximadamente 1.7 millones de kilómetros cuadrados del Cerrado sufrieron impactos humanos graves, debido principalmente a la modernización de la agricultura y el predominio de un modelo agrícola basado en la especialización productiva, con la implementación del monocultivo. Entre las principales externalidades ambientales, derivadas de la expansión de los productos agrícolas en el territorio de Mato Grosso, cabe resaltar las crecientes tasas de deforestación y la intensificación de los problemas sociales y ambientales causados por la mecanización agrícola tales como la compactación del suelo, la destrucción de áreas de preservación, fuentes y corrientes de agua y áreas ribereñas. El presente estudio ha adoptado el uso del sensoramiento remoto con el objetivo de analizar los cambios ambientales que resultan de efectos del agronegocio en la cuenca del río Membeça, en Mato Grosso (Brasil):

PALABRAS CLAVE: Análisis Ambiental, sensoramiento remoto, ocupación y uso del suelo, agronegocio.

INTRODUCCIÓN

La modernización de la agricultura que se instala en el territorio de Mato Grosso, desde finales de la década de 1970, se asocia con la incorporación de nuevas tierras al proceso productivo, a través de una amplia expansión de la agricultura y la intensificación de la adopción de técnicas modernas en el proceso de producción agraria. Para conocer y viabilizar la situación imperante, el gobierno federal implementó entre 1974 y 1985 programas de desarrollo regional, tales como el Programa de Desarrollo del Cerrado (Polocentro), con el objetivo de direccionar la expansión de los cultivos de granos en el Cerrado del Brasil Central y el Programa Cooperación Nipo-Brasileño para el Desarrollo del Cerrado (Prodecer), para promover el comercio internacional de Brasil con Japón y la Comunidad Europea. Estas medidas contribuyeron significativamente para que el Cerrado pasara por una gran metamorfosis, ya que permitió importantes avances en la producción de soja y algodón a través del uso de nuevas técnicas y variedades adaptadas a las condiciones ambientales (Arruda, 2009), donde "*las 'fuerzas de la naturaleza' quedan sujetos al capital*" (Harvey, 2004).

El Cerrado es '(re)inventado' y valorada, basándose en la modernización tecno-productiva, y se incorpora en el proceso productivo brasileño y la lógica del mercado global a través del agronegocio. El carácter "hostil" e "intocado" pasa a ser concebido en una dimensión de posibilidades donde la invención y difusión de tecnologías hace relevante la transformación del espacio. Se establece así una estrecha relación entre la ciencia/técnica y la lógica económica, proporcionando una nueva visión de la organización territorial. El Cerrado, antes considerado "improductivo" por los intereses de la expansión capitalista, debido a sus características de suelo – ácido y pedregosos– se ve alterado por la adopción de nuevas tecnologías con el fin de insertar estas áreas en la lógica del capital globalizado. La necesidad de la acumulación de capital llevó a una expansión geográfica de la sociedad capitalista hacia el Mato Grosso Cerrado, representada por la intensa transformación del espacio geográfico en espacio productivo (Arruda, 2007).

En respuesta a este nuevo orden técnico-productivo, el Estado (re)asume su papel en el ordenamiento territorial, y (re)toma su antiguo proyecto geopolítico –guiado por un modelo exógeno– de intervención en la economía y en el territorio, no solo con fines de ocupación, de apropiación física y control del territorio (como prevaleció en la década 70 – 80 con el inicio de la expansión de la frontera agrícola); sino para insertar la frontera agrícola científica-tecnificada en los mercados extranjeros y, por consecuencia, en la lógica de este mercado global.

Con el fin de ampliar la producción extensiva e intensivamente en respuesta rápida a las demandas del mercado mundial, el Estado promueve las actividades relacionadas con la agroindustria a través de subsidios directos a los negocios derivados de la actividad agropecuaria, así como de subvenciones para investigación y desarrollo –a través de Embrapa–, la estructuración de las fuentes de financiación, entre otras medidas. El territorio pasa a contar con un marco normativo para la producción de productos agrícolas.

