

PEDRO SILVEIRA MÁXIMO

**FRAGMENTOS DE MATA E PLANTAÇÃO DE CAFÉ:
Valoração dos Bens e Serviços de Ecossistema**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Ceará como parte das exigências do programa de Pós-Graduação em Economia Rural para a obtenção do título de Mestre em Economia Rural.

Orientador: Ruben Dario Mayorga

FORTALEZA-CE

AGOSTO -2006

ÍNDICE:

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO	
2.1 Bens e Serviços de Ecossistema e a idéia de Valor.....	7
2.2 Técnicas de Valoração.....	11
2.3 Disposição a Pagar versus Disposição a Aceitar Compensação.....	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	
3.1 Pesquisa de Campo.....	18
3.2 Um Pouco Mais Sobre o PRO-CAFÉ.....	20
3.3 Elaboração do Formulário.....	21
3.4 Métodos e dos Jogos de Lances.....	22
3.5 A escolha dos Lances.....	23
3.6 Análise de <i>Cluster</i> e Discriminante.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	
4.1 Distribuição da Amostragem.....	31

4.2 Análise Descritiva da Amostra de Cafeicultores.....	32
4.3 Percepção Ambiental.....	36
4.4 Análise da Correlação ente DAC com os BSEs, a Idade e a Renda dos Proprietários Rurais.....	40
4.5 Análise de <i>Cluster</i>.....	41
4.6 Análise Discriminante.....	47
5. CONCLUSÃO.....	49
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
ANEXO.....	57
APÊNDICE I.....	59
APÊNDICE II.....	63

LISTA DE QUADROS

Classificação e Exemplos de Bens e Serviços de Ecossistema.....	8
Compilação dos Valores Econômicos do Mundo.....	10
Principais técnicas de Valoração.....	11

LISTA DE TABELAS

Qualidade do café e sua rentabilidade.....	24
Características Gerais da Amostra dos produtores de café pesquisados.....	31
Frequência relativa dos cafeicultores segundo escolaridade e idade.....	32
Frequência relativa dos cafeicultores segundo idade e seu confronto com a escolaridade.....	33
Intervalos de Renda cruzados com Lucro Líquido, DAC, tamanhos da área de Café e Mata.....	34
Modelo Múltiplo da Renda com a Escolaridade, Idade, Área de Café e o Lucro Líquido.....	35
Realidade da Preservação das APP's e RL's.....	40
Frequência relativa de cafeicultores segundo a presença ou não de APP e RL e a idade.....	40
ANOVA.....	42
Distancia entre os Centróides dos Clusters.....	42
Regressão Múltipla do Cluster 2.....	44
Teste de t para duas amostras Independentes de renda dos <i>clusters</i> 2 e 4.....	46
Regressão Múltipla do Cluster 4.....	46
Processo de Inclusão e Exclusão de Variáveis.....	47
Funções Discriminante de cada cluster.....	47

Porcentagem de acerto do Grupo formado originalmente pela técnica das K-médias, segundo a função discriminante.....	48
---	----

LISTA DE FIGURAS

Plantação de café com APP e protegida pela mesma.....	2
Plantação de café sem APP e desprotegida.....	2
Estado de Minas e as Áreas Degradadas.....	19
Frequência relativa dos custos dos produtores de café.....	36
Frequência relativa dos BSE percebidos pelos Cafeicultores.....	37
Outros tópicos relatados pelos Cafeicultores como sendo BSE.....	38
Custo de Oportunidade dos Fragmentos de mata.....	39

FRAGMENTOS DE MATA E PLANTAÇÃO DE CAFÉ:
Valoração dos Bens e Serviços de Ecossistema

Autor: Pedro Silveira Máximo
Orientador: Prof^o Dr^o Ruben Dario Mayorga

RESUMO

O pouco que resta do bioma da mata Atlântica no Estado de Minas Gerais está representado na forma de fragmentos, como é o caso de Viçosa-MG, região considerada de extrema importância ecológica e que vem sendo intensivamente degradada nos últimos anos, pela atividade antrópica. Esta paisagem fragmentada deve-se, principalmente a ações dos produtores de café que destroem suas Áreas de Preservação Permanente (APP's) e Reservas Legais RL's. Somente no município de Viçosa-MG 4000 hectares foram plantados com café, causando assim, uma redução drástica das matas nativas da região, bem como uma redução significativa no que os economistas chamam de Bens e Serviços de Ecossistema - BSE. Assim, foram selecionados os cafeicultores do PRO-CAFÉ (Organização local de cafeicultores), como público alvo, creditando a tal escolha o fato desse grupo caracterizar o cafeicultor de região montanhosa. Nesse sentido, essa pesquisa teve como objetivo determinar as principais variáveis que afeta a percepção ambiental dos cafeicultores, e valorar monetariamente as matas, tendo em vista que isso pode ser uma estratégia única para preservação ambiental. Para tal, foi elaborado um formulário com 33

perguntas envolvendo informações sobre características sócio - econômicas, o uso da metodologia de valoração de contingente (MVC), e do veículo de pagamento dos “Jogos de Lances” que revelou a Disposição a Aceitar uma Compensação (DAC) na troca de um hectare de café por um hectare de mata. Os resultados demonstraram que os cafeicultores possuem uma boa impressão sobre a importância dos fragmentos, sendo importante destacar que os entrevistados vincularam a existência das APP’s e RL’s como responsável direto pela provisão dos BSE’s. Contudo constatou-se que mesmo cientes dessa importância não tinham uma atitude conservacionista, associando a isso, a falta de uma educação ambiental clara e a impunidade. A estimação da DAC mostrou que caso o governo esteja disposto a aumentar a provisão de mata em 70 hectares, ele deveria despende 254.200 reais por ano, tratando apenas dos cafeicultores vinculados ao PRO-CAFÉ e 1.147.000 reais por ano caso o governo estivesse disposto a trabalhar com toda população de cafeicultores de Viçosa, o que representa 314 hectares de mata.

Palavras Chaves: Fragmentos de Mata; Valoração de Bens e Serviços de Ecossistema; Plantação de Café; Viçosa; Minas Gerais.

FRAGMENTS OF FOREST AND PLANTATION OF COFFEE:
Valuation of the Goods and Services of Ecosystem

Author: Pedro Silveira Máximo
Adviser: Prof^o Dr^o Ruben Dario Mayorga

ABSTRACT

The little that still remains of the biome of the Atlantic forest, in the state of Minas Gerais, Brazil, is represented in the form of fragments, which is the case of the county of Viçosa, a region considered to be of extreme ecological importance and that has been intensely degraded over the last years, due to anthropic activity. This fragmented scenery is due mainly to the actions of coffee planters that destroy its permanent preservation areas (PPAs) and legal reserves (LRs). Considering only the county of Viçosa 4000 hectares has been planted with coffee, causing in this way, a drastic reduction of the native forest of the region, as well as a significant reduction of what economists call ecosystem goods and services - EGS. Thus, the coffee planters in the PRO-CAFÉ (organization of local coffee planters) were selected as target public, this choice being credited to the fact that this group characterizes the coffee planters of the mountainous region. In this respect this investigation had as a purpose to determine the main variables that affect the coffee planters environmental perception, and monetarily valorization of the forests, since this

might be the a single strategy for environmental preservation. For this a formulary was developed with 33 questions involving information on socio economical characteristics, the use of the methodology of contingent valorization (MCV), and the vehicle of payment of the “offer game” that reveled the willingness to accept a compensation (WAC) in exchange of a hectare of coffee for a hectare of forest. The results show that the coffee planters have a good understanding of the importance of the fragments, being important to stress that the interviewees linked the existence of the PPAs and LRs as the direct responsible for the provisions of the EGSs. However, it was found that even though aware of this importance a conservationist attitude was not perceived, associated to this the absence of a clear environmental education, as well as impunity. The DAC estimate shows that in the case that the government is willing to increase the provision of forest to 70 hectares, they should pay out 254,200 reais (around 116,000 dollars), dealing only with the coffee planters linked to the PRO-CAFÉ organization and 1,147,000 reais per year if the government should be willing to work with the entire coffee planters population in the county of Viçosa, which represents 314 hectares of forests.

