



Pagamento por Serviços Ambientais (PSA): o papel do conhecimento geocientífico no protagonismo social

PAYMENT FOR ENVIRONMENTAL SERVICES (PES): THE ROLE OF GEOSCIENTIFIC KNOWLEDGE IN SOCIAL PROTAGONISM

GABRIELA PENKAITIS, ROSELY APARECIDA LIGUORI IMBERNON, CLARA VASCONCELOS

1 - DOUTORANDA NO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA E CIÊNCIAS DA TERRA (PPG-EHCT), INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNICAMP

2 - DOCENTE NO PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA E CIÊNCIAS DA TERRA (PPG-EHCT), INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNICAMP, PROFESSOR ASSOCIADO, ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES (EACH), UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

3 - UNIDADE DE ENSINO DAS CIÊNCIAS E DGAOT DA FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO, INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA TERRA, PORTO, PORTUGAL

E-MAIL: GAGUIS@GMAIL.COM, IMBERNON@USP.BR, CSVASCON@FC.UP.PT

Abstract: Payment for Environmental Services (PES) is a policy implemented from the 2012 Forest Code, as an incentive to maintain vegetation and/or recover permanent protection areas (PPA) in rural areas. The Water Producer Program is a partnership between actors in federal, state and municipal public management, non-governmental entities, rural producers and private initiative, in water protection in the country. It seeks to achieve conservation of soil and water, and reduction of erosion and silting of water sources in rural areas, through sustainable practices and management. The assessment of the geoscientific knowledge of the actors involved employed a qualitative methodological framework, in a case study of the Program in Salesópolis, São Paulo. Semi-structured interviews and a socio-environmental mapping workshop indicated the little (if any) notion regarding good practices in land use, recovery of degraded areas, soil preservation and other topics associated with geoscientific knowledge.

Resumo: O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é uma política implantada a partir do Código Florestal de 2012, como incentivo à manutenção da vegetação e/ou recuperação de áreas de proteção permanente em áreas rurais. O Programa “Produtor de Água” é uma parceria entre atores da gestão pública federal, estadual e municipal, entidades não governamentais, produtores rurais e iniciativa privada, na proteção hídrica no país, para conservação do solo e água, redução da erosão e assoreamento dos mananciais nas áreas rurais, mediante adoção de práticas e manejos sustentáveis. A avaliação do conhecimento geocientífico dos atores envolvidos adotou referencial metodológico qualitativo, em estudo de caso do Programa em Salesópolis, São Paulo. Os resultados de entrevistas semiestruturadas e oficina de mapeamento socioambiental apontaram a pouca (ou nenhuma) noção dos agentes acerca de boas práticas de uso do solo e recuperação das áreas degradadas, preservação de solos e outros temas relacionados ao conhecimento geocientífico.

Citation/Citação: Imbernon, R. A. L., & Vasconcelos, C. (2020). Pagamento por Serviços Ambientais (PSA): o papel do conhecimento geocientífico no protagonismo social. *Terra Didática*, 16, 1-13, e020025. doi: 10.20396/td.v16i0.8659281

Keywords: Social-environmental Mapping. Geosciences Education. Geoethics.

Palavras-chave: Mapeamento Socioambiental. Educação Geocientífica. Geoética.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 24/04/2020

Revised/Corrigido: 24/05/2020

Accepted/Aceito: 10/06/2020



Introdução

São apontadas como principais causas da degradação de áreas no Brasil o mau uso do solo causado pelas práticas agrícolas não sustentáveis, entre as quais o desmatamento e as queimadas, juntamente com o impacto das obras de infraestrutura e o não cumprimento de critérios do zoneamento agrícola. Dentre as principais consequências desse cenário tem-se a queda na produção de alimentos, a queda de produtividade dos solos e da produção de água nas grandes bacias hidrográficas pela falta de conservação das matas ciliares e erosão dos solos (Shiki 2008). Resulta desse círculo vicioso redução acentuada dos serviços ecossistêmicos ou ambientais, com grandes prejuízos para os proprietários da terra e para a sociedade.

Nas propostas de desenvolvimento sustentável, os serviços ecossistêmicos são incorporados

ao conceito de economia sustentável, de forma a proporcionar não somente o bem-estar humano, mas, ao mesmo tempo, proteger o meio ambiente de forma economicamente equilibrada. Há várias definições para os serviços ecossistêmicos, e, invariavelmente, todas apresentam como resultados os benefícios gerados pelos ecossistemas para a sociedade e que garantem a vida humana no planeta. São serviços prestados pelos ecossistemas naturais e pelas espécies que os compõem, na sustentação e no preenchimento das condições para a permanência da vida humana na Terra (Daily, 1997). Ao promover a integração de conceitos ambientais e socioeconômicos, os serviços possibilitam realizar pesquisas interdisciplinares (Gjour et al., 2016).

No Brasil, as leis e políticas públicas voltadas para a proteção, conservação e reparação ambiental possuem diversos instrumentos de incentivo econômico. Entre esses instrumentos, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é uma política inovadora cujo principal objetivo é transferir recursos, monetários ou não, para aqueles que ajudam a conservar ecossistemas, beneficiando assim a coletividade.

A primeira experiência de PSA surgiu na Costa Rica (Favretto, 2012), devido ao fato de esse país ter enfrentado as maiores taxas de desmatamento do mundo. No Brasil, a previsão legal consta na revisão do Código Florestal de 2012 (Sparovek et al., 2011); muitas experiências e projetos estão em desenvolvimento, a maioria voltados à melhoria na qualidade e quantidade dos recursos hídricos em municípios de grande importância para o abastecimento de grandes populações.

Na esfera federal, o Programa Produtor de Água, iniciativa da Agência Nacional de Águas (ANA), objetiva a proteção hídrica pela redução da erosão e assoreamento dos mananciais nas áreas rurais. Os projetos, de adesão voluntária, são voltados a produtores rurais que se propõem a adotar práticas e manejos conservacionistas em suas terras visando à conservação do solo e da água. O Programa estimula o PSA e prevê bonificação aos usuários que geram externalidades positivas nas bacias hidrográficas do país (ANA, 2019). O programa articula atores políticos como governo federal e os municípios também em parceria com Organização Não-Governamental (ONG).