El uso racional del territorio con el fin de mejorar la productividad, racionalizar los costos y maximizar los beneficios es incorporado en la agricultura. La actividad agrícola se concibe en los moldes del agronegocio con la presencia de grandes productores, con bases productivas altamente tecnificadas y cambiando la mentalidad productiva de los agricultores. Con el objetivo de aumentar la competitividad y controlar el mercado, los complejos de *commodities* del agronegocio y los grandes productores responden con la reorganización de los costos de producción, la creación de nuevas variedades adaptadas a las nuevas áreas exploradas, y la ampliación del tamaño de la superficie sembrada, en busca de tierras más baratas y externalizando los costos ambientales, económicos y sociales¹.

¹ En Mato Grosso, el área de cultivo de soja aumentó de 56000 hectáreas en 1980 a 4,5 millones de hectáreas en 2002/03. Al mismo tiempo, el Estado lideró la deforestación con 705000 hectáreas, y al año siguiente se convirtió en responsable de 11585 o el 59% de los incendios forestales nacionales (19501). Las granjas con más de 10000 hectáreas, que en 1980 eran 643, pasaron a ser 767 en 1996, ampliando el área 17.8 para -20.6 millones de hectáreas. En contrapartida, durante el mismo período, el número de propiedades con menos de 10 h se redujo de 23902 a 9801. (Canuto, 2004) "*La violencia y la agresión a los derechos humanos a raíz de Agronegocios*" * Antonio Canuto In: Redes Sociales y la justicia.

Con el objetivo de analizar las transformaciones espacio-temporales resultantes del agronegocio y los efectos ambientales en la cuenca del río Membeca en Mato Grosso, este estudio adoptó como herramienta el uso de la teledetección para la clasificación y el análisis del proceso de producción espacial.

ÁREA ANALIZADA: CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

La subcuenca del río Membeca, de acuerdo con la calificación de la Aneel, pertenece a la Cuenca 1 (Amazonas) y a la sub-cuenca del Río Sangue.

El Río Membeca nace en la *Chapada dos Parecis* en el municipio de *Campo Novo do Parecis*, corre en dirección sur-norte por 126,7 km, hasta su desembocadura en el Río Sangue, en la ciudad de *Brasnorte*. Su cuenca tiene forma alargada y un área de drenaje 1.824km², en la región de dominio de la *Meseta de Parecis*, como se muestra en la Figura 1.

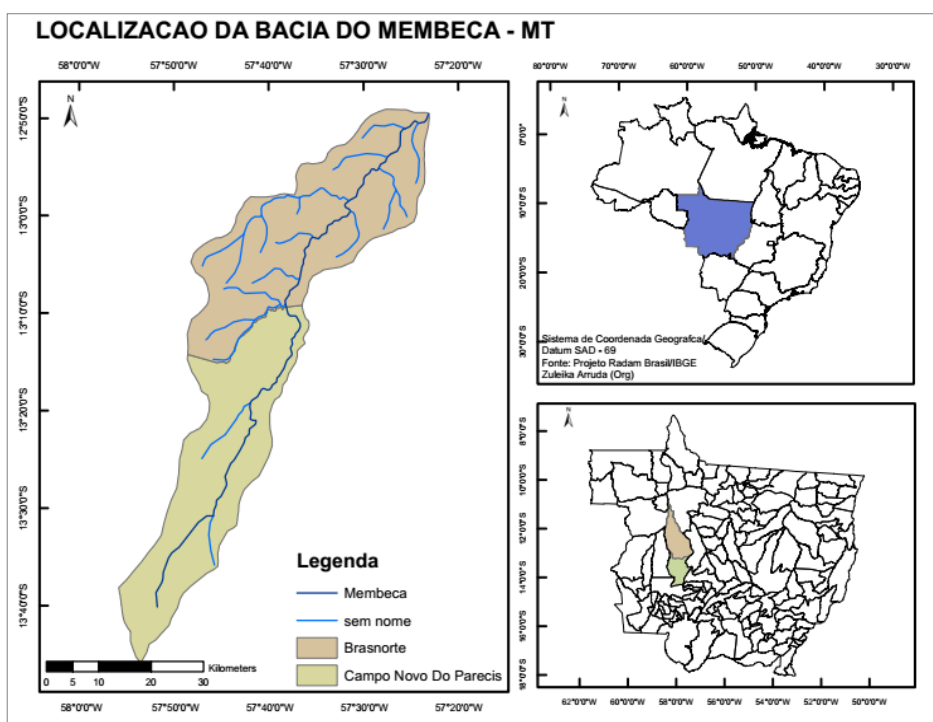


Figura 1 – Mapa de localización de la sub-cuenca del Río Membeca en Mato Grosso, Brasil.