Key words: Forest fragments; asset and service valorization of eco systems. Coffee farms; Viçosa, Minas Gerais.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Paulo e Shirley pelo apoio e suporte nos momentos em que eu necessitei nada a mais que compreensão.

A minha irmã Marina que sofreu tanto comigo que até uma briga minha tomou pra si.

A minha namorada Laice Leão, pelo amor, pela compreensão, e pela dedicação em todos os momentos em que eu precisei.

A meus amigos e também irmãos de Viçosa Gustavo (Panchas), Gabriel (Gaga), Rafael (Paulista), Marcelo (Té), Henrique (Louco), Lucas, e a toda turma dos 100% Porecas.

Ao professor Tancredo Almada e sua esposa Beta pela co-orientação e torcida

Aos pesquisadores do IPEA, Bruno Cruz e Aroudo Mota pela desmedida ajuda na reformulação do método da minha pesquisa.

A Doutora Flavia Monteiro (Flavia Boa) pelo apoio, pelo ombro amigo, e mais ainda, por sua poderosa caneta vermelha.

Aos professores Dário, Irlés, que além da orientação, abriram à porta de sua casa e me receberam como um amigo.

A meus amigos de mestrado de Fortaleza Willy, João, Gilsela, Andréia, Heliana, Hetevaldo, Rodrigo, e aos demais, por todos momentos agradáveis e alguns de aperto vividos no mestrado.

A todos os funcionários da Economia Agrícola, Ricardo, Mônica, João, Dermivam que foram hiper-prestativos nos momentos em que mais precisei.

Introdução.

Parte da biodiversidade brasileira é protegida pela legislação ambiental, que determina a preservação das margens de corpos d'água, de áreas de topo de morro e áreas com inclinação igual ou superior a 45°, (Área de Proteção Permanente – APP), bem como a preservação de 20% da área de vegetação nativa presente em propriedades rurais particulares (Reserva Legal - RL). Em tese, essa estratégia legal é fruto de uma mudança de visão sobre o manejo de ecossistemas que teve início em 1970, mas com reflexos na década de 1990, tendo como marco a ECO 92, como afirma Lustosa e Young (2002). A partir daí, o meio ambiente passou a ser visto não apenas como um “produtor de *commodities*”, mas, sobretudo, como um “sistema auto-regulado”.

O objetivo de tais medidas é permitir que haja um crescimento econômico de maneira sustentável, sem implicar em altas taxas de degradação a longo prazo, relação estudada por alguns trabalhos, como o de Grossman e Kruegger (1991,1994); Cosntanza e Daily (1992) e Diniz (2001).

A legislação estabelece que as áreas de RL e APP devam ser averbadas como um processo de demarcação que garanta sua preservação. Contudo, em pouquíssimas propriedades produtivas essas áreas são realmente averbadas e o poder público não estabelece políticas rigorosas e claras que facilitem tal processo (GUIMARAES, 2003).

Nas proximidades do município de Viçosa - MG, por exemplo, os agricultores preferem desmatar, por acreditarem que é pequena a possibilidade de se ter que arcar com uma multa ambiental, dado o tipo de fiscalização vigente que compensa os prejuízos econômicos de preservá-las. Ilustrando exatamente isto a Figura 1 mostra uma propriedade cafeeira que possui APP no topo de morro e por sua vez protegendo a lavoura de café, já a Figura 2 ilustra exatamente uma situação contrária, detalhe, ambas as fotos foram retiradas de propriedades situadas em Viçosa.

As áreas de proteção permanente e a reserva legal, na maioria das regiões brasileiras, restam como as únicas áreas para a preservação, cercadas por uma paisagem dominada por atividades antrópicas. A teoria ecológica desenvolveu, nos últimos 50 anos, uma base conceitual na tentativa de entender os processos relacionados às modificações nas comunidades biológicas sujeitas a sistemas econômicos. Um exemplo é a teoria da fragmentação de *habitat* (FAHRIG, 2003; GROENEVELD, 2005) . As variáveis centrais dessa teoria são o tamanho da área dos

fragmentos e a distância entre eles, variáveis essas que determinam grande parte da biodiversidade dentro dos fragmentos.



Figura 1: Plantação de café com APP e protegida pela mesma.

Fonte: Dados da Pesquisa



Figura 2: Plantação de café sem APP e desprotegida.

Fonte: Dados da Pesquisa

Como forma de atenuar o efeito da distância entre os fragmentos, sugere-se, em muitos casos, a construção de corredores de mata, com a finalidade de fornecer um meio para que a biodiversidade seja protegida e, ao mesmo tempo assegurada, entre os fragmentos (DE MARCO e COELHO, 2004; RICKETTS, 2003, 2004). Além disso, nos últimos anos demonstrou-se que a

matriz de *habitats*, entre os fragmentos é importante para determinar os processos que mantêm as funções do ecossistema, como serviços de polinização em colheitas de café (DE MARCO e COELHO, 2004; RICKETTS, 2003; 2004). Outras concepções teóricas têm sido utilizadas para tratar da resposta dos complexos sistemas ecológicos às alterações da paisagem. A teoria de integridade biótica ou redundância (LUCK et al. 2003) estabelece relações entre a presença de grupos de espécies e as funções desempenhadas pelo ecossistema. As espécies executam as funções, e as funções mantêm as espécies. O que muitos pesquisadores demonstraram é que os processos e as funções podem se manter, mesmo quando parte das espécies é perdida. Assim, se cinco espécies de abelhas polinizam uma espécie de árvore do sub-bosque da floresta, a perda de uma ou mais delas é uma perda de biodiversidade, mas pode não causar perda da função polinização, presente no ecossistema.

Quando as funções do ecossistema são associadas à população como algo que deva ser preservado, é possível lhes propor um valor monetário, isto é, atribuir um valor de mercado à função ambiental. Funções conhecidas como Bens e Serviços de Ecossistema (BSE), assunto esse tratado por diversos autores¹.

