



MAPAS DE APLICAÇÃO LOCALIZADA DE INSUMOS E TÉCNICAS PARA AGRICULTURA FAMILIAR

*Edson Luís Pirolí¹
Lucas Vituri Santarosa²*

RESUMO

Apesar de a agricultura familiar ter surgido nos tempos do império, tendo sido incrementada graças à chegada posterior dos imigrantes europeus, e grandes latifúndios cafeicultores terem ido à falência com a crise de 1929, o Brasil mantém ainda um histórico de produção agrícola latifundiária. Essa situação fez com que historicamente a agricultura familiar ficasse em segundo plano, recebendo menor incentivo e direcionamento de políticas públicas e, como consequência, tendo um grande atraso tecnológico em relação aos grandes produtores. Nesse sentido, verifica-se hoje que muitos pequenos agricultores não têm condições de competição no mercado por basearem sua produção em técnicas rudimentares. Assim, este projeto buscou apoiar e instruir os agricultores dedicados à agricultura familiar a fim de que, em suas propriedades, seu trabalho, baseado nas premissas da agricultura de precisão, fosse economicamente viável e ambientalmente sustentável. Essa ação buscou ainda ajudar a garantir a permanência desses agricultores no campo, tanto pela preservação dos recursos naturais como pela redução dos seus gastos com insumos, a partir da aplicação controlada de fertilizantes e do preparo do solo de acordo com a necessidade. Objetivou-se, então, elaborar mapas de características físicas e químicas dos solos de suas propriedades para oferecer informações necessárias às aplicações de insumos e técnica da forma mais adequada e precisa.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Agricultura de precisão. Aplicação localizada. Mapeamento. Geoprocessamento. Análise química de solo.³

LOCALIZED APPLICATION MAPS OF INPUTS AND TECHNIQUES FOR FAMILY AGRICULTURE

ABSTRACT

In Brazil, family farming is an activity that has emerged during the Portuguese empire, and had a major expansion later, with the arrival of immigrants in the nineteenth century. During the recession caused by the 1929 crisis, which led many farmers to bankruptcy, these immigrants bought small plots of land, thus increasing the number of these establishments. Nevertheless, Brazil still maintains a history of agricultural production on

¹ Professor Assistente Doutor. Campus Experimental da Unesp de Ourinhos. E-mail: elp@ourinhos.unesp.br.

² Acadêmico do curso de Geografia do Campus Experimental de Ourinhos.

³ Projeto desenvolvido com apoio da PROEX-UNESP.



farms. So, historically, family farms got in the background, receiving less encouragement and direction from public policy, which brings about great technological backwardness compared to large producers. In this sense, it is now known that by using rudimentary techniques many small farmers are unable to compete in the market. Thus, this project was proposed in order to meet family farmers seeking for support and instructions for handling their properties economically viable and environmentally sustainable, based on assumptions of precision agriculture. This action also tries to ensure the permanence of these farmers in the field, both for preserving natural resources and also for reducing their spending on inputs by applying appropriate localized doses and preparing soil tillage according to the need. The objective was to create physical and chemical soil maps of their properties, aiming at providing information needed for input and technique applications most appropriately and accurately.

Keywords: Family farming. Precision farming. Localized application. Mapping. GIS. Soil chemical analysis.

MAPAS DE APLICACIÓN LOCALIZADA DE LOS INSUMOS Y DE LAS TÉCNICAS DE LA AGRICULTURA FAMILIAR

RESUMEN

En Brasil, la agricultura familiar es una actividad que surgió durante el imperio, y tuvo más tarde, con la llegada de inmigrantes en el siglo XIX, una gran expansión. Estos inmigrantes, durante la recesión provocada por la crisis de 1929 que llevó muchos agricultores a la bancarrota, consiguieron comprar pequeñas parcelas de tierra, lo que aumentó el número de estos establecimientos. Sin embargo, Brasil todavía mantiene un historia de producción agrícola latifundiaría. Esto hace que históricamente las explotaciones familiares permaneciera en segundo plano, recibiendo menos apoyo y orientación de las políticas públicas, lo que provoca un gran atraso tecnológico en comparación con los grandes productores. En este sentido, se sabe ahora que muchos pequeños agricultores no tienen condiciones de competir en el mercado debido a su producción de técnicas rudimentarias. Debido a esto, se propone reunir a los agricultores familiares dando apoyo e instrucciones para el manejo de sus propiedades en una base económicamente viable y ambientalmente sostenible, apoyados en los supuestos de agricultura de precisión. Esta acción también busca ayudar a asegurar la permanencia de los agricultores en el campo, tanto por la preservación de los recursos naturales y la reducción de sus gastos en insumos gracias a la aplicación de dosis adecuadas y la labranza del suelo de acuerdo con la necesidad. El objetivo era crear a continuación, mapas de suelo físico y químico de sus propiedades, con el objetivo de proporcionar información necesaria para las aplicaciones de los insumos y de técnicas más adecuadas y precisas.

Palabras clave: Agricultura familiar. Agricultura de precisión. Aplicación localizada. Cartografía. SIG. Análisis químico de suelos.