La sub-cuenca del río Membeca se encuentra en su mayor extensión en la unidad geomorfológica denominada *Meseta y Chapada dos Parecis*, formada por suelos sedimentarios (areniscas) que datan del Cretácico; con revestimiento discontinuo de detritos finos del Terciario. Configura un extenso compartimento morfo-estructural continuo y elevado. La Meseta de Parecis presenta cimas aplanadas y ligeramente convexas, con una topografía suave y débil tallado de drenaje, posicionada como divisor de aguas de los ríos Amazonas y Paraguay-Guaporé (Ross, 2005).

En las zonas más altas de la Meseta de Parecis y en la mayor parte de la cuenca de drenaje del río Membeca, prevalecen el oxisol amarillo-rojizo y el oxisol rojo oscuro y una pequeña cantidad de arena quartzosa, así como Glei poco húmedo, como se muestra en la Figura 2.

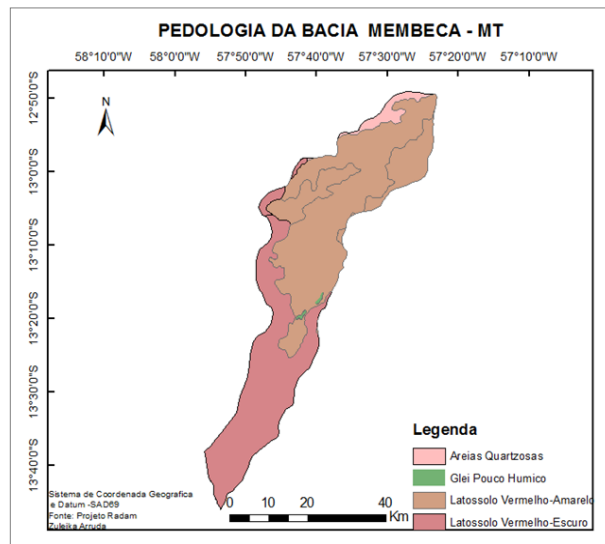


Figura 2 – Edafología de la sub-cuenca del Río Membeca en Mato Grosso – Brasil.

De forma extensiva, una vegetación de contacto entre la selva tropical y selva estacional cubre estos suelos. Sin embargo, en la región de ocurrencia de oxisol oscuro prevaleció el bioma del Cerrado, que ha sido sustituido por la agricultura comercial. Esto es debido al hecho de que los oxisoles son propicios para la práctica del cultivo mecanizado, incluso requiriendo prácticas de gestión adicionales que permitan mejorar la fertilidad y/o evitar pérdidas por procesos de lixiviación.

La formación forestal que se desarrolla en la Meseta de Parecis, en el rango medio entre los dominios de la sabana (Cerrado) y la selva amazónica, es un ecotono donde se mezclan diferentes tipos de vegetación en un mosaico de identidad específica, constituyendo un área de contacto de Bosque Húmedo. La selva tropical cubre la parte centro-norte de la zona, con una fisionomía que caracteriza la transición entre la Selva Amazónica y el Cerrado, denominado bosque de transición, como se muestra en la Figura 3.

