

METODOLOGIA TÉCNICO-CIENTÍFICA DE CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL PARTICIPATIVA DE AGROECOSSISTEMAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

*Technical-scientific methodology for participatory geoenvironmental characterization of
agroecosystems in the brazilian semi-arid region*

Roberto da Boa Viagem Parahyba¹, Alineáurea Florentino Silva², José Coelho de Araújo
Filho³, Lucivânio Jatobá de Oliveira⁴

¹Pesquisador/Doutor. Embrapa Solos UEP Recife. roberto.parahyba@embrapa.br

²Pesquisador/Doutor. Embrapa Semiárido. alineaurea.silva@embrapa.br

³Pesquisadora/Doutor. Embrapa Solos UEP Recife. jose.coelho@embrapa.br

⁴Professor Doutor. UFPE. luvivanio.oliveira@ufpe.br

Resumo: Devido à falta de informações sobre as condições geoambientais de suas propriedades, famílias agricultoras, muitas vezes, desconhecem os benefícios das políticas públicas a que têm direito. Por conta disto surge a importância de conhecerem o ambiente onde vivem para **identificar** as oportunidades e potencialidades que existem em cada lugar, tendo em vista um agroecossistema produtivo. O conjunto de informações e alternativas, apoiado numa dinâmica ilustrada de alguns dos espaços representativos, compõe o que denominamos de “caracterização geoambiental participativa”. Esta metodologia poderá ser utilizada e adaptada por técnicos agrícolas e/ou extensionistas que atuem na zona rural e tenham a oportunidade de, junto com os agricultores, gerar um registro da caracterização geoambiental de suas propriedades. O objetivo do presente trabalho é elaborar e testar a metodologia participativa de caracterização geoambiental na construção da descrição do espaço rural onde se inserem os agroecossistemas, visando subsidiar a tomada de decisão acerca das atividades produtivas de agricultores com base familiar, no Semiárido brasileiro. No processo de caracterização geoambiental, foi reunido um conjunto diversificado de

informações, ferramentas, técnicas e elementos, permitindo o diálogo entre a equipe técnica de trabalho e os agricultores. Este diálogo resultou na geração de uma sequência de ações adequadas à cada situação, com a validação própria, em ambientes representativos do Semiárido brasileiro. Foram trabalhados dois geoambientes distintos, sendo testada a metodologia em cada um deles e, ao final, validada com os resultados. Ficou constatado que um dos geoambientes é constituído por dois agroecossistemas, enquanto o outro é constituído por quatro agroecossistemas. Todos os agroecossistemas tiveram as indicações de uso e as recomendações de práticas agrícolas, visando uma produção agrícola de forma racional e sustentável. Os resultados encontrados poderão fazer parte de uma matriz de priorização de caracterização geoambiental, servindo a qualquer extensionista que necessite aplicar a metodologia, adequando à sua realidade.

Palavras chaves: geoambiente, análise de paisagem, agricultura familiar, solos.

Abstract: Due to the lack of information about geoenvironmental conditions of their properties, farming families are often unaware of the benefits of public policies to which they are entitled. Because of this, it is important to know the environment where they live to identify the opportunities and potential that exist in each place, with a view to a productive agroecosystem. The set of information and alternatives, supported by an illustrated dynamic of some of the representative spaces, makes up what we call “participatory geoenvironmental characterization”. This methodology can be used and adapted by agricultural technicians and/or extensionists who work in rural areas and have the opportunity, together with farmers, to generate a record of the geoenvironmental characterization of their properties. The objective of the present work is to develop and test the participatory methodology of geoenvironmental characterization in the construction of the description of the rural space where agroecosystems are located, aiming to support decision-making regarding the productive activities of family-based farmers in the Brazilian Semiarid region. In the geoenvironmental characterization process, a diverse set of information, tools, techniques and elements was gathered, allowing dialogue between the technical work team and farmers. This dialogue resulted in the generation of a sequence of actions appropriate to each situation, with its own validation, in representative environments of the Brazilian Semiarid region. Two different geoenvironments were worked on, the methodology being tested in each of them

and, in the end, validated with the results. It was found that one of the geoenvironments is made up of two agroecosystems, while the other is made up of four agroecosystems. All agroecosystems had indications for use and recommendations for agricultural practices, aiming for agricultural production in a rational and sustainable way. The results found may be part of a geoenvironmental characterization prioritization matrix, serving any extensionist who needs to apply the methodology, adapting it to their reality.

Keywords: geoenvironment, landscape analysis, family farming, soils.

Introdução

No mundo da agropecuária atual, há uma busca constante nas instituições de pesquisa e na academia por sistemas produtivos mais eficazes socioeconomicamente e menos impactantes ambientalmente. Estes modelos de sistemas produtivos desejados, no entanto, não podem ser lançados ou adaptados dentro dos muros das instituições, sem que sejam efetivamente validados em campo com a participação dos agricultores. Nesse sentido, a realidade das grandes propriedades difere das propriedades onde é praticada a agricultura de base familiar, tanto em escala como em acesso as inovações

O Nordeste Semiárido é uma região brasileira onde as unidades produtivas agropecuárias são principalmente constituídas por mão de obra familiar. As famílias agricultoras, na sua maioria, desconhecem quais benefícios ou políticas públicas que poderiam acessar ou teriam o direito, diante das circunstâncias e condições geoambientais de suas propriedades. Daí surge a importância de conhecer o ambiente onde se vive para a partir de então identificar as fragilidades ou as oportunidades e fortalezas que existem em cada lugar, tendo em vista um agroecossistema produtivo.

