

ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE SENSORIAMENTO REMOTO PARA ANÁLISE DA QUESTÃO AGRÁRIA NO BRASIL

Sinthia Cristina Batista ¹

Resumo

O presente ensaio tem como objetivo central discutir possibilidades do trabalho com sensoriamento remoto para a análise da Questão Agrária no Brasil, em específico compartilhar as estratégias de ensino desenvolvidas na disciplina Sensoriamento Remoto nos cursos de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso, no terceiro semestre para a licenciatura e no quinto semestre para o bacharelado. Esta partilha de experiência justifica-se pelo imperativo de fortalecer o pensamento crítico no processo de formação do Geógrafo, que por sua vez seja capaz de fundamentar análises que se debruçam no desvendamento das diferentes estratégias da produção agrícola e suas relações com a questão agrária no campo brasileiro.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto e Geografia, Estratégias da produção do espaço agrário, Ensino superior de Cartografia.

Problematizando o ensino superior de Cartografia nos cursos de Geografia no Brasil

Para discutir criticamente o ensino de Cartografia nos cursos de Geografia no Brasil, no começo do século XXI, é preciso assinalar a importância em aprofundar três questões para a consolidação do uso desta “forma de representação gráfica” como “linguagem espacial”: o forte desenvolvimento da Cartografia Escolar a partir dos anos 1980 e conseqüentemente a abertura para o debate teórico na cartografia brasileira; o debate teórico-metodológico promovido pelo movimento da Geografia Crítica; e as estratégias políticas de valorização do espaço no processo de mundialização do capital. Ressalta-se que tais questões não são lineares, ou se colocam de modo evolutivo, tampouco se realizam do mesmo modo, mas apresentam-se como base para muitos debates sobre a cartografia brasileira produzida no seio da geografia, bem como produziram diferentes práticas espaciais.

A partir do final dos anos 1970 a Geografia Brasileira debateu intensamente seus rumos teóricos e práticos, vivenciando o momento político de luta pela redemocratização do Estado, o que promoveu a produção do conhecimento crítico produzindo questionamentos

¹ Universidade Federal de Mato Grosso / Instituto de Geografia, História e Documentação / Departamento de Geografia. Email: sinthiacris@gmail.com

sobre o temário e as perspectivas teórico-metodológicas desenvolvidas ao longo do processo de institucionalização da Geografia como ciência desde o final do século XIX.

Este processo que se desenvolve até o final dos anos 1990, via debate crítico, propõe a construção de um projeto político e científico, em que para parte dos geógrafos se realizaria no enfrentamento da Geografia institucionalizada como ciência do Estado e para outros a partir da consolidação de uma Geografia como base para as ações do Estado em processo de democratização². Ainda que haja muitas nuances deste processo o centro do debate se colocava nas possibilidades do trabalho do Geógrafo fincado na vida social.

No começo do século XXI, com o avanço das políticas neoliberais que alcançaram a educação e a produção do conhecimento científico no país, o debate geográfico é profundamente modificado com a alteração significativa de seu foco: da perspectiva do debate político e do compromisso coletivo com a vida social para o debate sobre o papel dos sujeitos (individualizados) na sociedade, seja na perspectiva do consumidor, seja na perspectiva do ator social. Contexto problematizado por Ana Fani A. Carlos³ gerando o debate sobre o papel do geógrafo no século XXI:

Diante de um mundo em crise, as soluções possíveis passam, necessariamente, pela potência analítica capaz de revelar as contradições que explicitam a dinâmica da realidade, assim como pela necessidade de superar a produção ideológica do conhecimento que tem permitido a reprodução do sistema ao fundar a idéia de uma “Geografia aplicada” ao planejamento, sob a orientação do Estado. As transformações na Geografia revelam que o pensamento crítico e radical, condição da compreensão do mundo, que avançou muito no Brasil nos anos 70/80, acha-se agora em refluxo. A Geografia está inundada pelo pensamento neoliberal que impõe a eficiência e a competência – qualidades intrínsecas à burocracia – como objetivo último. Assim, a atividade de pesquisa se vê submetida às exigências do mercado, recolocando a questão do papel do geógrafo na compreensão da sociedade atual (CARLOS, 2007, p.01).

Esta mudança de foco, nem ingênua e nem repentina, exige uma análise radical dos objetivos que a Geografia assume para seu trabalho no século XXI, uma vez que só

² Aqui cabe um amplo debate sobre as diferentes perspectivas da análise geográfica calcada em Hegel ou em Marx, em que para o primeiro há a necessidade do fortalecimento do Estado e para Marx o socialismo só é possível com o “fim do Estado”. Fora do debate dialético, parafraseando Yves Lacoste, diferentes geógrafos trabalharam com a perspectiva clássica da Geografia aliada ao Estado Maior.

³ CARLOS, A. F. A. A “Geografia Crítica” e a Crítica da Geografia. **Revista eletrônica de geografia e ciências sociais**. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2007. 12p. Disponível em: www.ub.es/geocrit/9porto/anafani.htm. Acesso em Abril de 2009.

aparentemente o compromisso social não saiu da pauta e paulatinamente a lógica de mercado é abraçada tanto nos fazeres da produção do conhecimento quanto no seu “*modus operandi*”.

Tais considerações iniciais estruturam uma pergunta singela, porém substantiva para pensar o ensino de cartografia no Brasil: como se deu a elaboração das propostas de ensino de Cartografia para a Geografia Brasileira frente ao amplo debate crítico de seus rumos e projetos? Com o desenvolvimento das novas ferramentas tecnológicas em escala internacional, como se deu a entrada da cartografia digital e das novas tecnologias no ensino superior de Cartografia? Qual é o projeto político que este processo assume?

Entre os anos 1980/1990⁴ o desenvolvimento das pesquisas e do ensino de cartografia tanto nos cursos de graduação quanto na geografia escolar valoriza o debate teórico-metodológico da produção científica assumindo dois fundamentos: o reconhecimento do desenvolvimento cognitivo relativo às noções espaciais e as estratégias de comunicação gráfica.

O estabelecimento destas preocupações alcança fortemente a necessidade em constituir uma metodologia de ensino em cartografia e ainda discutir porquê e para que a cartografia é ensinada, o que permitiu uma aproximação ao debate crítico da geografia. Contudo, ainda que haja uma preocupação teórica, de certo modo a cartografia fica alheia ao profundo debate político e teórico-metodológico da Geografia assumindo um viés pedagógico, assim como importantes geógrafos ignoram as possibilidades do trabalho cartográfico na perspectiva crítica, dando um peso maior à crítica da cartografia à serviço do Estado e do Capital.

Por outro lado, o avanço das técnicas de aquisição, armazenamento e tratamento de informações espaciais são trazidos para o ensino superior de cartografia sem avançar no debate teórico-metodológico, constituindo-se apenas como uma necessidade de apropriação de ferramentas de trabalho, como se fosse possível separar “a faca do corte”. O maior avanço consiste em algumas adaptações das técnicas de planejamento ambiental, mas que não atingem os conteúdos sociais e políticos que constituem a cartografia do século XXI.

⁴ Na tese de doutorado de Gisele Girardi (2004) a autora apresenta como se deu o ensino de cartografia nos cursos de Geografia no Brasil (majoritariamente licenciaturas) até os anos 1990, que a pesar da forte influencia francesa no curso de Geografia e História da USP, em grande parte dos cursos de Geografia do país foram os militares responsáveis em ministrar os conteúdos da cartografia, marcadamente da cartografia sistemática. Portanto não havia preocupação teórica ou declaradamente política com o ensino de cartografia voltada à análise geográfica.