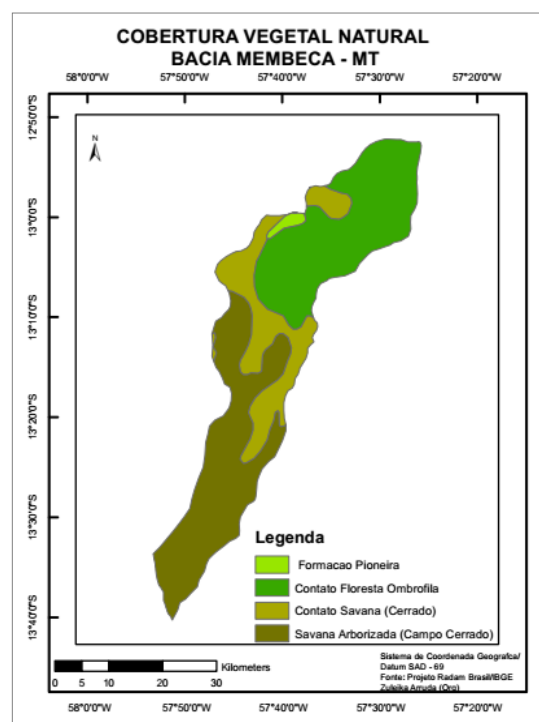


Figura 3 – Cobertura natural de la sub-cuenca del Río Membeca en Mato Grosso – Brasil.

Fisionómicamente, presenta densa cobertura foliar, dosel homogéneo con aproximadamente 20 metros de alto y una alta densidad de individuos, que se caracterizan por áreas basales reducidas. La baja frecuencia de ejemplares caducifolios confiere pequeño grado de pérdida foliar a estas comunidades vegetales, que es uno de los aspectos que diferencian el bosque estacional que ocurre en otras regiones de Mato Grosso. Esta cubierta forestal se relaciona con tierra suave a moderadamente seca, con cobertura del suelo caracterizado por oxisoles y arenas cuarzosas (SEPLAN, 2001). El bosque predominante, adaptado a las condiciones climáticas, tiene considerable cantidad de madera almacenada, lo que provocó una considerable deforestación en esta área para la extracción de madera y su posterior ocupación por las actividades agrícolas.

El bioma del Cerrado, originalmente predominante en la parte sur de la región, tiene variaciones fisionómicas y estructurales debido a las diferentes características de los suelos y los trastornos antropogénicos. Tiene una distribución espacial desigual de los individuos y una fisonomía diversificada, formada por pequeños árboles con una altura que varía de 2 a 7 metros, troncos y ramas retorcidas, cortezas gruesas y grandes hojas, a menudo coriáceas, distribuidos de forma discontinua entre los pastos y pequeños arbustos. Actualmente, este bioma da paso a las áreas de uso agrícola, especialmente el cultivo de cereales, algodón y caña de azúcar.

La combinación de condiciones naturales (clima y relieves planos) con las nuevas tecnologías en el proceso de producción intensificaron la productividad agrícola, poniendo en evidencia a la región de la Chapada Parecis como un importante productor y exportador de productos agrícolas que forman el circuito productivo del agronegocio, especialmente la producción de granos. Las condiciones naturales, que alguna vez fueron considerados obstáculos para el proceso de ocupación de las áreas del Cerrado, pasan a ser consideradas como posibilidades de expansión de la producción. La topografía plana del relieve facilita el uso de maquinaria agrícola y las condiciones climáticas bien definidas, clima tropical alternadamente húmedo y seco, consideran ahora como posibilidades para la expansión de la acumulación de capital.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Con el fin de analizar los cambios ambientales resultantes de la expansión del agronegocio que se configura en el territorio de Mato Grosso en los últimos treinta años, hemos optado por el recorte espacial de la Cuenca del Rio Membeca, ubicado en una de las regiones más dinámicas de la agroindustria – la *Chapada dos Parecis*. Así, este estudio buscó fuentes bibliográficas que analizan los procesos históricos y económicos provocados por la deforestación, la ocupación y uso de la tierra en esta zona, así como la realización de campañas de campo.

Para realizar el mapeo de la dinámica de la deforestación en el área de estudio se utilizó la base de datos PRODES (INPE) para los años 1985 a 2011, posibilitando así analizar la evolución de la deforestación. Para la confección del mapa uso y ocupación del suelo se utilizaron imágenes del satélite LANDSAT 5,7 y 8 utilizado la escena 228-069. El software utilizado para la composición de las imágenes necesarias para analizar el uso y ocupación de la tierra, así como los conflictos que surgen de los mismos, fue el ArcGIS 10.