INTRODUÇÃO

O Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), em conjunto com o IBGE e seguindo os critérios da Lei da agricultura familiar, Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 ([BRASIL, 2006](#)), define que agricultura familiar é aquela que se desenvolve em propriedades que apresentam área de estabelecimento ou empreendimento rural não excedente a quatro módulos fiscais⁴, mão de obra predominantemente familiar utilizada em suas atividades econômicas, renda familiar predominantemente originada nas atividades vinculadas ao próprio estabelecimento e gerenciamento familiar.

Wanderley (1997, apud [Medeiros, 2007](#)) diz que a agricultura familiar é aquela em que a família cuida de todas as obrigações da propriedade, como o trabalho com a terra e o seu gerenciamento, ou seja, as famílias assumem o trabalho do estabelecimento ao mesmo tempo que são proprietários. O mesmo autor afirma ainda que essa categoria de produtores é diferenciada dos produtores capitalistas pelo fato de buscarem produzir social e economicamente por meio da força do trabalho familiar.

Embora a agricultura familiar não seja uma categoria recente no cenário agrícola brasileiro, ela sempre esteve em segundo plano em decorrência de ter, desde o início de sua história em nosso país, a produção voltada para lavouras que utilizam a monocultura em grandes propriedades com produção de exportação.

Durante um longo período, a produção agrícola monocultora e latifundiária foi a mais utilizada no país, devido à herança dos grandes lotes da colonização (como as capitanias hereditárias e as sesmarias). A agricultura familiar só veio a ter maior reconhecimento e um crescimento no número de praticantes no século XIX, sucesso possível em razão da chegada dos imigrantes que, no século seguinte, conseguiram adquirir pequenas propriedades durante a grande recessão de 1929 e, com elas, aumentar a prática dessa atividade.

Na época da chegada dos imigrantes, o acesso à terra era dificultado pela promulgação da Lei de Terras, Lei nº 601, de 18 de setembro de 1850 ([BRASIL, 1850](#)) e pela ação de produtores de café que, após a proibição do tráfico negreiro e com a abolição da escravidão, precisavam da mão de obra dos imigrantes europeus.

Esses trabalhadores se instalaram nas grandes lavouras de café onde, em geral, os proprietários cediam moradia (colônias) e permitiam que os colonos mantivessem uma pequena produção nas ruas dos cafezais enquanto trabalhassem nas colheitas. Essa ação garantiu a subsistência das famílias e, muitas vezes, a comercialização do excedente da produção, proporcionando a renda necessária para a futura compra de lotes de terras, facilitada no período de crise que levou muitos cafeicultores à falência, fortalecendo a agricultura familiar no Brasil ([ASMUS, 2004](#)).

⁴ Unidade de medida expressa em hectares de acordo com a determinação do município. Serve de parâmetro para classificação do imóvel rural quanto ao tamanho, na forma da Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993.



Sobre a disparidade da grande produção agrícola e a agricultura familiar no Brasil, [Wanderley \(2001, p. 36\)](#) destaca:

[...] no Brasil, a grande propriedade, dominante em toda sua história, se impôs como modelo socialmente reconhecido. Foi ela quem recebeu aqui o estímulo social expresso na política agrícola, que procurou modernizá-la e assegurar sua reprodução. Neste contexto, a agricultura familiar sempre ocupou um lugar secundário e subalterno na sociedade brasileira. Quando comparada ao campesinato de outros países, foi historicamente um setor bloqueado, impossibilitado de desenvolver suas potencialidades enquanto forma social específica de produção.

Nesse sentido, os agricultores familiares no Brasil sofrem pela disparidade histórica de seu reconhecimento e pela falta de apoio de políticas agrícolas. E, dessa forma, hoje enfrentam um cenário em que a rapidez da transformação na economia e a necessidade de respostas rápidas têm exigido atualização e busca de novidades técnicas e produtos novos para competir no mercado.

[Blum \(2001\)](#) lista uma série de problemas que prejudicam esses agricultores e agravam sua situação, todos eles decorrentes dos quatro fatores de produção: terra, mão-de-obra, capital e capacidade empresarial. O problema da falta de terra ou de posse de terras pouco férteis poderia ser resolvido de duas maneiras: a primeira solução seria a reforma agrária, que garantiria melhor distribuição de terras; a outra solução seria uma assistência técnica especializada para orientar os agricultores no aumento da produtividade, prática, porém, que esbarraria na questão do capital.

Os outros problemas poderiam ser resolvidos com o direcionamento de políticas públicas nas áreas de formação especializada de uma mão de obra ou de membros da família que facilitassem a inserção de novas tecnologias; outras possibilidades seriam oferecer cursos que permitissem ao agricultor entender mais sobre o gerenciamento de sua produção e proporcionassem maior capacidade empresarial e, também, aumentar a oferta e facilidade de obtenção de crédito rural. Mas, antes que essas medidas sejam tomadas, é necessário atentar para o investimento na educação básica, pois muitos desses produtores não são sequer alfabetizados, o que potencialmente dificulta a implantação das melhorias propostas.

