

Sistema de Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos (PSE) em consórcio na integração lavoura-pecuária-floresta: uma proposta para seis municípios da microrregião São João del-Rei (MG).¹

Eneida Maria Goddi Campos

Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). Pç. Frei Orlando, 170, sl. 4.17, São João del Rei,
Minas Gerais, Brasil, CEP 36307-352.
egoddica@uvm.edu

Lucas Vitor de Carvalho Sousa

Universidade Federal de Viçosa. Av. P.H. Rolfs, s/n., Campus Universitário, Viçosa, Minas Gerais,
Brasil, CEP 36570-000
lucasvitor777@yahoo.com.br

Sérgio Batista Pereira Júnior

Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ). Pç. Frei Orlando, 170, sl. 4.15, São João del Rei,
Minas Gerais, Brasil, CEP 36307-352.
sbatista@lsmbrasil.com.br

Resumo:

Este trabalho apresenta uma proposta de esquema de PSE em sistemas de integração-lavoura pecuária-floresta em seis municípios da microrregião São João del-Rei (MG), divididos em dois grupos. Enquanto o objetivo do programa para um dos grupos é o fortalecimento da atividade agropecuária e florestal local, recuperando a participação da população economicamente ativa rural em seus municípios, para o outro grupo, visaria resgatar este setor produtivo, aumentando sua participação no PIB e ampliando a oferta de emprego e renda. A proposta de PSE em consórcio é viável, técnica, econômica e ambientalmente, e poderá colocar Minas Gerais na vanguarda do desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos; Integração lavoura-pecuária-floresta; Sistema Agrossilvipastoril; Consórcio.

Área temática: Políticas públicas

¹ Este artigo é resultado da pesquisa Sistema de Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos (PSE) como um instrumento de política ambiental: identificação dos agentes e proposta de implantação em municípios da microrregião São João del-Rei (MG) financiada pela FAPEMIG, Edital 01/2010 Demanda Universal.

1.Introdução

As constantes pressões causadas pelo homem sobre a natureza ameaçam os bens e serviços ecossistêmicos² por ela fornecidos, os quais são essenciais para o bem-estar humano (COSTANZA *et al.*, 1997; DE GROOT *et al.*, 2002; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Os impactos causados pelo processo de desmatamento para avanço da fronteira agrícola e extração predatória de madeira, exploração da biodiversidade, poluição do ar e da água, a disposição incorreta de resíduos sólidos estão entre os fatores antrópicos que mais contribuem para essa degradação. A ineficiente gestão do capital natural e a falta de incentivos ou compensações econômicas para a conservação ambiental agravam esta realidade (GELUDA e YOUNG, 2007; PAGIOLA e PLATAIS, 2003).

Por conseguinte, o crescimento da demanda por alimentos e biocombustíveis pressiona cada vez mais a agricultura e pecuária intensiva, o que torna a busca por soluções inovadoras o atual desafio da humanidade. Até mesmo porque o fundamento de que o avanço tecnológico é capaz de substituir os bens e serviços providos pela natureza (substitutibilidade perfeita, sustentabilidade fraca) está superada (CAMPOS e SOUSA, 2009).

Para se ter uma ideia dessa pressão sobre a natureza, estudos alertam que a demanda da população mundial por recursos naturais, maior do que a capacidade do planeta em renová-los, remonta a década de 80. Estimativas mais recentes indicam que o uso dos recursos naturais está acima de 25% de sua capacidade de suporte/regeneração. Assim, o desenvolvimento sustentável e a revisão dos padrões de consumo se fazem cada vez mais prementes em termos de políticas públicas e educação ambiental como um todo. Conforme destaca Andrade e Romeiro (2009), qualquer ação que tenha como objetivo elevar a qualidade de vida das populações e acelerar o processo de desenvolvimento deve reconhecer explicitamente a importância dos serviços oferecidos pelos ecossistemas.

Nesta direção, uma das soluções apontadas tem envolvido a temática da compensação por serviços ambientais, relativamente recente no mundo, porém já considerada estratégica para a implantação do desenvolvimento sustentável. E dentro deste escopo, uma alternativa mais discutida como solução do problema, inclusive pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), pelos governos, organismos internacionais e iniciativa privada são os sistemas de Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos (PSE)³, também chamados de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA).

Um esquema de PSE se baseia no reconhecimento da existência do capital natural que colabora, direta ou indiretamente, para o bem-estar humano. Assim, quem desfruta de algum bem ou serviço ambiental provido por um ecossistema realiza pagamentos para o proprietário ou gestor da área em questão. Tal transação financeira caracteriza-se como uma contrapartida e/ou fonte adicional de renda, que viabiliza a oferta contínua e a melhoria do serviço demandado. Esse modelo complementa o princípio do “poluidor-pagador”, ou seja, o usuário paga e quem conserva é recompensado – princípio “provedor-recebedor” (GELUDA e YOUNG, 2007). Por exemplo, uma usina hidrelétrica pode pagar aos produtores rurais no entorno da mesma para cultivarem a terra

² Também denominados de bens e serviços ambientais, são benefícios para o bem-estar humano que derivam direta ou indiretamente das funções ecossistêmicas. Estas incluem uma infinidade de funções de suporte à vida, as quais sustentam nossa civilização. São exemplos a oferta de alimentos, a absorção de gás carbônico da atmosfera e o controle da erosão pelas florestas, as paisagens de beleza cênica, o ecoturismo, recreação, a biodiversidade usada em medicamentos e estudos científicos, dentre muitos outros.

³ Segundo Geluda e Young (2007), Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos (PSE) são transferências financeiras de beneficiados (todos os agentes, privados ou públicos) que se favorecem dos serviços ambientais para os que, devido a práticas que conservam a natureza, fornecem esses serviços (provedores). O PSE aparece como uma forma de agregar valor monetário aos serviços gerados, tornando a oferta de serviços ecossistêmicos parte da decisão estratégica dos agentes, pois os usuários terão um incentivo direto para tornar suas práticas mais sustentáveis (PAGIOLA, BISHOP e LANDELL-MILLS, 2002).

com técnicas de produção conservacionistas, evitando a erosão e o assoreamento dos reservatórios de água. Para tanto, recebem um pagamento como estímulo a conservação.

Deste modo, para a formação de um PSE, é necessária a existência de provedores e usuários/demandantes de bens e serviços ecossistêmicos. E também de fontes de financiamento, que neste caso podem ser os próprios usuários destes bens e serviços, e/ou instituições públicas, ONGs que façam inclusive a gestão destes recursos.

Segundo Geluda e Young (2007), a condição fundamental para a existência de um PSE é a identificação de que pelo menos um serviço ecossistêmico, entre os inúmeros oferecidos pela natureza, está beneficiando algum agente interessado. Por conseguinte, este deve revelar sua disposição a pagar, voluntariamente ou por imposição da lei, pelo fornecimento contínuo do serviço.

No Brasil, por exemplo, a Lei 9.985/2000, que regulamenta o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), define instrumentos de PSE, e também já tramitam no Congresso Nacional projetos de lei sobre PSE. Uma proposta elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente e encaminhada ao Congresso, estabelece a Política Nacional de Serviços Ambientais e o Programa Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais.

Na direção do princípio provedor-recebedor, um mecanismo que foi adotado por vários estados brasileiros, inclusive por Minas Gerais, e que serve de estímulo para a adoção de práticas conservacionistas nos municípios é o ICMS – Ecológico (ICMS-E). Este representa transferências do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS dos municípios que prestam um serviço ambiental à sociedade, como por exemplo, a implantação de usinas de triagem e compostagem do lixo ou a formação de reservas ecológicas. Também, o mercado de créditos de carbono, que no atual momento, é o mecanismo de PSE mais difundido internacionalmente e praticado no Brasil, colabora para atenuar o aquecimento global, e contribui para o bem-estar humano.

Em Minas Gerais, um exemplo pioneiro é o projeto de PSE chamado de Projeto Conservador das Águas, de reconhecimento internacional, implantado no município de Extrema, via projeto de lei, para dar apoio ao proprietário rural, que recebe um pagamento por prestação de serviço ambiental de boa qualidade. As fontes de pagamento são as instituições *The Nature Conservancy* (TNC), uma organização sem fins lucrativos voltada para a conservação da natureza, a Agência Nacional das Águas, o Instituto Estadual de Florestas e o governo municipal. Os objetivos do projeto incluem o aumento da cobertura vegetal e implantação de micro-corredores ecológicos, diminuição da poluição causada pela erosão do solo agrícola e a falta de saneamento. O valor pago em Extrema, no ano de 2010, foi de até R\$ 176,00 por hectare/ano (CONSÓRCIO PCJ, 2011), compensando aos proprietários dos bens e serviços ecossistêmicos por adotarem práticas de exploração dos recursos naturais que melhorem a oferta e a qualidade de recursos hídricos. A remuneração serve como fator de estímulo e de renda.

Iniciativas como estas comprovam que o esquema de PSE pode ser muito bem-sucedido, já que o processo de negociação, ao envolver vários indivíduos e instituições, consegue conciliar distintas prioridades e opiniões, além de pressupor que haja uma ampla compensação, não somente financeira, como também assistência técnica e, sobretudo conscientização ambiental.

No âmbito municipal, a implantação de sistemas de PSE torna-se ainda mais factível, devido à maior facilidade de envolvimento dos *stakeholders*⁴, dado o alto índice de organização cooperativa dos proprietários de terras, maior flexibilidade no processo de negociações, menor número de atores, unidades territoriais de menor escala, entre outros.

Deste modo, considerando que o primeiro passo para o desenho e proposição de um esquema de PSE é a identificação de que pelo menos um desses serviços ou bens ecossistêmicos está beneficiando algum agente interessado, e que estes agentes apresentam uma pré-disposição a pagar/receber (voluntária ou legal) pela conservação do serviço (CAMPOS e SOUSA, 2009), o

⁴ Compreende todas as partes interessadas em um processo ou projeto de caráter temporário ou duradouro.

presente estudo teve como objetivo geral identificar, através de um estudo de caso, as potencialidades e limitações oferecidas pelos municípios de Coronel Xavier Chaves, Lagoa Dourada, Resende Costa, São João del-Rei, Nazareno e Tiradentes para contribuir na construção de uma proposta de sistema de PSE em consórcio entre os seis municípios.

E como objetivos específicos têm-se: 1. definir os beneficiários e provedores dos bens e serviços ecossistêmicos presentes nos municípios, indagando-os sobre o seu reconhecimento da necessidade do pagamento por serviços ecossistêmicos, em virtude do seu valor econômico; 2. estimar o valor da disposição a aceitar (DAA) e a pagar (DAP) de tais agentes, como forma de garantir o fluxo contínuo dos serviços ambientais através da articulação e motivação dos atores envolvidos (provedores e beneficiários); 3. Auxiliar no desenho de uma proposta de PSE, a qual contemplará a estrutura de funcionamento, a forma de gestão, os fundos de financiamento complementar da proposta, as instituições potencialmente credenciadas a participar do programa, dentre outros.

Por hipótese, os projetos de uso sustentável do meio ambiente em andamento nestas áreas propiciam a instalação de um esquema de PSE e, além disso, os municípios definidos no recorte geográfico em questão possuem características socioeconômicas convergentes, como uma forte vocação agropecuária. *A priori*, pode-se identificar como potenciais beneficiários as mineradoras, laticínios, agroindústrias, atividades pecuárias, agricultura intensiva, dentre outros. E como provedores os produtores agrícolas, os proprietários de áreas de conservação ambiental, de reservas legais etc. Se, de um lado, estas atividades econômicas garantem a geração de renda para a economia local, de outro, são fortes demandantes de recursos naturais ameaçados de degradação, ou mesmo já em processo avançado de depleção. Deste modo, a sustentabilidade de tais atividades é fundamental como política socioeconômica e ambiental de tão importante região, com remanescentes de mata atlântica, via PSE, por exemplo.

Além disso, tem-se constatado nesses ecossistemas um forte envolvimento da sociedade civil com as questões ambientais. E, ainda, a necessidade urgente da mudança do foco de produção rural para serviços ambientais, ou seja, conservação, principalmente por se tratar de municípios com forte vocação agropecuária.