De Marco e Coelho (2004) certificaram que produtores de café que preservam fragmentos de mata em suas propriedades têm aumento médio de 14,6% na produção desses grãos, o que representa um ganho médio de aproximadamente 26 sacas de café por hectare e com lucro de 390 reais por mês, considerando o preço da saca de café em 73 dólares (preço da época em que a pesquisa foi realizada). Mostrando, assim, que o serviço da polinização é um insumo tão importante quanto a mão-de-obra e adubo, por exemplo. Seguindo esse mesmo raciocínio, outros bens e serviços podem e devem ser associados a presença de matas nativas nas propriedades rurais, como presença de nascentes, fontes de água potável e matas que protegem as propriedades da erosão e das cheias dos rios também podem ser considerados fatores de produção essenciais para os cafeicultores.

Definição do Problema

A destruição da biodiversidade – ou seja, a perda das espécies existentes na Terra – não só causa o colapso dos ecossistemas e de seus processos ecológicos, como origina um processo

¹ COSTANZA et al. (1997 a, 1997 b); KAPLOWITZ (2000); DAILY et al. (2000); DE GROOT et al. (2002); TURNER et al. (2003); PORTELA e RADEMACHER (2001); PRANCE (2002); CURTIS (2004) e KONARSHA et al. (2002).

irreversível, pois nem a mais alta tecnologia, nem as descobertas biotecnológicas, nem a resiliência do ecossistema degradado são capazes de compensar o prejuízo inigualável da extinção das espécies. Certamente nada pode recuperar o que foi formado de forma tão singular, ao longo de bilhões de anos, na história evolutiva deste planeta.

A devastação ambiental dos ecossistemas brasileiros, incluídos os arredores de Viçosa-MG, é uma realidade preocupante que não foge à regra do problema da irreversibilidade. Uma de suas causas, é que ao mesmo tempo em que a legislação ambiental estabelece normas sobre as Áreas de Preservação Permanente e da preservação dos 20% de vegetação nativa, essa não é compreendida na sua essência pelos proprietários rurais e, portanto, o que se verifica na realidade é que na sua prática a legislação é muito precária.

Entendendo que um bom exercício da lei está diretamente relacionado com o nível de esclarecimento da população, o fato de não existir um conhecimento claro dos proprietários das externalidades² positivas que os fragmentos de mata podem gerar para eles, em termos de bens e serviços³ de ecossistema, contribui de forma preponderante para que o número de pessoas à margem da lei cresça anualmente. Esse desconhecimento pode ser explicado, parcialmente, por um impasse cultural e educacional decorrente de três décadas passadas, época essa em que não existiam disciplinas obrigatórias no ensino fundamental que focassem o respeito para com o ecossistema local e o meio ambiente em geral.

Acredita-se que os fragmentos de mata devem ser preservados em todas as explorações agrícolas, e razões para isso associam-se à busca de aumentos de produtividade nas propriedades rurais e na preservação do meio ambiente. Assim, um estudo da importância dos fragmentos de mata nas plantações de café sobre a ótica dos pequenos e médios produtores de café reveste-se da maior relevância. Aqui, representados pelos produtores que participam do programa do PRO-CAFÉ, que desempenham suas atividades numa extensa área que antes representou 4.000 hectares de mata somente no município de Viçosa-MG. Para tanto, a seleção de Viçosa como área de estudo deve-se ao fato de essa região mineira estar dentro dos domínios da Mata Atlântica

² Externalidades é conhecida como custos ou benefícios que estão externos ao mercado.

³ Bens e serviços ambientais como da polinização, do controle da erosão, evapotranspiração, preservação de espécies nativas, controle natural de predadores e diminuição de surtos populacionais de pragas.

(*Hotspots*⁴ brasileiro), um ecossistema reconhecido por sua degradação ambiental, ocasionada diretamente pela atividade antrópica. Em decorrência de uma expansão populacional e econômica, dito um tanto desordenada, processos como fragmentação de *habitats*, introdução de espécies estrangeiras (não - nativas), têm aumentando ainda mais o ritmo de perdas das espécies.

Visto isso, assume-se, como hipótese, que quanto maior a percepção, pelos produtores dos benefícios dos bens e serviços promovidos pelo ecossistema maior será sua consciência ambiental e, por sua vez, mais acentuadas serão as ações preservacionistas dos produtores dentro de suas propriedades.

1.1 Objetivos

O objetivo geral do presente trabalho é valorar monetariamente as áreas de matas, tendo em vista os bens e serviços de ecossistema providos por elas, de forma que essa valoração seja uma estratégia para preservação dos fragmentos de mata pelos pequenos e médios produtores de café.

Especificamente pretende-se:

- a) Identificar as principais razões para a degradação dos fragmentos de mata nas propriedades vinculadas ao PRO-CAFÉ.
- b) Avaliar a influência das variáveis *i*, *ii*, *iii* e *iv*, definidas a seguir, sobre o valor final das matas e as atitudes preservacionistas dos produtores rurais.
 - i. Idade e escolaridade do produtor
 - ii. Renda familiar
 - iii. Tamanho da propriedade
 - iv. Filhos trabalhando na propriedade
- c) Identificar quais são os principais bens e serviços de ecossistema que as APPs e as RLs fornecem e quais os mais percebidos pelos proprietários

⁴ Hotspots é entendido por ser ecossistemas em que há uma megabiodiversidade, presença de espécies em extinção, e elevado grau de devastação. A Mata Atlântica, segundo especialistas é tida como o quinto mais importante ecossistema a ser preservado da Terra.

2 REFERENCIAL TEÓRICO.

2.1 Bens e Serviços de Ecossistema e a idéia de Valor

O presente estudo explora o conceito de valoração ambiental como uma estratégia de conservação, sobre a ótica dos bens e serviços de ecossistema proveniente dos fragmentos de matas nativas situadas próximas às propriedades rurais.

Inúmeros exemplos da interação entre meio ambiente e economia podem ser citados, dentre eles a presença de reservas legais em plantios de eucaliptos. Tal prática tem sido associada ao serviço de aumento de predadores e diminuição dos riscos de surtos populacionais de pragas. A ausência desses surtos leva à diminuição do uso de agrotóxicos, e conseqüentemente eleva o lucro dos produtores (ZANUNCIO, 1998). De forma complementar, alguns exemplos de bens e serviços do ecossistema e seus respectivos benefícios econômicos podem ser observados no Quadro 1.

A idéia de valorar os recursos naturais nem sempre é uma estratégia simples, uma vez que muitos desses bens e serviços não possuem mercado próprio, o que por si só torna difícil encontrar um valor monetário que reflita com exatidão o equilíbrio entre a oferta e demanda. Ao mesmo tempo em que é fácil encontrar no mercado valores para o barril de petróleo e a tonelada de minério de ferro, não é nada fácil encontrar o valor monetário para a biodiversidade marinha de um recife de coral. Outra dificuldade de se trabalhar com valoração é o processo de identificação dos bens e serviços ambientais, pois há sempre o risco de se estar excluindo um bem ou serviço vital para determinação do valor final para o ecossistema, e assim incorrer no risco de se estar subvalorizando o ecossistema em estudo. Visando solucionar esse impasse, Costanza et al. (1997 a) sugerem a construção de grupos interdisciplinares. Loomis et al. (2000) e Zhogmin et al. (2003) propõem um trabalho de equipe entre economistas e biólogos, na busca de atenuar os possíveis vieses da pesquisa.