Segundo [Graziano Neto \(1996\)](#), é relevante, na questão agrária do país, desenvolver políticas que apoiem e fortaleçam os pequenos agricultores, principalmente os familiares, que, apesar de possuírem sua própria terra, não conseguem viver dignamente de sua exploração.

Esse panorama revela que direcionar melhor as políticas públicas para a classe de agricultores familiares é da máxima importância, uma vez que o Censo Agropecuário de 2006, executado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) aponta que no Brasil existem cerca de 4.367.902 estabelecimentos agropecuários familiares, o que corresponde a 84,4% dos estabelecimentos agropecuários do país. No entanto, esse segmento ocupa apenas 24,3% da área destinada à produção agropecuária. Seus rendimentos, porém, alcançam 38% (54 bilhões de reais) do valor bruto da produção do país, contra 62% (89 bilhões de reais) da agricultura não familiar ([MDA, 2009](#)).



Diante dos dados apresentados, que demonstram alguns aspectos da importância da agricultura familiar, cabe destacar a consideração de [Maciel \(2007, p. 121\)](#) ao questionar as bases da agricultura nacional:

Num país dominado produtiva e politicamente pelo latifundiário, além de marcado pela devastação ambiental que se arrasta desde sua colonização, parece não fazer muito sentido questionar a relação necessariamente positiva que haveria entre sustentabilidade e democratização do acesso à terra. O argumento mais fácil apresenta como premissa que a pequena agricultura, ou agricultura familiar, representaria de maneira automática maior harmonia entre o homem e a natureza, por ser em si mesma mais diversificada ecologicamente e heterogênea social e territorialmente.

Sobre a perspectiva da preservação ambiental, [Tubaldini \(2007\)](#) relata que a "(...) estratégia do desenvolvimento agrícola sustentável tem como filosofia neutralizar ou minimizar os efeitos das perturbações antrópicas no meio ambiente." (p. 301). Sobre a agricultura sustentável [Blum \(2001, p. 75\)](#) destaca que:

O solo (...) passa a ter a importância fundamental: ele é visto como um meio vivo e frágil, que necessita de alimento e de proteção para que possa assegurar produtividade e longevidade. A agricultura sustentável combina as técnicas mais modernas existentes, dando ênfase às práticas de conservação do solo e da água, à rotação e diversificação cultural, ao controle integrado de pragas, doenças e plantas daninhas, à integração lavoura e pecuária e ao plantio direto; sempre que possível, gera os próprios insumos internamente; agroquímicos e combustíveis são substituídos por recursos encontrados na própria fazenda.

Diante dessa situação, este projeto visa ao atendimento dos agricultores familiares da região de Ourinhos/SP com a finalidade de garantir a possibilidade de adquirirem ferramentas e instruções para proceder ao manejo de suas propriedades de maneira mais econômica e sustentável. Essa ação pode garantir a permanência desses agricultores no campo, tanto pela preservação dos recursos naturais a sua disposição, principalmente o solo, quanto pela redução dos gastos com insumos. Nesse sentido, o projeto tem como objetivo estabelecer parcerias com agricultores e com suas entidades representativas, buscando oferecer aos produtores rurais técnicas e instruções relativas à agricultura de precisão.

O projeto tem analisado as condições químicas e físicas do solo com o objetivo de fornecer aos agricultores mapas de aplicação de insumos e manejo de solo. Os mapas baseados em análises de pH (Potencial Hidrogeniônico) e de compactação do solo são elaborados no Grupo de Pesquisas CEDIAP-GEO, a partir dos resultados das análises efetuadas no laboratório de Pedologia, Geologia e Geomorfologia da Universidade Estadual Paulista (UNESP) "Júlio de Mesquita Filho" Câmpus Experimental de Ourinhos.

Essas análises geram, respectivamente, mapas de aplicação de calcário ou outro produto que corrija a acidez do solo (se necessário) e mapas com o grau de compactação do solo, fornecendo os locais onde exista a necessidade de intervenção mecânica.

Essas tarefas são básicas na agricultura de precisão. Sobre essa atividade, também chamada de aplicação localizada, cumpre a descrição de Dodermann e Ping (2004) *apud* [DELLAMEA et al. \(2007\)](#):

Embora o manejo do solo tradicionalmente adotado pelos agricultores seja uniforme em uma determinada área ou gleba, a resposta a este manejo será diferenciada em função do histórico da área (erosões, compactações, sub ou super fertilizações, histórico de colheitas e exportações de nutrientes entre outros). Neste contexto, a Agricultura de Precisão (AP) apresenta-se como uma excelente ferramenta para auxiliar o produtor rural na definição das melhores estratégias a serem adotadas para aumentar a eficiência do gerenciamento agrícola. A AP tem como principal conceito aplicar no local correto, no momento adequado, as quantidades de insumos necessários à produção agrícola, para áreas cada vez menores e mais homogêneas, tanto quanto a tecnologia e os custos envolvidos o permitam.