Para citar um exemplo, o estudo de Campos, Farley e Pereira (2007) mediram a Disposição a Pagar (DAP) positivo para conservar/preservar o capital natural representado por remanescentes da mata atlântica na Serra de São José, reserva da biosfera criada pela UNESCO, em 1992. Tal reserva se estende a cinco municípios, incluindo São João del-Rei, Coronel Xavier Chaves e Tiradentes, cujas amenidades ambientais incluem quedas d'água, oportunidades para relaxamento, pinturas rupestres, espécies raras de orquídeas e atividades recreacionais como *camping*, *hiking* e ecoturismo. Um achado dos autores foi a variável Disposição ao Trabalho Voluntário (DTV), que revelou, dentre outros, a conscientização das comunidades sobre as questões ambientais e o comprometimento daqueles que, mesmo à margem (relativa) do mercado, oferecem outra forma de pagamento ou compensação pelos danos causados ao meio ambiente.

Também em Coronel Xavier Chaves, o recente programa “Células Rurais Sustentáveis” premiou financeiramente produtores rurais que promoveram ações de preservação ambiental e agricultura sustentável em suas propriedades, com o apoio financeiro de instituições públicas e privadas locais, regionais e estaduais.

E mais, um projeto da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG) implantou em tal município, pioneiramente, o sistema agrossilvipastoril em uma propriedade de 30 hectares, que é um meio de integrar lavoura, pecuária e floresta. A grande vantagem deste sistema é sua capacidade de sinergia entre as diferentes culturas, o que propicia a geração simultânea de produtos agrícolas, energéticos e bens e serviços ambientais, transformando o homem do campo em um novo produtor rural e prestador de serviços ambientais (OLIVEIRA NETO *et al.*, 2010). Tal iniciativa pode ser extrapolada para os demais produtores, se incentivados técnica e financeiramente.

Outro exemplo é o levantamento preliminar realizado por Campos e Sousa (2009) no município de Nazareno, que mostrou que o mau uso do solo, a exploração ilimitada de seus recursos

naturais e o impacto ambiental causado pela instalação das usinas hidrelétricas, na década de 50, desencadearam um processo de degradação ambiental na região. Serviços ecossistêmicos como o controle da erosão e oferta de água estão entre os mais comprometidos.

Mas a conscientização das perdas de solo na região e o assoreamento de corpos d'água e a perda de produtividade agropecuária, com redução da renda, levaram a criação, a partir de 1999, de projetos de recuperação ambiental como o Programa Nazareno Verde, com recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) e da Prefeitura Municipal de Nazareno, que permitiram a construção de uma tecnologia social que está sendo implantada atualmente em oito municípios da região de influência.

O forte envolvimento da sociedade civil⁵, através da aplicação de recursos financeiros em comunidades e associações, seminários, cursos de educação ambiental, e diagnóstico socioambiental, bem como as articulações institucionais e prêmios conquistados, criaram mecanismos de gestão participativa para o desenvolvimento sustentável. Um exemplo é o Centro Regional Integrado de Desenvolvimento Sustentável – CRIDES, vinculado ao projeto “Maria de Barro”, com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

No levantamento-piloto das condições favoráveis a criação de um PSE em Nazareno, os autores identificaram algumas formas de pagamento não-voluntário pelo uso de água e reservas minerais, porém não repassadas pelos órgãos governamentais aos provedores dos mesmos. E nem a programas como incentivos a proteção de mata nativa, mata ciliar, ampliação de reservas legais e práticas de produção agropecuária conservacionistas; o que por si só já se configuram como elementos a comporem um esquema de PSE. Foi constatada também a disposição a pagar de agentes econômicos aos provedores dos serviços de água de boa qualidade, solo sem erosão e proprietários de mata nativa, assim como os estes de receber incentivos financeiros para manter e melhorar o fluxo contínuo de oferta dos recursos.

Entende-se, dessa forma, que a pré-disposição dos agentes socioeconômicos e da sociedade, e também os programas ambientais em andamento são fatores determinantes e facilitadores para instalação de PSEs em tais ecossistemas, que poderão inclusive contribuir para a integração de todas estas ações; o que justifica o recorte geográfico delimitado neste trabalho, bem como o objeto de investigação, qual seja, o esquema de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos. A proximidade geográfica dos municípios e suas características socioeconômicas similares permitirão a troca de experiência e parceria na gestão dos programas, e ainda na captação de fontes de financiamento para o pagamento aos provedores. Além disso, os benefícios dos PSEs implantados serão potencializados e provocarão um efeito multiplicador na região, que pertence a duas importantes bacias hidrográficas, a do Rio Grande (GD2) e a do São Francisco, que terá, inclusive, seus estoques e qualidade dos recursos hídricos conservados, a partir da implantação de um PSE.

O que nos parece claro é que, se de um lado, o sistema econômico, fechado, e baseado na substitutibilidade perfeita, que ainda persiste em várias regiões do planeta, é predominantemente degradante ao meio ambiente, de outro a possibilidade e factibilidade de implementação de sistemas de pagamento por serviços ecossistêmicos se configura como solução inovadora para este problema; o que, somado aos aspectos de vocação agropecuária, presença de programas ambientais em andamento ou concluídos, fundos potenciais de financiamento, como o ICMS-E, o Bolsa Verde e a Compensação Financeira (CF) justificam a presente investigação.

2. Material e métodos

Através de um estudo de caso, usou-se como instrumentos metodológicos a coleta de dados primários e secundários, documentação indireta e direta com pesquisa documental, bibliográfica e pesquisa de campo. Conforme o critério da multiterritorialidade (SHIKI, 2006), definiu-se como recorte geográfico seis municípios da microrregião São João del-Rei (MG), quais sejam: Coronel Xavier Chaves, Lagoa Dourada, Resende Costa, São João del-Rei, Nazareno e Tiradentes. Estes

⁵ Os Segundo o coordenador do projeto, Vinícius Martins Ferreira, “o projeto surgiu de uma demanda comunitária voltada à reversão dos problemas ambientais e à inclusão dessas comunidades no âmbito da informação especializada”.

possuem características e vocações socioeconômicas e ecossistêmicas convergentes e são limítrofes entre si.

A identificação/hierarquização dos bens e serviços ecossistêmicos (BSES) providos pelos municípios em estudo, passíveis de inclusão em um esquema de PSE, foi feita a partir da classificação de Costanza *et al* (1997), De Groot *et al* (2002) e Millennium Ecosystem Assessment (2005). Para auxiliar na seleção dos BSES, foram consultados dados secundários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEADATA, como por exemplo, informações sobre uso do solo, principais atividades agropecuárias e número de estabelecimentos rurais. Coletou-se, ainda, dados primários através de entrevistas a especialistas da região, como os secretários de meio ambiente e agropecuária de cada município, e aos técnicos dos escritórios regionais da EMATER. Foram aplicados questionários aos proprietários de estabelecimentos rurais presentes nos municípios, considerados como provedores dos BSES, e às empresas e atividades econômicas que atuam no recorte geográfico analisado, como sendo usuárias de tais recursos ambientais. Estas foram escolhidas a partir da lista de empresas e negócios fornecida pela Administração Fazendária (AF) regional, e dados das prefeituras locais.

A consulta a especialistas e aos potenciais agentes beneficiários e provedores de bens e serviços ecossistêmicos, e outras instituições se deu por meio de entrevistas pessoais e aplicação de questionários (*survey questionnaire*) a campo. Foi elaborado um roteiro que contemplavam aspectos como o reconhecimento: i. da existência dos bens e serviços ecossistêmicos e da necessidade do uso contínuo dos mesmos; ii. da necessidade do pagamento por serviços ambientais, uma vez que se reconhece seu valor econômico, estético, moral, cultural e altruísta; iii. das possibilidades de obtenção de recursos monetários para financiar o esquema de PSE.

A etapa seguinte envolveu o cálculo estatístico para definir o tamanho da amostra na qual seria aplicado o *survey questionnaire*. Com relação aos provedores de bens e serviços ecossistêmicos (produtores agrícolas) é significativo o número de estabelecimentos rurais presentes nos municípios. De acordo com os dados do Censo Agropecuário de 2006, IBGE, mais de 60% dos estabelecimentos agropecuários dos municípios estão concentrados na faixa de 5 a 100 hectares. Portanto, a população de produtores rurais dos municípios foi configurada respeitando esta distribuição de frequência. Após configuração da população, foi calculado o número de entrevistados, a partir da equação que determina o tamanho da amostra para estimativa da média, com base em Silva *et al.* (1997). Foi usado como atributo para cálculo de $S^2(X)$ a área dos estabelecimentos rurais para uma amostra extraída do total de propriedades agrícolas em cada município (IBGE, 2006). O erro padrão da média foi definido em 10 hectares. Isso porque, tomando-se a média ponderada da área das propriedades em +/- 10 hectares (o máximo de erro que se admitiu na estimativa da média populacional) tem-se a maioria das propriedades rurais concentradas nesta faixa.

Determinado o tamanho da amostra para cada município, definiu-se as categorias analíticas que compuseram o questionário-padrão aplicado. A pesquisa a campo contou com o apoio técnico e logístico dos escritórios locais da EMATER em cada município visitado.

No que tange as empresas, tendo em vista que nos seis municípios o setor agropecuário é tradicional, em maior ou menor escala, e as atividades econômicas voltadas para o setor de serviços, o número de empresas/indústrias nos mesmos é pequeno e, portanto, não foi necessário realizar cálculos de amostragem. O mesmo ocorreu com a consulta a especialistas, os secretários de Agricultura e Meio Ambiente dos respectivos municípios e também os técnicos dos escritórios locais da EMATER e das companhias de água (o roteiro das entrevistas e o questionário aplicado encontram-se no relatório científico final da pesquisa, enviado à FAPEMIG).

A etapa que se seguiu compreendeu a transcrição das entrevistas aos especialistas, órgãos públicos, empresas e produtores rurais, seguida da tabulação e análise dos dados, utilizando-se *softwares* estatísticos. Com o objetivo de se conhecer melhor o perfil socioeconômico e ambiental de cada município, montou-se séries de dados de fontes secundárias como IBGE, IPEADATA, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Administração Fazendária (AF), Prefeituras Municipais, dentre outras, via internet e pesquisa documental. Foram considerados aspectos como:

i. áreas de florestas/matias naturais e os diferentes tipos de lavouras e pastagem dos ecossistemas analisados; ii. as atividades econômicas locais e respectivas empresas; iii. demografia, Produto Interno Bruto (PIB) municipal por setor de atividade econômica; e iv. a Contribuição Financeira (CF) recebida por cada município e paga pelos usuários dos recursos hídricos e minerais, entre outros.

Para tais grandezas, estimou-se a Taxa Geométrica de Crescimento (TGC), pela modelagem econométrica, conforme Gujarati (2006), que estima a tendência, o desempenho de grandezas ao longo do tempo. Foram calculadas TGCs para as seguintes grandezas, PIB, PIB por setores, população (rural e urbana) e uso do solo, buscando-se, para tanto, a correlação citada acima. O cálculo do valor a ser pago aos provedores baseou-se no método da valoração econômica de recursos ambientais, pela função de produção, cujos coeficientes econômicos e ambientais foram precificados através de bens e serviços substitutos e/ou complementares disponíveis no mercado.

3. Proposta de um esquema de PSE para municípios da microrregião São João del-Rei

3.1 Algumas variáveis socioeconômicas e geográficas dos municípios

Os seis municípios que compõem o recorte geográfico deste estudo, Cel. Xavier Chaves, Lagoa Dourada, Resende Costa, São João del-Rei, Nazareno e Tiradentes estão localizados na mesorregião 11, Campos das Vertentes, e na microrregião 58 – São João del-Rei. Foram fundados em 1962, 1912, 1911, 1838, 1954 e 1719, respectivamente. Do ponto de vista da posição geográfica, pode-se inferir que os mesmos ocupam posição privilegiada, pois estão próximos a três importantes centros da região (Barbacena, Conselheiro Lafaiete e São João del-Rei) e estão a 200 Km, em média, da capital do estado. Enquanto as três primeiras cidades são todas limítrofes entre si, a cidade de Tiradentes e de Nazareno fazem ambas divisa com São João del-Rei.