Convém ressaltar que os bens e serviços de ecossistemas são bastante abundantes no mercado e possuem poucos substitutos próximos e muitas vezes nenhum, para compreender isso basta pensar em quais seriam os substitutos mais próximos para um ar limpo, a água, regulação do clima ou para a ciclagem de nutrientes. Dentro da teoria econômica a característica que mais se adequou aos BSEs foi a dos bens e serviços públicos, em que os valores de mercado são baixos e muitas vezes nulos (RANDALL e STOLL, 1980). Segundo Pindick e Rubinfeld (1999), os bens e serviços públicos podem ser caracterizados por serem não excludentes e não disputáveis. Não

excludente, porque o consumo do bem ou serviço por alguém não impede que outros o façam também, e não disputável, porque o consumo de uma unidade adicional implica em um custo marginal igual a zero, um exemplo é o fornecimento de luz gratuita pelos municípios.

Quadro 1 - Classificação e Exemplos de Bens e Serviços de Ecossistema.

Produção de Bens:

Comida: animais terrestres, verduras, forragem, animais marinhos.

Farmacêutico: medicinas, precursores para drogas sintéticas.

Materiais Duráveis: Fibra Natural, madeira.

Energia: Combustíveis de biomassa, água para as hidroelétricas.

Produtos Industriais: ceras, óleos, fragrâncias, tinturas, borracha, precursores para produtos sintéticos.

Serviços de Regeneração:

Serviços de Ciclagem e Filtração: desintoxicação e decomposição de esgoto, renovação da fertilidade do solo, purificação do ar e água.

Serviços de Dispersão: dispersão de sementes, e polinização de colheitas.

Serviços de Estabilização:

Parcial estabilização do clima

Regulação do ciclo hidrológico.

Manutenção de costas e estabilidade das encostas dos rios.

Compensação e substituição de uma espécie por outra (Ex., Integridade Biótica).

Controle do ataque de pestes

Serviços de Bem Estar:

Provisão de beleza estética, cultura, inspiração intelectual e espiritual.

Descobertas Científicas.

Serenidade

Preservação de Opção:

Manutenção dos sistemas ecológicos para as gerações futuras

Fornecimento de bens e serviços que ainda não foram descobertos

Fonte: Adaptado de CHEE (2004)

Para atribuir alto valor de troca a um bem ou serviço ambiental qualquer é necessário certificar se esse é escasso ou não no mercado e, mais ainda, é preciso verificar se esse possui poucos substitutos próximos. No caso de bens como água e ouro, embora os dois possuam em

comum o pouco número de substitutos próximos, apenas o ouro não é encontrado em abundância na natureza, justificando assim o seu alto preço. Nessa lógica, pode-se imaginar o caso de uma escassez de madeira para a exploração, o seu preço iria elevar muito e, dependendo da gravidade da situação, poderá até superar o preço do ouro (FARBER et al., 2002). Assim como o preço da água iria aumentar se ocorresse uma escassez de oferta.

Como valorar recursos naturais, se uma pequena redução na oferta não é capaz de provocar grandes aumentos em seus preços? Essencialmente, os economistas ambientais concordam que, para esse tipo de situação, associar aos BSEs um valor de mercado ou valor intrínseco não é suficiente, pois se assume que outros valores são ignorados, sugerindo assim que novas formas de valoração devam ser adotadas. Por assim dizer, é possível atribuir aos BSEs outros tipos de valores que extrapolam a valoração pelo recurso de mercado, como se pode ver no Quadro 2.

Depois de reconhecer que outros tipos de valores podem ser associados aos recursos naturais, justifica-se uma busca por métodos mais sofisticados para a valoração dos bens e serviços de ecossistema, técnicas essas que serão capazes não só de extrair valores diretamente do mercado como também capturar o excedente do consumidor⁵ (COSTANZA et al., 1997b, PINDICK e RUBINFELD, 1999). Mais especificamente, de acordo com Silva (2003) e Brugnaro (2000), para o caso dos bens e serviços públicos, medidas obtidas pelos métodos do excedente compensatório (EC) e do excedente equivalente (EE) serão as mais indicadas. A razão da aplicação dessas medidas é conferida, na crença de que o mercado para os recursos naturais é um alocador ineficiente e, portanto, mecanismos de valoração (não mercado) deveriam ser estabelecidos (SAGOF, 1998; HOLMES et al., 2004; HOWARTH e FARBER, 2002).

Quadro 2 - Compilação dos Valores Econômicos do Mundo.

⁵ "O excedente consumidor representa o benefício total, ou valor total, que os consumidores recebem além daquilo que pagam pela mercadoria" (PINDICK e RUBINFELD, 1999 :309).

Significado dos Valores Econômicos no Mundo.

Valor de Mercado: valor de troca ou preço da “Commodite” ou valor do serviço encontrado no mercado aberto.

Valor intrínseco: valor de insumos que podem ter pequeno ou nenhum valor de mercado, mas têm valor de uso.

Valor de Não uso: valor taxado ao meio ambiente e suas várias formas de vida.

Valor de Existência: valor que se prende no conhecimento na existência de espécies e sua biodiversidade. Sem necessitar de seu uso direto

Valor de Legado: disposição a pagar pela preservação do ambiente, para que outras pessoas tenham acesso ao benefício.

Valor Presente: o valor hoje de um recurso futuro, descontado ao presente.

Valor de Opção: a disposição a pagar certa soma, pelo uso futuro do recurso.

Valor de Quase Opção: valor de preservar opções de uso para o futuro, na expectativa de um aumento do conhecimento dos serviços proporcionados pelo ecossistema conhecimento das funções.

Fonte: CHEE (2004)

No Quadro 3 estão relacionados tipo de mercado, base para aproximação e técnica desenvolvida para a valoração monetária dos bens e serviços ambientais, propiciando assim uma base teórica para discussão de cada um dos métodos e suas respectivas limitações. Acredita-se que valorar os bens e serviços de ecossistema representa estratégia de conservação (DE GROOT et al., 2003). Um conhecimento mais aprofundado do papel econômico e social das APPs e RLs poderia, de alguma forma, induzir a um comportamento mais conservacionista por parte dos proprietários rurais.

Quadro 3 - Principais técnicas de Valoração.

Mercado	Base para Aproximação	Técnicas Desenvolvidas
Baseado no Mercado	Produção	Análise de Função de Produção (FP), Custo de restauração, reposição (CR) e Custos Evitados.
Mercado Substituto	Preferência Revelada	Custo de Viagem (CV), Preços Hedônicos (PH).
Mercado Simulado	‘Estado de Preferência	Valoração de Contingente.

Fonte: CHEE (2004)

2.2. Técnicas de Valoração

- **Análise de Função de Produção**

Segundo Motta (1998), a função de Produção é uma técnica relativamente simples e amplamente utilizada, dado que os efeitos de sua utilização podem ser sentidos diretamente no mercado. Essa técnica permite considerar os BSEs como insumo qualquer e, portanto, como variáveis independentes da função de produção, em que o valor dos recursos naturais é retirado diretamente de uma atividade econômica.