A agricultura de precisão é uma técnica que combina a aplicação de insumos e de práticas mecânicas com o uso do GPS (Sistema de Posicionamento Global), que fornece as coordenadas de cada local de interesse. Essa técnica, permitindo uma maior precisão nas ações sobre uma propriedade, possibilita um melhor monitoramento da qualidade do solo e, em consequência, uma melhor produção e um menor dano ao meio ambiente.

Esse tipo de técnica vem sendo oferecida aos agricultores familiares de Ourinhos e região com a intenção de permitir-lhes a possibilidade de melhoria na produção e diminuição de gastos com insumos, favorecendo suas possibilidades de competição no mercado e garantindo a sustentabilidade ambiental. A seguir serão apresentados os objetivos e metodologias deste projeto, bem como resultados e discussões da sua fase de implantação, que ocorreu no ano de 2010.

OBJETIVOS

Este projeto tem como objetivo estabelecer parcerias com pequenos agricultores e com suas entidades representativas, buscando oferecer aos produtores rurais técnicas relativas à agricultura de precisão, visando à economia de insumos e, conseqüentemente, maior lucratividade e proteção aos recursos naturais.

Como objetivos específicos, visa fornecer aos agricultores mapas de aplicação de insumos e manejo de solo através da técnica da agricultura de precisão. Para tanto, produzir-se-ão mapas de pH e de Compactação do solo para cada unidade produtiva.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido a partir do contato com produtores familiares de Ourinhos e região e cadastramento dos interessados em participar do mesmo. Em seguida, foram coletadas amostras de solo, registrando-se suas respectivas localizações geográficas com a utilização de um GPS. Na fase seguinte, foram realizadas análises de pH e de compactação do solo no laboratório de Pedologia, Geologia e Geomorfologia da

UNESP-Câmpus de Ourinhos, segundo a metodologia do IAC (Instituto Agrônomo de Campinas). Depois, os resultados das análises foram interpolados a partir de suas coordenadas, gerando os mapas de aplicação localizada. Essa etapa foi executada utilizando-se o aplicativo Idrisi, versão Taiga. A última fase do projeto consistiu na entrega dos mapas e orientação aos proprietários rurais de como deve ser feita sua utilização nas propriedades.

O projeto contou com a participação de dois agricultores da zona rural de Ourinhos, do bairro do Córrego Fundo, e de dez agricultores do município de Canitar, com propriedades localizadas no bairro rural Águas do Barreirinha.

Nos itens a seguir, abordou-se não somente uma breve classificação econômica e social desses produtores, como também o método de coleta de amostras de solo, além do método para aferimento do pH utilizados no projeto.

Classificação dos produtores participantes

Os agricultores familiares participantes do projeto foram classificados de acordo com as especificações propostas por [Blum \(2001\)](#), que diz respeito à condição da propriedade, classificando-as como empresa familiar consolidada, em transição ou de subsistência. Essa classificação foi feita no intuito de gerar um melhor entendimento da situação dos agricultores e de mostrar a necessidade de intervenções. A seguir podem ser observadas as classificações:

Empresa familiar consolidada: São propriedades semi-especializadas e diversificadas (três a cinco atividades para obtenção de renda: culturas de lavoura de verão e inverno, bovinocultura de leite, suinocultura, avicultura, olericultura, etc.) cujo proprietário mora na propriedade. São propriedades geralmente menores de 200 ha, com concentração próxima a 50 ha; usam alta tecnologia (uso quase total da mecanização e uso racional de insumos modernos, como fertilizantes, corretivos, inseticidas, fungicidas, herbicidas e manejo muito bom das culturas) e, geralmente recorrem a crédito rural. [...] São produtores mais esclarecidos, cosmopolitas, com boa liderança nas comunidades, que buscam assistência técnica e creditícia; possuem bom poder de análise, discernimento e gerenciamento.

Empresa familiar em transição: são propriedades com um nível de diversificação maior (três a seis atividades para obtenção de renda: culturas de lavoura de verão e inverno, bovinocultura de leite, suinocultura, avicultura, olericultura, piscicultura, etc.), cujo proprietário mora nela. São propriedades geralmente menores de 100 ha, com concentração próxima a 20 ha; usam uma tecnologia média (uso mediano da mecanização; apresentam problemas no uso de insumos modernos, como fertilizantes, corretivos, fungicidas, herbicidas, inseticidas, e o manejo das culturas é medianamente realizado).[...] São produtores de menor esclarecimento que os consolidados; menos cosmopolitas; com média liderança na comunidades, que buscam em menor intensidade a assistência técnica e

creditícia; possuem médio poder de análise, discernimento e gerenciamento.