No estado de São Paulo, a Política Estadual de Mudanças Climáticas instituiu o Programa de Remanescentes Florestais, que fomenta a delimitação, demarcação e recuperação de matas ciliares e outros tipos de fragmentos nativos, e prevê o pagamento por serviços ambientais aos beneficiários, bem como incentivos econômicos a políticas voluntárias.

As duas políticas possuem elementos comuns que promovem coalizão dos atores da gestão pública nas três esferas (federal, estadual e municipal); das organizações não governamentais; das empresas privadas (parceiros), e dos próprios produtores rurais. A importância do alinhamento é incorporar a preservação de rios e nascentes como ferramenta essencial de gestão sustentável da água.

O envolvimento e o engajamento dos produtores são componentes que ajudam a: (a) estimular o grau de percepção das comunidades com o seu

entorno; (b) compreender a relação entre uso e ocupação do solo e os serviços ecossistêmicos; (c) discutir elementos que envolvem a dinâmica do sistema Terra; (d) estabelecer relações entre processos de erosão fluvial e pluvial; (e) (re)conhecer o meio ambiente a partir de uma visão geossistêmica; (f) promover debates na/e com a comunidade, de forma a subsidiar políticas públicas e obter engajamento efetivo de todos os atores envolvidos nas diferentes esferas.

Programas e projetos que fomentem a conservação dos recursos devem estar alinhados com o conhecimento geocientífico e com os princípios da Geoética, buscando comprometer aqueles que são, de alguma forma, responsáveis pelo recurso.

A pesquisa analisou práticas de governança e a inter-relação dos atores do Programa Produtor de Água no município de Salesópolis, estado de São Paulo, que são, basicamente: atores sociais (produtores rurais, parceiros empreendedores, ONG, universidades etc.) e atores políticos (esferas federal, estadual e municipal). As autoras buscaram identificar: (1) contribuições do conhecimento geocientífico para o sucesso e sustentabilidade dos programas de PSA na gestão de recursos naturais; (2) elementos relacionados à Geoética, nas esferas social e política. Não há indicadores socioambientais sobre a efetividade dos programas, ou sobre envolvimento dos atores sociais e políticos, capazes de indicar melhorias ambientais, ou quanto à qualidade de vida dos envolvidos, sua efetiva participação e percepção dos processos ligados ao Sistema Terra.

Abordagem Metodológica

A abordagem metodológica corresponde à de uma pesquisa qualitativa, em função dos objetivos propostos, envolvendo a observação, a entrevista e a análise de materiais (inclusive de documentos), que são os métodos mais comuns de pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa abrange aspectos não quantificáveis (Gerhardt et al., 2009), tais como a compreensão da participação de diferentes grupos sociais envolvidos em programas de PSA, além de buscar a compreensão e a explicação da dinâmica das relações sociais. Para Stake (2011), o pesquisador qualitativo tem opções estratégicas, com a finalidade de gerar conhecimento ou auxiliar no desenvolvimento da prática e da política.

Adotou-se, também, o mapeamento socioambiental como recurso metodológico, didático

e pedagógico. A importante ferramenta, aplicada junto aos atores envolvidos, auxiliou no (re) conhecimento dos atores em relação ao meio físico, principalmente quanto a uso e ocupação em áreas de manancial. A aprendizagem social é uma estratégia útil para enfrentar o desafio de encontrar formas mais adequadas de governança dos recursos hídricos, sendo tratada como processo interativo de aprendizagem compartilhada e experimental, amplificada pela comunicação e diálogo, facilitados por escalas de interação diferenciadas espacial e hierarquicamente (Wildemeersch, 2004).

A aprendizagem social complementa a governança dos recursos, pois permite gerenciar dilemas complexos que envolvem o uso sustentável de recursos naturais e analisar as implicações dos mecanismos de governança, com foco na facilitação do aprendizado social, como abordagem para a coordenação dos atores envolvidos.

A contribuição da pesquisa social busca lidar com a tensão entre as atividades propostas pela pesquisa, por um lado, e a facilitação de um processo de planejamento baseado na comunidade, por outro lado. Assim, ao mobilizar os atores envolvidos no cenário do programa PSA no município em oficinas, e confrontar a diversidade de experiências, formas de conhecimento, percepções e perspectivas sobre diferentes questões, aumenta-se a probabilidade de que novas e/ou originais ideias sejam apresentadas pelo grupo, que, em muitos casos, não surgiriam ao longo do processo de tomada de decisões (Vandenabeele & Goorden, 2009). Da mesma forma, a aplicação de oficinas de mapeamento socioambiental estabeleceu um momento de reflexão no grupo envolvido acerca dessas interações, como uma rede que foi estabelecida.

Quando se avalia o impacto de programas como o PSA, que envolvem amplo leque de atores, identifica-se um espectro de cenários ostensivamente divergentes para o objetivo proposto, que podem variar desde o continuísmo do *status quo*, até um crescimento econômico que ignora a escassez e desigualdade crescentes, e converge para um colapso ecológico e social da população. No cenário delineado, as entrevistas, em primeiro plano, buscaram compreender, de forma individual, as percepções e opiniões acerca do programa, assim como o contexto no qual os atores estão inseridos.

A aplicação das ferramentas escolhidas possibilitou, assim, análise e construção coletiva de

conhecimento, em que os atores foram envolvidos de modo cooperativo e participativo, possibilitando troca de experiências. O processo estabeleceu um tripé que envolveu o diálogo, a participação e a corresponsabilização, construído a partir das intervenções do pesquisador. A partir dos dados qualitativos levantados, indicadores socioambientais foram propostos, de forma que a construção e o fortalecimento do tripé, principalmente por meio do diálogo constante entre os atores, contribuam para a sustentabilidade desses programas.