Uma restrição desse tipo de técnica é de que nem sempre os benefícios gerados por um insumo ambiental são corretamente expressos pela função de produção, e é bem verdade que essa técnica é incapaz de incluir todos os bens e serviços que um ecossistema provê. Apesar da fácil aplicação desse tipo de técnica, corre-se o risco de estar subestimando o real valor do ecossistema. No caso dos fragmentos de mata, que por um lado fornecem bens e serviços como polinização, madeira e recursos gênicos, que podem ser inseridos em qualquer função de produção, por outro envolvem variáveis como biodiversidade e bem - estar individual, dificilmente incorporadas por esse método. Outra entrave desse método é que o “valor para a conservação” do meio ambiente nem sempre caminha junto com o “valor de mercado” para os bens e serviços ambientais. Como exemplo, a época de maior lucro no corte da madeira não necessariamente coincide com a época que a árvore mais seqüestra carbono (BOSCOLO e VINCENT, 2003), ou, então, a melhor estratégia para se preservar a biodiversidade seria não manejar a floresta, situação preterida pelos proprietários (CAPARROS e JACQUEMONT, 2003).

- **Custo de Reposição, Restauração e Evitados.**

Custos com a restauração e reposição do meio ambiente são onerosos para a sociedade, pois geram claras perdas monetárias e proporcionam perdas ambientais sem precedentes, como é o caso das árvores que atenuam o efeito das cheias dos rios, ou ainda o efeito estufa, que é responsável pelo aquecimento global, visto a concentração de CO₂ na atmosfera (PACIORNICK N. e MACHADO, 2000; BROWN e ALECHANDRE, 2000). Ao se colocar na ponta do lápis os custos com a reposição ou restauração desses serviços, chega-se em um valor aproximado para esses serviços, e é daí que vem a idéia de se encontrar, indiretamente, um mercado para os recursos naturais. Isto é, o objetivo não é encontrar um valor direto para o uso do serviço ou bem, mas sim valorar o meio ambiente de acordo com os prejuízos que uma suposta ausência causaria para economia.

O principal obstáculo desses métodos na valoração dos recursos naturais está na relação de causa e efeito, entre o bem e serviço a ser valorado e o mercado de “*commodities*” (CHEE 2004), uma vez que o ecossistema é um sistema não linear e dinâmico e seus reflexos na economia muitas vezes são imprevisíveis (BATAYAL et al., 2003; SHEFFER et al., 2001). Portanto, qualquer análise subsequente dos possíveis custos requer conhecimento muito aprofundado da dinâmica do comportamento do ecossistema, evitando assim qualquer desvio considerável do custo (valor) real do bem e serviço de ecossistema.

- **Custo de Viagem**

Método pelo qual se estima uma função de demanda recreacional para a visitação de um determinado local, como, parques estaduais e praias (MOTTA, 1998; VAN HAUWERMEIREN, 1998). O custo de viagem avalia as preferências individuais de um bem sem mercado para visitação (consumo) de determinado lugar (CHEE, 2004). Para Haab e Mcconnel (2002), custo de viagem   um modelo para a demanda de serviços recreacionais, e esses podem ser usados para valorar o acesso ao lugar, bem como suas características. Basicamente esse modelo, por meio de questionários, descobre dos entrevistados as disponibilidades a pagar para a visitação do parque (De GROOT et al., 2002).

Os resultados obtidos com o método de custo de viagem dependerão diretamente da estrutura turística do lugar a ser visitado, e isso é uma limita o desse método. Para isso, basta imaginar duas regiões de características similares, mas com estruturas turísticas diferentes. Com certeza a disposi o a pagar dos turistas para a região melhor estruturada será maior, isso porque

os custos com deslocamento e visitas serão maiores, assim impossibilitando qualquer tipo de análise comparativa entre os preços encontrados para os bens e serviços de ecossistema.

- **Preços Hedônicos**

A valoração ambiental pelo uso da técnica dos preços hedônicos nada mais é do que associar bens e serviços complementares aos bens e serviços ambientais, pois ao se tentar identificar a complementaridade, “... é possível mensurar o preço implícito do atributo ambiental no preço de mercado quando outros são isolados” (MOTTA, 1998). Tal associação permite que quando os recursos naturais forem comercializados os vendedores e compradores consigam associar a estes um novo valor de mercado; isto é, ao negociá-los além de levar em conta valores como o preço da terra e da casa (valores retirados diretamente do mercado) também se consiga associar valores como beleza do local, ar puro, silêncio, paz, proximidade de florestas urbanas, entre outro. Desse modo, as diferentes qualidades dos bens e serviços é que definirão os valores obtidos pela metodologia de valoração utilizando preços hedônicos (HAAB e MACCONNEL, 2002).

Embora a metodologia dos preços hedônicos aparenta ser uma estratégia de fácil uso e eficaz, ela apresenta uma série de limitações. Com os resultados dependendo fortemente dos bens e serviços complementares da localidade, como no caso em que exista fraca complementaridade⁶, poderia induzir a uma interpretação errônea de que o valor do ambiente é baixo ou até mesmo nulo. Para Chee (2004), outra limitação dessa técnica é que quando um indivíduo maximiza sua função de utilidade, sujeita a sua restrição orçamentária, esse deve conhecer a utilidade incremental proporcionada pela adição de um bem ou serviço e assim por diante (VARIAN e HALL, 1992). Contudo, nem sempre os indivíduos possuem um conhecimento claro dos benefícios que um ecossistema próximo a sua propriedade poderia gerar, como é o caso dos fragmentos de mata.

- **Valoração Contingente**

A valoração de contingente é o método pelo qual o pesquisador tem a liberdade de criar um novo mercado e assim instituir as variáveis que julgar importantes para determinação do preço do recurso natural. Essa é uma das principais vantagens da valoração de contingente em relação

⁶ O mesmo que dizer que existem poucos bens e serviços ambientais associados à região.

aos outros métodos, uma vez que tal metodologia permite ao pesquisador englobar os vários tipos de valores antes comentados (COOPER, 2004), não precisando ignorar nenhum desses para o seu cálculo.

Para facilitar a compreensão das vantagens da valoração de contingente frente aos outros métodos já citados, imagina-se o caso das RLs e APPs, em que os seus valores sejam retirados diretamente do mercado (utilizando de técnicas como custo de perda de terra produtiva ou custo de reposição), com certeza os valores encontrados não iriam refletir a verdadeira importância das RLs e APPs para o ecossistema. Da mesma forma, metodologias como custo de viagem e preços hedônicos deixariam a desejar como estratégia de conservação, visto que os fragmentos de matas não são o que se pode dizer de um pólo turístico, além do que não existe nenhum conhecimento claro dos proprietários das externalidades fornecidas por esses ecossistemas.

A metodologia da valoração de contingente consiste no desenvolvimento de um mercado simulado, no qual é extraída dos entrevistados a real disposição a pagar (DAP), ou a sua disponibilidade de aceitar compensação (DAC). Para os recursos naturais, por exemplo, através da DAP procura-se obter a disponibilidade das pessoas em custear a preservação de um ambiente degradado, ou até mesmo na restauração destes, como foi o caso de Loomis et al. (2000) e Zonhgin et al. (2003). Com a DAC propõe-se ao entrevistado algum tipo de indenização financeira, para que esse desista do uso de determinado bem ou serviço que vem degradando o ecossistema, como foi o caso de Bishop e Heberlin (1979), que descobriram a disponibilidade dos caçadores de venderem suas licenças de caça.