De acordo com os mapas do Instituto de Geociências Aplicadas (IGA/MG)⁶, os municípios são drenados principalmente pelos rios Carandaí, Rio das Mortes, Elvas e Santo Antônio, que fazem parte da bacia hidrográfica do Rio Grande (GD2). E pelos rios Brumado e Pará, da bacia do Rio São Francisco. Segundo o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)⁷ o clima predominante é o semi-úmido, com temperatura média anual entre 10 e 23°C. O bioma dos municípios, de acordo com o IBGE-Cidades, é o de Mata Atlântica.

O quadro 1 traz algumas variáveis de interesse relacionadas aos municípios, cujas fontes são o IBGE-Cidades, IPEADATA 2011, PNUD 2000. Como se pode ver, a cidade com maior área (1.464 km²) é o pólo da microrregião. No entanto, nota-se que há forte semelhança entre os municípios quanto ao IDH, à exceção de São João del-Rei, superior inclusive ao do estado de Minas Gerais (0,773) no mesmo ano. Vê-se que Tiradentes possui a maior densidade demográfica, mesmo tendo a segunda menor população dentre os seis municípios. Mas é também o município de menor área geográfica.

Quadro 1. Algumas variáveis socioeconômicas, por município pesquisado.

⁶ Mapa disponível em: < http://licht.io.inf.br/mg_mapas/mapa/cgi/iga_comeco1024.htm>. Acesso em: 25/10/2011.

⁷ Informações disponíveis em: < <http://www.igam.mg.gov.br/unidades-de-planejamento/150?task=view>>. Acesso em: 25/10/2011.

Variável/Município	Cel.Xav. Chaves	Lagoa Dourada	Resende Costa	São João del-Rei	Nazareno	Tiradentes
Área total(Km ²)	141	476,69	618	1.464	329,10	83
População total (em 2010)	3.301	12.267	10.918	84.469	7.954	6.961
Habitantes/km ²)	23,4	25,7	17,6	57,70	24,17	23,87
IDH (PNUD 2000)	0,731	0,734	0,736	0,816	0,726	0,773
Estabelecimentos agropecuários	181	770	909	988	425	136
Área média propriedades (ha)	38,61	33,91	34,75	50,88	53,29	15,99
Produto Interno Bruto (em 2008) (a)	13.062,91	47.230,38	37.430,83	433.826,35	47.252,92	33.412,53

Fonte: dados consolidados a partir de IBGE-Cidades, IPEADATA 2011, PNUD 2000.

(a) Em mil Reais, a preços do ano 2000.

Quanto ao PIB, observando-se seu comportamento (tabela 1) por setor de atividade nos anos de 1970 e 2008, nota-se uma tendência de que o setor da atividade econômica de maior peso nos municípios é o de serviços. Em seguida, e não menos significativo, é o setor agropecuário, e por último, é o setor industrial. Com a exceção em São João del-Rei, Tiradentes e Nazareno, dada a concentração de empresas da região nestas cidades, o PIB industrial é mais representativo do que o agropecuário, porém, com peso menor, em relação a 1970.

Tabela 1. Participação percentual dos setores no Produto Interno Bruto (PIB) total, por município, 1970 e 2008.

Município	Produto Interno Bruto – PIB (participação % dos setores)					
	Agropecuário		Industrial		Serviços	
	1970	2008 (a)	1970	2008(a)	1970	2008(a)
Cel. Xavier Chaves	40,44	40,79	17,03	06,60	42,53	49,65
Lagoa Dourada	53,32	37,09	10,35	10,16	36,33	49,25
Resende Costa	52,21	30,39	12,28	09,45	35,51	56,54
São João del-Rei	05,01	05,24	35,72	23,10	59,27	60,71
Nazareno	23,27	20,07	44,49	42,57	32,24	33,77
Tiradentes	18,68	04,26	46,22	35,92	35,10	51,08

Fonte: dados consolidados na pesquisa, a partir de IBGE-Cidades, IPEADATA 2011, PNUD 2000.

(a) A estimativa do PIB a custo de fatores e a preços básicos é igual à soma dos setores: agropecuária, indústria e serviços. O conceito utilizado antes de 1999 era a custo de fatores, mudando para o conceito de preços de mercado, com o acréscimo da *dummy* financeira e os impostos sobre produtos.

No geral, este comportamento dos setores produtivos sofreu grande mudança em relação ao ano de comparação, quando a agropecuária era o mais representativo no PIB total. Este fato pode ser comprovado ao se analisar a variação da taxa de urbanização e a população economicamente ativa, rural e urbana, de cada município (tabela 2). Em Resende Costa, por exemplo, a taxa de urbanização passou de 35,52%, em 1970, para 80,44%, em 2010, o que caracteriza um êxodo rural na região ao longo do tempo, assim como foi tendência no país, atraídos pelas facilidades da vida urbana, maior perspectiva de renda, dentre outros aspectos. Para ilustrar, esta mudança na taxa de urbanização dos municípios, a TGC da população rural no período analisado foi de – 13,29% a.a.

Tabela 2. Taxa de urbanização, 1970 e 2010, e População Economicamente Ativa Rural e Urbana, por município, 1970 e 2000, em porcentagem.

Município	Variáveis		População Economicamente Ativa (%)			
	Taxa de urbanização (%)		Rural		Urbana	
	1970	2010	1970	2000	1970	2000
Cel. Xavier Chaves	31,47	54,50	73,75	45,68	26,25	54,32
Lagoa Dourada	32,26	56,18	70,05	45,80	29,95	54,20
Resende Costa	35,52	80,44	70,84	25,19	29,16	74,81
São João del-Rei	59,26	95,54	14,66	05,91	85,34	94,09
Nazareno	53,34	76,01	51,34	22,13	48,66	77,87
Tiradentes	73,34	77,23	34,09	25,03	65,91	74,97

Fonte: dados consolidados na pesquisa, a partir de IBGE-Cidades e IPEADATA 2011.

A mudança do perfil produtivo dos municípios é confirmada pela TGC dos PIBs setoriais. É o que se vê, por exemplo, em Cel. Xavier Chaves, que entre 1970 e 2008 apresentou TGCs anuais para o PIB Serviços, Agropecuário e Industrial iguais a, de 10,45%, 5,11% e -5,32%, respectivamente; o que mostra que a agropecuária ainda tem peso em sua economia.

Com relação a esta parcela produtiva dos municípios, o Censo Agropecuário de 2006 (IBGE) mostra que há uma predominância de propriedades rurais na faixa de 5 a 50 hectares (cerca de 70% das propriedades, em média). Os principais produtos ofertados pela região em estudo são o café, feijão, cana-de-açúcar, milho, hortaliças, e a pecuária de leite. São João del-Rei, embora com menor participação do PIB agropecuário é o município que tem maior número de estabelecimentos agropecuários (988). Este aspecto chama a atenção para o fato de que talvez haja falta de políticas para o setor no município, inclusive integradas ao meio ambiente e saneamento, por exemplo.

3.2 Componentes e formato do esquema de PSE proposto

A partir da caracterização socioeconômica e geográfica dos 6 municípios, bem como da pesquisa a campo, decidiu-se separá-los em 2 grupos; porém, mantendo-se o mesmo formato do esquema de PSE proposto. São eles:

Grupo 1: Cel. Xavier Chaves, Lagoa Dourada e Resende Costa;

Grupo 2: São João del-Rei, Nazareno e Tiradentes.

Embora tenham sido constatadas semelhanças e convergências nas características e vocações econômicas entre os municípios, assim com o desempenho de variáveis e grandezas como população e uso do solo, os objetivos do esquema de PSE proposto diferem entre si. Para o primeiro grupo, o programa deve objetivar o fortalecimento da atividade agropecuária e florestal, mantendo e recuperando a participação da população economicamente ativa rural nos três municípios, numa região com longa tradição na atividade agropecuária. Em Cel. Xavier Chaves, por exemplo, a PEA rural representa cerca de 46% da PEA total do município, tendo sido da ordem de 75% quatro décadas atrás.

Já para o segundo grupo, o programa de PSE visaria resgatar a atividade agropecuária, aumentando sua participação no PIB e ampliando a oferta de emprego e renda nos 3 municípios que o compõem. Municípios estes onde a taxa geométrica de crescimento (TGC) do setor industrial não foi das mais significativas (TGC do setor agropecuário e industrial iguais a 7,7% e 8,5%, respectivamente, para Nazareno, por exemplo).

A diferença de objetivos irá requerer políticas e ações diferenciadas, justificando, assim, a distinção entre os 2 grupos de municípios. Há ainda que se considerar a proximidade dos municípios intra-grupo. No 1º., Cel. Xavier Chaves, Resende Costa e Lagoa Dourada são limítrofes entre si, e no 2º., embora não fronteiros uns com os outros, tanto Nazareno quanto Tiradentes têm divisa com São João del-Rei.

3.2.1 Bens e serviços ecossistêmicos (BSES) providos e demandados

Para que um esquema de PSE possa ser proposto, primeiramente deve-se proceder à identificação dos bens e serviços ecossistêmicos que são providos e demandados na região,

selecionando-se aqueles que comporão o programa de PSE. Tal escolha foi feita baseando-se nas características ambientais, sociais e econômicas dos mesmos. Foram feitas entrevistas, aplicação de questionários às empresas, órgãos municipais, órgãos estaduais com sede na região, e produtores rurais dos 6 municípios. Também foram utilizados dados secundários como uso do solo, atividades econômicas nos municípios, PIB e os setores de atividade de maior peso.

Dentre os BSEs presentes nos 6 municípios, identificou-se os seguintes, a serem incluídos no esquema de PSE: regulação e abastecimento de água; controle da erosão e retenção de sedimentos; formação do solo; ciclagem de nutrientes; biodiversidade (remanescentes de mata atlântica); sequestro de carbono; tratamento de resíduos (usina de triagem e compostagem de resíduos); polinização, produção de alimentos, matéria-prima; atividades recreacionais, relaxamento e apreciação de paisagens bucólicas (em Cel. Xavier Chaves, São João del-Rei e Tiradentes).

3.2.2 Provedores dos BSEs

Partindo-se para a indicação dos demais componentes de um esquema de PSE, a identificação dos usuários e provedores dos bens e serviços ecossistêmicos listados acima envolveu a aplicação de questionários e entrevistas a empresas e produtores rurais nos seis municípios. O número de produtores rurais visitados, considerados como provedores de bens e serviços ecossistêmicos, foi calculado conforme descrito na metodologia, cujo número resultou em 11 para Coronel Xavier Chaves, 13 em Lagoa Dourada e também 13 em Resende Costa, 15 em São João del-Rei, 14 em Nazareno e 10 em Tiradentes. A pesquisa a campo foi realizada nos meses de setembro e outubro de 2011, tendo sido as visitas às propriedades rurais orientadas e acompanhadas pelos técnicos dos escritórios locais da EMATER. A tabulação dos dados permitiu traçar o perfil dos entrevistados, correlacionando as variáveis de acordo com suas categorias e/ou relação de dependência, bem como a identificação de atividades passíveis de serem incluídas num esquema de PSE.

Em Coronel Xavier Chaves, a área média dos estabelecimentos rurais dos produtores pesquisados foi de 26,64 hectares, cujo tempo médio de posse é de 27,6 anos. Cerca de 91% cultivam milho, 82% exploram a pecuária leiteira, ambas as atividades exploradas separadamente, em áreas e ciclos produtivos diferentes. Aproximadamente 91% dos produtores adotam pelo menos uma técnica conservacionista, dentre as quais o plantio direto, curva de nível, rotação de pastagens/culturas, bacia de captação de sedimentos, integração lavoura-pecuária, entre outros. Indagados quanto à mudança na qualidade de seus produtos, apenas um revelou que esta se manteve ao longo dos anos, enquanto os demais confirmaram sua melhoria, devido ao uso de novas tecnologias associadas a técnicas sustentáveis. Apenas 18,18% dos entrevistados afirmaram que houve queda na produção ao longo do tempo.

Com relação aos bens e serviços ecossistêmicos providos pelos produtores, todos afirmaram que suas propriedades possuem corpos d'água e áreas de mata ou floresta. E 45,45% dos entrevistados confirmaram a oferta de todos os bens e serviços ecossistêmicos listados na entrevista (água, floresta/mata, polinização, controle de erosão e retenção de sedimentos). Indagados sobre a interferência de áreas degradadas na atividade econômica de suas propriedades, 27,27% dos entrevistados afirmaram existir áreas degradadas ali e que estas influenciam negativamente na produção.