Descrição da Área de Estudo

O município de Salesópolis se insere na RMSP, e está localizado a 96 km a leste de São Paulo, capital. Possui uma área de 427 km², sendo 98% de seu território protegido pela Lei de Proteção aos Mananciais, e os demais 2% estão inseridos em Área de Proteção Permanente (APP), compondo parte do Parque Estadual da Serra do Mar (Prefeitura de Salesópolis, 2013). O município é reconhecido como “Berço do Tietê”, e apresenta uma economia baseada na produção

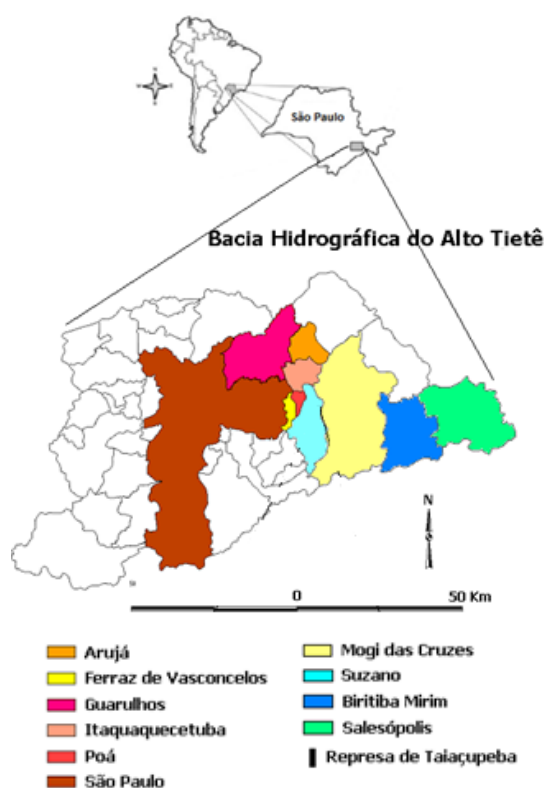


Figura 1. Localização do município de Salesópolis, RMSP, Estado de São Paulo e Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

agrícola e no ecoturismo, em face de diversas restrições de uso e ocupação do território.

O município compõe o Sistema Produtor de Água do Alto Tietê (SPAT), que agrega os recursos hídricos formados pelas águas do Rio Tietê e afluentes, regularizadas pelas Barragens Ponte Nova (Rio Tietê e Rio Claro), Barragem de Paraitinga (Rio Paraitinga), Barragem Biritiba (Rio Biritiba), Barragem Jundiá (Rio Jundiá, Rio Grande e Rio Doce) e Barragem Taiaçupeba (Rio Taiaçupeba Mirim, Rio Balainho e Rio Taiaçupeba-Açu) que produz cerca de 15 m³/s de água para abastecimento da RMSP (Fig. 2).

O Programa Produtor de Água de Salesópolis foi criado pela Lei Municipal nº 1704 de 2014, e pretende realizar o plantio de árvores em uma área de 320 mil metros quadrados, dentre cerca de 32 espécies de espécies nativas da Mata Atlântica, promovendo a recuperação das nascentes do Rio Tietê. O plantio foi iniciado em algumas propriedades rurais cadastradas no município, com prioridade para áreas de APP, segundo o Código Florestal, que são entorno de nascentes, margens de córregos, rios, lagos (mata ciliar).

O município de Salesópolis é uma região de grande importância ambiental no estado de São Paulo, como área de produção hídrica, portanto, produtora de serviços ambientais. O cenário socioambiental do município representa importante cenário para que se possa explorar o potencial de modelos e metodologias que auxiliem a entender a evolução de regiões produtoras de

serviços ambientais, que representem os possíveis resultados do processo de ocupação e que forneçam diretrizes para sua gestão, possibilitando projeções de cenários futuros, semelhantes a Salesópolis,.

Resultados

Levantamento do perfil dos atores envolvidos - Entrevistas

Unidade Gestora do Programa (UGP)

O acompanhamento do programa PSA necessita que se estabeleça uma equipe multidisciplinar denominada Unidade Gestora de Projeto (UGP). A UGP é composta pelos órgãos gestores de recursos hídricos (representantes dos comitês de bacia hidrográfica, agência de bacia, serviços de saneamento ambiental etc.), funcionários da prefeitura, representantes dos produtores rurais (associações de bairro, cooperativas etc.); membros da sociedade civil (instituições de pesquisa/universidade, ONG etc.); e, em alguns casos, empresas, instituições financeiras, que são parceiras nos programas. Deve ser considerado que o arranjo da UGP depende dos atores políticos locais envolvidos no projeto. Dessa forma, a pesquisa envolveu o acompanhamento das reuniões da UGP em Salesópolis, de forma buscar compreender o envolvimento e articulação dos atores nas ações envolvendo programa.



Figura 2. Sistema Produtor Alto Tietê (Adaptado de DAEE/Sabesp)

Protagonismo da ONG no cenário de implantação do programa

No município de Salesópolis uma Organização não Governamental (ONG) internacional, que atua em projetos de conservação da biodiversidade e do meio ambiente, foi responsável por induzir a demanda do programa, procurando os gestores públicos nas esferas municipal, estadual e federal; mapeando e identificando os atores a serem envolvidos no programa. Uma vez mapeados esses atores, a ONG apresentou aos gestores públicos (prefeitura) a iniciativa e as justificativas para a implantação do programa, que segundo o Monitor da ONG, responsável pelo programa no município, foi um trabalho diário de convencimento, até que as parceiras fossem estabelecidas.

O monitor da ONG foi entrevistado; segundo seu relato, a ONG tomou para si a demanda do programa, evidenciando que, na maioria das vezes esse é o ator responsável pela implantação. Um indicador importante seria o protagonismo da Prefeitura na ação, mas, segundo relato do Monitor da ONG,

(...) a expectativa da ONG é que a médio prazo o Comitê de Bacia do Alto Tietê seja um agente que tenha ações diretas com relação a maturação do programa.

O cenário ideal deveria ocorrer com um protagonismo mais evidente do Comitê de Bacia Hidrográfica, como membro ativo na UGP ao longo do processo de construção e execução do programa. Em outros municípios com programas de PSA observa-se o apoio do Comitê de Bacia regional, como na Bacia do Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), o que poderá ocorrer em médio prazo, principalmente na gestão dos recursos financeiros dos programas que sustentarão o PSA.