Essa metodologia tenta capturar o excedente do equivalente (ou compensatório), por meio da maximização da utilidade condicionada à renda, ou pela minimização dos custos sociais, condicionados a uma função de utilidade (NOGUEIRA et al., 2000, SILVA, 2003).

Cita-se como um entrave da valoração de contingente, a impossibilidade de generalizar o valor do bem público encontrado para as demais localidades; isto é, um valor encontrado para um fragmento de mata em um município do Estado de Minas Gerais não deveria ser repassado para outra localidade com características sócio-econômicas diferentes. Afinal, restrição orçamentária e percepção populacional do ecossistema variam de região pra região, bem como os serviços providos por esse (SAGOF, 1998). Para DIAMOND e HAUSMAN (1994), essa limitação denomina-se “efeito embutido”. Ar puro pode ter um valor zero para uma população de uma cidade pequena, mas com certeza tem valor bem maior para cidades como São Paulo e New York.

Enfim, atribuir um preço comum a todos os bens e serviços ambientais pela valoração de contingente seria extremamente insatisfatório.

Batayal et al. (2003) apontam outra limitação: a incapacidade das metodologias da DAP e DAC de refletirem a dinâmica do mercado, por exemplo: se determinada pesquisa concluir que o valor mensal que as pessoas estão dispostas a aceitar pelas APPs e RLs for 2.000,00 reais por ano, o efeito de uma queimada (redução da oferta) não implicará numa elevação do preço dos fragmentos de mata. De outra forma, os valores obtidos com essas técnicas não conseguem traduzir com exatidão os futuros custos sociais intrínsecos num processo de degradação ambiental.

2.3 Disposição a Pagar versus Disposição a Aceitar Compensação

A disposição a pagar (DAP) pode ser compreendida como a máxima quantidade de renda que um indivíduo está disposto a pagar em troca de melhora das circunstâncias ambientais vigentes ou que evite que elas piorem. De outra forma, é a quantidade de renda que compensa (equivale) um aumento na oferta dos bens públicos, como é o caso da despoluição ou preservação de um rio. Já a disposição a aceitar (DAC) captura a mínima quantidade de renda que o indivíduo aceita para que as circunstâncias ambientais pelo menos não piorem. Para Cooper et al. (2004) a distinção entre DAP e DAC é que a primeira trabalha com uma hipotética provisão de bens públicos e a segunda com uma compensação para uma hipotética perda de bens públicos ou privados.

Haab e Macconnel (2002) em seu livro comentam que muitas vezes os valores encontrados com as metodologias de DAP e DAC são diferentes, até mesmo para casos em que os bens e serviços apresentam valores nominais bastante pequenos. Estes autores citam o trabalho elaborado por Horowitz e MacConnell (*apud.* HAAB e MACCONNEL, 2002) através de uma meta-análise com mais de 45 trabalhos. Os mesmos verificaram que os valores obtidos com a DAC, em média, eram cinco vezes maiores que os com a DAP. Justificativas para isso podem ser encontradas na evidência de que quanto menos informados sobre a importância do bem ou serviço público mais as respostas irão divergir de um valor próximo. Segundo Brugnaro (2000), a diferença entre a DAC e DAP pode estar contida no efeito renda e substituição, número de substitutos, custo de transação dentre outros.

HAAB e Macconnel (2002) e Brugnaro (2000), citando Krutila, ainda dizem que no caso de políticas econômicas que visem direcionar o uso de bens e serviços públicos, a DAC será

preterida como uma medida confiável de análise, por se acreditar que sempre haverá certa distorção pelos entrevistados. Acredita que quando forem questionados sobre o quanto estariam dispostos a receber para preservar um recurso natural, os valores encontrados tenderão a ser hiperestimados, isso porque os indivíduos intuitivamente irão sempre preferir minimizar os seus prejuízos (DAP) e maximizar os lucros (DAC). Segundo Hanemann (1991) os valores encontrados com a DAP estariam distorcidos para baixo e os obtidos pela DAC para cima.

Uma das razões para a desconfiança com os resultados encontrados com a DAC é que dependendo do número baixo (ou até mesmo a ausência) de substitutos, o limite superior poderia beirar ao infinito. O número de substitutos delinea a consciência do indivíduo sobre o valor que deve ser compensado para preservar o bem ou serviço ambiental. Como exemplo da distorção entre DAC e DAP: quantos reais estaria disposto a receber um fazendeiro que quer preservar o “*habitat*” de um espécime em extinção? O valor poderia ser o justo como também astronômico. O mesmo não ocorreria com a DAP, visto que o fazendeiro, nesse caso, seria indagado sobre sua disponibilidade de arcar com parte dos custos da preservação de tal espécie. Distorção essa que poderia estar estimulando a criação de valores impraticáveis, até mesmo em mercados hipotéticos, e pior ainda, não serviria como estratégia de conservação ambiental.

No caso da valoração de fragmentos de mata em propriedades do meio rural, a metodologia da DAP provavelmente não funcionaria, uma vez que os proprietários já a vêem como um custo; ou seja, na cabeça dos proprietários eles já estariam pagando pela preservação da mata, pelo fato de as áreas destinadas à preservação serem consideradas por lei como áreas improdutivas. Assim, um formulário que vise descobrir a DAP para preservar uma mata nativa iria, nesse caso, colidir com a idéia de que o agricultor já estaria compulsoriamente pagando para preservar a mata (BATEMAN, 1996). O mesmo não ocorreria com uma população urbana. O efeito seria praticamente o contrário do que o registrado com os cafeicultores e a DAP. Para isso, basta imaginar a expressão de estranheza que um morador da cidade faria ao ser indagado sobre quantos reais estaria disposto a aceitar para que o mesmo atuasse na preservação das matas nativas da região. Além disso, sempre há o risco de viés das respostas, devido à incompreensão da pergunta. Com certeza, muitos indivíduos iriam preferir receber nada, por acreditarem que tal tipo de subsídio é algo impraticável e incomum.

Assim, entende-se que o método da DAC é o mais indicado para determinar os valores monetários capazes de financiar a preservação dos restantes de mata Atlântica situada dentro das

propriedades cafeeiras de Viçosa-MG. Portanto, informações sobre as especificidades da região estudada, bem como os métodos pelos qual essa pesquisa estimará o valor de preservação reveste-se da maior importância e serão apresentados a seguir.