O conhecimento de cada um geoambiente onde estão inseridas as propriedades, com as infinitas singularidades de uma região tão biodiversa como o Semiárido brasileiro, pode ser adquirido com base em registros nos diversos documentos, acervos físicos ou digitais sobre o local. Tudo isto, aliados ao entendimento técnico e científico de pesquisadores e ao saber empírico da experiência dos agricultores, possibilitam a construção de um instrumento de planejamento de ações eficazes. Para que essa confluência de saberes e conhecimentos venham a materializar-se e gerarem resultados concretos, úteis e acessíveis de cada um dos

espaços, só será possível com a adoção de um método próprio, integrador, que envolvam ferramentas participativas e otimizem os esforços de cada uma das partes envolvidas.

A geração de uma sequência de ações, desde a priorização de busca por informações técnicas até a escolha das ferramentas participativas adequadas a cada situação, com a validação própria, exige várias observações e testes, em ambientes que possam ser representativos do Semiárido brasileiro. O conjunto dessas informações e alternativas, apoiadas numa dinâmica ilustrada de alguns dos espaços representativos, compõe o que denominamos de “caracterização geoambiental participativa”. Esta metodologia que poderá ser utilizada e adaptada por técnicos agrícolas e/ou extensionistas que atuem na zona rural e tenham a oportunidade, junto com os agricultores, pode gerar um registro da caracterização geoambiental de suas propriedades. Esta metodologia visa facilitar de sobremaneira a tomada de decisão diante das demandas de implementação ou melhoria nos agroecossistemas produtivos.

A análise geoambiental consiste na caracterização e interpretação dos fatores abióticos, bióticos de um dado ecossistema. Os fatores abióticos são aqueles que imprimem ao ecossistema um conjunto de características de caráter físico e químico. Nesta categoria inserem-se as condições geológicas, geomorfológicas, climáticas, pedológicas e hídricas. Os fatores bióticos compreendem os organismos vivos que se encontram interagindo entre si num determinado ecossistema. O desenvolvimento de um agroecossistema pode, muitas vezes, representar uma alteração na diversidade biológica, nem sempre racional. Sobre fatores socioeconômicos, consideram-se os aspectos demográficos, educacionais, renda familiar, estrutura e documentação fundiárias, uso atual da terra (culturas permanentes e temporárias), redes de comercialização dos produtos, insumos agropecuários, etc.

A caracterização geoambiental passa a ter uma função mais enriquecedora, quando a participação da família rural é um dos componentes básicos para esclarecer a verdadeira realidade dos geoambientes, os quais, dão condições de sobrevivência. Assim, as informações e impressões das famílias agricultoras têm uma participação ativa na construção da descrição do espaço, no qual se inserem os agroecossistemas nos geoambientes. A finalidade maior de uma caracterização geoambiental participativa é subsidiar as famílias agricultoras e aos extensionistas para a tomada de decisão mais acertada no dia a dia sobre diversas etapas do

processo produtivo, utilizando ferramentas e práticas agroecológicas, para um desenvolvimento sustentável dos agroecossistemas no Semiárido nordestino.

Elaborou-se e testou-se a metodologia participativa de caracterização geoambiental na construção da descrição do espaço rural onde se inserem os agroecossistemas, visando subsidiar a tomada de decisão acerca das atividades produtivas de agricultores com base familiar, no Semiárido brasileiro.

Metodologia participativa geoambiental

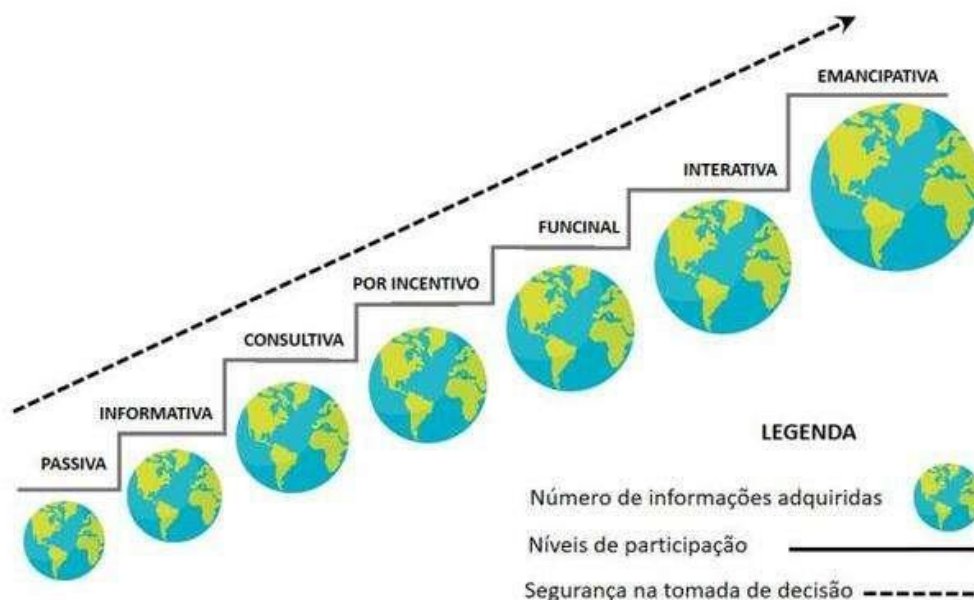
Existem diversos métodos que podem ser empregados para a descrição e análise de fenômenos naturais e do domínio socioeconômico. Entre esses métodos está o método indutivo. Este método considera que o conhecimento é apoiado na experiência, sem levar em consideração princípios preestabelecidos (Diehl e Tatim, 2004). Pode-se dizer que a pesquisa participativa, tema central desta publicação, apoia-se bastante no método indutivo, quando busca opiniões e informações sobre fatos e fenômenos que se verificam num agroecossistema. A participação das famílias agricultoras é considerada uma premissa básica a ser utilizada na elaboração e aplicação de um método participativo.