Propriedade familiar de subsistência: são propriedades muito diversificadas (quatro a sete atividades para subsistência e comercializando o excedente: culturas de lavoura de verão e inverno, bovinocultura de leite, suinocultura, avicultura, olericultura, piscicultura, fruticultura, etc.). O seu proprietário mora na propriedade. São propriedades geralmente menores de 50 ha, com concentração abaixo de 20 ha; usam baixa tecnologia (pouco uso da mecanização e apresentam muitos problemas no uso, ou não usam os insumos modernos, como fertilizantes, corretivos, fungicidas, herbicidas, inseticidas; o manejo das culturas é realizado de forma espontânea).[...] São produtores de pouco esclarecimento, que quase não saem da propriedade, não tem liderança, buscam pouco ou nem buscam a assistência técnica e creditícia; têm dificuldades quanto ao poder de análise, discernimento e gerenciamento. ([BLUM, 2001, p. 71-72](#))

Método de coleta de amostras de solo:

O método de coleta de solo foi adaptado do “Manual de descrição e coletas de solo no campo” da Embrapa (2005) elaborado por [Santos et al. \(2005\)](#). O procedimento e os cuidados utilizados foram:

- 1) Evitou-se a proximidade de residências, galpões, estradas, formigueiros, depósitos de adubos etc., ou terreno encharcado;
- 2) As amostras foram retiradas da camada superficial do solo até a profundidade de 20 cm, ou outra(s) profundidade(s), em função do tipo de cultura e solo, tendo antes o cuidado de limpar as superfícies locais escolhidos, removendo as folhas e outros materiais vegetais.
- 3) As amostras foram coletadas em ziguezague, retirando-se com o trado (ou outra ferramenta) amostras de 15 pontos em média (dependendo do tamanho da propriedade) anotando a coordenada e identificando-os. Foram coletadas de 100 a 200g de terra para serem encaminhadas ao laboratório.

Como na maioria dos casos, as propriedades estudadas contam com áreas com tamanho abaixo de 15 hectares. A amostragem foi realizada, pois, adaptando-se a literatura a esses casos específicos. Optou-se, dessa forma, por tomar amostras individuais da área total ao invés de utilizar o método de amostragem composta.

Outra modificação diz respeito a amostragens conjuntas, quando as áreas forem pequenas e vizinhas. Nesse caso, optou-se por coletar individualmente as amostras devido ao fato de cada agricultor ter um histórico de tratamento diferenciado de suas terras, ainda que com o mesmo tipo de solo.

Método para aferimento do pH:

As análises de pH foram realizadas no laboratório de Pedologia, Geologia e Geomorfologia da UNESP – Câmpus experimental de Ourinhos com base na metodologia utilizada no Brasil, que utiliza como solvente o cloreto de cálcio (CaCl_2), diferente do sistema internacional, que utiliza a água. A metodologia utilizada foi a do Instituto Agrônomo de Campinas ([IAC, 2001](#)) com adaptações para facilitar o aferimento do pH devido à quantidade de amostras por propriedade.

Para determinar o pH com o cloreto de cálcio foram utilizados:

- Cachimbo para medidas de 10 cm^3 de terra.
- Erlenmeyer de 250 ml.
- Medidor de pH de eletrodo combinado de vidro e de referência.
- Mesa agitadora horizontal.
- Frascos plásticos utilizados para café.
- Soluções-tampão para pH 4,0 e 7,0.
- Solução de cloreto de cálcio $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ com pH entre 5,0 e 5,5.

Com o cachimbo foram transferidos 10 cm^3 da amostra para os frascos Erlenmeyer de 250 ml identificados de acordo com cada ponto de coleta. Em seguida, adicionaram-se 25 ml da solução de CaCl_2 $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ deixando 15 minutos em contato. Decorrido o tempo para o contato, a solução foi agitada por 10 minutos na mesa agitadora a 220 rpm. Em seguida, passou-se a solução dos frascos Erlenmeyer de 250 ml para os frascos plásticos utilizados para café identificados de acordo com cada ponto da coleta, decantando por 30 minutos.

Para medir o pH, ajustou-se o medidor com as soluções-tampão de 4,0 e 7,0. Após o ajuste, e com o término da decantação, o eletrodo foi mergulhado, sem agitar, em cada solução. O pH foi lido e os dados anotados de acordo com cada amostra. Em seguida, para a realização da próxima leitura, o eletrodo era limpo com água deionizada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

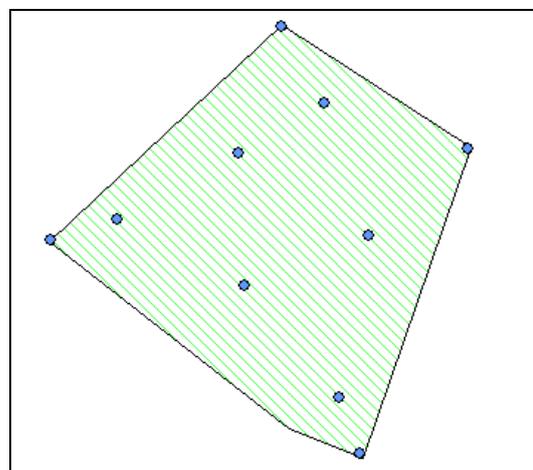
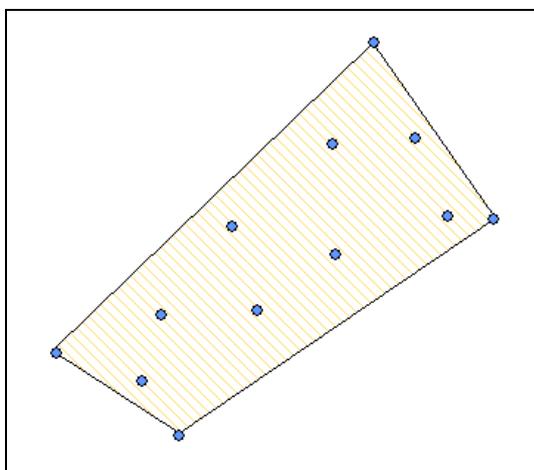
A classificação dos produtores nas categorias definidas por [Blum \(2001\)](#) permitiu constatar que os agricultores participantes estão entre a empresa familiar de transição e de subsistência, sendo que apenas três, embora não preencham todos os requisitos, conseguem se aproximar das especificações da empresa familiar de transição. O restante dos agricultores participantes está na produção de subsistência, com exceção de uma propriedade ocupada pelo plantio de cana-de-açúcar destinada a usinas da região, cujo proprietário não reside nela por trabalhar na cidade.