Entre el orden y el (des)orden del agronegocio: Confronto entre el tipo de uso del suelo y la cobertura de la tierra en la cuenca del Rio Membeca.

El área de ocupación consolidada de la cuenca del Rio Membeca se encuentra en su parte sur del municipio de Campo Novo do Parecis. El proceso de ocupación territorial se produce efectivamente en la década de 1970, cuando la expansión de la frontera agrícola por el territorio de Mato Grosso, con la apertura de las explotaciones, principalmente, por familias de migrantes procedentes de los estados del sur de Brasil. La actividad económica utilizada inicialmente como estrategia de ocupación territorial de la frontera agrícola fue el cultivo del arroz y la ganadería en las zonas planas del Cerrado. La estructuración productiva configurada en el territorio por el cultivo de arroz y por el ganado, en la década de 1970 y que han ayudado a integrar la región al mercado nacional,

acabaron sirviendo como apoyo para preparar el terreno para la ocupación de la frontera por las “*commodities*” agrícolas.

Con la instalación en 1981 de asentamiento urbano que actualmente se llama Campo Novo do Parecis y para la expansión de la soja en la región en 1982, las principales transformaciones socio-espaciales ocurrieron en el territorio.

Aunque la plantación de arroz era representativa, ampliando cada año la superficie cultivada, la gran transformación en la Chapada dos Parecis se produce a partir de 1982, cuando Ernesto Behling y Anselmo Aluisio Winter plantaron, con carácter experimental, 100 hectáreas de soja en sus propiedades. Con el excelente resultado del experimento con la soja llegó la ‘fiebre de soja’ en la Chapada dos Parecis, además del cultivo de arroz, maíz, caña de azúcar y la ganadería (Arruda, 2009, p. 186).

Puede ser constatado que las áreas tradicionalmente ocupadas por la ganadería extensiva presentaban una cobertura de vegetación original del Cerrado son taladas para dar paso al proceso de incorporación de esta área al circuito productivo del agronegocio, como puede ser analizado en la Figura 4.

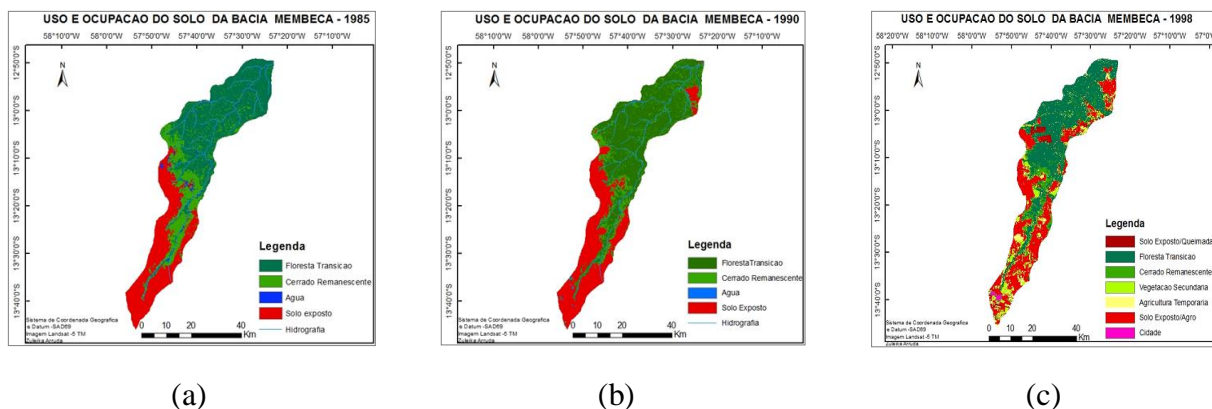


Figura 4 – Uso y ocupación del suelo en la sub-cuenca del Río Membeba; (a) 1985, (b) 1990, (c) 1998.