A UGP constitui um mecanismo de governança ambiental local cuja função é discutir o programa. Segundo o Monitor da ONG, o grupo deveria se extinguir em determinado momento de maturidade do programa; a Prefeitura, na figura da Secretaria do Meio Ambiente ou alguma outra secretaria com afinidade ao tema, deveria dar continuidade e, quando necessário, buscar apoios de: Comitê de Bacia Hidrográfica, ONG, Agência Nacional das Águas (ANA), Secretaria Estadual de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro), Agência de Bacia etc. Segundo algumas entrevistas realizadas com atores da Agência Nacional de Água – ANA, envolvidos no programa,

(...) a UGP é essencial para que o processo se inicie, para que as discussões sejam promovidas entre os diversos atores que tenham uma função e/ou contribuição dentro desse contexto.

Fator relevante é o pioneirismo do ator gestor público, que deve demonstrar não apenas comprometimento, mas maturidade, para que o município possa garantir a sustentabilidade do programa. Durante as entrevistas realizadas o representante da ONG foi questionado sobre a etapa de prospecção e seleção dos municípios para participação em programas dessa natureza. O Monitor observou, ainda, que

(...) é levado em consideração o grau de maturidade da gestão do município com relação ao tema, e, ainda, que a questão chave para a escolha do município ou região é sua importância para o abastecimento de água dentro de um contexto (cenário urbano). Adicionalmente, afirmaram que é uma falha no critério de priorização não considerar fatores como o grau da estrutura política no município, pois, atualmente, é um desafio para a implantação desses programas definir um município já selecionado e não encontrar estrutura política mínima para o desenvolvimento do programa.

Tal afirmação revela que, à época da implantação do programa em Salesópolis, não ocorreu mapeamento político e social do município e sua gestão. Após a implantação do programa, tais fatores mostraram-se conflitantes e de difícil equacionamento.

Produtores rurais

Foram realizadas três etapas de entrevistas com os produtores rurais envolvidos no programa. Considerou para a escolha dos entrevistados desse grupo, a localização das propriedades e o perfil dos proprietários, de forma a identificar comportamentos e identificar o grau de compreensão e percepção desses atores em relação ao programa. Assim, foram desenvolvidos questionários, aplicados na forma de entrevistas. Apresentados na Tabela 1, que representa a primeira entrevista.

As entrevistas foram realizadas nas propriedades, e não se identificou em nenhuma das propriedades evidências de que o sustento familiar seja proveniente do que é produzido ali, em geral, todos os entrevistados mantêm atividades remuneradas fora da área rural.

Tabela 1. Questões abordadas na primeira etapa de entrevistas junto aos produtores rurais

Questões	Objetivos
Em que fase do Programa se encontra a propriedade?	Identificar o momento em que se encontra perante o Programa
Como foi o seu envolvimento no Programa?	Compreender o nível de envolvimento do proprietário no Programa
Qual é seu histórico familiar?	Compreender o histórico de uso de propriedade e o envolvimento do proprietário com a área
Já foi cobrado frente a atual legislação a preservação das nascentes e outras APP na propriedade?	Saber se o proprietário possui conhecimento da obrigação legal / importância do tema da preservação
Esse tema (legal) foi esclarecido na implantação do Programa em sua propriedade?	Saber se na implantação foi explicado ou esclarecido que há obrigação legal de manutenção das áreas
O que o motivou a participar do Programa?	Entender a motivação e porque resolveu participar do Programa
Acredita que terá benefícios?	Saber se acreditam que terão benefícios com a participação no projeto
Como é a relação com os demais atores (Prefeitura, ONG etc.)?	Entender na percepção deles e como é a relação com os demais atores
Se houver algum benefício financeiro que depois cessasse, você teria intenção de continuar? É importante?	Saber se, caso o benefício financeiro (PSA) cessasse após o período de manutenção, eles dariam continuidade à proposta do Programa

O que se pôde perceber em Salesópolis é que o PSA foi ferramenta importante de adesão inicial ao programa, que se sobrepôs ao processo de recuperação das áreas de APP. Porém, é nítido para os entrevistados, que a formação/recuperação da floresta deve ser ampliada na região, não apenas pelo ganho financeiro promovido pelo PSA, mas pelo ganho ambiental; todos entenderam a importância da participação no programa, e entenderam que o que foi investido até o momento *não é, e não será, suficiente para formar uma nova floresta.*

Uma percepção comum entre os proprietários é que eles mesmos poderiam ser os mantenedores da sua própria floresta após os plantios iniciais, fato evidenciado em uma propriedade em que o produtor rural já executa a manutenção individu-

almente, mesmo sendo contratada uma empresa para execução do serviço.

Com relação à participação e relacionamento com outros atores envolvidos no programa, evidenciou-se uma lacuna na relação entre os proprietários e os representantes da Prefeitura. Alguns alegam não haver uma relação próxima e de diálogo com os atores políticos da gestão municipal, quando se fala do Programa Produtor de Água e do PSA. Ao contrário, a ONG é ponto de apoio para tratar da maioria das questões relacionadas ao programa.

Conforme observado na primeira entrevista com o Monitor da ONG, o papel desse ator é fundamental no período inicial da implantação do programa, na definição das áreas e estruturação e composição da UGP; mas, que após esta fase, o próprio município deve articular a continuidade do programa, de forma garantir sua sustentabilidade e um diálogo aberto entre todos os atores sociais envolvidos. Entretanto, nas entrevistas com os atores produtores rurais, ficou evidente um distanciamento entre os produtores e a Prefeitura, registrado em algumas falas dos produtores, que alegam que “a Prefeitura deveria aparecer nas propriedades nem que seja para fazer uma fiscalização, acompanhar mais de perto o trabalho da empresa que realiza os plantios”. De alguma forma, fica claro que os produtores identificam na Prefeitura o protagonismo de agente fiscalizador, e não de parceiro.

Em geral, o envolvimento da Prefeitura não correspondeu às expectativas dos proprietários, que justificam falhas no projeto de responsabilidade da Prefeitura, *que não fiscaliza e deixa a desejar* em termos administrativos. A hipótese de que o fator ganho monetário foi o fator de convencimento em Salesópolis, ao ser confirmada, pode apontar para um indicador importante, de que as propostas que envolvem o PSA não devam utilizar esse elemento inicialmente na apresentação das propostas/convencimento dos produtores na adesão ao programa.