Um fator relevante a ser destacado é que os três produtores de nível técnico e financeiro mais elevado contam com uma maior facilidade/facilitação para obter assistência técnica, motivo pelo qual conseguem aplicar insumos mais modernos, têm diversidade de produção e dois deles possuem implantados em suas propriedades o



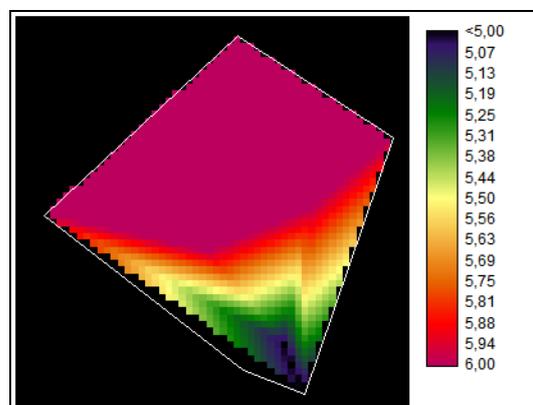
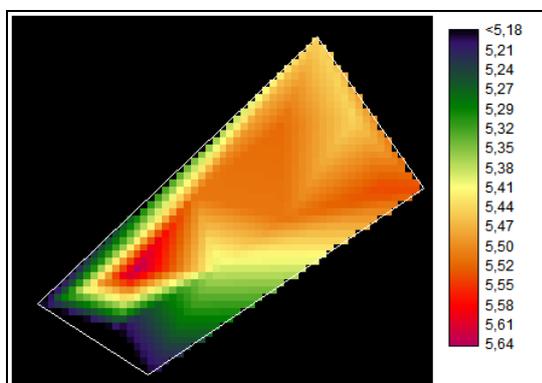
sistema de plantio direto (SPD). Também participam de uma cooperativa com equipamentos modernos, implantados com o auxílio da CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral). Esse quadro revela que, como já descrito, os investimentos de políticas públicas ou a presença de técnicos pode melhorar a situação de agricultores familiares.

Após as coletas de todos os dados e das análises de solo, deu-se início à produção dos mapas de aplicação localizada. Primeiro introduziram-se no aplicativo Idrisi, versão Taiga, os dados das áreas de cada propriedade. Em seguida, fez-se a marcação dos pontos dos vértices e de coleta de acordo com as coordenadas obtidas com o GPS, cada qual com seu respectivo valor de pH (exemplos nas Figuras 1 e 2).



Figuras 1 e 2. Exemplos de áreas e seus respectivos pontos de coleta marcados no aplicativo Idrisi.

Após marcar todos os pontos, e seus respectivos pHs, os dados foram interpolados no SIG gerando figuras com variação do valor do pH na área analisada. Figuras 3 e 4.



Figuras 3 e 4. Mapas de pHs interpolados, com o uso do SIG.



A seguir, efetuou-se a reclassificação das imagens, onde foram criadas 3 classes de pHs, visando facilitar a compreensão dos proprietários e a aplicação dos insumos. O resultado desse processo pode ser observado nas Figuras 5 e 6, exemplos dos 12 mapas entregues aos pequenos produtores.

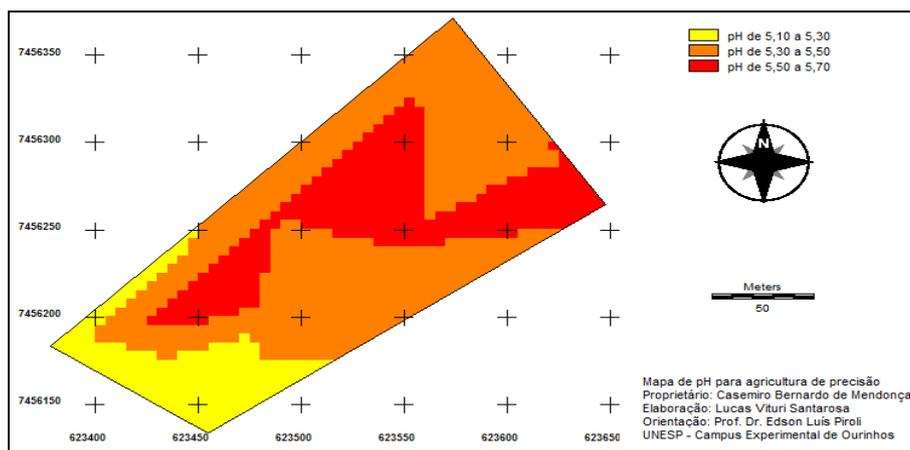


Figura 5. Exemplo de mapa final de pH entregue a um dos agricultores parceiros do projeto.