A metodologia participativa, a ser adotada no processo de caracterização geoambiental, deve reunir um conjunto diversificado de informações, ferramentas, técnicas e elementos que permitam o diálogo entre a equipe técnica e os agricultores. A participação entre os atores considerados nesse tipo de metodologia pode assumir um caráter simples, elementar ou pode avançar no processo, de forma, a reunir um maior número de pessoas das mais diferentes origens e funções no processo. Esse nível de participação infere em benefícios que vão desde os mais diversos conhecimentos adquiridos pelas partes envolvidas até a maior segurança nas tomadas de decisões, conforme ilustra a figura 1.

Para que o método participativo possa refletir nos benefícios (Figura 1), faz-se necessário compreender e identificar alguns aspectos, como o grau de organização do agricultor familiar ou da própria comunidade. A flexibilidade das instituições envolvidas no tocante aos elementos escolhidos e adotados em cada fase do trabalho. Bem como, a disponibilidade de todas as partes interessadas em avançar juntos no alcance de resultados que atendam as demandas de todos os envolvidos, tomando como base o agroecossistema a ser caracterizado.

Na realização da caracterização geoambiental participativa, empregam-se métodos e técnicas de pesquisa que são oriundos de diversos ramos do saber. Haja vista que o estudo geoambiental é eminentemente multidisciplinar. Assim, quanto mais seja possível a integração entre os diversos saberes e conhecimentos, melhores resultados serão alcançados no trabalho.

Fig. 1: Informações adquiridas e nível de segurança na tomada de decisões de acordo com o nível de participação das famílias ou comunidades em ações ligadas ao processo produtivo



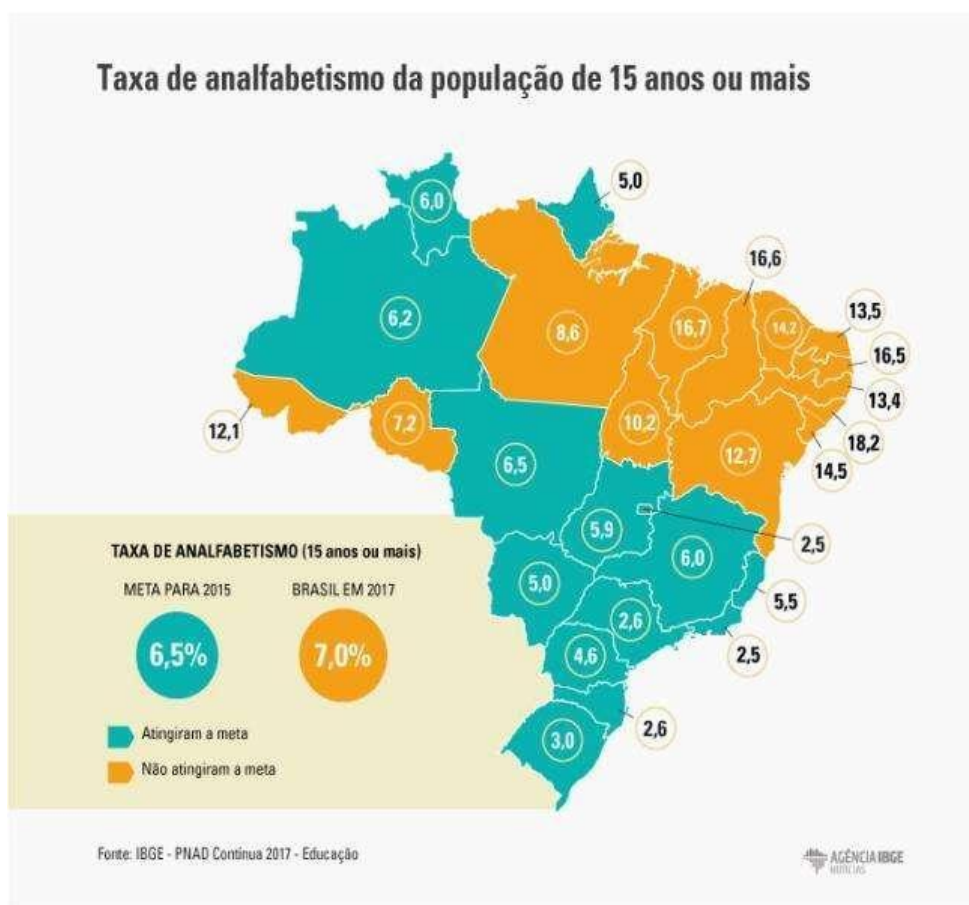
Adaptado de Geilfus (2002).

No caso, a caracterização geoambiental participativa constitui um método útil na pesquisa e na extensão rural, dependendo da abordagem que será adotada no agroecossistema com a família agricultora. Tem-se essa metodologia como mais utilitária para os extensionistas rurais que podem tornar-se elos de construção coletiva de conhecimentos que sirvam para a geração de documentação dos agroecossistemas, necessários nas tomadas de decisões entre os agricultores e o acesso a políticas públicas ofertadas em cada um dos espaços trabalhados.

Escolha das áreas de trabalho

As comunidades e propriedades selecionadas para atuação das equipes do projeto e geração das metodologias perfazem ambientes de convivência de pessoas de média idade ou idosos, que na maioria das vezes possui baixo nível de escolaridade, conforme dados mais recentes de taxa de analfabetismo do IBGE (2017), (Figura 2). Este aspecto tornou-se um desafio maior para o preparo ou adaptação de metodologias que fossem adequadas e utilizáveis por essas pessoas. Este fato, levou a equipe do projeto a tornar sua prática muito mais flexível e maleável em cada situação, na busca de atender a demanda inicial ou o desafio de inovação, ofertando uma possível solução tecnológica capaz de apoiar ou fortalecer a forma de pensar e agir, na tomada de decisão acerca das atividades produtivas de agricultores de base familiar nos agroecossistemas de suas unidades produtivas do semiárido.