Os debates sobre a cartografia na era digital circunscrevem-se em metodologias ou de aquisição, ou de armazenamento ou de tratamento das informações espaciais sem questionar radicalmente porque, para que e para quem são desenvolvidos todos estes instrumentais, uma vez que é o mercado já determinou seu conteúdo social e político: a identificação das áreas mais valorizadas para a extração máxima de valor e as estratégias de aumento de produtividade e reprodução ampliada do capital, seja no campo, seja na cidade. Ou seja, o conteúdo social e político é inquestionável, ao assumir a inexorabilidade do capital e determinar a formação do Geógrafo para o trabalho mercadológico.

Então o que ensinamos? Simples: a história do avanço das tecnologias e as ferramentas digitais (nem sempre mais atuais) de identificação da situação espacial de diferentes objetos (ainda que sejam aparentemente sociais). Pergunta-se: esta abordagem é suficiente para a constituição de uma explicação consistente e coerente com a necessária mudança e saída da crise teórica e prática enfrentada pela ciência? Não seria preciso compartilhar a constituição de um projeto crítico e político radical, como sugere CARLOS (2007)?

Deste modo, um debate sobre as soluções possíveis diante de um mundo em crise passa, necessariamente, pela potência analítica das ciências sociais, capaz de revelar as contradições que explicitam a dinâmica da realidade. Portanto antes de se buscar soluções que permitam a reprodução do sistema capitalista, faz-se necessário encontrar as possibilidades de sua superação – e, de fato, o desenvolvimento do capitalismo provou, concretamente, que ele não tem uma “missão civilizatória” (CARLOS, 2007, p.01).

Ainda que seja fundamental reconhecer a existência de uma crise da perspectiva crítica na Geografia, considerando certo “abandono” do profundo debate teórico metodológico imputado à ciência do século XXI, a Geografia brasileira avançou significativamente no debate sobre suas perspectivas teórico metodológicas, colocando questões fundamentais para todos os campos dos saberes geográficos, especialmente para a cartografia que hoje assume lugar de destaque no estreitamento das relações entre Estado e Mercado.

É indiscutível que a realidade atual revela profundas metamorfoses sinalizando a necessidade de desvendamento do conteúdo e sentido destas transformações que são conseqüências da realização do capitalismo no plano mundial, como momento da reprodução da sociedade, saída da história da industrialização que permitiu ao mesmo tempo o desenvolvimento do mundo da mercadoria, a generalização do valor de troca, o desenvolvimento das comunicações, a expansão da informação, a redefinição das relações entre os lugares, bem como da divisão do trabalho no seio da sociedade. A extensão do capitalismo no espaço, ele próprio tomado mercadoria, faz da produção do espaço um pressuposto, condição e produto da reprodução social no mundo moderno; elemento

definidor dos conteúdos da prática sócio-espacial, modificando as relações espaço-tempo da vida social, redefinindo antigas contradições e produzindo novas. É assim que à transformação do espaço se alia a necessidade da compreensão pela Geografia desse movimento/momento da realidade, posto que o dinamismo no qual está assentado o processo de conhecimento implica em profundas transformações no pensamento geográfico. Assim, a transformação do espaço exige a transformação da Geografia enquanto processo de superação, e esse processo requer explicação (CARLOS, 2007, p.04).

Este processo apontou caminhos e possibilidades para a constituição de um projeto político para a geografia, bem como para a análise e um fazer cartográfico, com bases sólidas na perspectiva crítica, é preciso reconhecê-las e assumi-las.

O ensino de Sensoriamento Remoto em Geografia: um projeto crítico

É usual que o processo de aprendizagem do Sensoriamento Remoto nos cursos de graduação em Geografia verse sobre a importância do uso de seus produtos (e avanços tecnológicos) para o reconhecimento dos padrões espaciais, valorizando o refinamento técnico de captação, armazenamento e processamento das imagens (principalmente no tocante à resolução espacial e temporal), valorizando a restituição do substrato físico em sua dinâmica semi-preservada e em alguns casos dos novos processos geomorfológicos produzidos pelas atividades ‘antropogênicas’. O que torna a identificação dos elementos que compõem a paisagem o foco destes trabalhos, reiterando uma relação entre sociedade e natureza sistêmica e funcional:

Um segundo elemento definidor deste momento crítico é sinalizado pelo entendimento da realidade enquanto ecossistema, o que reduz a ação social e histórica da sociedade àquela (in)definida da “ação antrópica”. Como decorrência deste raciocínio, o espaço é reduzido a um quadro físico inerte, passível de sofrer maior ou menor intervenção humana, construindo um processo de “naturalização da sociedade”, isto porque a idéia de ecossistema naturaliza, um fenômeno que em essência é social – a produção do espaço como condição e produto da realização da vida humana.

Nesta orientação a análise desemboca numa fórmula mágica, a busca do “desenvolvimento sustentável”, como caminho único possível de resolver os desequilíbrios do ecossistema em função das ações que degradam a qualidade ambiental e, com isso, a busca de um “novo equilíbrio”. Assim as contradições que estão no cerne da realidade são banalizadas, pela idéia de ecossistema, como modelo (fechado) de inteligibilidade do mundo que, ao apontar uma ordem estabelecida, apela para sua manutenção. Neste ponto a sistematização evita o diferente e desemboca, necessariamente, na busca de uma harmonia, e de uma ordem a ser estabelecida. Nesta postura encobre-se o fato de que sociedade não artificializa a

natureza, mas produz “um mundo” à sua imagem e semelhança: desigual e contraditório, impondo a necessidades de desvendar o conteúdo das relações sociais a partir da consideração das práticas espaciais em conflito. (CARLOS, 2007, p.05).

No entanto compreende-se que este nível de aproximação do real pode, na maioria dos casos, estancar-se nos aspectos da forma, valorizando uma concepção de espaço homogêneo, também hegemônico, subordinando e reduzindo o trabalho do geógrafo à perspectiva intervencionista (práticas de previsão de impacto e mitigações). Esta prática didática reproduz a lógica do uso dos produtos do sensoriamento remoto ao reconhecimento da superfície terrestre, omitindo as relações sociais que produzem o espaço no presente tempo histórico.

O filósofo Henri Lefebvre (1983a) ao problematizar os processos que fundam a relação entre a Lógica Formal e a Lógica Dialética, considerando-as como par dialético e não uma relação excludente, permite aos geógrafos um entendimento que supere a phisys (espaço reduzido à superfície terrestre) e alcance a realidade concreta, ou seja as contradições que realizam a vida social. Este movimento de análise possibilita a superação do uso formal dos produtos do sensoriamento remoto em busca de compreensão dos processos de espacialização, passando pela identificação das formas e saltando qualitativamente ao desvelamento da produção e apropriação do espaço pelo homem, no presente momento histórico da dominação pelo capital e as resistências à sua hegemonia.

O apelo ao mercado que “encanta” muitos geógrafos cria a falsa impressão de que nossa atividade quando aliada a ele se volta para a sociedade, quando na realidade caminha na direção da instrumentalização do conhecimento para o mercado e revela o caráter utilitário da ciência produtora de informação. Esse parece ser o caso da busca de modelos de todo tipo para orientar políticas espaciais que criou uma febre por mapas. Os mais engajados produzem os Atlas e mapas que pretendem criar indicadores que permitam detectar as “áreas de exclusão”, de forma a orientar a ação do estado nesta direção. Convém lembrar que o mapa, como síntese em si, obscurece os processos que explicam e superam a representação cartográfica em direção a compreensão dos fenômenos analisados ou que se pretende analisar (CARLOS, 2007, p.05).

Portanto, é preciso tensionar dialeticamente o uso das chamadas “novas geotecnologias”, não assumindo-as como produto “natural” da evolução das técnicas cartográficas, procurando compreender e revelar as contradições expressas na forma, função, processo e estrutura que produzem espaços concretos (e virtuais) e são produzidas espacialmente.