Quanto a Disposição a Aceitar (DAA) uma quantia em dinheiro para manter o fluxo de oferta dos bens e serviços ecossistêmicos que possuem em suas propriedades, ou ainda como compensação por danos ou poluição causados por terceiros (como atividades industriais, construção de estradas, etc.), todos se mostraram favoráveis. No entanto, a maioria não soube dizer ou, pelo menos, precisar o quanto gostariam de receber por hectare/ano. Pode-se associar a este fato questões ou motivações relacionadas à descrença quanto à efetivação do pagamento, temor quanto ao extravio dos recursos e até a falta de credibilidade nas instituições públicas.

No que diz respeito à expectativa dos respondentes sobre as instituições que deveriam pagar-lhes para conservar e/ou recuperar os recursos naturais presentes em suas propriedades, cerca de 82% citaram o governo (em todas as esferas) como principal pagador, e 27,27% indicaram as

empresas poluidoras. Tal fato fortalece o uso de recursos públicos voltados para o meio ambiente, como o ICMS-E e a Compensação Financeira como fontes de financiamento do esquema de PSE, garantindo inclusive a credibilidade quanto ao repasse dos recursos, dado que foram criados por legislação estadual e federal.

Com base em tais características, e considerando o peso do setor agropecuário na economia local, sugere-se, preliminarmente, um esquema de PSE aplicado a produção agrossilvipastoril (integração lavoura-pecuária-floresta – ILPF). Aspectos como a tradição da exploração da pecuária leiteira e cultivo do milho na maioria das propriedades, ambos adequados a ILPF, sinalizam o sucesso de sua implantação. Isso significa que não há necessidade de mudança radical do tipo de cultura explorada atualmente na região, caso os produtores rurais venham a aderir ao sistema de produção agrossilvipastoril em formato de PSE. Também o uso de técnicas conservacionistas, por grande parte dos produtores rurais, indica a pré-disposição dos mesmos em participar de um programa de PSE. E ainda a boa qualidade da produção atual declarada pelos entrevistados é um facilitador para o sucesso do PSE em sistemas agrossilvipastoris, pois se depreende que o gado e as pastagens estão em boas condições, facilitando a introdução de tal sistema.

Analisando agora o município de Lagoa Dourada, a área média dos estabelecimentos rurais dos produtores entrevistados foi de 29,77 hectares, cuja posse é de 13 anos, em média. As principais atividades declaradas são o cultivo de feijão, milho e hortaliças, para subsistência e também para fins comerciais. O milho cultivado por aproximadamente 77% dos produtores, como dito anteriormente, é uma das culturas passíveis de incorporação ao sistema agrossilvipastoril. Deste modo, assim como em Coronel Xavier Chaves, não haverá mudança expressiva por parte dos produtores lagoenses em uma possível implantação do sistema agrossilvipastoril. Além disso, a produção pecuária é significativa neste município, pois o número de cabeças de gado presentes no mesmo é superior a população lagoense.

Outro fato importante é que 76,92% dos produtores entrevistados utilizam pelo menos uma técnica conservacionista, o que seria um facilitador a introdução do sistema agrossilvipastoril. Quanto à mudança na qualidade da produção agropecuária, a maioria absoluta confirmou que houve melhora na produção, pela mesma razão citada em Coronel Xavier Chaves, ou seja, uso de novas tecnologias. Apenas um produtor afirmou que houve queda na produção ao longo do tempo.

Com relação aos bens e serviços ecossistêmicos providos, todos atestaram a presença de corpos d'água, 92,31% disseram que possuem áreas de mata ou floresta, e 23,07% dos entrevistados confirmaram a oferta de todos os bens e serviços ecossistêmicos apresentados no questionário. A confirmação de interferência negativa das áreas degradadas em 46,15% das propriedades também foi verificada em Lagoa Dourada. Deste modo, a mudança de técnica e sistema de uso do solo nas propriedades rurais deste município seria muito importante, pois poderia reintroduzir grande parte destas terras ao sistema produtivo, aumentando a produtividade do solo e, conseqüentemente, a renda dos mesmos.

Quanto a Disposição a Aceitar (DAA), diferentemente do ocorrido em Coronel Xavier Chaves, 84,62% manifestaram seu anseio em receber uma compensação, sem, contudo, precisar a quantia a receber por hectare. Os que se posicionaram negativamente à DAA (15,38%) justificaram a necessidade e obrigação implícita de manter o compromisso com a preservação e, conseqüentemente, com a fiscalização. Por isso não estariam dispostos a aceitar uma compensação ou pagamento para explorar com conservação os recursos naturais. Depreende-se, então, que provavelmente haja uma falta de informação por parte dos provedores (proprietários rurais) sobre os benefícios financeiros e ambientais da conservação, ao aderir em um esquema de PSE sob a alternativa de produção agrossilvipastoril. Ou até mesmo da necessidade de se manter o fluxo contínuo, de qualidade e em quantidade, de bens e serviços existentes em suas áreas, para o bem-estar geral da sociedade e manutenção da vida na terra.

No que diz respeito às instituições que deveriam pagar para conservar e/ou recuperar os recursos naturais presentes em suas propriedades, a maioria (aproximadamente 62%) citou o governo (em todas as esferas), as empresas poluidoras e os fabricantes de agrotóxicos. Segundo os respondentes, estes dois últimos deveriam pagar, já que seus produtos causam degradação ao meio

ambiente. No caso dos fabricantes de agrotóxicos, os produtores que os citaram (produtores de hortaliças), argumentaram que é necessário utilizar defensivos agrícolas para produzir, o que afeta diretamente o solo. Deste modo, estes empresários deveriam pagar para compensar o impacto causado ao meio ambiente. Como a maioria dos produtores rurais de Lagoa Dourada, assim como em Coronel Xavier Chaves, citou o governo como principal financiador, conclui-se então que o uso de recursos públicos voltados para as questões ambientais para financiar o esquema de PSE seria factível.

No município de Resende Costa, o cenário não é muito diferente quanto ao uso do solo, ainda que em menor participação no seu PIB total. Ali, a área média dos estabelecimentos rurais pesquisados foi de 24,27 hectares, cujo tempo médio de posse é de 23,15 anos. As principais atividades declaradas são o cultivo de milho, pecuária leiteira e de corte, cana e eucalipto, para subsistência e também para fins comerciais. Como visto, as principais culturas declaradas pelos produtores rurais são de fácil introdução ao sistema agrossilvipastoril, inclusive com o cultivo por parte dos produtores do componente arbóreo (eucalipto). Assim, como nos demais municípios, não haveria grandes alterações no modo de produção local.

Como 69,23% dos produtores rurais adotam pelo menos uma técnica conservacionista e, em se implantando o sistema agrossilvipastoril, este incentiva o uso de outras, como por exemplo, o plantio direto no cultivo agrícola integrado a pecuária e floresta. Indagados quanto à mudança na qualidade dos produtos produzidos em suas propriedades, 53,85% revelaram que a qualidade dos produtos cultivados mudou para melhor, devido ao uso de novas tecnologias, enquanto os demais confirmaram que houve estabilidade ao longo dos anos no padrão produtivo. Além disso, 46,15% dos entrevistados afirmaram que houve queda na produção ao longo do tempo, o que pode ter colaborado para o forte êxodo rural verificado em Resende Costa. Deste modo, defendendo preliminarmente a implantação de sistemas agrossilvipastoris neste município, o mesmo pode resgatar o valor nutricional do solo e, conseqüentemente, a produtividade. Com o aumento da produção, novos empregos seriam gerados na zona rural, trazendo de volta ao campo parte da população que foi para o perímetro urbano, devido à falta de oportunidades e perspectivas vivenciadas no campo.

Ademais, outro fato relevante observado no campo e confirmado pelos técnicos da EMATER é a expansão desordenada do cultivo de eucalipto em Resende Costa, alterando a vocação agrícola deste município e também a qualidade do solo. Assim, o sistema agrossilvipastoril poderia funcionar como um mecanismo de resgate as culturas tradicionais deste município, havendo uma conciliação entre o cultivo de eucalipto e a produção de alimentos. E não só a monocultura arbórea, como vem acontecendo e preocupando as autoridades.

Com relação aos bens e serviços ecossistêmicos providos por este ecossistema, confirmou-se que suas propriedades oferecem pelo menos um bem ou serviço ecossistêmico listado no questionário padrão. Do total de respondentes, 92,31% atestaram a presença de corpos d'água em suas propriedades, e 15,38% garantiram a oferta de todos os bens e serviços ecossistêmicos listados no questionário. Indagados sobre a interferência de áreas degradadas no uso de suas propriedades, 53,38% das mesmas são marcadas com áreas degradadas, prejudicando a produção.

Quanto a Disposição a Aceitar (DAA), a situação foi semelhante à ocorrida em Lagoa Dourada, ou seja, nem todos os produtores rurais estão dispostos a aceitar uma quantia para manter a oferta qualitativa e quantitativa dos bens e serviços ecossistêmicos que possuem em suas propriedades (76,92% se dispuseram a aceitar). Os que se posicionaram negativamente à DAA (23,08%) deram justificativas semelhantes às observadas em Lagoa Dourada, como a preocupação em firmar o compromisso com a preservação. Isso porque teriam que honrá-lo de forma contínua, ao receberem o pagamento. Além do mais, tem a fiscalização e a falta de mão-de-obra especializada para a conservação e/ou recuperação do meio natural. No que diz respeito às instituições que deveriam pagar para conservar e/ou recuperar os recursos naturais presentes em suas propriedades, a maioria (cerca de 62%) citou o governo (em todas as esferas) como principal pagador, ratificando que o uso de recursos públicos voltados para o meio ambiente para financiar o esquema de PSE, ora proposto, teria o aval de grande parte da sociedade.

Já em São João del-Rei, a área média dos estabelecimentos rurais dos produtores pesquisados foi de 30,23 hectares, com um tempo médio de posse 36,87 anos. Dentre as atividades agropecuárias, destacam-se o cultivo de milho e feijão, além da pecuária leiteira, com produção majoritariamente comercial. Dentre os produtores pesquisados, 40% adotam pelo menos uma das seguintes técnicas conservacionistas: plantio direto, curva de nível, integração lavoura-pecuária, e controle de águas e preservação de nascentes.

Sobre a mudança na qualidade da produção agropecuária, 86,67% disseram que não houve alteração neste quesito. Além disso, apenas 13,33% dos entrevistados constataram queda na produção ao longo do tempo. Todos os respondentes afirmaram que suas propriedades possuem corpos d'água, e 80% atestaram a posse de áreas de mata ou floresta. Questionados sobre a interferência de áreas degradadas no uso de suas propriedades, os entrevistados encontraram dificuldades em identificar a influência direta dessa variável na produção.

Quanto a disposição a aceitar (DAA) um pagamento para produzir com conservação, ou ainda, como compensação por alguma degradação eventualmente causada por terceiros, todos disseram que estariam dispostos a receber uma quantia, mas a maioria não soube ou preferiu não revelar quanto exatamente gostaria de receber por hectare/ano. Esse comportamento pode estar associado a diversos fatores, como a não percepção do valor exato dos recursos ambientais, dada a abundância dos mesmos, a falta de confiança na efetivação do pagamento, a incerteza sobre a idoneidade do órgão gestor dos recursos, entre outros. Quanto às instituições que deveriam pagar os produtores para conservar e/ou recuperar os bens ecossistêmicos, 66,67% dos produtores não mencionaram qualquer fonte potencial de pagamento, segundo seus julgamentos. Mas ao serem solicitados a indicar uma instituição mais adequada para realizar a gestão dos recursos, 73,33% apontaram o Governo em sua esfera estadual ou superior. Em São João del-Rei, esta variável se difere dos entrevistados nos outros municípios pesquisados.

Em se tratando da cidade de Nazareno, a área média dos estabelecimentos rurais dos produtores entrevistados foi de 31,46 hectares, com posse média de 22,93 anos. As principais atividades declaradas são o cultivo de milho e a pecuária leiteira, com destinação comercial. As técnicas conservacionistas são pouco difundidas, com apenas 14,29% dos produtores entrevistados adotando-as. Todos os produtores também afirmaram que a qualidade dos produtos produzidos não se alterou, e todos também afirmaram que não houve queda na produção.