A constatação de que os proprietários não dependem financeiramente de atividades ligadas à produção agrícola, e, em sua maioria, desenvolvem atividades externas, sugere que o projeto gerou um impacto econômico na localidade/comunidade rural. Tal aspecto se configura como um fator preponderante no diagnóstico socioeconômico, e de elevada relevância quando da seleção das áreas para recuperação, principalmente em municípios cujos proprietários, de fato, dependem financeiramente das atividades agrícolas desenvolvidas em sua propriedade.



Figura 3. Apresentação e explicação inicial com uso de imagem de satélite e mapas durante o mapeamento socioambiental

Diante das características ambientais de Salesópolis, com 98% de Área de Proteção aos Mananciais (APRM) e 2% de área de proteção permanente (APP), existem diversos impeditivos de uso e ocupação no município, que se refletem nas atividades econômicas. Caracteriza-se uma economia local baseada em agricultura extensiva, com ecoturismo ainda incipiente, mostrando que o município ainda não encontrou um modo sustentável como opção para o desenvolvimento econômico local.

Mapeamento Socioambiental

A oficina de mapeamento socioambiental foi realizada no bairro dos Pintos, na sede da Associação local, aonde foram iniciados os primeiros plantios e atividades do programa produtor de água de Salesópolis, e, realizados os primeiros pagamentos por serviços ambientais no município. Os seguintes atores sociais participaram da oficina: representantes da Prefeitura do Município - Diretor de Meio Ambiente e membro de sua equipe; representante do Estado - Gestor do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Padre Dória (o Núcleo Padre Dória tem acesso por meio de estrada que corta o bairro dos Pintos e projetos envolvendo o desenvolvimento sustentável local); representante da ONG (agente de contato entre o projeto e a Agência nacional de Água, ANA); e os produtores rurais participantes do Programa Produto de Água, além de outros moradores que não participam do programa, porém frequentam a Associação.

Primeiramente, foi realizada uma introdução explicando a todos os presentes os objetivos da oficina. Nessa introdução foi apresentada uma

imagem de satélite e um mapa com a localização do município e a localização do Bairro dos Pintos (Fig. 3). Numa escala de 1:250.000, mapa e imagem de satélite possuíam as seguintes informações: traçados das rodovias, cursos d'água, corpos d'água, identificação de florestas em diversos níveis de preservação, mancha urbana, áreas de servidão ambiental, áreas de reservas legais, propriedades, bem como os limites do município. Segundo Bacci et al. (2013) a interpretação de mapas e recursos de sensoriamento remoto contribui para a compreensão da organização do espaço e avaliação das alterações na ocupação. As comparações e usos associados de diferentes formas de representação do espaço (mapas cartográficos, mapas temáticos e imagens de satélite) favorecem a construção de uma visão ampla e integrada do lugar e seus problemas.

Os participantes foram organizados em grupos para observação dos mapas e imagens, adotando-se a estratégia de compor os grupos com diferentes atores envolvidos no programa. O objetivo dessa observação e discussão inicial dos grupos foi estabelecer relações entre as interpretações realizadas na caminhada pelo bairro e as informações apresentadas no mapa e imagem de satélite, buscando a reflexão sobre suas implicações para a qualidade de vida.

Bacci et al. (2013) consideram que o desenvolvimento dessa atividade apresenta preocupação com a interpretação dos diferentes recursos cartográficos como meio para compreender o espaço em estudo e suas relações, não se limitando à localização de rios, casas ou aspectos da paisagem. Para os autores, a interpretação do espaço conhecido faz com que o participante se identifique, e a sua propriedade, no contexto da paisagem.

A aprendizagem social desencadeia processos de reflexão dentro e fora do sistema social, pois a dimensão da reflexão se equilibra entre 'distância' e 'conexão' (Wildemeersch, 2004).

Após as observações iniciais foi solicitado a cada grupo que assinalassem no mapa os elementos socioambientais observados por eles (rios, nascentes, solo, vegetação, estradas, áreas de disposição de resíduos, áreas de lazer etc.). Os grupos assinalaram os locais e/ou situações do cotidiano que se destacam, seja do ponto de vista positivo ou negativo, considerando também situações-problemas e conflitos locais. Para fazer o apontamento das situações nos mapas, os participantes foram orientados a inserir no mapa os elementos ambientais e classificá-los por meio de cores para diferenciar temas (paisagem,

participativos, sujeitos do seu próprio ambiente, atendendo aos objetivos propostos pela metodologia.

Assim, podemos afirmar que uma característica da sociedade moderna é que ela deve aprender a responder às consequências, mesmo que negativas, de suas próprias ações (Beck, 1994 apud Vandena-beele & Goorden, 2009). As oficinas evidenciaram a necessidade de um protagonismo que supere as restrições epistêmicas que atualmente mantêm pressupostos que impõem “ver” e “fazer” de diferentes maneiras, e tal afirmação implica na necessidade de um processo educativo das sociedades modernas mais eficaz e muito mais crítico, daquele enfrentado pelas sociedades do passado que enfrentaram mudanças sociais e naturais mais lentas e menos interconectadas globalmente (Diamond, 2005 apud Vandena-beele & Goorden, 2009).

Percepção da dinâmica do sistema Terra

Na segunda etapa da pesquisa, foram promovidas novas entrevistas junto aos produtores rurais escolhidos inicialmente para a primeira etapa, com o objetivo de observar e avaliar o conhecimento que eles possuem sobre preservação e conservação do solo, e qualidade dos recursos hídricos. As questões e objetivos para aplicação dessa entrevista estão expressas na Tabela 2.

Durante a etapa de entrevistas, ficou evidente que os proprietários entrevistados não possuem informações sobre a qualidade da água em suas propriedades, embora *acreditem que no geral é boa*, não se observou uma percepção de que o plantio e a preservação das áreas de APP possam contribuir para melhoria da qualidade da água. Outro fator evidenciado foi que os produtores rurais desconhecem questões relacionadas a saneamento básico (descarte de efluentes sanitários), ou se o tratamento (ou a falta de tratamento) do esgoto gerado em suas propriedades pode afetar as atividades agrícolas desenvolvidas, ou as fontes de água de uso na propriedade.