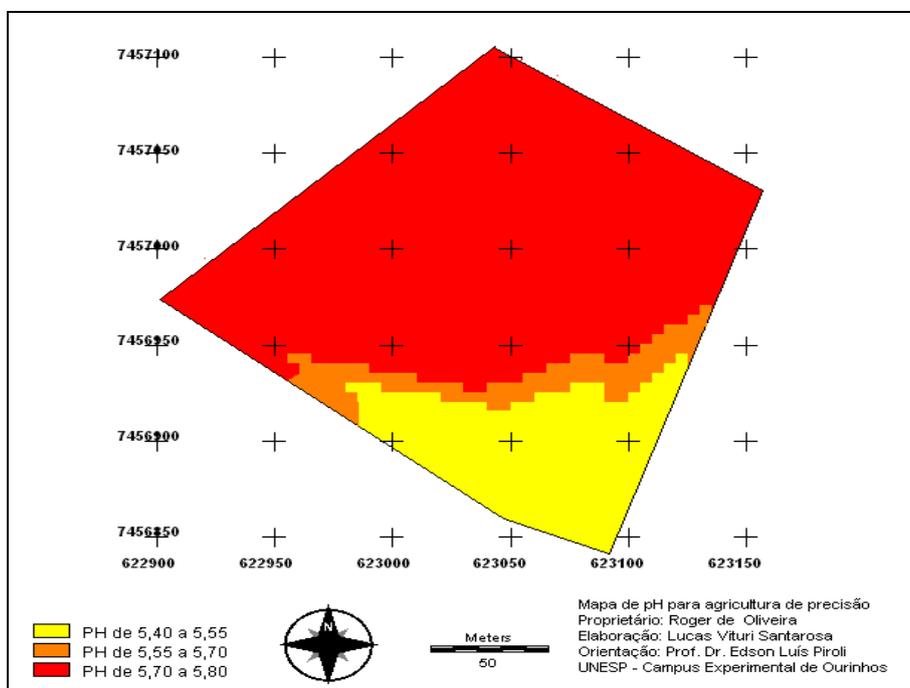


Figura 6. Exemplo de mapa final de pH entregue a um dos agricultores parceiros do projeto.



Observou-se, com as análises de solo, que a maioria das propriedades avaliadas encontrava-se com o pH médio dentro do recomendado para agricultura em geral, que é de 5,5 a 6,5, sendo desnecessárias medidas corretivas. Em algumas das propriedades, porém, as medidas preventivas se tornam fundamentais para que a qualidade do solo não seja comprometida. Além da produção e da entrega dos mapas, fizeram-se recomendações de manejo, de acordo com a situação do pH do solo de cada propriedade e deram-se instruções de como o mapa deve ser utilizado, uma vez que se observou, em algumas propriedades, a necessidade de correção para diminuir a acidez do solo e não prejudicar a produção. As figuras 7 e 8 mostram membros do projeto orientando produtores rurais acerca dos resultados das análises efetuadas e apontando a localização exata de onde estão as áreas com os problemas a serem corrigidos.

Nessa fase do projeto, doze propriedades tiveram as características de suas áreas de produção mapeadas. Assim, seus proprietários contam atualmente com mapas para auxílio na sua gestão e manejo.



Figuras 7 e 8. Entrega dos mapas e orientações aos produtores rurais.

Ao longo do desenvolvimento do trabalho, observou-se o panorama da situação dos pequenos produtores rurais da região de Ourinhos, principalmente dos agricultores familiares, revelando que esses trabalhadores necessitam de apoio de políticas públicas, da intervenção de universidades e de órgãos e instituições com conhecimentos técnicos para lhes proporcionar melhores condições de competição no mercado e, sobretudo, garantir sua permanência nessa atividade.

Considera-se que o trabalho direcionado à agricultura familiar pode ser uma boa saída para reverter o processo de degradação dos recursos naturais, principalmente do solo, e garantir produções robustas e abundantes, tão necessárias diante da preocupação de falta de alimentos ou da sua supervalorização que aflige o nosso futuro.

Entretanto, dada a situação em que uma boa parte dos pequenos produtores rurais se encontra, verifica-se uma situação preocupante, pois, devido ao abandono e atraso tecnológico, observa-se o depauperamento dessa atividade com o passar dos anos, o que pode levar ao ponto de a atividade não mais ser rentável, quer pelo fato do produtor não ter conhecimento das novas técnicas, quer pela degradação do meio. Além disso, em

muitos casos, com o passar do tempo, as propriedades são divididas e, na sequência, os herdeiros vendem as terras da família para trabalhar em outras atividades, pois o trabalho no campo acaba se tornando pouco rentável, o que aumenta os índices do êxodo rural.