Com relação aos bens e serviços ecossistêmicos providos, todos atestaram a presença de corpos d'água, e 92,86% possuem áreas de mata ou floresta. Assim como nos demais municípios, este é um indicativo de que fontes de pagamento provenientes de recursos florestais são uma realidade, já que estão presentes nos mesmos. O que se abstraiu das entrevistas é que falta equipamento e mão-de-obra para medir com precisão as áreas florestadas, e a averbação das mesmas em cartório. Com relação à interferência das áreas degradadas na produção, 14,29% afirmaram afetar negativamente, 35,71% o contrário (ao menos não consideram haver ligação direta entre as duas variáveis), e 50% informaram que não existe área afetada.

Assim como ocorrido em São João del-Rei, a totalidade dos produtores afirmou estar disposta a receber uma quantia para manter/conservar e/ou recuperar seu capital natural. A parcela majoritária da amostra, entretanto, não soube estimar um valor monetário a receber por hectare, donde se infere que os motivos expostos são os mesmos deduzidos para o município anteriormente descrito. Com relação às potenciais fontes de financiamento, mais uma vez apareceu o governo (em sua esfera estadual ou superior) como instituição mais citada, inclusive como o principal órgão gestor e fiscalizador do eventual esquema de PSE.

Por fim, quanto a Tiradentes, a área média dos estabelecimentos rurais dos produtores pesquisados foi de 24,7 hectares, com um tempo médio de posse 32,2 anos. Dentre as atividades agropecuárias que mais se destacaram estão o cultivo de milho e hortaliças e a pecuária leiteira, cuja produção é destinada à fins comerciais. Com relação à adoção de técnicas conservacionistas, 30% dos produtores pesquisados afirmaram adotar ao menos uma técnica, atendo sido citadas: plantio direto, curva de nível/plantio em contorno e adubação orgânica. Do total de entrevistados, 30%

observaram queda na qualidade da produção. Além disso, 20% afirmaram que houve queda na produção ao longo do tempo.

A presença de corpos d'água foi verificada em 100% das propriedades, e a ocorrência de matas e florestas, em 80% das mesmas. Questionados sobre a interferência de áreas degradadas no uso de suas propriedades, nove dos dez entrevistados afirmaram não haver área afetada. Tal fato pode ser atribuído a não percepção por parte dos proprietários dos reais impactos que suas atividades têm sobre a produção e a propriedade em geral.

Quando questionados sobre Disposição a Aceitar (DAA), todos declararam seu desejo de receber uma contribuição financeira, mas a maioria não soube precisar qual valor gostaria de receber por hectare/ano, pelos mesmos motivos expostos anteriormente. O Governo, a Prefeitura Municipal e as empresas de maneira geral foram as instituições marcadas como financiadoras de um programa de conservação ambiental.

3.2.3 Demandantes dos BSEs

Admitindo-se serem as empresas e indústrias do recorte geográfico analisado, assim como a sociedade, os principais demandantes dos BSEs, realizou-se entrevistas presenciais àquelas selecionadas conforme metodologia descrita. O mesmo fato ocorreu com a consulta a especialistas, que neste caso foram os secretários de Agricultura e Meio Ambiente dos respectivos municípios e também aos técnicos dos escritórios da EMATER locais.

Nas cidades do grupo 1, foram entrevistadas de forma presencial, três empresas de Coronel Xavier Chaves, selecionadas a partir dos dados da AF, conforme descrito na metodologia. A empresa A (codinome adotado para preservar sua identidade, assim como das que se seguem) é uma indústria de cachaça, a empresa B é uma granja, que também fabrica ração para aves, e a empresa C atua nas atividades de cantaria (construção de escadas, balaustres, etc.) e escultura em pedra. Já em Lagoa Dourada, entrevistou-se a empresa D, que atua no agronegócio (suinocultura, gado leiteiro e agricultura de milho, soja e trigo) e a empresa E, um laticínio. Em Resende Costa, foi visitada uma mineradora (a empresa F) que explora e beneficia o minério de manganês no referido município.

Indagadas sobre os bens e serviços ecossistêmicos por elas demandados, foram revelados os seguintes: água, lenha de eucalipto, pedras, cana-de-açúcar, milho, soja e minério de manganês. Todas afirmaram que estes bens são de boa qualidade, à exceção da empresa F, que argumentou que a água não é de boa qualidade devido à própria existência do minério de manganês. Este contamina de modo natural os recursos hídricos, e o minério de manganês também não é de boa qualidade, pois seu grau de pureza na região varia de 24% a 30%.

Quanto aos resíduos provenientes do processo produtivo (vinhoto, bagaço de cana, farinha de milho, farinha de soja, farinha de carne e pena, dejetos dos animais, lascas de pedras, soro, fumaça de caldeiras e rejeito de minério), as empresas de Coronel Xavier Chaves declararam que eles são reaproveitáveis, e apenas a empresa C admitiu que causa certo impacto ao meio ambiente, como por exemplo, o revolvimento do solo. Além disso, todas reconhecem que é fundamental preservar os recursos ambientais, pois os mesmos são importantes para vida humana. Com relação à Disposição a Pagar (DAP) para garantir a oferta permanente dos bens e serviços que demandam dos provedores para seus processos produtivos, nenhuma empresa mostrou-se favorável. Elas argumentaram que isso deve ser de responsabilidade do governo, pois já pagam muitos impostos, cabendo a ele a responsabilidade de preservação e recuperação dos recursos naturais, e também, deve ser de responsabilidade daqueles que os provêm.

As empresas de Lagoa Dourada também reaproveitam os resíduos oriundos de suas atividades produtivas. A empresa D encaminha o esterco dos porcos para um biodigestor, construído por iniciativa própria, voluntária. Já foram investidos no projeto cerca de R\$ 400 mil reais na implantação do equipamento e outros R\$ 200 mil serão usados na compra de um gerador e distribuidor da energia. Finalizada sua construção, este gerador será capaz de produzir 70% da energia necessária para a manutenção da empresa. Os ganhos ambientais são significantes, pois os resíduos da suinocultura são reaproveitados e o gás gerado por eles produzirá energia, refletindo na diminuição do consumo de energia elétrica pela empresa, e, portanto, de água, por exemplo, pois

não será preciso comprar energia de hidrelétricas. Haverá também redução das emissões de gases poluentes. Indagado o empresário sobre o financiamento do projeto, este afirmou que foram usados recursos próprios. Considerando que existem linhas de crédito subsidiado para tecnologias sustentáveis, conclui-se que os custos do investimento poderiam ser menores se os recursos fossem tomados em bancos de investimento (BNDES, BDMG), e até mesmo de particulares, se se levar em conta que os mesmos têm incorporado os “Princípios do Equador⁸”.

Por sua vez, a empresa E possui uma Estação de Tratamento de Efluentes para onde é destinada parte do soro (resíduo do processo de industrialização do leite), e o restante, juntamente com sobras de massa da produção dos laticínios, é doado para alimentação animal. A caldeira usada como equipamento produtivo possui filtros próprios. Perguntadas sobre a DAP, a empresa E não se manifestou, e a empresa D declarou que já contribui bastante com as questões ambientais e acredita que deve ser recompensada, já que ela consegue minimizar suas emissões de poluentes. Para esta empresa, quem deveria financiar o PSE seria o governo ou ONGs (a empresa E não se manifestou).

Com relação à mineradora atuante em Resende Costa, seus resíduos gerados pela exploração mineral são depositados em bota-foras de forma a minimizar o impacto ambiental; porém, estes mesmos resíduos retornarão para a cava após a vida útil da mineradora, e em cima destes será plantado grama. A empresa também reconheceu a importância de se preservar o meio ambiente, como forma de garantir nosso próprio bem-estar. Quanto a DAP, a empresa F foi à única, entre todas as entrevistadas, que se manifestou favorável a pagar, inclusive com iniciativas já implantadas na região. Um exemplo é a parceria entre a empresa e as prefeituras da região para recuperar nascentes de outras localidades que não fazem parte das propriedades da mineradora. Considerando que a maioria absoluta das empresas entrevistadas na região não é favorável a DAP, admite-se que as mesmas não devem compor a proposta de PSE desenhada neste estudo, como fontes de pagamento.

Para a escolha das indústrias a serem entrevistadas no grupo 2, foram escolhidas as únicas empresas que exercem atividade significativa na cidade. No caso de Tiradentes, foi visitada a empresa A, atuante no setor metalúrgico, e em Nazareno, a empresa B, de grande porte, do setor de mineração). Já na sede da microrregião, foram entrevistadas 5 empresas de maior porte, representando os principais ramos de atividade industrial no município: 2 laticínios (empresas C e D), 1 tecelagem (empresa E), e 2 metalúrgicas (empresas F e G). A consulta a especialistas incluiu o secretário de Agricultura e Meio Ambiente de Tiradentes, um representante de um programa ambiental em Nazareno, atuante e grande conhecedor da realidade ambiental de seu município. E, ainda, representantes da Secretaria de Fazenda e Administração Fazendária, o chefe do escritório regional da EMATER e também aos técnicos dos escritórios da EMATER presentes nos municípios.

Indagadas sobre os bens e serviços ecossistêmicos por elas demandados, foram revelados os seguintes: água (unanimidade), carvão vegetal, calcário, quartzo, algodão e minérios. Todas as empresas afirmaram que estes bens são de boa qualidade.

Quanto aos resíduos provenientes do processo produtivo, as empresas dos 3 municípios do grupo 2 afirmaram dar o tratamento e destinação adequados aos mesmos, majoritariamente por meio de terceirização de serviços (empresas de reciclagem, re-comercialização, ou envio a depósitos legalizados). Os resíduos citados foram: escória de fundição, esgoto, soro de leite, água industrial, borra, resíduos leves, lixo administrativo, embalagens plásticas, papelão, resíduos gasosos. Cabe uma ressalva quanto a empresa F, do ramo metalúrgico, em São João del-Rei, que opera sem filtros para seus resíduos gasosos, embora afirmado pelo técnico que os níveis de emissão (monitorados) estão dentro do legalmente aceito.

Com relação à Disposição a Pagar (DAP) para garantir a oferta permanente dos bens e serviços que demandam dos provedores para seus processos produtivos, nenhuma empresa mostrou-

⁸ Os “Princípios do Equador” são diretrizes socioambientais, como a incorporação da sustentabilidade ambiental, que devem ser utilizadas e exigidas pelas instituições financeiras para a concessão de financiamento. Deste modo, as instituições financeiras acabam se transformando para muitas empresas em um indutor de práticas sustentáveis.

se favorável. As empresas alegam já possuir uma carga tributária elevada, e que esse tipo de ação deve ser encargo governamental, cabendo ao mesmo responsabilizar-se pela preservação e recuperação dos bens e serviços ecossistêmicos, bem como por garantir os recursos necessários aos programas e ações no meio ambiente.

3.2.4 Fontes potenciais de financiamento de um PSE na região

O componente seguinte de um programa de PSE, e de fundamental importância, diz respeito às potenciais fontes de pagamento para a implantação do PSE, até porque estas devem apresentar características como regularidade na provisão de recursos financeiros para pagamento aos provedores, devendo ser estáveis e duradouras.

Sendo assim, a partir da análise dos dados de fontes primárias e secundárias da pesquisa, sugere-se como fontes de pagamento pelos bens e serviços ecossistêmicos providos pelos municípios o ICMS-E, o Bolsa Verde e a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) e pela presença de Usinas Hidrelétricas na região (CF).

O ICMS-E repassado aos municípios é proveniente de dois sub-critérios, conforme legislação, que são o Índice de Conservação, referente às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas, como as de reserva legal, e o Índice de Saneamento Ambiental (ISA), ligado a aterros sanitários, estações de tratamento de esgotos (ETE) e usinas de compostagem. O Bolsa Verde, ainda em implantação, deriva-se da preservação e/ou restauração da cobertura vegetal nativa em propriedades rurais. Já a CFEM é uma modalidade da compensação financeira oriunda da exploração mineral e seus recursos devem ser aplicados em infra-estrutura, meio ambiente, saúde e educação. No caso do uso da água por usinas hidrelétricas, o repasse de recursos aos municípios onde estas se instalam é chamado genericamente de Compensação Financeira.