As entrevistas semiestruturadas permitiram obter a percepção dos envolvidos (produtores e outros atores sociais) com relação ao ambiente em que o projeto é proposto. A população que recebe o PSA em sua propriedade não possui esclarecimento, ou possui muito pouco, acerca de como as questões ambientais convergem entre si: preservação, qualidade de água, quantidade

Tabela 2. Questões e objetivos da segunda etapa de entrevistas junto aos produtores rurais

Questões	Objetivos
Quais são os principais usos da água na propriedade?	Identificar quais são os usos da água na propriedade
Realiza algum tipo de tratamento na água?	Compreender a percepção dos proprietários sobre a importância de se ter água de boa qualidade e se isso é claro para eles
Como você pensa que é a qualidade da água na sua propriedade?	
Você percebe gosto, cor odor ou algum outro aspecto na água?	
Já foi realizada alguma coleta para análise da água em algum ponto da propriedade? Se sim, quais pontos e como foram os resultados? Você possui os dados?	Saber se já receberam alguma informação sobre a qualidade de água da propriedade
Desde o início do projeto / plantio observou alguma alteração em relação a quantidade de água?	Saber se percebem a relação ou possível relação entre a melhoria com o plantio e reflexos na qualidade da água
Alguma alteração em qualidade de água? Alguma modificação nas características da água?	
Como é o descarte de esgotos na propriedade? É utilizado algum sistema de tratamento? Fossa séptica? Fossa negra?	Entender na percepção deles como é a relação com os demais atores com quem eles possuem contato

de água, erosão etc. O fato de não perceberem as relações sistêmicas pode gerar um risco ao sucesso e futuro desses programas, na medida em que se os atores envolvidos não entendem o contexto global e as relações sistêmicas presentes nas ações do projeto (plantio, intervenções para controle de erosão, saneamento etc.), também não perceberão o valor intrínseco dos recursos naturais, tampouco assimilarão os objetivos do PSA. Tal indicativo pode significar que, em médio ou longo prazo, os programas podem deixar de ser sustentáveis; uma vez cessado o benefício financeiro do PSA, os proprietários não internalizarão a necessidade de manutenção do programa, em um contexto mais amplo. Assim, para além das questões ambientais, ao envolver nos programas questões econômicas, técnicas, sociais, mas também as questões éticas, e da ética em relação à geosfera – a Geoética – do conhecimento geocientífico, poderemos atingir as metas de conservação pela valorização, por parte dos proprietários, em relação ao cuidado com o solo e com os recursos hídricos, construindo valo-

res intrínsecos juntamente com a sociedade como um todo, independentemente do valor econômico dos recursos, ou dos pagamentos e/ou recompensas por meio do PSA.

No contexto de cenários similares, torna-se necessário trazer a educação geocientífica e os conceitos da Geoética ao cotidiano dos programas de PSA, por meio de oficinas de mapeamento socioambiental, como realizado em Salesópolis, que demonstraram as divergências entre os objetivos da gestão pública com relação ao programa, e os objetivos dos produtores rurais participantes, fator que os atores jamais haviam discutido ao longo de três anos de implantação. Um indicador importante observado é que nas etapas iniciais que visam sensibilizar os atores – e neste aspecto, podemos entender o papel fundamental dos organismos que lideram a questão, tais como a ONG – para que os receptores dos plantios (os produtores rurais) percebam um valor a longo prazo, traduzindo-os na manutenção e na preservação, para além dos valores monetários recebidos a médio ou longo prazo.

Sustentabilidade dos programas: análise dos contextos político, técnico e econômico

Optou-se por realizar uma terceira etapa de entrevistas com os produtores rurais com o objetivo de analisar a interferência da questão política local no andamento do programa no município. A análise desse cenário foi realizada também com as contribuições e percepções captadas através das participações nas reuniões das UGP, bem como entrevistas realizadas com os representantes da ONG. No período da entrevista, os plantios nas propriedades já estavam todos realizados e a última parcela do pagamento do PSA referente ao primeiro biênio estava prestes a ser realizada. As questões elaboradas para aplicação da entrevista podem ser visualizadas na Tabela 3.

Ao longo das etapas da pesquisa, observou-se que o cenário político local é fator relevante na construção e consolidação de programas de PSA. Trata-se de um indicador de sustentabilidade dos programas, pois é necessário o envolvimento de todas as áreas da gestão pública municipal, para que a questão ambiental não seja assumida somente pelas áreas de meio ambiente. Outro fator político envolve buscar a regionalização da estratégia de implantação de programas, principalmente entre Comitês e Agências de Bacia, o que permitiria equacionar problemas que envolvem bacias hidrográficas intermunicipais e analisar o contexto técnico local de forma abrangente e promover

Tabela 3. Questões e objetivos da terceira etapa de entrevistas junto aos produtores rurais

Questões	Objetivos
Quais as principais mudanças percebidas na sua propriedade no tempo de participação do projeto e desde a última entrevista?	Identificar ao longo do tempo se percebem mudanças na propriedade e como tem sido seu envolvimento com o projeto.
Como tem sido a atuação da Prefeitura em relação ao projeto?	Compreender as interações com a Prefeitura e ONG durante as alternâncias de governo e entender se isso afetou o andamento do programa e comprometimento de todos.
Como estão as interações com a Prefeitura depois da mudança do corpo gestor e com a ONG?	
Como foi o desenvolvimento das atividades do projeto no período em que a Prefeitura estava em transição de equipe de Secretaria?	
Qual foi a atuação da Associação nesse período?	Se, independente dos demais atores, os produtores rurais estão se organizando para discutir as questões do projeto.
O pagamento tem sido feito, e como tem sido re-empregado na propriedade?	Se estão convertendo os recursos recebidos para benefícios da própria área e se acreditam ser importante manter o que já foi realizado.
Como você pretende manter o que foi plantado? Acha importante? Por quê?	
O que você percebeu em relação a qualidade de água nesse meio tempo? E erosão? E quantidade?	Se percebem, dentro dos princípios da Geoética, a inter-relação entre o plantio e os demais aspectos ambientais da propriedade e do município.

mais esforços junto aos municípios que necessitam de mais suporte técnico e recursos, como é o caso de Salesópolis. Neste modelo de abordagem regional, os projetos não teriam o impacto das alternâncias locais de gestão pública (eleições), mesmo havendo troca de prefeitos e secretários, assim como a falta de corpo técnico efetivo dentre os funcionários das prefeituras.