Fig. 2: Taxa de analfabetismo da população brasileira com idade de 15 anos ou mais em 2015 e 2017



IBGE (2017)

A escolha das áreas de estudo foi feita a partir da conjugação de alguns fatores, tomando como base a possibilidade de criar uma metodologia própria que fosse testada e validada para distintos geoambientes de espaços do Semiárido brasileiro. Para essa escolha dos principais elementos que definiriam as distintas áreas, foi realizada, inicialmente, uma tempestade de ideias entre pesquisadores da área de pedologia, geologia, climatologia, manejo de solos, fitotecnia e genética de plantas. A tempestade de ideias consiste numa ferramenta participativa onde utiliza-se o diálogo entre duas ou mais pessoas feito a partir de um tema definido, para serem ouvidas diversas opiniões e a partir delas chegar a uma priorização de preferências ou consenso entre os presentes (De Boef, 2007). Pode ser adotada em conjunto com outras ferramentas participativas ou preceder a aplicação de outras.

A aplicação dessa ferramenta participativa entre esses profissionais teve o objetivo de discutir os vários elementos naturais e as diversas esferas de análise ambiental no universo do Semiárido brasileiro. Estas discussões proporcionaram a um esclarecimento que permitiu elencar o maior número de características as mais diversas ou mesmo algumas específicas que constituíssem a base de uma escolha de áreas para o estudo.

Foram priorizados dois geoambientes, representados por uma propriedade produtiva familiar, os quais apresentaram contrastantes em face da natureza peculiar de cada um, levando-se em consideração aos seguintes aspectos: relevo, solos, condições climáticas, cobertura vegetal, agrobiodiversidade e temas de domínio dos pesquisadores participantes dessa primeira etapa da metodologia.

Os dois geoambientes priorizados estão localizados nos municípios de Garanhuns e Mirandiba. Estes municípios inserem-se em áreas com aspectos individualizados e distintos entre si, permitindo uma amostragem de ambientes do semiárido que atendem uma ampla gama de situações de campo.

Levantamento de informações prévias em escritório

Foram levantadas várias informações disponíveis nos acervos públicos bibliográficos físicos e digitais na literatura e dos pesquisadores. Essas informações obtidas foram adequadas numa forma mais acessível e compreensível, disponibilizando às famílias agricultoras para que decidissem junto a equipe em campo, quais as mais relevantes em cada um dos distintos espaços produtivos dos geoambientes.

Os principais materiais técnicos utilizados no campo foram o mapa geral da propriedade com visão do Google Earth, mapas do município contendo as informações sobre os solos, a geologia, a altimetria, a geomorfologia e informações climáticas gerais da área. Disponibilizou-

se cartolinas ou papel *flip sharp*, para o agricultor e família para que pudessem se expressar ou expor as suas ideias em forma de mapas/desenhos das atividades desenvolvidas na propriedade. Além do material cartográfico, levou-se para o campo um pluviômetro portátil e uma miniestação meteorológica para cada propriedade do selecionada. A miniestação meteorológica foi construída por um parceiro institucional (Softex). Ela tem a função de obter informações climáticas do ambiente, em tempo real por meio de aplicativo digital. Vale salientar que o equipamento está em fase de teste.

Trabalho de campo

Além dos materiais de escritório, foram levados ao campo, um trado e sacos plástico para coleta de amostras de solos e resíduos, além de pequenas garrafas para coleta de água. Todos os materiais coletados foram encaminhados para as análises.

As ferramentas participativas adaptadas utilizadas conforme De Boef (2007) e Geilfus (2002), foram a tempestade de ideias, o mapa da propriedade, a linha do tempo, o diagrama de Venn e a matriz FOFA. Estas ferramentas foram aplicadas isoladas ou em conjunto, para que as informações levantadas pelos técnicos e as famílias agricultoras fossem compreendidas e incorporadas pelas famílias agricultoras no dia a dia. Todas as ferramentas tiveram uma extrema importância no êxito dos trabalhos.

A caracterização geoambiental em si consiste no levantamento de informações de caráter, em geral, multidisciplinar, sobre os aspectos abióticos, bióticos e até socioeconômicos, de uma determinada área a ser estudada. Esses aspectos, normalmente, compreendem as seguintes áreas temáticas: geologia, altimetria, geomorfologia, climatologia, pedologia, hidrologia, fitogeografia e socioeconomia. O papel do técnico numa caracterização geoambiental participativa é compreender cada uma destas informações e traduzir para uma linguagem mais acessível para as famílias agricultoras. Para isso se faz necessário acessar informações já existentes e disponíveis nas plataformas de consulta geradas pela Embrapa e

outras instituições que já atuaram em levantamento de dados sobre as áreas a serem visitadas e caracterizadas.

Nos primeiros contatos realizados, procurou-se ressaltar o enfoque participativo, em que as percepções do agricultor e de sua família sobre os temas a serem tratados, fossem focados no conteúdo essencial para o desenvolvimento do trabalho. As visitas às famílias foram agendadas previamente, onde ocorreu uma entrevista semiestruturada, tendo como principais itens: a história da família e da propriedade produtiva familiar, as atividades exercidas ao longo do tempo. Teve-se a sensibilidade de destacar as principais mudanças, as formas atuais de uso e manejo do solo e a avaliação sobre as características das áreas da propriedade (glebas) e as áreas mais intensivamente utilizadas nas atividades agrícolas. Todas essas informações resgatadas, constituíram o acervo de cada geoambiente, onde está inserida a propriedade produtiva familiar na linha do tempo.

Foi apresentado todo o material temático preparado para o agricultor e família, constituído por mapas de solos, mapa de geomorfologia (relevo), dados climáticos (precipitação, temperatura, umidade, insolação e altitude) e imagens de satélite do Google Earth com o contorno aproximado dos limites da propriedade produtiva familiar (ou Cadastro Ambiental Rural – CAR), técnica conhecida como mapeamento participativo (esboço de mapa do local) (Chambers, 1992). Em seguida, abriu-se o debate com os participantes sobre todos os aspectos do geoambiente, inclusive as práticas de uso e manejo dos solos utilizadas e as principais limitações dos agroecossistemas.