A indicação destas fontes de financiamento para pagamento aos provedores do esquema de PSE proposto nesta pesquisa se explica, também, porque as fontes geradoras de tais recursos (conversão de áreas de florestas e matas nativas em reserva legal, ou em unidades de conservação), dão ao repasse do ICMS-E e do Bolsa Verde pelo governo estadual o **caráter contínuo e permanente**. Isso implica, naturalmente, num acompanhamento e fiscalização das áreas convertidas em reserva legal e/ou unidades de conservação. E a CFEM, enquanto houver exploração mineral, será uma fonte potencial e contínua de recursos para financiar o PSE, assim como a CF oriunda da geração de energia elétrica. Além disso, há grande potencial de aumento de captação destes recursos. Isso porque, conforme declararam os secretários de meio ambiente dos municípios, em breve será implantada em cada um, uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), aumentando os repasses de ICMS-E. Ademais, o retorno do ICMS-E e do Bolsa Verde aos cofres dos municípios tem como fim em si mesmo sua aplicação em programas ambientais, não implicando seu uso em custo de oportunidade, pois trata-se de recursos financeiros gerados pelo meio ambiente e, por tanto, para ele.

No recorte geográfico analisado, Cel. Xavier Chaves, Lagoa Dourada, São João del-Rei e Tiradentes já recebem o ICMS-E. Resende Costa faz jus à CFEM, devido à exploração de minério no município. À cidade de Nazareno é repassada a CF, dada a existência de usinas hidrelétricas – Itutinga e Camargos. Portanto, estas seriam as fontes de compensação para aqueles provedores que adotarem o sistema agrossilvipastoril em formato de PSE, ofertando de forma contínua os BSEs ali presentes.

Além do ICMS-E e da CFEM, o Proambiente pode ser um dos financiadores do PSE voltado para a expansão e suporte técnico de sistemas agrossilvipastoris, já que este sistema é uma técnica conservacionista. Trata-se de um programa do Ministério do Meio Ambiente que premia com um terço do salário mínimo aqueles produtores que adotam técnicas conservacionistas.

Outro fato de destaque é que os municípios de Lagoa Dourada e Resende Costa fazem parte da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, e o governo federal está fazendo obras para a transposição do Rio São Francisco para atender a demanda de água dos estados do nordeste. Mas, para que esta demanda seja realmente atendida, é necessário que o governo também garanta a oferta de água dos rios que fazem parte desta bacia. Deste modo, o governo federal também poderia

destinar recursos para os municípios que fazem parte da mesma para que criem programas ambientais que preservem e recuperem as matas ciliares. E ainda para financiamento de técnicas agrícolas que conservam o solo, como o próprio sistema agrossilvipastoril ou o incentivo ao plantio direto e a implantação de curvas de nível nas propriedades rurais, que conseqüentemente, diminui a erosão do solo beneficiando a vazão dos rios.

Como fonte de financiamento para preservação das matas e florestas presentes nos municípios sugere-se o Bolsa Verde, que é uma forma de compensar os produtores que respeitam a reserva legal, e também um meio de replicar o cumprimento desta lei ambiental pelos demais produtores, pois este programa também destina recursos para a recuperação de matas nativas. Todos os 6 municípios investigados têm os atributos para receberem os recursos do Bolsa Verde, pois como mostram os dados do IBGE, todos possuem áreas de matas e florestas, que de imediato já podem ser averbadas em cartório, para pronto ingresso no programa, fazendo jus aos recursos do Bolsa Verde (R\$ 200/ha/ano). A única limitação para este programa, como declarou o técnico da EMATER, é a dificuldade de realizar as medições das áreas de matas/florestas presentes nas propriedades, devido à falta do equipamento GPS e de mão-de-obra especializada. Mas, esta limitação poderia ser sanada com os próprios recursos oriundos do ICMS-E. Isso causaria um efeito multiplicador, pois ao preservar as matas dos municípios, estas áreas poderiam se tornar áreas de preservação permanente, incrementando os repasses de ICMS-E e contribuindo para a preservação/recuperação das matas, e ampliação do esquema de PSE em sistemas agrossilvipastoris propostos neste estudo.

No presente estudo, descartou-se o pagamento aos provedores por parte das empresas, que são também usuárias dos BSEs colocados à sua disposição, pois todas alegaram que já pagam impostos, além daquelas que, por força da lei, pagam a CFEM e CF. Se uma das condições precípuas para a criação de um esquema de PSE é a disposição a pagar, pelo lado dos usuários, e a disposição a aceitar, dos provedores, este posicionamento das empresas entrevistadas leva a descartá-las como pagadoras.

3.2.5 Formato e natureza econômica do esquema de PSE proposto

Quanto a natureza do esquema de PSE aqui desenhado, sugere-se que este se baseie num programa voltado para a agropecuária sustentável, mais precisamente, o sistema agrossilvipastoril, uma das modalidades do Sistema Agroflorestal (SAF). Tal sistema combina o plantio de árvores, cultura agrícola, forrageira e/ou animais numa mesma área ao mesmo tempo ou de forma sequencial, sendo manejados de forma integrada. Essa forma de cultivo preconiza a prevenção, a recuperação e a manutenção gradual e contínua das pastagens, além da produção de grãos e/ou essências florestais. Além disso, esse sistema pode ser aplicado em qualquer tipo de terreno, inclusive os íngremes, atua na correção da fertilidade do solo, previne espécies invasoras e é economicamente viável, apresentando Valor Presente Líquido positivo (PEREIRA, SOUZA e GOMES, 2009).

Nos municípios em questão, tal escolha deveu-se ainda ao fato de que os municípios do grupo 1 possuem características socioeconômicas eminentemente agrícolas, possibilitando respeitar, inclusive, suas vocações econômicas e aptidão de seus solos e características ecossistêmicas (CAMPOS, 2000). Com esta característica, o PSE irá também favorecer a volta ao campo de parte de sua população, que devido ao êxodo rural, mudou da configuração rural (68,53% em 1970, em Coronel Xavier Chaves, 72,92% em 1940, para Lagoa Dourada e 73,63% no mesmo ano em Resende Costa) para urbana (54,5%, 56,18%, 80,44%, respectivamente, em 2010), como mencionado anteriormente. Além disso, contribuirá para o aumento da produtividade agropecuária, já que o esquema de PSE no formato de sistema agrossilvipastoril enseja a adoção de técnicas conservacionistas.

No caso do grupo 2, embora os setores de serviços e industrial tenham participação preponderante no PIB, o setor agrícola ainda é importante. Tal atividade garante o fornecimento de produtos primários, além de, obviamente ser o setor que está em contato direto com os bens ecossistêmicos, além disso, nesses municípios as técnicas sustentáveis e conservacionistas são

pouco difundidas, e a exploração do solo ocorre há três séculos. Vale citar novamente o movimento de êxodo rural ocorrido invariavelmente nos três municípios, que pode vir a ser amenizado com a introdução de um sistema mais dinâmico no campo.

Sendo assim, um esquema de PSE em consórcio intermunicipal para cada um dos 2 grupos, voltado para a implantação e expansão do sistema agrossilvipastoril é factível. Como destacado acima, estes seis municípios analisados possuem características socioeconômicas similares, com forte apelo para a agropecuária, embora em escalas diferentes. O formato de consórcio aumentaria o poder de negociação com o governo estadual e também federal, aumentando a capacidade de atração de recursos públicos e até mesmo de outras organizações e fundos internacionais, ambos voltados para as questões ambientais, bem como o incremento do ICMS-E, Bolsa Verde e o Proambiente. Haja vista que vários programas ligados ao meio ambiente na região têm sido financiados por ONGs e iniciativa privada (CAMPOS e SOUSA, 2009). E também a maior pressão quanto a regulamentação de legislação e políticas ambientais. Além disso, um consórcio se justifica pela proximidade e facilidade de trocas de experiências e apoio técnico. Inclusive Coronel Xavier Chaves já tem uma experiência pioneira na região, embora incipiente, de sistema agrossilvipastoril.

Quanto a aspectos sociais e econômicos, os ecossistemas são homogêneos em termos de movimento migratório intra município (população rural para urbana), em perfil econômico (forte dependência na agropecuária, principalmente em Coronel Xavier Chaves e Lagoa Dourada) e em movimentos sociais como organização de produtores (ofertantes de bens e serviços ecossistêmicos) em cooperativas e associações. Um componente que também fortalece a estrutura de consórcio é a adesão a programas ambientais, como Células Rurais Sustentáveis, e o Maria de Barro, em Nazareno, respectivamente.

3.2.6 Valor econômico do pagamento aos provedores dos BSEs selecionados

O valor a ser pago pelo programa de PSE aos produtores rurais que adotarem o sistema agrossilvipastoril no consórcio entre os municípios foi definido a partir das informações técnicas da EMATER. O valor por hectare é decorrente da valoração de coeficientes técnicos do sistema agrossilvipastoril, os quais compõem a função de produção da tecnologia de exploração do solo na integração lavoura-pecuária-floresta. O valor médio estimado foi de R\$ 1.964,00 por ha/ano, em média, para a implantação e operação do sistema no primeiro ano e de R\$ 510,00 por ha/ano para manutenção. Isto corresponde aos custos de preparo do solo e a manutenção, que compreende a capina e desrama do eucalipto e também de adubação das pastagens, na alternância das culturas ou atividades agropecuárias exploradas na área de adoção do sistema agrossilvipastoril. Estes valores foram obtidos pelos métodos baseados nos mercados de bens substitutos. Tal fato se deu em razão de que os produtores rurais, quando aplicada a técnica da valoração contingente no questionário, não souberam ou preferiram não precisar a quantia que estariam dispostos a receber (DAA); porém, manifestando seu interesse em tornar mais eficiente, produtiva e sustentável a exploração de seus recursos naturais.

A preços correntes, considerando um volume de captação atual do ICMS-E e de CFEM/CF repassados aos municípios do grupo 1 (tabela 3), em 2010/2011, seria possível iniciar (implantar) o programa em aproximadamente 14 hectares⁹ em Coronel Xavier Chaves e em pouco mais de 1,4 hectare em Lagoa Dourada, somente com o ICMS-E. Projetando o aumento da arrecadação do ICMS-E, a partir da regularização da usina de triagem e compostagem do lixo já implantada em Coronel Xavier Chaves¹⁰, seria possível estender esta área em mais 20 hectares somente neste município. Além do ICMS-E repassado a estes dois municípios, Resende Costa recebe a CFEM, conforme a tabela abaixo. Levando em consideração que estes recursos podem ser empregados em

⁹ Foi levado em consideração o custo médio de implantação do sistema agrossilvipastoril que é de R\$ 1.964,00. Para os demais cálculos foi utilizado o mesmo raciocínio.

¹⁰ Foi considerado o ano de 2008 (ano em que a usina estava regularizada), no qual, o valor recebido de ICMS-E foi de R\$ 68.229,74. Além disso, segundo o secretário de Agricultura e Meio Ambiente deste município, esta regularização seria feita dentro de alguns meses (obs.: a entrevista com este secretário foi feita em abril de 2011, portanto, é muito provável que a partir de 2012 ela já esteja regularizada).

meio ambiente, este valor seria capaz de iniciar (implantar) o sistema agrossilvipastoril em aproximadamente 75 hectares neste município. Assim, o total para os três municípios é uma área de 111 hectares de sistemas agrossilvipastoris no primeiro ano de implantação, somente com recursos do ICMS-E e da CFEM para o grupo 1.

Tabela 3. Repasse de ICMS- Ecológico e Contribuição financeira para 6 municípios da microrregião São João del-Rei, no ano de 2010/2011.

Município	ICMS-E (R\$)	CF (R\$)/CFEM	Total
Cel. Xavier Chaves	27.434,66		27.434,66
Lagoa Dourada	2.768,60		2.768,60
Resende Costa		146.742,87	146.742,87
São João del Rei	29.301,64	354.811,20	384.112,84
Nazareno		401.634,52	401.634,52
Tiradentes	84313,98		84.313,98

Fonte: dados consolidados na pesquisa, a partir de ANEEL e CEPP.

Supondo que no ano seguinte os repasses de ICMS-E para Coronel Xavier Chaves e Lagoa Dourada, e a CFEM para Resende Costa se mantenham constantes (R\$ 70.998,34¹¹ nos 2 primeiros, e R\$ 146.742,87 para o último), este volume de recursos seria suficiente para a manutenção (R\$ 510,00/ha/a) dos 111 hectares onde foram adotados o PSE, no ano anterior e também seria capaz de ser expandido em mais 26 hectares em Coronel Xavier Chaves, 1 hectare em Lagoa Dourada e 55 em Resende Costa, totalizando 193 hectares incluídos no esquema de PSE no 2º. ano.