Programas outros de PSA, como o Conservador da Mantiqueira, têm atingido seus objetivos (conservação e restauração florestal por meio do PSA), pois, embora o enfoque não esteja na conservação dos recursos hídricos, mas na biodiversidade, o projeto agrega diversas entidades de governo, iniciativa priva-

da, comitês de bacias hidrográficas, unidades de conservação, ONG, centros e universidades de pesquisa, que objetivam promover planos de gestão municipais e regionais para conservação ambiental (Conservador da Mantiqueira, 2020). A regionalização proposta neste modelo busca fortalecer o programa, técnica e politicamente, entre os municípios envolvidos.

Em Salesópolis identificou-se um componente técnico e econômico em duas experiências com projetos de recuperação, que visam equilíbrio com exploração para uso econômico, por meio de sistemas agroflorestais. A legislação atual permite tais práticas, utilizando recursos de programas como o Projeto Nascentes, por meio de consórcio de áreas de preservação integral com áreas de plantio de espécies que possam ser utilizadas para fins econômicos. A Resolução SMA nº 32 de 2014 considera como método de restauração ecológica o plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo exóticas, com nativas de ocorrência regional, respeitando-se o limite percentual de até 50% da área de preservação permanente a ser recomposta, desde que ocorra em pequena propriedade ou posse rural familiar. A Resolução também prevê que, em áreas de Reserva Legal, para todos os tipos de imóveis, a área recomposta com espécies exóticas não poderá exceder 50% da área total a ser recuperada.

Desta forma, existem mecanismos legais que viabilizam a estratégia de combinar o reflorestamento com cultivos que resultem em atividade econômica, promovendo maior envolvimento dos proprietários e garantindo a sustentabilidade de programas de restauração dos serviços ambientais. Tal perspectiva se alinha com a entrevista com o técnico da ANA:

(...) as políticas públicas devem emergir de baixo para cima, ou seja, a partir da identificação das interações locais e /ou regionais, onde, a partir daí, os municípios possam estabelecer junto aos órgãos estaduais mecanismos para que, legalmente e tecnicamente, sejam viabilizadas alternativas sustentáveis, independente das alternâncias na gestão política local.

Wildemeersch (2004) propôs o termo “sustentabilidade ecocultural” para se referir tanto a um estado de equilíbrio dinâmico quanto a um processo social desejável e ecologicamente correto. A sustentabilidade ecocultural exige que a sociedade se renove continuamente, assim como os atores que nela atuam, com base em quatro aspectos:

- florescimento de uma rica diversidade cultural e biológica;
- formas de governança justas, igualitárias, transparentes e participativas;
- economias que sejam suficientes, equitativas, responsáveis e biorregionalmente sólidas; e
- produção e consumo que promovam estilos de vida universalizáveis e mantenham o controle ecocultural, aprendendo e trabalhando com a natureza e limitando os custos totais do ciclo de vida (social, ambiental e financeiro).

Discussão

A implementação bem-sucedida do paradigma da sustentabilidade ecocultural em Salesópolis envolveu cultivar uma forma de racionalidade que integra razão e emoção, e busca o equilíbrio entre as necessidades dos indivíduos e o imperativo do bem comum (humano e não-humano) (Wildemeersch, 2004). Quando o componente educacional, sob a perspectiva da educação participativa, integra os programas de PSA, municiam-se os atores locais, além de se criar um contexto favorável à educação geocientífica.

A aplicação das ferramentas possibilitou análise e construção coletiva de conhecimento, envolvendo os atores de modo cooperativo e participativo e possibilitando troca de experiências. A aprendizagem social local e a educação para a sustentabilidade estimularam colaborações na gestão participativa, reconhecimento das necessidades locais e identificação das responsabilidades individuais, coletivas e do poder público. Os resultados obtidos em Salesópolis ratificam a afirmação de Santos & Jacobi (2017):

(...) (re) conhecer o lugar/ambiente é fundamental tanto para o levantamento de informações e identificação de problemas locais como para a reflexão sobre esses problemas com o objetivo de encontrar soluções e alternativas (Santos & Jacobi, 2017).

Considerações Finais

Analisando o que se pode chamar de rede de relacionamento entre os diferentes atores das esferas nacional, estadual e municipal, observou-se que o diálogo dos atores é primordial para construir

e fortalecer uma rede de contatos e apoios, fator importante para garantir a continuidade dos projetos, independentemente da cessão dos recursos oriundos do PSA. Porém, na prática, a rede ainda apresenta várias “ligações fracas” ou inexistentes entre os atores. Evidenciou-se que ONGs assumem papel importante no programa, tanto de apoio técnico quanto institucional. No caso de municípios pequenos como Salesópolis, o apoio é necessário, pois estes raramente apresentam corpo técnico efetivo. Ao desenvolver ações educativas, com foco no conhecimento geocientífico, desenvolvem-se, também, o monitoramento e a avaliação das atividades do Programa, de forma a corrigir erros e replicar sucessos. Observou-se a inexistência de procedimentos de formação/educação continuada para produtores rurais, quer propostos pela ONG, quer pela municipalidade, pelos órgãos estaduais ou federais.

O mapeamento socioambiental é ferramenta primordial nas etapas iniciais dos programas, já que permite desenhar o perfil socio-econômico-ambiental, compreender a relação entre os atores envolvidos no processo e conhecer as questões que socialmente são discutidas. Possibilita ainda a percepção, pelos atores, de processos geológicos associados à erosão e à recarga de aquíferos, bem como a coleta e análise de dados acerca do conhecimento dos atores sobre meio físico, uso e ocupação em áreas de mananciais e processos da dinâmica do sistema Terra.