A etapa seguinte consistiu numa caminhada pela propriedade produtiva familiar com os membros da família, procurando-se registrar as observações e diálogos dos participantes. Foram registrados vários assuntos como: a maneira que abordavam os elementos e os critérios de diferenciação, a identificação de áreas (glebas ou agroecossistemas), as características dos solos e formas dos terrenos com seus relevos nas paisagens, as espécies de plantas nativas, o sistema de produção, as tecnologias utilizadas, as limitações e potencialidades das áreas (glebas ou agroecossistemas). Foram coletados materiais apontados como determinantes pelos agricultores, contribuindo para o enriquecimento da caracterização dos geoambientes, tais como, amostras de plantas com problemas de sanidade, plantas estranhas ou outros elementos presentes em campo que chamavam a atenção dos agricultores e técnicos.

Ainda na caminhada pelo campo, verificou-se nos ambientes da propriedade familiar quais os tipos de solos e suas características físicas e morfológicas. Para isto foi realizado exames a trado e a descrição em perfis de solos (Santos et al., 2015), (Figura 3b). Foi discutido de forma participativa todas as características do solo, a relação delas com o uso e manejo do solo e a importância no contexto da paisagem (Figura 3a). A representação de como o conhecimento sobre solos foram percebidos pelas famílias agricultoras locais através da elaboração de mapas das áreas de cultivo e/ou uso não agrícola, destacando as diferenças de paisagem identificadas, tipos de terra e vegetação. Baseado tais fatos, os agroecossistemas foram selecionados pelo agricultor e família, pelas as características abordadas e a importância econômica no sustento da família.

Ao final da caminhada por toda a propriedade produtiva familiar local, os agricultores e familiares retornaram para sede da propriedade para passarem as informações das áreas (agroecossistemas) para a cartolina ou papel *flip sharp*, formalizando de certa forma, o conhecimento participativo adquirido sobre a sua propriedade familiar em seu geoambiente. Essas estratégias podem constituir ferramentas definidoras para a melhor representação das relações entre agricultores, percepção espacial e categorização dos solos (Barrera-Bassols et al., 2006).

Procedeu-se a organização e armazenamento das avaliações, questionamentos e relatos dos agricultores, e através de ferramentas de métodos qualitativos com recursos de estudos etnográficos associados a uma avaliação crítica, realizou-se uma análise à luz de um contexto social e econômico, bem como o perfil de vida das famílias trabalhadas. O olhar sobre os aspectos técnicos e em campo permitiu uma melhor priorização das informações a serem sistematizadas sobre cada geoambientes, facilitando o uso das informações pelos técnicos de cada área.

Resultados e Discussão

A metodologia utiliza a leitura da paisagem, que consiste em obter informações sobre as diversas formas de utilização do meio ambiente, realizada através de percursos sistemáticos de campo que permitam verificar as heterogeneidades do geoambiente. Neste trabalho foram selecionados dois geoambientes distintos.

Foram elencadas conjuntamente com os agricultores e seus familiares as principais informações e características dos geoambientes. Com base nos conhecimentos adquiridos e suas sabedorias, foi possível aos agricultores elegerem os agroecossistemas existentes nos geoambientes, e conseqüentemente, planejarem quais as ações futuras a serem executadas.

O **geoambiente 1** insere-se na Região de Desenvolvimento Agreste Meridional, no município de Garanhuns, Pernambuco (PE). Situa-se em terrenos cristalinos do Pré-Cambriano (metamórficos e ígneos intrusivos), numa unidade regional de relevo designada como Planalto da Borborema. Esse planalto cristalino, atua como divisor de águas para diversas bacias hidrográficas pernambucanas. O relevo de Garanhuns faz parte da unidade das Superfícies Retrabalhadas que é formada por áreas que têm sofrido retrabalhamento intenso, com relevo bastante dissecado e vales profundos (CPRM, 2005a).

O clima é do tipo Mesotérmico com verão quente e inverno chuvoso (Csa) (Andrade, 1972; Jatobá, 1987). O período chuvoso começa no outono/inverno tendo início em dezembro/janeiro e término em setembro. A precipitação média anual é de 1.309,9 mm. A cobertura vegetal do Agreste apresenta o predomínio de caatinga hipoxerófila (Jacomine et al., 1973).

O substrato geológico é constituído por rochas do cristalino do período Pré-Cambriano, formado predominantemente pelo Complexo Migmatítico-granitoide (Lins, 1989).

No **geoambiente 1** foi selecionada a propriedade produtiva familiar pertencente a agricultora Sra. Ediana, localizada no Sítio Cruz Nova e Posse no município de Garanhuns-PE, com uma área de 1,47 hectares, cujas as coordenadas são: latitude 08 09' 49,91" Sul, e longitude 38 44' 35,79" Oeste.

Nas caminhadas transversais pelas áreas de atuação do grupo (família agricultora e técnicos) em estudo, pode revelar aspectos de variação de relevo, vegetação e algumas propriedades relacionadas aos solos como cor, textura e espessura, que são obtidas diretamente pelo diálogo com os agricultores. Foram descritos alguns perfis de solos pela equipe técnica em áreas de atividades agrícolas da propriedade local e posteriormente, a família agricultora local indicou e nomeou os principais tipos de características dos solos. Após isso, teve a abordagem do técnico sobre os solos que ocorrem no **geoambiente 1**.

Os principais solos são os Neossolos Regolíticos e os Planossolos. Estes solos estão relatados e mapeados no Levantamento de classificação de solos do Estado de Pernambuco

(Araújo Filho et al., 2000; Parahyba et al., 2000; Silva et al., 2001). Os Neossolos Regolíticos e os Planossolos têm uma grande importância econômica, tanto pela magnitude de ocupação com aproximadamente 38% e 23% da área do Agreste, respectivamente, quanto pela sua utilização intensiva, especialmente com atividades agropecuárias (Silva et al., 2001).