Para os municípios do grupo 2, poder-se-ia iniciar o programa em aproximadamente 195 hectares de terra em São João del-Rei, 204 ha em Nazareno e 42 ha em Tiradentes. No ano seguinte, o volume total arrecadado nos 3 municípios (R\$ 870.061,34) cobririam o pagamento da manutenção do sistema agrossilvipastoril nos 441 hectares implantados no ano anterior, e ampliar para mais 328 ha, aproximadamente, perfazendo um total de 769 hectares no consórcio do grupo 2.

Além disso, se se fizer cumprir a legislação ambiental no que tange a conversão de 20% da área média dos estabelecimentos rurais dos três municípios em reserva legal¹², ter-se-á outra fonte permanente de financiamento da proposta de PSE aqui desenvolvida, caracterizada pelo programa Bolsa Verde. Tal programa remunera o proprietário rural em R\$ 200,00/hectare/ano de mata nativa preservada.

Sendo assim, procedeu-se a estimativa de conversão de 20% de 6.988,5 hectares de Coronel Xavier Chaves, 26.108,85 hectares de Lagoa Dourada e 31.589,95 hectares de Resende Costa, de acordo com o Censo Agropecuário de 2006, obtendo-se uma área de reserva legal potencial igual a 1.397,7 hectares, 5.221,77 hectares e 6.317,99 hectares, respectivamente para os três municípios do grupo 1, que é o tipo de uso do solo que gera o repasse do Bolsa Verde, desde que averbadas em cartório, pelo poder público. Multiplicando cada área por R\$ 200,00, o volume de repasses do Bolsa Verde seria de R\$ 279.540,00 para Coronel Xavier Chaves, R\$ 1.044.354,00 para Lagoa Dourada e R\$ 1.263.598,00 para Resende Costa. Desta forma, seria possível ampliar (implantar) o programa, no curto prazo, com recursos do Bolsa Verde, admitindo-se que os produtores rurais utilizem estes recursos para a implantação de sistemas agrossilvipastoris, em 142,33 hectares em Coronel Xavier

¹¹ R\$ 68.229,74 (de Cel. Xavier Chaves) + R\$ 2.768,60 (de Lagoa Dourada) = R\$ 70.998,34.

¹² A área de Reserva Legal foi instituída pelo Código Florestal (Lei 4.771/65), onde não é permitido o desmatamento, porém é permitido o uso com manejo sustentável, que garanta a perenidade dos recursos ambientais e dos processos ecológicos. A área de Reserva Legal varia de acordo com a região e o bioma: 80% em áreas de florestas da Amazônia Legal; 35% no Cerrado; 20% em campos gerais; e 20% em todos os biomas das demais regiões do país.

Chaves, cerca de 532 hectares em Lagoa Dourada e em 643,37 hectares em Resende Costa. Ter-se-ia, então, uma área total para os três municípios de aproximadamente 1.510 hectares incluídos no esquema de PSE, no segundo ano de sua implantação. Isso levando-se em conta os repasses do Bolsa Verde, caso a área de reserva legal seja respeitada, e também os repasses de ICMS-E e da CFEM.

Para o grupo 2, a estimativa de conversão potencial de 20% da área das propriedades igual a 75.042,45 hectares para os seus 3 (22.649 para São João del-Rei, 50.219,31, Nazareno, e 2.174,15, Tiradentes), ter-se-ia uma área de reserva legal igual a 15.008,49 ha, podendo gerar R\$ 3.001.698. Dessa forma, seria possível ampliar o programa, no curto prazo, com recursos do Bolsa Verde, admitindo-se que os produtores rurais utilizem estes recursos para a implantação de sistemas agrossilvipastoris, em 461 hectares em Nazareno, 1.022 hectares em São João del Rei, e 44 hectares em Tiradentes, aproximadamente, totalizando para os três municípios uma área de cerca de 1.527 hectares. Isso levando-se em conta somente os repasses do Bolsa Verde, caso a área de reserva legal seja respeitada. Somando-se a isso os recursos do ICMS-E para o 2º. grupo, obtém-se um total de 2.296 (1.527 + 769) no segundo ano de implantação do esquema de PSE desenhado.

Poder-se-ia, nesta pesquisa, proceder à estimativa de ampliação do esquema de pagamento por serviços ecossistêmicos aos produtores rurais, provedores dos BSEs, nos 6 municípios analisados, considerando o custo de manutenção nos anos subsequentes, mais a incorporação de novas áreas/produtores rurais. Mas, como mostrou o VPL positivo calculado por Cordeiro e Silva (2010), o proprietário rural poderá arcar com os custos ínfimos de manutenção, já no segundo ano de mudança de sistema produtivo para a técnica agrossilvipastoril. Com isso, no curto prazo, os recursos das fontes de pagamento do esquema de PSE poderiam ser aplicados em outros programas/setores da economia e do meio ambiente na região.

Caso sejam implementadas ações ambientais nos municípios, pelo poder público, como criação de Unidades de Conservação (UC), o volume de recursos provenientes do ICMS-E pode ser ainda maior, ampliando as áreas de implantação do sistema agrossilvipastoril, pois a área de reserva legal também é um dos critérios de repasses do ICMS-E. Um estudo mais detalhado sobre as áreas potencialmente passíveis de decretação em UC facilitará o dimensionamento de ampliação do programa de PSE em consórcio proposto para os três ecossistemas.

3.2.7 Instituições/stakeholders

Por fim, como gestoras e fiscalizadoras do programa, propõem-se como instituições:

- i. a EMATER, no tocante ao apoio técnico, bem como credibilidade e confiança junto aos produtores rurais dos 6 municípios, essencial para a perpetuação do programa. Sendo sua sede regional em São João del-Rei, um dos municípios a comporem o esquema de PSE, isso facilitaria a disseminação de técnicas e orientações práticas;
- ii. as prefeituras municipais, como fonte de repasses dos recursos que os municípios já recebem e que pela legislação devem ser aplicados em programas ambientais. E, ainda, ampliando a legislação existente para regulamentar o esquema de PSE;
- iii. e as associações de produtores rurais, como forma de organizar os participantes, intermediar e facilitar as rodadas de avaliação do programa, de relatar os ganhos e as eventuais dificuldades, entre outras. Ficaria ainda sob sua responsabilidade, a fiscalização dos repasses dos recursos financeiros realizados pelas prefeituras municipais.

3.2.8 Pressupostos básicos para implantação e manutenção do esquema de PSE proposto

Com base nos componentes até aqui abstraídos dos dados levantados neste trabalho, bem como da literatura referenciada, os pressupostos e vantagens da técnica escolhida, que fundamentam a presente proposta de um esquema de PSE em consórcio o sistema agrossilvipastoril, para cada um dos dois grupos de municípios analisados são:

- O sistema agrossilvipastoril tem a capacidade de sinergia entre as diferentes culturas (milho, eucalipto e gado, por exemplo), o que propicia a geração simultânea de produtos agrícolas, energéticos (carvão vegetal, por exemplo) e bens e serviços ecossistêmicos;

- Além de auxiliar na correção do solo, bem como na renovação e recuperação das pastagens, a diversificação da produção agropecuária diminui os prejuízos com a sazonalidade;
- Apresenta a característica de sistema permanente, devido ao componente florestal, pois implica necessariamente na combinação de usos do solo simultâneos numa mesma área;
- Este sistema pode ser implantado em áreas com perda de produtividade ou até mesmo degradadas, pois a sinergia da produção recupera funções ecossistêmicas do solo, reinserindo-as no processo produtivo;
- Não há restrição quanto ao tamanho da área e relevo para a implantação do sistema agrossilvipastoril;
- O sistema agrossilvipastoril é capaz de prover bens e serviços ecossistêmicos, como: a ciclagem de nutrientes; controle de erosão e sedimentação; conforto térmico para o solo e para os animais, reduzindo o consumo de água; melhoria do valor nutricional da forragem; aumento da porosidade do solo, contribuindo para a absorção das águas da chuva; entre outros. Ou seja, esta tecnologia de exploração do solo permite a conservação e fluxo contínuo de bens e serviços ecossistêmicos em *bundle* (água, solo e florestas), desde que adotada seguindo os coeficientes técnicos e práticas corretas de produção e manejo;
- A integração lavoura-pecuária-floresta aumenta a capacidade de suporte das pastagens, resultando em maior produtividade animal quando comparado aos sistemas de pastagens degradadas;
- Com o ganho de produtividade das lavouras e pastagens, há menor demanda por defensivos agrícolas e melhor aproveitamento da mão-de-obra, reduzindo os custos de produção;
- A diversificação de culturas e o aumento de produtividade conferem maior estabilidade de renda ao produtor, pois diminuem os riscos inerentes ao cultivo de uma única cultura;
- Independente da prática produtiva utilizada há identificação e, sobretudo, reconhecimento da existência de bens e serviços ecossistêmicos pelos provedores, usuários e *stakeholders* dos municípios em estudo;
- O sistema agrossilvipastoril faz do homem do campo não somente um produtor de alimentos, mas também um provedor de bens e serviços ecossistêmicos presentes no meio rural, e que geralmente estão fora do mercado convencional e, portanto, não valorados;
- A implantação e/ou expansão de sistemas agrossilvipastoris contribui para a conservação do estoque e qualidade dos recursos hídricos presentes nos ecossistemas. Neste estudo, os municípios fazem parte de duas importantes bacias hidrográficas: a do Rio Grande (GD2) e a do São Francisco;
- A mudança tecnológica para o sistema agrossilvipastoril requer suporte financeiro para implantação, assim como assistência técnica e educação ambiental;
- O custo de manutenção anual do sistema agrossilvipastoril pago aos provedores é um mecanismo importante para auxiliar na fiscalização da continuidade do esquema de PSE por parte do produtor que aderir à implantação do mesmo. É também uma garantia da manutenção do fluxo contínuo de oferta dos BSEs preservados com a criação do PSE, já que este é um dos objetivos do esquema de pagamentos;
- O Valor Presente Líquido (VPL) positivo verificado, teórica e empiricamente, em diversos estudos de caso demonstra que tal sistema é viável economicamente, aumentando e melhorando a distribuição da renda ao longo do tempo;
- As culturas agrícolas a serem exploradas no sistema agrossilvipastoril devem respeitar a vocação e tradição atual da atividade agropecuária na área onde será implantada, até porque há uma gama de produtos passíveis de serem cultivados neste sistema. Nos municípios em análise, o milho, o feijão e a cana são culturas tradicionais na região, e também são indicadas para a produção agrossilvipastoril;
- O esquema de PSE em consórcio possibilita maior eficiência e alcance nas ações cooperativas e inserções em sistemas produtivos locais;