Admitindo este propósito, o presente ensaio tem como objetivo central discutir algumas possibilidades do trabalho com sensoriamento remoto para a análise da Questão Agrária no Brasil, em específico compartilhar as estratégias de ensino desenvolvidas na disciplina Sensoriamento Remoto nos cursos de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso no ano de 2016, trabalhada com o terceiro semestre do curso de Licenciatura e quinto semestre do curso de Bacharelado.

Esta partilha de experiência justifica-se pelo imperativo de fortalecer o pensamento crítico no processo de formação do Geógrafo, que por sua vez seja capaz de fundamentar análises que se debrucem no desvendamento das diferentes estratégias da produção agrícola e suas relações com a questão fundiária no campo brasileiro.

Para a realização deste trabalho a disciplina teve como propósito: “Fundamentar técnica e teórico-metodologicamente a linguagem cartográfica como mediação necessária para o desenvolvimento de análise e ‘sínteses’ por meio das representações espaciais. Ao assumir o mapa como representação ter como ponto de partida as relações sociais que produzem espaços de representação e representações do espaço.” O que significa dizer:

Parafrazeando Lefebvre (2006b, p.22), estas imagens se apreendem, se concebem como uma imagem totalizante, reunindo e concentrando o que se dispersa ao seu redor. Dá lugar a uma representação do espaço, o que homens (ou a elite) concebe que não é tal qual é o espaço, mas algo mais vasto, sua representação do espaço inteiro, terra, mundo. Contudo, nos espaços cotidianos (na cidade ou no campo) se formarão espaços de representação: as mulheres, os servidores e os escravos, as crianças terão seu tempo e seus espaços. O livre cidadão, soldado político se representa a ordem do mundo incorporada espacialmente, figurada em sua cidade. O campo militar, espaço instrumental obedece a um outro ordenamento (BATISTA, 2014, p.89).

Portanto não se compreende o mapa somente a partir de uma ideia de um único indivíduo (ou instituição) que se concretiza plenamente, mas também a partir das relações entre as condições objetivas historicamente, economicamente, politicamente e socialmente determinadas que produzem o espaço.

Assim, se o fundamento é o trabalho e não a consciência não basta alcançar a intencionalidade da produção dos mapas, pois as categorias fundamentais de uma cartografia materialista serão as mesmas categorias existenciais da produção social e não suas categorias ideais, ou seja, não se trata de permanecer na explicação sobre a ordenação do espaço, ainda que sejam condições existenciais fundamentais - localização, situação, extensão, dimensão, contiguidade, descontiguidade é preciso alcançar sua produção (BATISTA, 2014, p.28).

Esta perspectiva orientou o desenvolvimento da disciplina de Sensoriamento Remoto por meio de três pilares: a apropriação de conteúdos básicos do sensoriamento remoto; o debate metodológico das possíveis representações a partir da fotointerpretação considerando as relações entre formas e conteúdos e a atividade analítica (considerando a restituição e a interpretação de fotografias e imagens aéreas)⁵.

Tendo como necessidade analítica o campo mato-grossense, explicitamente no tocante à atuação do geógrafo no que diz respeito à questão agrária no Brasil, se faz necessário compreender todos os projetos, programas, instrumentos de fiscalização e regulamentação das questões ambientais nas diferentes (e desiguais) propriedades rurais⁶ promovidos pelo Estado e assumir politicamente o enfrentamento aos modos de produzir que tem como referência a dominação e a destruição da terra como trabalho e vida.

Sensoriamento Remoto e Geografia: interpretação e fundamentação da análise

⁵ Não serão apresentados aqui os conteúdos trabalhados nas aulas, mas vale apresentar aqui a ementa da disciplina, que consta no Projeto Político Pedagógico do curso de Bacharelado e do curso de Licenciatura da Geografia, p.41: “*Introdução e histórico do sensoriamento remoto. Aplicações do sensoriamento remoto na Geografia e seus diferentes produtos, potencialidades e limitações. Natureza e função da radiação eletromagnética. Espectro eletromagnético. Assinatura espectral. Resoluções. Sensores e plataformas. Sistemas de informações, transmissão, armazenagem e processamento de imagens. Caracterização da imagem digital. Estudo das faixas espectrais e os relacionamentos com a temática estudada. Fotografia aérea: escala, processos de aquisição, voo aerofotogramétrico, filmes, câmeras, filtros e estereoscopia. Aplicações práticas de mapeamentos temáticos dos recursos naturais em aerofotogramas e imagens de satélite através da interpretação visual. Prática do uso do sensoriamento e Remoto no ensino médio e fundamental como ferramenta na aplicação de conceitos da geografia*”. Disponível em: <http://www.geografiaufmt.com.br/index.php/graduacao>. Último acesso: 30/09/2017.

Portanto, deve ser considerado que os conteúdos técnicos foram trabalhos, contudo, a partir de uma construção teórica-metodológica crítica. Não é possível neste texto apresentar como se realizaram as aulas, mas vale destacar que muitas leituras foram exigidas, além do uso de diferentes sites e vídeos foram fundamentais para a realização deste trabalho. Tais como o documentário: *Maravilhas Modernas Satélites Artificiais!* Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Mf6EJSgPa3E>. Último acesso: 30/09/2017. E alguns sites sobre órbitas: <http://apps.agi.com/SatelliteViewer> e projetos de satélites, com destaque para o grande volume de vídeos sobre o Land Sat, o maior programa espacial para o imageamento da superfície terrestre no canal da NASA: <https://www.youtube.com/user/NASAexplorer>; além dos sites do programa: <http://landsat.usgs.gov>; <http://www.nasa.gov/landsat>.

⁶ Não teremos espaço neste texto, mas é preciso analisar com cuidado como se realiza tecnicamente a relação entre a questão agrária e a questão ambiental, fundamentalmente a partir da compreensão do Cadastro Ambiental Rural; os diferentes programas de compensação ambiental como os créditos de carbonos a partir do REED+ (Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação florestal), entre outros.

A realização deste entendimento e trabalho com o sensoriamento remoto não se faz sem situar as imagens de satélites e fotografias aéreas como documentos e produtos tecnológicos históricos, portanto além de datados, são carregados das representações e materializações de seu tempo. Ou seja, é preciso compreender o avanço das técnicas de aquisição e tratamento de dados espaciais a partir do processo histórico que as produziu, das propostas de usos aos objetivos alcançados.

Esta compreensão ultrapassa um tratamento dos produtos de sensoriamento remoto como recurso técnico anacrônico, destituído de conteúdos políticos que restringe-se à simples modo de identificação de elementos formais da paisagem (que por sua vez também é compreendida como forma sem conteúdo social).

Um dos primeiros e mais usados livros de sensoriamento remoto no Brasil, da professora Evelyn Novo⁷ do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) dá indícios importantes do processo histórico do desenvolvimento do sensoriamento remoto.

Diferentemente de todos os demais “manuais⁸” de sensoriamento remoto que surgiram depois deste, a autora apresenta uma definição técnica que fundamenta o sensoriamento remoto na relação com o contexto científico e das necessidades surgidas no momento de seu desenvolvimento. Após detalhada explicação técnica define:

Podemos, então, a partir de agora, definir Sensoriamento Remoto como sendo a utilização conjunta de modernos sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados, aeronaves, espaçonaves, etc., com o objetivo de estudar o ambiente terrestre através do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes do planeta Terra em suas mais diversas manifestações. (NOVO, 2006, p.02).

Das recorrentes simplificações posteriores, duas questões são fundamentais nesta definição: primeiro a frequente redução do sensoriamento remoto ao trabalho com as imagens de satélites, ignorando todo o instrumental necessário para a produção destas imagens, além disto a

⁷ NOVO, Evelyn Márcia Leão de Moraes. Sensoriamento remoto: princípios e aplicações. 3. ed.; rev. e ampl. São Paulo: Blücher, 2008. 363p.