3. MATERIAL E MÉTODOS.

3.1 Pesquisa de Campo.

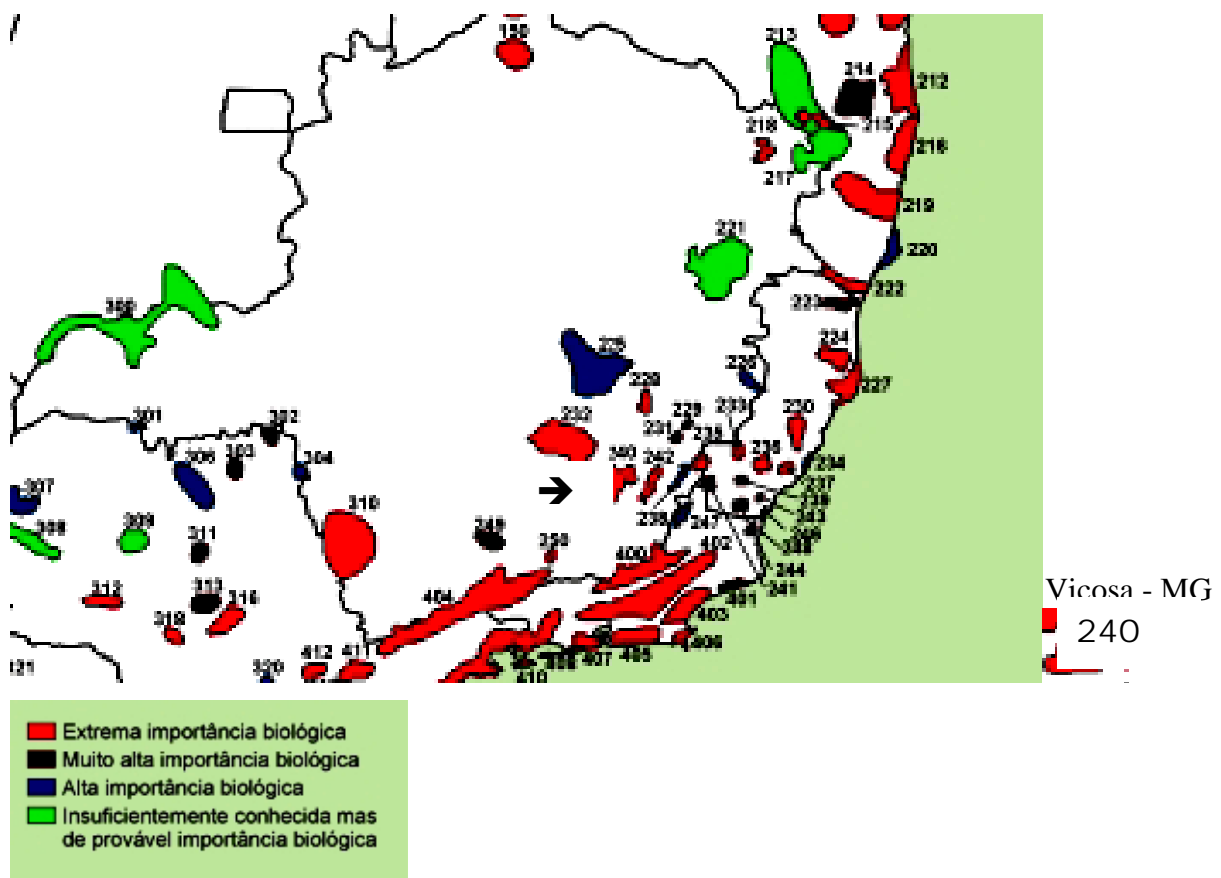
Localizada na [latitude](#) 20°45'14" Sul e a uma [longitude](#) 42°52'55" Oeste, estando a uma altitude de 648 metros, a cidade de Viçosa possui uma população de 71.624 habitantes (população estimada para 2004), e 7,81% moram na zona rural, o que dá aproximadamente 5.594 habitantes. O município de Viçosa encobre uma área de cerca 300.264 km², o que representa 0,051% do território do Estado de Minas Gerais, e mais ainda, sua cobertura florestal natural abrange 57.310 ha (24,27% da área total), dos quais 24.184,80 (10,24%) correspondem as matas e 33.125,31 (14,03%) a capoeiras (COELHO et al., 2005).

A importância dessas áreas de matas é bastante reconhecida, bastando saber que a região de Viçosa foi considerada pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA (2000) como uma das regiões (região 240, mostrada por uma seta no mapa) brasileiras em que a preservação da mata é de extrema importância (ver Figura 3), um dos mais altos índices entre os estipulados por aquela pesquisa. Tal índice informa que a biodiversidade da região é imensa e que, devido ao fato de a mata restante estar dividida em fragmentos, qualquer descontrole ambiental pode resultar em perdas de recursos naturais essenciais para a vida dentro e fora da floresta.

Quanto à coleta dos dados, foi feita com base num universo de 370 cafeicultores, em que 22% (82 cafeicultores) participam do PRO-CAFÉ, representando 4.000 hectares de área produtiva com café somente no município de Viçosa-MG, equivalente a 4 mil campos de futebol somente com o intuito de plantar café. A escolha do tamanho da amostra concentrou nesses 82 cafeicultores e no método proposto por Carvalho e Castro (2001). Quando o tamanho da população é conhecido, o número encontrado depende diretamente da porcentagem que o fenômeno ocorre, do erro máximo permitido e do nível de confiança escolhido. Portanto, nesse caso o tamanho da amostra (n) seria dado por:

$$n = \frac{N \cdot Z_{(\alpha/2)}^2 \cdot p(1-p)}{(N-1) \cdot d^2 + Z_{(\alpha/2)}^2 \cdot p(1-p)} \quad (11)$$

em que, N representa o tamanho conhecido da população, p a probabilidade de ocorrência da amostra, Z o valor da distribuição normal⁷ e d o intervalo de confiança da amostra.



⁷ Valor esse devidamente tabelado em qualquer livro de estatística.

Figura 3 - Estado de Minas Gerais e as Áreas Degradadas

Fonte: MMA (2000)

Como valor de p adotou-se 0,2, isso porque para uma população de 370 cafeicultores na região, 81 desses estão vinculados ao PRO-CAFÉ de Viçosa, e ainda para dar maior confiabilidade aos resultados, assumiu-se um intervalo de confiança de 95%, ou seja, apenas 5% dos dados podem sofrer o erro tipo I⁸. Deste modo, considerando que alguns formulários deverão ser descartados para análise DAC e percepção ambiental, seja por problemas como a falta de interesse do entrevistado ao responder as perguntas ou por erro de coleta dos dados, acresceu-se o tamanho da amostra em 60%. Acréscimo esse um tanto alto se comparado com os trabalhos de Silva (2003) e Brugnaro (2000), que incluíram apenas 10% acima do valor estipulado como margem de segurança, mas isso porque estes autores trabalharam com uma população bastante maior do que a selecionada aqui.

3.2 Um Pouco Mais Sobre o PRO-CAFÉ

Com a extinção do Instituto Brasileiro do Café - IBC em 1990, o governo transferiu para a iniciativa privada parte das atividades desse órgão, no entanto, com relação às atividades voltadas para o cafeicultor, estas foram praticamente paralisadas. Resultando, assim, na necessidade de criação de um Programa Integrado de Apoio à Cafeicultura – Pró – Café, em que a principal finalidade desse convênio é o aproveitamento de uma infra-estrutura já estabelecida (escritórios, fazendas e Laboratórios) e colocá-la a serviço do cafeicultor privado. Acervo esse oriundo da antiga IBC e hoje em dia pertencente ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAA). Assim, o Pró Café, é um programa nacional que visa trazer a autosustentabilidade do sistema agroindustrial cafeeiro, por meio de incremento da rentabilidade econômica, social e a preservação ambiental e ecológica e entende-se, que essa autosustentabilidade somente seria alcançada se esses três elementos estiverem em perfeita interação.