- A implantação do esquema de PSE requer, simultaneamente, um programa de orientação técnica e educação ambiental, pois a adesão dos provedores dos bens e serviços ecossistêmicos depende do convencimento de que o compromisso firmado em explorar a terra sob o sistema agrossilvipastoril proposto é rentável, conserva a natureza e gera renda contínua ao proprietário rural que participe do mesmo;
- O esquema de PSE proposto neste trabalho não é apenas uma mera transferência de recursos financeiros para aqueles que provêm bens e serviços ecossistêmicos. É mais do que isso, pois leva o produtor rural a adotar uma nova tecnologia, mudar seu processo de exploração da terra; sistema este capaz de gerar renda, manter a oferta de bens e serviços ecossistêmicos e atrair mão-de-obra para a área rural;
- As fontes de financiamento para pagamento aos provedores devem ser estáveis e duradouras. É o que ocorre nos municípios incluídos nesta proposta, pois recebem ICMS-E, CFEM e CF, estabelecidos pela legislação federal;
- A indicação do governo pelos *stakeholders* como o principal responsável pela conservação e/ou recuperação do meio ambiente fortalece a suposição de que o ICMS-E, CFEM e a CF devam ser fontes de financiamento para o esquema de PSE;
- O Bolsa Verde é uma fonte potencial de recursos para a implantação e/ou expansão de sistemas agrossilvipastoris. Uma vez convertidas e averbadas em cartório as áreas de florestas e matas nativas em reserva legal, confere-se as mesmas a característica de preservação permanente;
- O esquema de PSE aqui proposto não implica em custo de oportunidade para a sociedade, ao se usar o ICMS-E, a CFEM e o Bolsa Verde como fontes de pagamento aos provedores. Isto é, não se abrirá mão de outra alternativa de uso dos recursos públicos, dado que as fontes acima citadas, por força da lei, provêm dos recursos naturais e devem ser usados para fins ambientais;
- Já existe o suporte técnico eficiente da EMATER para a implantação do sistema agrossilvipastoril, inclusive com o acompanhamento na primeira iniciativa de Coronel Xavier Chaves. Além disso, a EMATER é bastante atuante nos seis municípios e é uma instituição reconhecida, renomada e respeitada pelos produtores rurais;
- O sistema agrossilvipastoril é uma das modalidades de sistemas agroflorestais. Caso não seja interesse do produtor rural adotar especificamente este sistema, outras modalidades como os sistemas agrossilviculturais (integração lavoura-floresta), silvipastoris (integração pecuária-floresta) e até mesmo a integração lavoura-pecuária, que é a combinação de culturas agrícolas com o pastejo de animais, sem o uso do componente florestal são indicados para esses ecossistemas. Tratam-se, todos, de técnicas conservacionistas e capazes de gerar bens e serviços ecossistêmicos;
- A participação de instituições é fundamental para dar maior credibilidade, garantia de continuidade do programa e fiscalização nos repasses dos pagamentos aos provedores (produtores rurais);
- O formato de PSE em consórcio contribui para a troca de informações e apoio técnico, transferência de conhecimento entre os municípios, dadas as suas características econômicas e ecossistêmicas similares, além da proximidade dos mesmos (são fronteiriços intra-grupo). O consórcio também facilita a captação de recursos para ampliação do programa;
- O PSE em consórcio permite que a sociedade como um todo participe do processo de formação do mesmo de maneira mais presente, já que as decisões de um consórcio intermunicipal, bem como o acompanhamento e fiscalização devem ocorrer em âmbito regional, e abranger um número maior de atores, instituições, associações e cooperativas;
- A disposição a aceitar (DAA) uma quantia para participar do esquema de PSE, bem como a adoção de técnicas conservacionistas é condição fundamental para o sucesso do PSE. O reconhecimento e concordância do compromisso com a mudança de exploração econômica dos recursos naturais deve ser uma exigência;

- A elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS)¹³ exigido por lei para os municípios é um vetor de aumento da fonte de recursos de financiamento para o PSE, pois é um gerador de ICMS-E. A usina de triagem e compostagem do lixo, como um dos componentes do PGIRS, gera com a sua construção e operação o recebimento do ICMS-E pelo município que o implanta;
- A integração entre políticas públicas de infra-estrutura, saneamento (PGIRS, por exemplo) e de meio ambiente (Bolsa Verde, com a averbação de áreas de reserva legal, etc.) por meio de um consórcio contribuirá para a estabilidade e ampliação dos recursos para financiar o esquema de PSE;
- A legislação ambiental pré-existente se constitui num aparato legal fundamental para a implantação e regulamentação do programa de PSE, como se verificou nesta pesquisa. Dessa forma, o processo de ampliação e incorporação de normas e instrumentos de funcionamento de um programa de PSE nas mesmas se torna mais ágil em sua aprovação pelos órgãos competentes;
- A identificação de bens e serviços ecossistêmicos do meio rural auxiliam os tomadores de decisão a atribuírem o devido valor econômico aos mesmos para o bem-estar social e a sustentabilidade rural;
- Os programas e ações ambientais em andamento ou concluídos no meio natural são facilitadores para a implantação de um PSE em consórcio, inclusive podendo contribuir para a integração de todas estas ações;
- O esquema de PSE aqui proposto respeita os três princípios da economia ecológica, quais sejam:
 - i. escala sustentável, pois o recurso solo e água usados sinergicamente permitem sua regeneração e conservação;
 - ii. justa distribuição, dado que com o *bundle*, a população em geral se beneficia da conservação dos bens e serviços ecossistêmicos incluídos no esquema (sequestro de carbono, oferta de alimentos, etc.). Então, o pagamento aos provedores também beneficia a sociedade;
 - iii. alocação eficiente, pois o VPL dos recursos investidos no programa é positivo conforme referenciado nesta pesquisa.

4. Conclusão

Neste trabalho, foi possível identificar os provedores e beneficiários dos bens e serviços ecossistêmicos presentes nos municípios pesquisados, bem como sugerir um esquema de PSE em consórcio para a implantação de sistemas agrossilvipastoris, incluindo alguns pressupostos básicos que fundamentam a proposta, vantagens e limitações. A hipótese inicial foi confirmada, levando a concluir que é viável economicamente, factível, e sustentável a sua implantação nestes municípios, com rica biodiversidade, observada inclusive em seus remanescentes de Mata Atlântica.

O sistema agrossilvipastoril é de simples implantação e fácil adaptação, e se enquadra perfeitamente no uso do solo tradicional da região, mas que apresenta atualmente pouca difusão de práticas ecologicamente sustentáveis e economicamente eficientes. Como a maioria absoluta das empresas entrevistadas não apresentou disposição a pagar, as fontes de financiamento para o esquema de PSE serão oriundas de repasses governamentais e impostas na legislação, as quais já têm sido transferidas aos municípios. Tal fato imprime um caráter estável nas fontes de financiamento do esquema de PSE proposto e, deste modo, a continuidade e regularidade dos pagamentos estarão asseguradas. Até porque, uma vez convertidas as áreas em reserva legal e decretadas às unidades de conservação (UC), segundo o SNUC, não mais deverão ser revertidas para outros usos.

¹³ O PGIRS é um conjunto de estratégias formadas pela iniciativa privada, governo e instituições não governamentais voltadas para a gestão dos resíduos sólidos de forma a melhorar a coleta, tratamento, disposição correta e destinação final dos mesmos. São exemplos a coleta seletiva, a construção de usinas de triagem e compostagem do lixo, entre outras, eliminando o uso de lixões pelos municípios.

Também, a existência de programas ambientais em parceria com os provedores dos bens e serviços ecossistêmicos é um facilitador. Tais programas poderão ser consolidados e reforçados com um futuro PSE em consórcio, envolvendo um arcabouço institucional mais amplo, pois as decisões tomadas pelo consórcio são em âmbito regional e abrangem vários indivíduos e diferentes instituições (*stakeholders*). A sociedade pode decidir sobre o uso dos recursos no esquema de PSE, através de audiências públicas e movimentos sociais, bem como fiscalizar e cobrar efetivamente a aplicação correta dos recursos financeiros.

Contudo, para que o esquema de PSE seja realmente consolidado, deve haver além do uso de Instrumentos Econômicos (ICMS-E, Bolsa Verde, CFEM/CF), a aplicação de Instrumentos de Comunicação. Estes últimos permitirão, por meio da conscientização, informação e educação ambiental, que os agentes envolvidos obtenham maior conhecimento sobre a importância de se preservar e recuperar os recursos naturais presentes em seus municípios. E, ainda, estimular as empresas que anteriormente manifestaram a não disposição quanto ao pagamento, a fazerem parte do esquema de PSE, ampliando sua capacidade de atendimento aos provedores de bens e serviços ecossistêmicos.

Através da assistência técnica e extensão rural existente na região, será possível mostrar aos produtores rurais a economicidade do programa, e a capacidade de arcar com os custos de manutenção já no segundo ano de implantação. Além disso, é fundamental que os recursos oriundos dos Instrumentos Econômicos sejam realmente repassados para financiar os pagamentos. Por se tratar de um consórcio intermunicipal, a participação da sociedade torna-se maior, cuja fiscalização mais atuante pode evitar que os recursos financeiros do programa sejam utilizados para outros fins.

Concluindo, o consórcio permitirá amplo compartilhamento de informações entre seus componentes e os municípios, e mobilização de toda a sociedade, como um caminho mais rápido para solucionar os problemas socioeconômicos e ambientais, simultaneamente. A implantação do esquema de PSE ora sugerido poderá colocar a região e, conseqüentemente, Minas Gerais, na vanguarda da busca pelo desenvolvimento sustentável.

5. Referências bibliográficas

ANDRADE, D. C. e ROMEIRO, A. R. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. Texto para Discussão. IE/UNICAMP, n. 155, 2009. Disponível em: < <http://www.eco.unicamp.br/docdownload/publicacoes/textosdiscussao/texto155.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2011.

CAMPOS, E. M. G. Avaliação econômica da erosão e conservação do solo agrícola: metodologia e aplicação no município de Lagoa Dourada (MG). Tese de doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 2000.

CAMPOS, E. M. G. e SOUSA, F. D. Sistema de pagamentos por serviços ecossistêmicos: identificação dos agentes e potencial de implantação em Nazareno (MG). In: VIII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica - Aplicando a Economia Ecológica para o Desenvolvimento Sustentável, 2009. **Anais...** Cuiabá, Mato Grosso, 2009.

_____, E. M. G.; FARLEY, J. e PEREIRA, P. F. S. 2007. Agregando a disposição a trabalhar voluntariamente (DTV) à metodologia de valoração dos bens e serviços ambientais: princípios e validação em remanescentes da mata atlântica em Minas Gerais. In: Takao, L. C. Y et al. (Eds.). *Aspectos socioeconômicos e ambientais da produção de leite*. Juiz de Fora (MG): Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 149 a 162.

CONSÓRCIO PCJ. Extrema atinge 95 propriedades beneficiadas pelo projeto Conservador das Águas, 2011. Disponível em: < <http://www2.agua.org.br/noticias/172/extrema-atinge-95-propriedades-beneficiadas-pelo-projeto-conservador-das-aguas.aspx>>. Acesso em: 06 jul. 2011.

CORDEIRO, S. A.; SILVA, M. L. Análise técnica e econômica de Sistemas Agrossilvipastoris. In: OLIVEIRA NETO, S. N. (Org.). *Sistema Agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta*. Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais, 2010. p. 15-68.

COSTANZA, R. *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature** 387, 253–260, 1997. Disponível em: < http://www.uvm.edu/giee/publications/Nature_Paper.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2011.

DE GROOT *et al.* A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41, 393–408, 2002.

_____, R.S. *Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making*. Wolters-Noordhoff, Amsterdam, 1992.

GELUDA, L.; YOUNG, C. E. F. Pagamentos por serviços ecossistêmicos previstos na Lei do SNUC – Teoria, Potencialidades e Relevância, 2007. Disponível em: < http://www.fesprojects.net/elti/RESOURCES/Pagamentos_SNUC.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2011.

GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 2006.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC, 2005.

MOTA *et al.* A valoração da biodiversidade: conceitos e concepções metodológicas. In: MAY, P. H.(Org). *Economia do Meio Ambiente: teoria e prática*. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2010. p. 163-179.

MOTTA, R. S. *Manual para valoração econômica de recursos ambientais*. Brasília: Min. Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998.

OLIVEIRA NETO, S. N. *et al.* *Sistema agrossilvipastoril: integração lavoura, pecuária e floresta*. Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais, 2010.

PAGIOLA, S.; PLATAIS, G. Pagos por servicios ambientales. In: *Tercero Congreso Latinoamericana de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Foro Regional Sobre Sistemas de Pago Por Servicios Ambientales*. Arequipa, Peru, 9-12 Junho 2003.

PAGIOLA, S.; BISHOP, J., LANDELL-MILLS, N. Market based mechanisms for forest conservation and development. *Selling Forest Environmental Services*. Londres: EATHSCAN, 2002.

PEREIRA, R.T.G.; SOUZA, A.D. de; GOMES, R. J. Implantação de Sistema de Integração Lavoura, Pecuária e Floresta em Propriedades da Agricultura Familiar da Zona da Mata de Minas. In: Torres, R.A. et al (eds). *Políticas e tecnologias para o desenvolvimento da pecuária de leite familiar da Zona da Mata Mineira*, Juiz de Fora(MG): Embrapa Gado de Leite, 2009. p. 61-68.

SHIKI, S. (coord.). *Bases conceituais para uma política de serviços ambientais para o desenvolvimento: uma proposta de trabalho de grupo Política Nacional de Pagamento por Serviço Ecossistêmico - Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília, dezembro de 2006 (mimeo.)

SILVA, E. M. *Estatística para os cursos de: economia administração e ciências contábeis*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.