Observou-se também que, em algumas propriedades visitadas, as condições de vida e o modo de produção dos agricultores é a mesma de décadas passadas, o que contribui para uma baixa qualidade de vida e dificulta sua permanência na terra e no mercado.

Em função disso, verifica-se a urgência da criação de programas visando à melhoria das condições de vida e de produção dos pequenos produtores rurais, mantendo essa parcela da sociedade que trabalha e produz, sobretudo alimentos, em sua atividade e em sua terra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento do presente trabalho, observou-se que os pequenos produtores da região de Ourinhos trabalham em propriedades com solos de pH próximo ao recomendado para produção de grãos, mas que não conhecem e não utilizam técnicas e métodos de produção modernos. Os mapas elaborados a partir das análises feitas nas propriedades facilitam as atividades de planejamento e orientam os proprietários sobre as condições produtivas de suas áreas. As ferramentas de geoprocessamento usadas para o levantamento dos dados e para as suas análises, foram eficientes e podem facilmente ser reaplicadas em outras localidades, contribuindo para o aumento da produção, para a melhora das condições de vida e para a manutenção dos pequenos produtores rurais em suas propriedades, melhorando assim a segurança alimentar de nosso país, diminuindo os índices de êxodo rural e degradação dos recursos naturais.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a Profa. Dra. Maria Cristina Perusi e ao Prof. Dr. Rodrigo Lila Manzione, pelo apoio nas diferentes fases do projeto, ao Técnico de laboratório Jakson José Ferreira pela participação ativa em campo e no laboratório de análise de solos, e aos acadêmicos do Curso de Geografia Eduardo Martins Vallin, Wellington Leandro do Nascimento e Eduardo Bezerra da Silva pela colaboração nas diversas etapas do projeto. Agradecem ainda à PROEX/UNESP pelas bolsas e pelo financiamento concedido.

REFERÊNCIAS

[ASMUS, R. M. F.](#) **Qualidade de vida na agricultura familiar.** 2004. Tese (Doutorado)-Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2004.



BLUM, R. Agricultura familiar: estudo preliminar da definição, classificação e problemática. In: TEDESCO, João Carlos (Org.). **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**. 3. ed. Passo Fundo: UPF, 2001. p. 59-104.

BRASIL. **Lei nº 601 de 18 de setembro de 1850.** Terras Devolutas do Império. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1850. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L0601-1850.htm>>. Acesso em: 17 jan. 2011.

BRASIL. **Lei 11.326, de 24 de julho de 2006.** Política Nacional da Agricultura Familiar. Brasília, DF: Congresso Nacional, 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>. Acesso em: 17 jan. 2011.

DELLAMEA, R. B. C. et al. **Agricultura de precisão voltada à melhoria da fertilidade do solo no sistema plantio direto.** In: XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo (CBCS): "Conquistas e desafios da ciência do solo brasileira", 5 a 10 ago. 2007, Gramado, RS. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/ppgcs/congressos/CBCS_Gramado/Arquivos%20trabalhos/Agricultura%20de%20precis%E3o_Ricardo%20B.pdf> Acesso em: 17 jan. 2011

GRAZIANO NETO, F. **Qual a Reforma Agrária?: terra, pobreza, e cidadania.** São Paulo: Geração Editorial, 1996.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais.** Editado por B. van Raij, J. C. de Andrade, H. Cantarella e J. a. Quaggio. Campinas: Instituto Agrônômico, 2001. p. 183-184.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Agricultura familiar no Brasil e o censo agropecuário 2006.** Brasília/DF, 2009. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/portal/publicacoes/>> Acesso: 17 jan. 2011

MACIEL, C. A. A. Movimentos sociais e agricultura sustentável: o lugar do sujeito geográfico na atualização da questão agrária no Brasil. In: MARAFON, Glaucio José; RUA, João; RIBEIRO, Miguel Angelo (Org.). **Abordagens técnico-metodológicas em geografia agrária.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2007. p. 119-138.

MEDEIROS, R. M. V. A produção familiar e suas diferentes formas de representação. In: MARAFON, Glaucio José; RUA, João; RIBEIRO, Miguel Angelo (Org.). **Abordagens técnico-metodológicas em geografia agrária.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2007. p. 169 – 178.

SANTOS, R. D. et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 5. ed. rev. e ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005.

[TUBALDINI, M. A.](#) Uma reflexão sobre desenvolvimento rural e a agricultura familiar: o estudo de caso da cachaça artesanal em Ouro Preto (MG). In: MARAFON, Glaucio José; RUA, João; RIBEIRO, Miguel Angelo (Org.). **Abordagens teórico-metodológicas em geografia agrária**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2007. p. 299-329.

[WANDERLEY, M. N. B.](#) Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, João Carlos (Org.). **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**. 3. ed. Passo Fundo: UPF, 2001. p. 21-55.