La inclusión de estas zonas, hasta ahora periférica, a la división territorial del trabajo constituye una necesidad absoluta para la supervivencia del capitalismo contemporáneo. La conjunción de las condiciones históricas naturales y las nuevas tecnologías en los procesos de producción causa un aumento de la extensión de las áreas, la intensificación de la productividad agrícola, la inclusión de nuevas áreas en el mercado de la tierra. También, ocasiona que los nuevos agentes capitalistas vinculados al agronegocio aumenten aún más las tasas de ganancia, es decir, la renta diferencial II².

Dada la nueva lógica expansionista del capital contemporánea disfrazada del agronegocio, la cuenca sufre intenso proceso de deforestación del Cerrado, que tiene su cobertura original, correspondiente a 57,23% reducido al 10% de cobertura natural, representativo en el paisaje en la forma de restos vegetales. Es importante resaltar que, aunque los suelos predominantes en este bioma sean los oxisoles oscuros y amarillos, considerados infértiles y no aptos para la agricultura, el avance en el cultivo de “*commodities*” agrícolas se debe a una mayor mecanización, con la recuperación del suelo y el uso intensivo de pesticidas. La agricultura moderna empresarial que se asentó en el territorio no se preocupa con mantener la integridad de las áreas cabecera de drenaje, promoviendo la deforestación de los bosques ciliares.

² Según Oliveira (1985, p. 104) la renta diferencial II tiene su origen en la intensificación de las inversiones de capital en el proceso de producción, la lógica básica del proceso de producción capitalista.

Desde la década de 1990, el proceso de perturbación humana se mueve hacia los bosques de transición (Lluvia y Bosques Estacionales), en la parte norte del territorio y/o Áreas de Preservación Permanente (APP), en las áreas de ocupación consolidada de la cuenca. Esto apoya la hipótesis de que, a medida en que el proceso de ocupación de la frontera tecnificada del agronegocio se consolida en la zona, el proceso de perturbación humana y la deforestación se intensifica.

La lógica destructiva que se instala en el territorio para satisfacer la lógica de la expansión del capital mediante el saqueo de los recursos naturales, incorpora nuevas áreas de la cuenca para satisfacer la lógica del mercado de materias primas agrícolas y la frontera se convierte en una frontera tecnificada del agronegocio.

El área productiva se amplía con la incorporación de las áreas de selva tropical al circuito productivo del agronegocio. Aguas arriba en la cuenca, especialmente en el municipio Brasnorte, el paisaje cambia por el avance del agronegocio a través de la tala de árboles, donde la madera se convierte en el principal producto.

Paradójicamente, la actividad extractiva de la madera es una de las actividades dinámicas en la generación de “*commodities*” para el agronegocio; pero se considera la más grave amenaza para los ecosistemas y la biodiversidad, lo que ocurre tanto por la extensión de las áreas incorporadas en nuevas actividades como por la intensidad del patrón depredador con la tecnología “avanzada”. La madera, uno de los principales “*commodities*” del agronegocio, en una aparente paradoja, es, en esencia, la exportación de biomasa, es decir, su fuente es la naturaleza. Junto con la madera se “exporta” la naturaleza si se contabilizan el agua, el suelo y los minerales (Arruda, 2007).

Por lo tanto, las estrategias de ocupación, producción agrícola, explotación y transformación de la riqueza natural en recursos naturales, bajo la lógica de la acumulación a través de la expropiación, son parte del paquete tecnológico que viabiliza su instalación, materializado por la intensificación de la deforestación del Cerrado para la expansión de soja y más tarde por la deforestación para la industria maderera y la expansión de los “*commodities*” agrícolas. Ante el nuevo orden económico que se instala en el territorio, el municipio de Brasnorte ahora ocupa un papel destacado, llegando al puesto 70 en la lista de municipios que más promovieron la tala de bosques en el período comprendido entre los años 2002-2008 (PROBIO). Es de destacar que la alta tasa de deforestación evidenciada, sobre todo en el período entre 2003 y 2004, está directamente vinculado a los altos precios de las materias primas en el mercado internacional, como se observa en la Figura 5.