⁸ Não pode deixar de ser destacado o verdadeiro absurdo da reprodução fragmentada da explicação de Evelyn Novo sobre o Sensoriamento Remoto em pequenos textos e até mesmo em grandes manuais recentes sobre o tema. Além disto, sem fazer uma única menção à autora. Sobretudo é desconsiderado o que há de fundamental: a necessidade do debate metodológico (ainda que procedimental) em cada campo do conhecimento que utiliza os produtos do sensoriamento remoto.

exclusão paulatina do trabalho com as fotografias aéreas, como se fosse possível substituir uma fotografia em escala grande nos anos 1960 por qualquer outra imagem.

Segundo a usual redução do trabalho com o sensoriamento remoto na geografia à *superfície terrestre*, diferente do que situa a autora “*ambiente terrestre*”, ou seja, o campo de trabalho poderia ser alargado para outras questões da geografia como por exemplo a análise sobre a circulação e as comunicações no processo de mundialização da economia.

Ainda que a autora não se realize o debate geopolítico (necessário à perspectiva crítica aqui assumida), não estreita a história do sensoriamento remoto ao desenvolvimento das técnicas de obtenção de imagens aéreas.

Uma leitura atenta do que é apresentado por NOVO (2006) a partir da compreensão histórica oficialmente assumida pela American Society of Photogrammetry (ASP) em 1975, que divide o Sensoriamento Remoto em duas fases: entre 1860 a 1960 e 1960 até aos dias atuais (final dos anos 1980), indica na tabela apresentada nas páginas 04 e 05 que o processo de desenvolvimento da captura de imagens em um primeiro momento (capturadas por máquinas fotográficas amarradas em pombos) se realiza fortemente a partir da produção do conhecimento científico vinculado aos diferentes objetivos políticos e econômicos dos Estados Nacionais.

E no segundo momento, com a chegada dos sensores acoplados em satélites artificiais e o avanço da tecnologia espacial, o processo de dominação do conhecimento técnico (físico-químico e mecânico) é completamente capturado pelo capital internacional no processo de mundialização da economia, aprofundando os grandes projetos de mapeamento de recursos naturais (que se iniciam no começo do século XX liderado pelos institutos de pesquisas geológicas dos Estados Unidos da América) e a entrada de capital das grandes corporações do ramo das comunicações.

O desenvolvimento do sensoriamento remoto ligado à varredura da superfície terrestre com fins de mapeamento de recursos naturais (o que geralmente parece interessar mais aos geógrafos) é apenas uma das partes de um processo mais amplo de controle do espaço mundial. O atento estudo das tecnologias da informação e da comunicação apresentam-se como chave para um trabalho geográfico mais amplo com o sensoriamento remoto⁹.

⁹ Interessante notar que a quantidade de satélites utilizados para projetos de imageamento da superfície terrestre são a minoria em relação à enorme quantidade de satélites para as comunicações. Há alguns sites interessantes para analisar o alcance dos satélites de observação e de comunicação; os domínios geopolíticos e de mercado dos projetos espaciais e inclusive observar uma quantidade de lixo espacial com muitos satélites inativos: <http://apps.agi.com/SatelliteViewer/>; <http://www.satview.org/?lang=br>. (Último acesso: 10/09/2017).

A explicação recorrente para o rápido avanço da tecnologia espacial, por sua vez do Sensoriamento Remoto, decai sobre a disputa armamentista e nuclear das duas grandes potências mundiais (EUA e URSS) no período da guerra fria, contudo é preciso analisarmos de perto os processos macroeconômicos que permitem a ampliação do produção internacional do capital no período pós guerra, com a formação dos blocos econômicos e a desestruturação do imperialismo e a constituição dos processos de “independências econômicas” nos países do chamado terceiro mundo.

Estas questões iluminam outros usos do sensoriamento remoto para a análise geográfica, não restringindo-se aos mapeamentos de recursos naturais e tampouco a identificação de elementos da compressão do espaço-tempo na organização do capitalismo indicado pelo geógrafo David Harvey (2008) que não pode ser vulgarizada como uma relação formal¹⁰.

Coincidentemente à divisão histórica do Sensoriamento Remoto pela ASP, para Harvey é também entre os anos 1960/1970 que identifica-se uma mudança nas relações espaço-temporais, para o autor necessárias ao novo momento de acumulação do capitalismo mundial e à necessária flexibilização econômica:

A acumulação flexível, como vou chamá-la, é marcada por um confronto direto com a rigidez do fordismo. Ela se apoia na flexibilidade dos processos de trabalho, dos mercados de trabalho, dos produtos e padrões de consumo. Caracteriza-se pelo surgimento de setores de produção inteiramente novos, novas maneiras de fornecimento de serviços financeiros, novos mercados e, sobretudo, taxas altamente intensificadas de inovação comercial, tecnológica e organizacional. A acumulação flexível envolve rápidas mudanças dos padrões do desenvolvimento desigual, tanto entre setores como entre regiões geográficas, criando, por exemplo, um vasto movimento no emprego no chamado "setor de serviços", bem como conjuntos industriais completamente novos em regiões até então subdesenvolvidas (tais como a "Terceira Itália", Flandres, os vários vales e gargantas do silício, para não falar da vasta profusão de atividades dos países recém-industrializados). Ela também envolve um novo movimento que chamarei de "compressão do espaço-tempo" (ver Parte III) no mundo capitalista - os horizontes temporais da tomada de decisões privada e pública se estreitaram, enquanto a comunicação via satélite e a queda dos custos de transporte possibilitaram cada vez mais a difusão imediata dessas decisões num espaço cada vez mais amplo e variegado (HARVEY, 2008, p.141).

¹⁰ É preciso retomar a tese de Harvey: “Essa mudança abissal está vinculada à emergência de novas maneiras dominantes pelas quais experimentamos o tempo e o espaço. Embora a simultaneidade nas dimensões mutantes do tempo e do espaço não seja prova de conexão necessária ou causal, podem-se aduzir bases a priori em favor da proposição de que há algum tipo de relação necessária entre a ascensão de formas culturais pós-modernas, a emergência de modos mais flexíveis de acumulação do capital e um novo ciclo de "compressão do tempo-espaço" na organização do capitalismo. Mas essas mudanças, quando confrontadas com as regras básicas de acumulação capitalista, mostram-se mais como transformações da aparência superficial do que como sinais do surgimento de alguma sociedade pós-capitalista ou mesmo pós-industrial inteiramente nova” (HARVEY, 2008, p.07).

Processo claramente materializado até os dias atuais com o trabalho do geógrafo voltado ao *geomarketing*, com o mapeamento de mercados consumidores; o trabalho com os mapeamentos voltados às captações de recursos para compensações ambientais, bem como os mapeamentos para o aumento de produtividade agrícola, além dos diversos tipos de aplicativos de inúmeros mapeamentos que se conectam formando um perfil ativo do cidadão-consumidor, entre muitos outros.

Questões que provocam um aprofundamento do conhecimento histórico do desenvolvimento do sensoriamento remoto pouco estudado e debatido pelos geógrafos. Fato que leva ao terceiro fundamento da disciplina: o debate teórico-metodológico que estabeleça uma relação entre as técnicas de aquisição, armazenamento e tratamento de dados e informações e as possibilidades de interpretações.