Os Neossolos Regolíticos são profundos a pouco profundos, de fertilidade média a baixa, bem acentuadamente drenados, tendo como limitação agrícola o baixo teor de matéria orgânica (dita pelos agricultores como uma terra meio fraca, clara ou esbranquiçada) e o baixo poder de retenção de água (solo arenoso que não segura a água). Já os Planossolos são localmente pouco profundos, com fertilidade média a alta, tendo como limitação a presença, muitas vezes, de teor de sódio elevado e uma drenagem imperfeita.

Na figura 3a pode-se observar o registro da aplicação da metodologia participativa onde os técnicos, agricultores e familiares estão interagindo na troca de informações e sabedorias sobre as características do solo. O solo foi classificado como Planossolo Háplico, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (Santos et al., 2018), (Figura 3b).

Foram abordados de forma participativa alguns temas importantes, envolvendo dinâmicas de grupo e construção de consenso, como o uso agrícola, manejo dos solos, as práticas recomendadas de acordo com o agroecossistema. No **geoambiente 1** foram selecionados dois agroecossistemas. O primeiro agroecossistema é formado pelo solo, classificado pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, como Neossolo Regolítico, originário de rochas gnáisses-granitos, ocorrendo na paisagem em relevo plano. Este agroecossistema teve como indicação de uso para lavouras e fruteiras. As práticas agroecológicas recomendadas são: adubação orgânica, cobertura morta, pousio, consórcio de culturas, incorporação de restos vegetais e evitar queimas. O segundo agroecossistema é formado pelo solo denominado de Planossolo Háplico, possuindo o mesmo tipo de relevo, rochas e as mesmas recomendações agroecológicas do primeiro agroecossistema. No entanto, tem como indicação de uso para lavouras e pastagens.

Fig.3: Presença de agricultores, familiares e pesquisadores na troca de sabedoria (a); perfil do solo (b)



(a)



(b)

Fotos: Autor Roberto B.V. Parahyba.

Foi abordado pela família agricultora no **geoambiente 1** a importância de um período de pousio no solo, deixando a vegetação natural, e ao final deste período, a incorporação deste material vegetal ao solo. Uma outra atividade desenvolvida nesta geoambiente é a produção de ovos de galinha caipira. Na oportunidade foi abordado a forma de criação, o manejo e vacinação necessária para a saúde das aves.

O **geoambiente 2** está localizado no município de Mirandiba. Este município encontra-se situado na porção centro-oeste do estado de Pernambuco, na microrregião de Salgueiro que está contida na Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do Semiárido nordestino. A Depressão Sertaneja é formada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas (CPMR, 2005b).

No **geoambiente 2** foi selecionada a propriedade produtiva familiar da Sra. Mazé, localizada no Sítio Feijão e Posse, com uma área de 242,8 hectares, com as seguintes coordenadas: latitude 08° 09' 49,91" Sul, e longitude 38° 44' 35,79" Oeste.

O clima do **Geoambiente 2**, segundo a classificação de Köppen, é do tipo BShw', ou seja, quente, seco de estepe, de baixas latitudes, com chuvas de verão retardadas para o outono. A precipitação anual é de 611 mm, e a temperatura média anual situa-se torno dos 27

375

°C (Jacomine et al., 1973; Brasil, 1990). A vegetal dominante na região é a caatinga hiperxerófila.

A microrregião, onde o **geoambiente 2** está inserido, de um modo geral é litologicamente composta por rochas cristalinas: granitos, gnaisses, filitos, sienitos, metassilitos do período do Pré-Cambriano, e ainda, compreende recobrimento de material arenítico grosseiros, leitos e conglomeráticos, do período Siluriano e/ou Cretáceo.

Na caminhada na propriedade com o agricultor, família e técnicos foi debatido de forma participativa as informações e sabedorias sobre as características dos ambientes das paisagens do geoambiente 2, tais como o relevo, vegetação, geologia, solos, uso e manejo, etc.

Os solos foram os de maior destaques na abordagem, por serem os locais onde desenvolvem as suas atividades e se obtém a produção de alimentos para o sustento da família. Os principais solos que ocorrem são os Luvisolos Crômicos, Neossolos Litólicos, Planossolos Háplicos e Neossolos Quartzarênicos. Estes solos estão relatados no mapeamento de solos do Estado de Pernambuco, conforme Araújo Filho et al. (2000); Parahyba et al., (2000); Silva et al. (2001).

Os solos predominantemente são rasos a pouco profundos, originário de rochas do cristalino, mas ocorrendo áreas com solos profundos, produto de material sedimentar arenítico.

Os Luvisolos Crômicos e Neossolos Litólicos são considerados solos pouco profundos e rasos, respectivamente, entretanto, possuem fertilidade natural elevada. Têm como fatores restritivos a alta suscetibilidade a erosão, a profundidade efetiva, pedregosidade e risco a salinização. Já os Planossolos Háplicos são poucos profundos, com fertilidade natural média a alta, podendo ou não apresentar elevado teor de sódio. Têm como fatores restritivos a drenagem imperfeita, o risco a salinização e sodificação (Santos et al., 2018). Foi bem destacado pelos agricultores que é bem comum na região, os Luvisolos Crômicos e Neossolos Litólicos terem cores avermelhadas e a presença de pedregosidade (Figura 4).

Fig. 5: Paisagem com Neossolo Litólico do geoambiente 2, em Mirandiba-PE.



Foto: autora Alineáurea F. Silva

Os Neossolos Quarzarênicos têm como material origem os arenitos. São solos muito profundos a profundos, muito permeáveis, sem impedimentos físicos ao cultivo. Suas principais limitações são: a baixa fertilidade natural (Capacidade de troca de cátions muito baixa), a sua textura arenosa (Baixa capacidade de retenção de água) e baixo teor de matéria orgânica. Os Neossolos Quartzarênicos com um manejo apropriado, podem se tornar bastante produtivos nas atividades agrícolas.