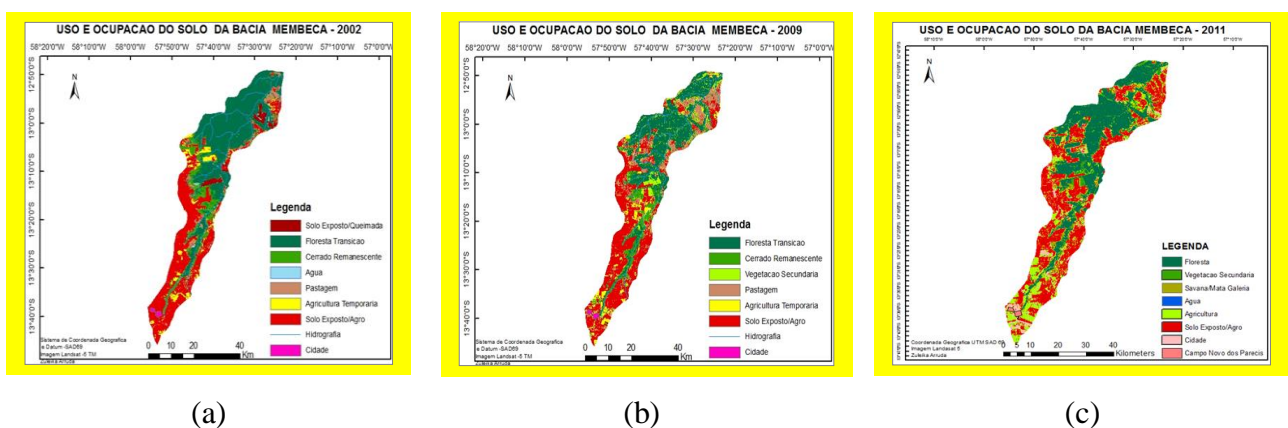


Figura 5 – Uso y ocupación del suelo en la sub-cuenca del Río Membeba; (a) 2002, (b) 2009, (c) 2011.

El cambio en el uso y aprovechamiento de la tierra para satisfacer el mercado de productos agrícolas es notable en 2011 por la expansión de la zona para la agricultura y la ocupación de áreas forestales. Durante este período, la superficie ocupada y destinada a la producción de “*commodities*” agrícolas representa 70% de la cuenca del Río Membeba, en oposición al 20% representado por la cubierta forestal.

Así, a medida que ocurre el proceso de consolidación de la frontera tecnificada del agronegocio, los problemas ambientales se hacen evidentes. En la porción de ocupación consolidada de la cuenca, donde la agricultura empresarial es dominante, las fuentes de los Ríos Membeca, Cravari, Chiquinho, entre otros, tienen un alto grado de perturbación humana a través de la eliminación de la vegetación de ribera y el represamiento de sus fuentes para fines agrícolas, así como la desaparición de muchos arroyos que forman el sistema fluvial del Río Membeca.

Esta área fue ocupada en un momento histórico y económico que favoreció la explotación de los recursos naturales a expensas de la preocupación ambiental. Así, la actividad productiva que ha tenido lugar en el territorio causó la deforestación de grandes extensiones de Cerrado y bosques de ribera, la mayoría en una proporción muy superior a lo previsto por las leyes, por ejemplo, en las Áreas de Preservación Permanente – APP. Con la aprobación del Código del Medio Ambiente de Brasil, las presiones de los movimientos ambientalistas, e incluso el modelo económico que incorporó el discurso ambientalista, los grandes productores que deforestaron áreas más allá de lo establecido por la ley comienzan a adoptar medidas de Recuperación de Áreas degradadas (PRAD) con el fin de adquirir permisos ambientales. Las prácticas ambientales “ecológicamente correctas” que los empresarios del agronegocio comienzan a adoptar, constituyen realmente una estrategia efectiva para una mayor inclusión de “*commodities*” en el mercado internacional, así como permiten un mayor acceso al crédito y las certificaciones medioambientales. Es el caso de la fuente del Río Membeca, que tuvo su área degradada como consecuencia de la expansión agrícola y urbana y en la actualidad está en marcha un Proyecto de Recuperación de Área Degradada (PRAD) requerido por los organismos de control ambiental.