Nota-se a ausência do debate metodológico nos atuais livros / “manuais” de sensoriamento remoto no Brasil, situação diversa dos primeiros livros publicados nos Brasil e versam sobre o tema. Além de Evelyn Novo (a primeira edição data de 1988), a publicação elaborada pela Sociedade Brasileira de Cartografia em 1982, coordenada pelo professor Paul S. Anderson, apresenta a preocupação com o desenvolvimento metodológico pelas diferentes áreas do conhecimento que utilizam-se dos produtos de sensoriamento remoto. Há um capítulo em específico para o tratamento da questão: “Problemas metodológicos da Interpretação de fotografias aéreas” (ANDERSON, 1982, p.31-40) no qual está assinalada a “necessidade de uma metodologia” e critica-se um uso descompromissado das imagens aéreas:

Uma metodologia sistemática é necessária para um maior desenvolvimento e para uma utilização melhor e mais ampla das técnicas que denominamos de fotointerpretação. Esta metodologia é indispensável para transformar o uso empírico em uso concreto e sistemático. Além disso, ela torna possível permutar a experiência adquirida na interpretação de fotografias aéreas pelas diversas ciências. Uma metodologia geral serviria primeiramente como um “banco de dados” (“clearing-house”) para diversas ciências, mas se poderia também estimular o desenvolvimento de uma metodologia própria dentro de cada ciência. No caso da metodologia geral, os diferentes aspectos da fotointerpretação podem ser revistos criteriosamente, começando pelos materiais fotográficos sensíveis que são utilizados, e terminando com a combinação de fotointerpretação com os levantamentos de campo. A interpretação de fotografias aéreas nunca é um método isolado. Ela pode, por sua natureza específica, acrescentar alguns aspectos interessantes (Allum em *Archives*, 1967), porém uma total identificação de objetos ou fenômenos necessita mais do que apenas evidências fotográficas (Euringh, 1960) (ANDERSON, 1982, p.31).

Sabe-se que o autor não se refere ao debate sobre método, mas aos procedimentos de interpretação pois considera a abordagem neopositivista única pelo “o método científico”. Mesmo que não questione profundamente o sentido social e político da análise via produtos de sensoriamento remoto (com certa ingenuidade de que quem indica o caminho científico são os cientistas individualmente), há uma preocupação com as necessidades e as diferenças de perspectivas de trabalho nos demais campos do conhecimento. Portanto ajuda a indicar que perdemos o debate sobre o projeto político da geografia produzida.

No Brasil, entre os anos 1980/1990, há um intenso debate metodológico na cartografia geomorfológica, realizada pela geografia, discutida a partir da construção da legenda influenciado pela Ecodinâmica de Jean Tricart¹¹, considerando também outras abordagens pedológicas e geológicas, mas que não foi apropriado pelos geógrafos “cartógrafos”¹². Hoje persiste a mera reprodução dos procedimentos de tratamento de dados, em geral sobre a identificação do uso da terra, com certa generalização que impede o avanço analítico da geografia, inexistindo muitas vezes as devidas referências aos autores clássicos do sensoriamento remoto com suas valiosas sugestões.

Apropriando-se deste debate e da atenta leitura dos textos discutidos em sala de aula algumas questões simples, e fundamentais, foram levantadas pelos estudantes. Essencialmente identificou-se a necessidade de um conhecimento técnico e político da geografia física que seja capaz de dialogar com a compreensão das relações sociais que produzem o espaço, visto que no processo de formação dos geógrafos da atualidade um conflito se coloca mediante às rupturas da formação entre licenciados e bacharéis: a fragmentação da formação fragilizou o pensamento crítico e sobretudo a formação plena¹³. Pois, para muitos cursos de geografia por todo território brasileiro (e/ou alguns docentes) o professor em formação não precisa aprender muitos conteúdos técnicos, e os bacharéis em formação não precisam aprender os debates “filosóficos” sobre os “dilemas da humanidade”.

¹¹ Geógrafo físico que assume politicamente o marxismo e a possibilidade de um trabalho dialético nas questões das ciências da natureza. Não é objeto deste debate, mas considera-se que apesar do forte propósito político a Ecodinâmica não avança metodologicamente para além da perspectiva sistêmica, portanto não assume filosoficamente a análise em Marx.

¹² Assinala-se aqui ainda alguns trabalhos na Universidade de São Paulo que mantém esta preocupação no seio da geomorfologia brasileira. Mas, o debate não alcançou outros rumos da Geografia, sobretudo da cartografia e do geoprocessamento.

¹³ Tais considerações advêm da participação do debate foi promovido, ao menos duas vezes, em Grupos de Trabalhos nos Encontros Nacionais de Geógrafos (ENG) pela Associação de Geógrafos Brasileiros – Seção Porto Alegre: ENG 2010; ENG 2014.

Portanto, ao longo do semestre os estudantes sinalizaram diferentes necessidades para o uso do sensoriamento remoto sob uma perspectiva crítica, que exigem outras posturas no processo de formação, tais como:

1. Estratégias de interpretação e análise geográfica

Há uma necessidade de apropriação dos debates geográficos calcados nos problemas concretos da realidade nos diferentes campos da geografia, considerando como ponto de partida os elementos de fotointerpretação e as identificações dos processos de espacialização a partir do entendimento formal das diferentes lógicas espaciais produzidas pelos atributos clássicos do espaço: distribuição (concentração e espraiamento); continuidade e descontinuidade (coesão, rupturas e fragmentações); extensão e abrangência (pontual, em rede ou areolar) e a compreensão do que não está aparente. Ou seja, as relações sociais que produzem as formas (as chaves de interpretação do sensoriamento remoto podem indicar as relações que produzem as formas) a pergunta não pode se encerrar em como é, mas como ficou assim e o porquê.

Considerando a discussão sobre a questão agrária em Mato Grosso discutiu-se a necessidade em estabelecer a relação entre o tempo da sociedade e o tempo da natureza¹⁴, exigindo por exemplo a compreensão de dinâmicas naturais fundamentais para compreender a agricultura no clima tropical úmido, como a dinâmica da água e sua ação produzindo o modelado do relevo a partir da relação entre os materiais, os processos e as formas e a aceleração do tempo da produção e do calendário agrícola.

Além disto, trabalhou-se como podemos visualizar nas imagens algumas correlações elementares entre relações sociais de produção e os processos de espacialização para alcançar explicativas: a identificação do incrustamento das relações capitalista na vida camponesa a partir de objetos como: granjas da sadia no assentamento, os resfriadores de leite, o arrendamento; a identificação dos espaços concebidos pelo Estado como os assentamentos e as múltiplas estratégias de permanência na terra, entre outras questões como as possibilidades de discutir relações de trabalho no campo ao identificar barracões, alojamentos, o tempo de corte de cana e outras condições que realizam o trabalho da agricultura capitalista no campo a partir de uma sequência de imagens de alta resolução em curta sequência temporal.

2. Clareza teórico-prática do trabalho de campo

¹⁴ Faz-se aqui clara alusão ao debate realizado pela geógrafa Dirce Suertegaray. Verificar o livro: SUERTEGARAY, D. M. A. **Geografia Física e Geomorfologia: uma (re)leitura**. Ijuí: Unijuí, 2002.

De modo geral os estudantes não constatarem as diferenças teórico-metodológicas na realização do trabalho de campo. Discutiu-se à grosso modo que em geral a abordagem clássica do sensoriamento remoto o campo como reconhecimento e aferição do que está na imagem; para a perspectiva crítica o campo é a realidade pulsante que explicará as relações que produzem as condições espaciais que se apresentam na imagem.

3. Leitura da leitura da carta topográfica

É preciso estimular a atenta leitura das cartas considerando os diferentes elementos de representação nela contidos, considerando que descrição, observação, registro, memória, são passos fundamentais da identificação formal para o avanço da compreensão da história como processo e portanto de uma análise geográfica concreta.

Há uma por parte dos estudantes certa dificuldade de leitura e articulação entre a carta topográfica, os produtos de sensoriamento remoto, as paisagens e os territórios, evidenciado pelo problema da padronização dos conteúdos e escalas correspondentes. Ou seja, pouco se conhece sobre os desdobramentos da generalização cartográfica (seleção, estruturação e organização dos elementos representados em diferentes escalas) e as possibilidades de interpretação das curvas de nível (declividade, orientação de vertentes e topografia), principalmente no que diz respeito à leitura hidrográfica.