Foi instalado um pluviômetro para medição da precipitação das chuvas, e uma miniestação climática (Figura 5a, 5b). Procedeu-se a demonstração para os agricultores e famílias, de todos os procedimentos de instalação, manuseio e leitura, tanto do pluviômetro (águas das chuvas) quanto aos dados da miniestação. Alguns resultados já foram registrados das leituras das precipitações de chuvas mensais no pluviômetro, pela família agricultora da localidade de Quilombo de Feijão. Foram coletadas as seguintes leituras: no ano de 2022 (maio: 47 mm; julho: 5 mm; outubro: 28 mm; novembro: 5 mm; dezembro: 26 mm), e no ano 2023 (março: 64 mm; abril: 32 mm).

A família agricultora da localidade de Quilombo de Feijão do **geoambiente 2**, já registrou leituras de precipitações de chuvas mensais no pluviômetro. Foram as seguintes leituras: no ano de 2022 (maio: 47 mm; julho: 5 mm; outubro: 28 mm; novembro: 5 mm; dezembro: 26 mm), e no ano 2023 (março: 64 mm; abril: 32 mm).

No processo da metodologia participativa de agricultura familiar foi desenvolvido temas construídos pelos participantes por meio de debates em todo o percurso da caminhada na propriedade produtiva familiar, em que a sabedoria e experiência dos agricultores aliada aos aspectos técnicos comentados pelos pesquisadores, resultaram num aprendizado enriquecedor.

Fig. 5: Pluviômetro para coleta das águas da chuva (a) e miniestação, ambos instalados para coleta de dados climáticos no Sítio Cruz (b) em Mirandiba-PE



(a)



(b)

Fotos: autora Alineáurea F. Silva.

Tais fatos, foram marcados pelos resultados alcançados na identificação dos agroecossistemas do **geoambiente 2** pelos agricultores e familiares, como também, a indicação de uso agrícola de cada agroecossistema. Foram selecionados quatro agroecossistemas. No primeiro agroecossistema foi verificado a ocorrência do solo classificado como Luvisolos Crômico, desenvolvido a partir de rochas gnáisses-granitos. Na paisagem este solo, encontra-se em relevo plano e suave ondulado. Este agroecossistema foi indicado para o uso agrícola de lavouras e fruteiras. As práticas agroecológicas recomendadas foram: adubação orgânica, cobertura morta, pousio, consórcio de culturas, incorporação de restos vegetais, plantio em contorno e evitar queimas. O segundo agroecossistema selecionado é constituído pelo solo classificado como Neossolo Litólico, desenvolvidos a partir de saprolito de granitos e de gnaisses, estando posicionado na paisagem em relevo plano e suave ondulado. Este agroecossistema foi indicado para preservação. O terceiro agroecossistema do **geoambiente 2** é formado pelo solo classificado como Planossolo Háplico, desenvolvidos a partir de saprolito de granitos e de gnaisses, estando posicionado na paisagem em relevo plano e suave ondulado. Teve como indicação de uso, o cultivo de lavouras e pastagens. As principais práticas recomendadas foram adubação orgânica, cobertura morta, pousio, consórcio de culturas, incorporação de restos vegetais, manejo de pasto e evitar queimas. O quarto agroecossistema é formado pelo Neossolo Quartzarênico, tendo como material originário os sedimentos areníticos. Este solo ocorre na paisagem em relevo plano. Este quarto agroecossistema teve como indicação de uso, o cultivo de lavouras e fruteiras. As principais práticas recomendadas foram as mesmas do terceiro agroecossistema, e ainda, a prática de podas, irrigação e drenagem.

Fig. 6: Reunião participativa de agricultor, família e pesquisadores no **geoambiente 2**, no Sítio Feijão e Posse, em Mirandiba.



Fotos: autora Alineáurea F. Silva.

Ao longo do processo metodológico participativo com famílias agricultoras foi debatido a importância dos resíduos (restos de cultura, lixos, recipientes de pesticidas, sacos plásticos e utensílios domésticos) originados na propriedade, e quais as melhores opções de se evitar a poluição ambiental. Assim como, as formas de armazenar e/ou as medidas seguras a serem tomadas para dar destino correto e viável (Figura 7). Outro aspecto levado como tema ao debate foi manejo de fossa sanitária, e dos resíduos orgânicos (lavagens de cozinha) como restos de verduras, frutas e outros.

É muito importante frisar, que as informações da metodologia participativa de caracterização geoambiental ficaram de posse da família agricultora, e passam a ser partes de integrantes do entendimento delas sobre tudo o que foi levantado e realizado.

Fig. 7: Resíduo coletado (palhada) pós-colheita da cultura do milho para o reaproveitamento, seja como cobertura morta, incorporação ao solo, alimento para animais



Foto: autora Alineáurea F. Silva.

A participação da família agricultora na caracterização geoambiental garante que serão priorizados efetivamente, os aspectos que terão desdobramentos em melhorias efetivas para o sistema em médio e longo prazo.

Considerações Finais

A caracterização geoambiental participativa quando utilizada como instrumento de planejamento é uma metodologia eficiente na organização dos espaços rurais.

A metodologia participativa de caracterização geoambiental mostrou-se eficiente na construção horizontal do conhecimento de identificação e avaliação dos recursos solo, água e biodiversidade, a partir da interação entre os saberes populares e o conhecimento técnico-científico.

Por essa metodologia, a adoção sobre as atividades produtivas, são tomadas pelos agricultores e família, em cada um dos agroecossistemas estabelecidos, no geoambiente estudado.

A metodologia participativa de caracterização geoambiental permitiu a organização do espaço da propriedade familiar em agroecossistemas, para diferentes objetivos, tais como, lavouras (anuais e perenes), pastagens, preservação ambiental, etc.