Quanto ao conhecimento geocientífico, os instrumentos que alimentam bancos de dados nas esferas da gestão estadual e municipal desconsideram fatores do meio físico, embora na esfera federal a ANA promova cursos para técnicos de prefeituras, em que os conteúdos geocientíficos são fortemente abordados. Os produtores rurais, contudo, não são contemplados, apesar de serem os principais atores da restauração ambiental em áreas de mananciais. Os instrumentos municipais para consolidação do programa e gestão política do projeto focam exclusivamente a restauração florestal, quando deveriam contemplar outras questões ambientais relacionadas às propriedades, como perda de solo agricultável, processos de erosão, qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, dentre outros.

Assim, a Educação para o Sistema Terra, incorporada às práticas em Educação para a Sustentabilidade, é uma ferramenta crítica na construção de conhecimentos e valores pelas comunidades

rurais, contribuindo para transformar as práticas atualmente impactantes ao ambiente, ao conscientizar os produtores como agentes responsáveis pela recuperação e manutenção dos sistemas ambientais, e ao valorizar os serviços ambientais prestados pelos sistemas.

Agradecimentos

As autoras agradecem à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pela concessão de auxílio à pesquisa: *Serviços Ecológicos e Ambientais no Programa Produtor de Água (PPA)*, São Paulo, Brasil: *abordagens da geóica e educação geocientífica* (Proc. nº 2017/22598-6).

Referências

- Agência Nacional de Águas (ANA). (2019). *Website do Programa Produtor de Água*. Brasília, DF. URL: <http://produtordeagua.ana.gov.br>. Acesso 20.11.2019.
- Bacci, D. D. L. C., Jacobi, P. R. & Santos, V. M. N. (2013). Aprendizagem Social nas Práticas Colaborativas; exemplos de ferramentas participativas envolvendo diferentes atores sociais. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 6(3), 227-243. ISSN 1982-5153. URL: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38160/29101>. Acesso 02.09.2019.
- Beck, U. (1994). The Reinvention of Politics: Towards a Theory of Reflexive Modernization. In: Beck, U., Giddens, A., & Lash, S. eds. (1994). *Reflexive Modernization. Politics, Tradition and Aesthetics in the Modern Social Order*. p. 1-55. Polity Press, Cambridge. ISBN: 9780804724722.
- Conservador da Mantiqueira. (2020). *Programa Conservador da Mantiqueira*. Extrema, MG, Prefeitura Municipal de Extrema. URL: <https://conservador-damantiqueira.org/plano/>. Acesso 20.03.2020.
- Daily, G.C. (1997). Introduction: What are ecosystem services? In: Daily, G. C. ed. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Washington, DC, Island Press. p. 1-10.
- Diamond, J. (2005). *Collapse. How Societies Choose to Fail or Survive*. London: Allen Lane. 590p.
- Favretto, D. (2012). *Análise do sistema de pagamento por serviços ambientais no âmbito internacional*. Anais do Universitas e Direito, PUC-PR. p. 134-151.
- Gerhardt, T. E., & Silveira, D. T. (orgs.). (2009). *Métodos de pesquisa*. Universidade Aberta do Brasil (UAB/UFRGS) e Curso de graduação tecnológica, planejamento e gestão para o desenvolvimento rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Ed. UFRGS. 120p.
- Gjorup, A.F., Fidalgo, E. C. C., Prado, R. B., & Schuler,

- A. E. (2016). Análise de procedimentos de seleção de áreas prioritárias em programas de pagamentos por serviços ambientais hídricos. Taubaté, *Revista Ambiente & Água* [on line], 1, 225-238. doi: 10.4136/ambi-agua.1782.
- Millenium Ecosystem Assessment (MEA). (2003). *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*. Washington, DC, Island Press. URL: <http://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html>. Acesso 27.09.2019.
- Prado, R. B., Fidalgo, E. C. C., Ferreira, J. N., Campanha, M. M., Vargas, L. M. P., Mattos, L. M. de, Pedreira, B. C. C. G., Monteiro, J. M. G., ..., & Coutinho, H. L. C. (2015). Pesquisas em serviços ecossistêmicos e ambientais na paisagem rural do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 8(n. esp.), 610-622. (IV SMUD). doi: 10.26848/rbgf.v8.0.p610-622.
- Prefeitura de Salesópolis. (2013). *Plano Municipal de Saneamento da Estância Turística de Salesópolis*. Salesópolis, SP.
- Santos, V. M. N., & Jacobi, P. R. (2017). Educação, ambiente e aprendizagem social: metodologias participativas para geoconservação e sustentabilidade. Brasília, DF, *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 98(249), 522-539. doi: 10.24109/2176-6681.rbe-p.98i249.2758.
- Shiki, S.; Shiki S.F.N (2011). Os desafios de uma Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais: lições a partir do caso do Proambiente. *Sustentabilidade em Debate*, 2(1), 99-118. doi: 10.18472/SustDeb.v2n1.2011.3909.
- Sparovek, G., Barretto, A., Klug, I., Papp, L., Lino, J. (2019). A revisão do Código Florestal brasileiro. *Novos Estudos CEBRAP*, 89, 111-135.
- Stake, R. E. (2011). *Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam*. Trad. Karla Reis; Rev. Técn. Nilda Jacks. Porto Alegre: Penso Ed. 263p.
- Steiner, A. (2011). O uso de estudos de caso em pesquisas sobre política ambiental: vantagens e limitações. Curitiba, *Revista de Sociologia Política*, 19(38), 141-158. doi: 10.1590/S0104-44782011000100009.
- Vandenabeele, J., & Goorden, L. (2009). Participatory planning in protected areas: exploring the social-science contribution. In: Arjen E.J. Wals ed. *Social learning towards a sustainable world: Principles, perspectives, and praxis*. p. 197-208.
- Wildemeersch, D. (2009). Social learning revisited: Lessons learned from North and South. In: Arjen E. J. Wals ed. (2009 2nd ed.) *Social Learning towards a sustainable world. Principles, perspectives and praxis*. Cap. 4. p. 99-116. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers-. ISBN: 978-90-8686-031-9. doi: 10.3920/978-90-8686-594-9.