Estas questões foram amplamente debatidas ao longo do trabalho do semestre e desenvolvidas a partir da articulação entre os conhecimentos que os estudantes adquiriam na disciplina de Geografia Agrária ao mesmo tempo em que trabalhávamos a disciplina de Sensoriamento Remoto.

Perspectivas para a análise da Questão Agrária no Brasil apropriando-se dos fundamentos de Sensoriamento Remoto

A articulação entre os pilares fundamentais da disciplina (a apropriação de conteúdos básicos do sensoriamento remoto; o debate metodológico das representações e a atividade analítica) foi estabelecida a partir do texto escrito no final dos anos 1980 por Regina Sader e Rosely Pacheco¹⁵ no qual as autoras discutem as diferentes espacialidades e temporalidades da

¹⁵ **SADER, Regina e PACHECO, Rosely** Modernidade, Tradição e Ruptura – algumas reflexões sobre aspectos da paisagem rural brasileira. (Versão preliminar para discussão interna) mimeo São Paulo: Universidade de São Paulo, (s/d) 8p. Professoras hoje aposentadas da Universidade de São Paulo, Regina Sader pesquisadora da

paisagem rural brasileira considerando as contradições e os conflitos entre tais processos de espacialização.

Estão explicitados os processos de diferenciação (e desigualdade) do campo por meio da apresentação das formas produzidas pelas atividades da agricultura camponesa e da agricultura capitalista, considerando efetivamente os sujeitos e os conteúdos sociais de cada uma delas que podem ser cartografados a partir das relações estabelecidas entre seus meios e os modos de produção agrícola problematizados a partir do viés tecnológico das relações de produção (provocando a necessária leitura da contradição entre o moderno e o atrasado) que por sua vez desdobram-se em antagônicos princípios de sociabilidade e relações com o trabalho:

Nossa proposta é fazer reflexões a partir da observação das diferentes paisagens produzidas por atores diversos, analisando as formas dos campos cultivados, a organização das parcelas, a morfologia agrária, na busca de significados – estes não tão aparentes – que envolvem sistemas de cultivo, tempos e conflitos. Chama nossa atenção, de geógrafos, a existência de grandes campos circulares, divididos em quadrantes, cada qual homogeneamente semeado com soja, milho, arroz, feijão, resultado de uma agricultura altamente tecnificada, a alguns quilômetros de outros, com formas irregulares, onde uma cultura consorciada de arroz, feijão, milho e mandioca, se mescla à árvores nativas de grande e médio porte, numa aparente desordem, sem que haja parcelas específicas para cada produto. São distintos sistemas de cultivo, que implicam em organizações sociais específicas, acompanhadas de técnicas e práticas culturais também específicas. São tempos diversos. E são eles que vamos apresentar (SADER E PACHECO, s/d, p.01).

Esta leitura realizada em linguagem clara e objetiva permite conciliar a necessidade da aprendizagem dos elementos básicos da interpretação¹⁶ dos diferentes produtos do sensoriamento remoto, as chaves de interpretação (forma, tamanho, tonalidade/cor, localização do objeto, textura, estrutura/padrão), ao necessário questionamento sobre os conteúdos sociais que explicam esta configuração espacial.

questão agrária no Brasil e a Rosely Pacheco pesquisadora em pedologia, cartografia geomorfológica e aerofotogeografia, fato que inspira frutíferos trabalhos que articulam importantes conhecimentos da Geografia.

¹⁶ De modo abrangente, para muitos autores clássicos do Sensoriamento Remoto no Brasil interpretação é um processo pelo qual obtém-se informações espaciais por meio de múltiplas técnicas de observação; identificação e decomposição dos objetos na paisagem; agrupamento destes objetos em classificações (que posteriormente gerará as legendas dos mapas) para o estabelecimento de categorias de análise. Processo que se realiza a partir das lógicas indutiva e hipotético-dedutiva.

Para estabelecer junto aos geógrafos em formação a relação entre a fotointerpretação e a análise geográfica é interessante a leitura do texto de PANIZZA & FONSECA (2011)¹⁷ que colocam algumas questões elementares, no campo da lógica formal, elaboradas para o desenvolvimento do processo de “identificação, determinação e interpretação” dos produtos do sensoriamento remoto como sugerem as autoras:

1. Quais são as principais categorias de objetos presentes na paisagem? (chamamos de categorias de objetos aqueles classificados em grandes unidades temáticas).
2. Dos objetos presentes na paisagem, quais são os mais significativos para o estudo?
3. Qual é a localização e a distribuição desses objetos?
4. Os objetos identificados possuem tonalidades e texturas distintas?
5. A organização dos objetos observados denota estruturas diferentes?
6. Quais seriam os elementos explicativos para a localização das estruturas espaciais identificadas?
7. Qual legenda representa as estruturas espaciais identificadas?
8. Quais seriam os mecanismos explicativos de tais estruturas espaciais? (PANIZZA & FONSECA, 2011, p.37)

Tais questões orientam a análise visual e o treinamento dos geógrafos (e até mesmo estudantes do ensino básico como sugerem as autoras) para a interpretação das imagens que não podem ser descolados do trabalho de campo para a correlação entre a identificação dos objetos vistos na imagem e sua situação espacial real. Como por exemplo a identificação de um grande prédio telhado com amianto acompanhado de uma quadra poliesportiva pode ser uma escola, mas somente o trabalho investigativo poderá confirmar a funcionalidade deste objeto, mas deveria a interpretação geográfica encerrar-se na relação entre forma e função?

Compreende-se que o trabalho não se esgota neste momento e deve alcançar a perspectiva analítica, como desenvolvida em SADER E PACHECO (s/d) ao identificar as diferentes formas impressas na paisagem do campo brasileiro para problematizar relações fundamentais entre a questão agrária e a questão ambiental tocando em uma questão fundamental: a estrutura fundiária no Brasil.

O texto em seu movimento aparentemente descritivo salta aos nossos olhos a paisagem horizontal e a tomada de visão vertical dos produtos de sensoriamento remoto, assim

¹⁷ PANIZZA, A. DE C & FONSECA, F. P. Técnicas de interpretação visual de imagens. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, Nº 30, pp. 30 - 43, 2011. Ainda que a perspectiva teórica trabalhada pelas autoras seja diferente da postura aqui desenvolvida, este texto se coloca junto à necessidade em discutir e promover um ensino de cartografia voltado ao debate geográfico, portanto apresenta-se como uma estratégia inicial para o ensino da interpretação dos produtos de sensoriamento remoto.

apresentam o atrasado e o moderno, discutindo os desiguais níveis de apropriação tecnológica:

Uma agricultura altamente tecnificada – o exemplo do pivô central

O pivô central é um sistema de irrigação por aspersão (...) sustentado por torres munidas de rodas, que tornam possível o movimento giratório em torno dele (...). Devido ao alto custo do maquinário e a presença de condições específicas para que seu uso seja lucrativo, há a necessidade de elaboração de projetos onde todas as condições físicas da área são estudadas detalhadamente: solo, clima, topografia e disponibilidade de água. (...) há a necessidade de água próxima e em abundância para o consumo contínuo; de uma topografia não acidentada para poder funcionar o mecanismo de rotação do pivô sem gastos excessivos de energia; as condições de solo e do tipo de cultura a ser implantada definem a quantidade de água a ser aplicada na parcelas: determinação da porosidade e textura do solo, capacidade de infiltração e retenção de água, são alguns dos dados necessários para que o empreendimento tenha sucesso.