A metodologia participativa possibilitou o entendimento das práticas de manejo e conservação do solo e da água, recomendadas nos agroecossistemas, visando o desenvolvimento sustentável do geoambiente.

Constatou-se que os custos de uma caracterização geoambiental participativa, incluindo e valorizando a família agricultora, são menores de que aqueles de um diagnóstico convencional.

Espera-se que a metodologia participativa de caracterização geoambiental promova a inclusão socioproductiva das famílias agricultoras, diminuindo a vulnerabilidade às intempéries climáticas do semiárido.

Agradecimentos

Os autores agradecem as famílias agricultoras e aos técnicos locais pelo apoio e dedicação nas atividades desenvolvidas nas comunidades rurais dos municípios de Garanhuns e Mirandiba, em Pernambuco.

Referências

- Andrade, G. O. (1972). Os climas. In A. de Azevedo (Org.), *Brasil, a Terra e o Homem* (Vol. 1, pp. 398-462). São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Araujo Filho, J. C. de, Burgos, N., Lopes, O. F., Silva, F. H. B. B. da, Medeiros, L. A. R., Melo Filho, H. F. R. de, Parahyba, R. da B. V., Cavalcanti, A. C., Oliveira Neto, M. B. de, Silva, F. B. R. e, Leite, A. P., Santos, J. C. P. dos, Sousa Neto, N. C. de, Silva, A. B. da, Luz, L. R. Q. P. da, Lima, P. C. de, Reis, R. M. G., & Barros, A. H. C. (2000). *Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Pernambuco*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. (Embrapa Solos, Boletim de Pesquisa; 11). ISSN 1517-5219.
- Barrera-Bassols, N., Zinck, J. A., & Van Ranst, E. (2006). Local soil classification and comparison of indigenous and technical soil maps in a Mesoamerican community using spatial analysis. *Geoderma*, 135, 140-162. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2005.11.010>. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016706105003083>. Acesso em: 10 out. 2023.
- Brasil. (1990). *Dados pluviométricos mensais do Nordeste- Estado de Pernambuco*. Recife: SUDENE-DPG-PRN-HME.

Chambers, R. (1992). *Rural appraisal: Rapid, relaxed and participatory* (Discussion Paper 311). Institute of Development Studies, Sussex, UK.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. (2005a). *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Garanhuns, estado de Pernambuco*. Organizado por B. A. Beltrão, J. de C. Mascarenhas, J. L. F. de Miranda, L. C. de Souza Junior, M. J. da T. G. Galvão, & S. N. Pereira. Recife: CPRM/PRODEEM. <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/15959>.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. (2005b). *Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Mirandiba, estado de Pernambuco*. Organizado por B. A. Beltrão, J. de C. Mascarenhas, J. L. F. de Miranda, L. C. de Souza Junior, M. J. da T. G. Galvão, & S. N. Pereira. Recife: CPRM/PRODEEM. <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/16491>.

De Boef, W. S. (2007). Biodiversidade e agrobiodiversidade. In W. S. De Boef, M. H. Thijssen, J. B. Ogliari, & B. R. Sthapit (Eds.), *Biodiversidade e agricultores: Fortalecendo o manejo comunitário* (271 pp.). Porto Alegre: L&PM.

Diehl, A. A., & Tatim, D. C. (2004). *Pesquisa em ciências sociais aplicadas: Métodos e técnicas* (168 pp.). São Paulo: Pearson Prentice Hall. ISBN: 858791894X.

Geilfus, F. (2002). *80 herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación* (217 pp.). San José, Costa Rica: Ed. C.R.: IICA.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2017). <http://censoagro2017.ibge.gov.br>. Acessado em jan. 2023.

Jacomine, P. K. T., Cavalcanti, A. C., Burgos, N., Pessoa, S. C. P., & Silveira, C. O. (1973). *Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco* (Vol. 1, 359 pp.). Recife: DNPEA, Divisão de Pesquisa Pedológica, SUDENE/DRN, Divisão de Agrologia. (Boletim técnico, 26 - Série Pedologia, 14). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/331168>.

Jatobá, L. (1987). *Compartimentação geomorfológica da folha Garanhuns* (70 f.). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.

Lins, R. C. (1989). *Áreas de exceção do Agreste de Pernambuco* (327 pp.). Recife: SUDENE. (Séries Estudos regionais, n. 20).

Parahyba, R. B. V., Silva, F. H. B. B. da, Araújo Filho, J. C. de, Silva, B. R. e, & Maia, J. L. T. (2000). *Diagnóstico ambiental do município de Mirandiba, PE*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. (Embrapa Solos, Circular Técnica, n. 5) ISSN 1517-5146. CD-ROM.

Santos, R. D., Santos, H. G. dos, Ker, J. C., Anjos, L. H. C. dos, & Shimizu, S. H. (2015). *Manual de descrição e coleta de solos no campo* (7th ed., 101 pp.). Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

Santos, H. G. dos, Jacomine, P. K. T., Anjos, L. H. C. dos, Oliveira, V. A. de, Lumbrreras, J. F., Coelho, M. R., Almeida, J. A. de, Araújo Filho, J. C. de, Oliveira, J. B. de, & Cunha, T. J. F. (2018). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos* (5th ed., 356 pp.). Brasília, DF: Embrapa.

Silva, F. B. R., Santos, J. C. P., Silva, A. B., Cavalcanti, A. C., Silva, F. H. B. B., Burgos, N., Parahyba, R. B. V., Oliveira Neto, M. B., Souza Neto, N. C., Araújo Filho, J. C., Lopes, O. F., Luz, L. R. Q. P., Leite, A. P., Souza, L. G. M. C., Silva, C. P., Varejão-Silva, M. A., & Barros, A. H. C. (2001). *Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco - ZAPE*. Recife: Embrapa Solos UEP Recife/Governo do Estado de Pernambuco - Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária. (Embrapa Solos. Documentos, n. 35). CD-ROM.