De esta manera, es posible constatar que debido al modelo de producción que se arraiga en el territorio existe un conflicto al respecto del uso del suelo en las áreas de estructura productiva consolidada, donde la vegetación de los manantiales y bosques ribereños fue reducida o suprimida para dar paso a la agricultura modernizada y agua abajo de la cuenca, donde el bosque fue reemplazado por pastizales. Los pastizales son la forma dominante de uso del suelo después de la apertura de claros en los bosques y más tarde por el uso de la agricultura. Se observa que las nuevas áreas de conflicto entre el uso del suelo y la preservación de los espacios destinados a la formación de las APPs previstas por la legislación ambiental. La agricultura empresarial moderna no se preocupa por la forma en que promueve la deforestación de los bosques de ribera, así como no se preocupa por el mantenimiento de la integridad de las áreas de cabecera de los manantiales y de los cursos de los ríos.

CONCLUSIONES

La presión de la deforestación en el ecosistema del Cerrado y los bosques, su biodiversidad y sus ríos, han llevado a las autoridades brasileñas a revisar los criterios de protección de estos biomas y buscar, a través del uso de geo-tecnologías, herramientas que permitan la generación de un retrato preciso de la deforestación a escala regional.

En el estado de Mato Grosso, la técnica de teledetección ha sido utilizada por las agencias gubernamentales, como la Secretaría de Estado del Medio Ambiente (SEMA), el Instituto Brasileño del Medio Ambiente y Recursos Naturales (IBAMA), y organismos no gubernamentales en la detección y seguimiento de los incendios y la deforestación; teniendo en cuenta su eficiencia en la disponibilidad de datos sobre su ubicación y extensión, sirviendo como soporte para el análisis espacial y de impactos socio-económicos derivados de los mismos.

Los grandes avances de la tecnología de monitoreo, tales como la teledetección y los nuevos programas de procesamiento de datos, permiten el análisis espacio-temporal de los cambios antropogénicos en el uso y la ocupación del suelo por los “*commodities*” agrícolas.

Los resultados muestran que hubo una disminución significativa en el Cerrado, como resultado del aumento de las zonas de producción para el cultivo de productos agrícolas como la soja, el algodón, el maíz y el girasol. Y a medida que la frontera tecnificada del agronegocio se mueve aguas arriba,

los problemas ambientales se están expandiendo a través de la sustitución de los bosques por pastizales y/o cultivos de soja. En consecuencia, los conflictos de los suelos y la cubierta forestal ahora se especializan en áreas protegidas y requieren una gestión específica.

REFERENCIAS

ARRUDA, Z. A. *Onde está o agro desse negócio?* Transformações socioespaciais em Mato Grosso decorrentes do agronegócio. Campinas, 2007. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

ARRUDA, Z. A. As “agrocidades” e as interfaces entre o mundo rural e urbano: repercussões socioespaciais do agronegócio no território mato-grossense. In: ROMANCINI; S. (Org.) *Novas territorialidades nas cidades mato-grossenses*. Cuiabá: EdUFMT, 2009.

HARVEY, D. . *Espaços de Esperança*. São Paulo: Edições Loyola, 2004(a)

_____. *O Novo Imperialismo*. São Paulo: Edições Loyola, 2004(b)

IBGE. *Estatística da produção agrícola* – março de 2012. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201203.pdf>. acesso em: 10 nov. 2013.

PMDBBS- Projeto de Monitoramento dos Biomas Brasileiros por Satélite. Desmatamento Relatório de desmatamento do Cerrado. Acesso em 01 dez. 2014. <http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/>

PRODES: Histórico do desmatamento dos municípios de Mato Grosso. <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>: Acesso em: 02 dez. 2014.

ROSS, Jurandy. O relevo no processo de produção do espaço. In: MORENO, Gislaiane; HIGA, Tereza Cristina Souza (Orgs.). *Geografia de Mato Grosso: território, sociedade, ambiente*. Cuiabá: Entrelinhas, 2005