O pivô central condiciona a forma redonda dos campos de cultivo, divididos em parcelas, que recebem o nome de quadrantes, onde são praticadas culturas anuais (...). A grande vantagem é a possibilidade de obtenção de mais de uma colheita por ano, em média duas e, em certos casos até cinco colheitas em dois anos.

Não há necessidade de uma mão-de-obra numerosa, esta se reduz aos que manejam máquinas agrícolas e caminhões, pois da sementeira à colheita tudo é mecanizado. Os pivôs podem ser controlados à distância (...). Dessa forma, uma propriedade de 200 há pode funcionar com apenas cinco ou seis pessoas, com uma produtividade, no feijão, por exemplo, de 2.400 kg/há, contra 600 kg/há no período das águas e 380 kg/há na seca quando não há irrigação. Mas, existem problemas com a utilização desta tecnologia avançada (...) pois exige intensa utilização de maquinaria pesada. A produtividade caiu, então, no caso do feijão que estamos tomando como exemplo, para 1.500 kg/ha (SADER E PACHECO, s/d, p.02-05).

Esta caracterização do sistema de pivôs, que indica chaves fundamentais para a interpretação e análise, exige uma leitura profunda do avanço da modernização no campo brasileiro a partir de suas contradições, como explicitamente colocado no texto, por mais que se desenvolva a tecnologia não é possível isolar os processos naturais, tampouco alcançar um “equilíbrio” entre a “criação” humana e o “acomodamento” da natureza, uma vez que ao buscar o aumento exponencial da produtividade agrícola este modo de produzir cria exatamente seu contrário, a diminuição.

Assim como ao problematizar a vida camponesa discute profundamente as diferentes temporalidades associadas aos conteúdos sociais da produção do trabalho e da vida:

Contrastando enormemente com o sistema de cultivo anterior, temos inúmeros outros no Brasil. Priorizamos (...) um grupo camponês da Pré-Amazônia Maranhense, que planta principalmente arroz para mercado, a partir de um enorme

investimento de trabalho familiar, que raramente pode contar com um auxiliar remunerado, por isso lançando mão de formas associativas de ajuda mútua. Mesmo com a produção vidando o mercado, o retorno em ganho monetário é baixíssimo, permitindo apenas a sobrevivência do grupo familiar, não propiciando a formação de um excedente para uma pequena acumulação.

O grupo sobrevive e se reproduz porque também cultiva para sua alimentação, feijão, fava, milho, mandioca, utilizando-se da técnica de consorciamento de culturas. De julho à setembro é feita a “limpa” do terreno (...) As árvores grandes resistem ao fogo e ficam no terreno, e irão sombrear o arroz – de sequeiro, não irrigado – (...). De fins de outubro até dezembro plantam junto milho, feijão, e fava (que recobrirão os “pés” de milho), arroz e mandioca. À primeira vista, a impressão é de desordem, de caos. (...)

Buscando a lógica da aparente desordem das parcelas junto aos lavradores, as respostas obtidas sugerem economia de tempo e trabalho. Na época da colheita, por volta de fevereiro/março, o arroz é colhido no percurso de ida, e o feijão, fava e milho, no de volta. (...) Além disso está presente uma prática conservacionista dos nutrientes do solo neste agricultura em andares (...) aparam em sucessão a água das chuvas, abundantes na região, diminuindo seu impacto no solo aquecido, não “lavando-o” de seus nutrientes. (...) Se o trabalho é árduo no período da limpa dos campos ou da colheita, há outros em que ele é menor; na época da vazante, as ilhas fluviais e as margens são cultivadas com melão, melancias, abóboras. As tarefas são pontuadas por um calendário agrícola que depende do ritmo das estações das águas e das de estio, dos regimes dos rios, e da maturação das plantas (SADER E PACHECO, s/d, p.02-05).

Esta análise se delinea apresentando as diferenças e desigualdades entre dois modos distintos de produção agrícola: por um lado a articulação entre a produção do alimento e das condições da sociabilidade camponesa (o atrasado) que se realizam por meio da apropriação da diversidade de usos dos diferentes ambientes e de tempos da natureza e por outro lado o desenvolvimento da agricultura capitalista (o moderno) ao esgotamento da natureza, vistos como recursos dominados pela lógica exploratória do capital que usurpa o bem comum no processo de produção de valor e cria seu contraditório os riscos da diminuição da produtividade que exige continuamente os avanços tecnológicos para a correção do solo e da disponibilidade hídrica para o avanço da produção em larga escala.

Estas relações não se realizam simplesmente dicotomizadas ou de modo antagônico, mas conflitam-se uma vez que há uma paulatina implantação das técnicas (hoje dos pacotes tecnológicos) que fundam a violência e a estratégias de inviabilidade da vida camponesa, que até os dias atuais resistem em alguns locais de modos distintos do que o texto apresenta. Tampouco é possível desconsiderar as contradições forjadas por este processo, uma vez que haja a necessidade da inviabilidade (e/ou invisibilidade) ao mesmo tempo que haja a necessidade do trabalho familiar camponês para a produção capitalista.

A privatização apoiada pelo Estado, com a grilagem desenfreada destas terras livres, trouxe o conflito, opondo distintas lógicas que presidem os distintos sistemas de cultivo. A resistência destes grupos em manter a condição de camponeses adquire

múltiplas formas, das quais os deslocamentos em busca de terras é apenas uma delas. Nas situações em que essa resistência adquire feições mais violentas, as espingardinhas de caça se opõe às pistolas automáticas 7.65, de maneira mais do que simbólica (SADER E PACHECO, s/d, p.07).

Portanto, a questão reside não apenas na apropriação tecnológica e na distinção das diferentes formas das paisagens por elas produzidas, antes disto na necessária existência camponesa em posse da terra e nos diferentes usos que dela faz, inclusive em muitos momentos incorporados à cadeia produtiva da agricultura capitalista (como a partir de arrendamentos temporários para gados e até mesmo plantio de soja). Para as autoras uma possibilidade é a aliança entre o conhecimento científico e o compromisso com a luta contra a desigualdade de condições, projeto que realizou-se na época a partir da parceria entre a USP, Laboratórios dos solos da Universidade de Montpellier, de Rennes, IPT, com apoio da FASE e da CPT:

Concluindo, gostaríamos de dizer que se a ciência aplicada permite resolver os problemas de produtividade oriundos da utilização de alta tecnologia, é também o caminho para o aprendizado de lideranças camponesas para resolver aqueles decorrentes de técnicas tradicionais, utilizadas em situações de ruptura. Já não há terras livres para sustentar sistemas de cultivo apoiados nelas. (SADER E PACHECO, s/d, p.08).

É preciso estar atento às diferentes estratégias e escalas de resistência camponesa assim como estar atento aos avanços, portanto também das estratégias da dominação dos territórios pela agricultura capitalista para que o geógrafo seja capaz de desvendar os conflitos e as possibilidades de resistência e lutas, posicionando-se ao lado de quem luta pela vida, terra e trabalho.

Algumas considerações

Após o desenvolvimento dos conteúdos da ementa da disciplina apresentados anteriormente via debate crítico, foi realizado um exercício de fotointepretação na área urbana e posteriormente um trabalho de campo no espaço agrário nos municípios de Mirassol do Oeste e Curvelândia viabilizando o enfrentamento de questões fundamentais da relação entre

a agricultura capitalista e a agricultura camponesa em Mato Grosso tem se realizado conflituosa e contraditoriamente.

Foram entrevistados representantes do Estado, como Secretários da Agricultura e outros técnicos; Representantes dos Sindicatos dos trabalhadores Rurais; Assentados, que também acompanharam uma visita às diferentes áreas de produção no assentamento Roseli Nunes e seu entorno; além da visita à um laticínio de médio porte. Vale apresentar ainda que de modo sucinto as estratégias de análise da realidade agrária orientadoras deste trabalho:

LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITES DO ESPAÇO AGRÁRIO	
INTEPRETAÇÃO DAS IMAGENS	ORIENTAÇÃO PARA A ANÁLISE
<p>01. Baixar os pontos marcados em campo por suas respectivas coordenadas geográficas no software visualizador Google Earth. Observar o tutorial do Mapa Source da Garmin;</p> <p>02. Descrever a imagem do Google Earth, considerando os elementos e técnicas de interpretação (forma, textura, estrutura, sombra, etc.). Identificar a Hidrografia, Área urbana e produções centrais discutidas em campo: Cana-de-açúcar; Teca; Pasto; Vegetação nativa; hortas e pequenos roçados; Soja. Observar as anotações no caderno de campo quanto às relações sociais de produção, considerando o Trabalho e as diferentes temporalidades.</p> <p>03. Observar os diferentes sensores (Landsat 5 e 8 com resolução espacial de 30 metros; Spot com resolução espacial de 10 metros e Rapideyes com resolução espacial de 5 metros) e composições das imagens de satélites apresentadas. Apontar quais imagens e composições destacam cada produção, realizar uma pesquisa que explique os motivos do realce da produção (verificar em cada sensor quais tipos de elementos são realçados nas faixas das bandas apresentadas).</p> <p>04. Descrever e analisar um Núcleo do assentamento detalhadamente a partir da relação entre a 'organização' dos lotes e os tipos de uso da terra (Questão diretamente ligada à problematização da permanência da terra colocada no relatório do trabalho de campo).</p> <p>05. Identificar elementos que indiquem a diferença fundiária nas imagens de satélites apresentadas.</p>	<p>01. Discuta os conteúdos da agricultura capitalista e da agricultura camponesa e suas relações de trabalho. Utilize o trabalho desenvolvido em sala de aula com as imagens dos satélites sobre as produções econômicas (teca, cana-de-açúcar, soja, pecuária, "roçados" diversos);</p> <p>02. Examine a estrutura fundiária dos municípios Curvelândia, Mirassol d'Oeste e São José dos Quatro Marcos (expressos nas tabelas anexas ao roteiro).</p> <p>Realize a leitura das imagens dos satélites contidos no roteiro de trabalho de campo (Spot 2007; Landsat 2000 e 2011 (R5G4B3, R5G7B3); Google Earth, considerando os elementos e técnicas de interpretação (forma, textura, estrutura, sombra, etc.);</p> <p>03. Considerando a realidade do Assentamento Roseli Nunes discorra sobre os conteúdos da permanência dos assentados na terra. Analise as imagens de satélite ressaltando suas condições ambientais e territoriais;</p> <p>04. Analise a luta pela terra no âmbito da Política de Reforma Agrária no Brasil;</p> <p>05. Aponte as técnicas de Pesquisa usadas neste Trabalho de Campo e elabore uma reflexão sobre os resultados (limites e alcances).</p>

Assim, a problematização sobre o desenvolvimento técnico da cartografia (principalmente do sensoriamento remoto) e de seus conteúdos sociais, realizou-se a partir da compreensão de algumas técnicas de interpretação de imagens e modos de implantação da

representação cartográfica (centrada no debate da legenda: seus conteúdos metodológicos e geográficos; e estratégias gráficas) capazes de considerar os conflitos, desigualdades e descontinuidades entre as escalas de análise e apresentação dos modos de produção camponesa e da agricultura capitalista. O que permitiu introduzir conhecimentos basilares que possam ser utilizados para refletir sobre a produção desigual do espaço rural contemplando seus aspectos históricos e seus desdobramentos contemporâneos.

É preciso entender que para trabalhar a agricultura camponesa não podemos usar como parâmetro as representações da agricultura capitalista, uma vez que existem materialmente como produtos de diferentes espacialidades e temporalidades. Neste sentido tampouco as representações devem ser as mesmas, por exemplo não é possível mapear roçados como áreas, mas é possível mapear todas as roças e hortas como ponto de contagem, valorizando a produtividade a partir da qualidade. A quantidade aqui ganhará a qualidade no conteúdo da diversidade, são diferentes espacialidades e diferentes temporalidades, a diversidade e qualidade gera um outro tipo de quantidade, portanto outros parâmetros de produtividade. Devemos discutir as diferentes escalas e os diferentes processos de produção espacial.

Compreendendo que a Cartografia é um conhecimento socialmente produzido, portanto produto do homem em atividade, de seu trabalho, ela é uma riqueza social que deverá ser apropriada por todos nós por inteira:

O que pretendemos com este debate é situar a possibilidade histórica de ampliar uma cartografia feita para o cercamento dos pobres (ajuste à condição naturalizada de pobreza), das identidades culturais, dos territórios concebidos, reconhecendo que este processo seja contraditório e permita a apropriação dos sentidos da cartografia, de sua intencionalidade, mas também das técnicas de representação visual e espacial. (...) Sob esta possibilidade historicamente produzida, situar o mapa como instrumento de luta viabiliza a compreensão e apreensão de uma dada lógica espacial, cotidiana (compreendida na relação entre as diversas escalas) e ao mesmo tempo a possibilidade de reivindicar condições objetivas para a resistência no espaço e quiçá a possibilidade da transformação social. (BATISTA, 2014, p.482).

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, R. D. (org.) **Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto. 2007.

ANDERSON, P. S. **Fundamentos para fotointerpretação**. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Cartografia, 1982.

BATISTA, S. C. **Cartografia Geográfica em questão: do chão, do alto, das representações**, 2014. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia; Instituto de Geociências; Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

CARLOS, A. F. A. A “Geografia Crítica” e a Crítica da Geografia. **Revista eletrônica de geografia e ciências sociais**. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2007. 12p. Disponível em: www.ub.es/geocrit/9porto/anafani.htm. Acesso em Abril de 2009.

FITZ, P.R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélites para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

GIRARDI, G. **Cartografia Geográfica: considerações críticas e propostas para ressignificação de práticas cartográficas na formação do profissional em Geografia**. 2003. Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

HARVEY, D. **Condição pós-moderna**. 17 ed. São Paulo: Ed. Loyola. 2008.

LACOSTE, Y. (2001). **A Geografia – isso serve, em primeiro lugar para fazer a Guerra**. 5ed. Tradução – Maria Cecília França. Campinas: Papirus. 263p.

LEFEBVRE, H. **Lógica formal/ lógica dialética**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 3ª Ed., 1983 (a). 301p.

LIBAULT, A. (1975) **Geocartografia**. São Paulo: CIA Editora Nacional/Edusp. 388p.

LOCH, C; LAPOLLI, E.M. **Elementos básicos da fotogrametria e sua utilização prática**. Florianópolis (SC): Ed. da UFSC, 1998. 4. ed. 104p. (Série Didática).

MENESES, P. R. & ALMEIDA, T. de. (org.) **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. UNB: Brasília, 2012. 276p.

NOVO, E. M. L. de M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 2. ed.; rev. e ampl. São Paulo: Blücher, 2006. 308 p.

PANIZZA, A. de C. **Imagens orbitais, cartas e Coremas: uma proposta metodológica para o estudo da organização e dinâmica espacial**. 2004. Tese (Doutorado em Geografia). Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

PANIZZA, A. DE C & FONSECA, F. P. Técnicas de interpretação visual de imagens. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, Nº 30, pp. 30 - 43, 2011.

SADER, R. PACHECO, R. **Modernidade, tradição e ruptura – algumas reflexões sobre aspectos da paisagem rural brasileira**. s/d Mimeo.

SMITH, N. Contornos de uma política espacializada: veículos dos sem-teto e a produção de escala geográfica. In: ARANTES, Antonio A. (org.) **O espaço da diferença**. Campinas: Papirus, 2000. p. 132-159.