Fundado em 1998 o PRO-CAFÉ viçosense, embora possua o mesmo nome e objetivos, dispensou a ajuda do programa nacional, entendendo que a infra-estrutura oferecida pela UFV e a proximidade entre o técnico e o produtor, juntos seriam mais que suficiente para atender as necessidades locais. Deste modo, o PRO-CAFÉ viçosense operacionaliza-se da seguinte forma: a

⁸Probabilidade de que algo certo seja julgado como errado, ler Gujarati(2002)

provisão de insumos a preços mais acessíveis como calcário e alguns tipos de adubo ficam a cargo da prefeitura e, em conjunto com estudantes da UFV, geralmente dos cursos agronomia, florestas, engenharia ambiental são realizadas visitas técnicas, palestras e cadastros com o intuito de elevar a produtividade e o conhecimento técnico do cafeicultor. Contudo, algo deve ser ressaltado: como há muito ocorre com os programas municipais, a falta de verba para a provisão de insumos, bem como a frágil estrutura para atender a todos seus associados, ainda são grandes limitantes para solidificação do PRO-CAFÉ viçosense.

3.3 Elaboração do Formulário

Uma vez apresentado como foi estipulado o tamanho da amostra e o perfil da população estudada cabe revelar como procedeu a elaboração do formulário (vide Apêndice I). Para tanto a formulação deste foi orientada pelo texto de Hill e Hill (1998). Os dois ensinam o procedimento para elaboração de um formulário e ainda mostram como os erros na formulação desse podem contribuir para enviesar toda uma pesquisa e suas respectivas análises.

De forma complementar, esse mesmo formulário foi orientado pelo trabalho de Hanemann (1984), que sugere que variáveis como renda, idade e escolaridade, bem como variáveis ambientais, devam ser incluídas como melhor forma de captar o comportamento da DAC, e apenas a DAC; pois, como dito, com os agricultores somente a metodologia da DAC pode ser aplicada, frente às dificuldades de aplicação do DAP com esse público em específico.

Com relação as variáveis ambientais, optou-se por um caminho um tanto diferente, se comparado com Hanemann (1984). A seleção das variáveis ambientais foi norteada por um grupo de biólogos do laboratório de Ecologia Quantitativa da Universidade Federal de Viçosa, tendo em vista as melhores condições desses profissionais em avaliar quais seriam os principais bens e serviços que os fragmentos poderiam fornecer.

Nesse sentido, o formulário tentou captar dos entrevistados as várias noções de valores já discutidas. Por se acreditar que quando o indivíduo for indagado sobre a sua DAC esse terá feito não só uma análise do valor econômico do bem ou serviço ambiental, mas também uma avaliação dos valores emocionais, morais e ambientais, relacionados com a existência do bem e a sua vida, tal como fez Bateman (1996), que procurou desenvolver em sua pesquisa noções de valores similares antes de aplicar a pergunta que envolvia o valor da compensação. Com isso, julgou-se

melhor dividir o formulário em quatro partes, em que cada uma remete uma noção de valor diferente.

A primeira parte incluiu dados pessoais dos entrevistados (idade, escolaridade, nome), esperando assim estabelecer uma idéia de vínculo ou valor emocional do produtor com a propriedade, ao usar perguntas do tipo: Há quanto tempo a propriedade se encontra na família? Quantos filhos moram na propriedade? Entre outras perguntas de ordem pessoal.

A segunda parte do formulário preocupou-se em avaliar as principais fontes de renda do entrevistado e quais eram as atividades mais lucrativas da propriedade.

A terceira centrou-se na área ambiental e nos bens e serviços providos pela mata, edificando uma base sólida para uma valoração ambiental da mata e atendendo a um dos objetivos específicos dessa pesquisa, que é descobrir quais são os principais BSE, que os agricultores da região percebem, sejam eles bons ou não. Por fim, a última noção de valor, ou seja, o valor da indenização obtido por intermédio da DAC.

Formalizando, a pergunta que envolvia a DAC foi operacionalizada com o intuito de aumentar a provisão dos BSEs, para tanto foi proposto uma permuta de um hectare de café plantado por um mesmo hectare de mata nativa na propriedade. Assim como fizeram Bishop e Heberlin (1979), também se escolheu um substituto próximo para o bem ambiental, que aqui foi o café para a mata, devido à sua presença dominante nas áreas rurais do município de Viçosa-MG. Contudo, uma ressalva deve ser feita, a entrevista somente pode ser realizada com o proprietário, uma vez que a pergunta da DAC exige do entrevistado alguma espécie de autonomia para tamanha decisão.

Desse modo, pelo uso de um substituto próximo foi possível estimar um mercado hipotético para os fragmentos e ao mesmo tempo evitar um viés da hiperestimação, apontado por Brugnaro (2000). Importante informar é que antes da decisão sobre o valor da compensação os agricultores já teriam que ter um conhecimento prévio dos BSEs e de sua importância para a propriedade, esclarecimento esse feito no decorrer da aplicação do formulário.

3.4 O Método dos “Jogos de Lances”

Uma vez apresentado como o formulário foi elaborado, cabe agora selecionar o método ou veículo de pagamento mais adequado para fornecer informações sobre a DAC dos entrevistados, pois essa escolha possibilita estimar a real função de preferência dos indivíduos.

Para tanto, o método dos “Jogos de Lances” (*Bidding Games*) foi escolhido, visto sua fácil aplicação e ainda por ele ser capaz de revelar as preferências dos entrevistados sem maiores problemas (SILVA, 2003).

No caso do agricultor de café, dentro de uma lista de valores previamente escolhidos foi selecionado, de forma aleatória, um valor X para o primeiro lance. Caso o entrevistado aceitasse (não aceitasse) o valor oferecido, era escolhido um valor inferior (superior), até que se fechasse um valor em que o entrevistado se sentisse satisfeito, literalmente esse método é a simulação de uma negociação entre o entrevistado e o entrevistador.

Escolhido os “Jogos de Lances” como técnica a ser utilizada por essa pesquisa, é importante salientar que essa metodologia não é capaz de solucionar todos os problemas de valoração de contingente, mesmo porque esse é um método comportamental que visa estimar as funções de preferências individuais. Como disseram Diamond e Hausman (1994), existe a possibilidade de os valores obtidos serem irrealistas por problema de fiabilidade do programa ambiental proposto ou até mesmo por outros problemas que se esbarram na limitação dos modelos econométricos. Enfim, se os entrevistados não acreditarem que o projeto represente algo viável e que a valoração do recurso natural não seja importante para ele e as demais pessoas da sociedade, os valores obtidos podem estar aquém da verdadeira (ou revelada) DAC. Assim, tentando amenizar esse problema foi desenvolvido um guia pela NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), que não resolve por completo todos os problemas da valoração de contingente, mas sua presença é uma ajuda única para a construção de formulários que buscam valorar ativos ambientais sem mercado, tal como é o caso dos fragmentos de mata, (Veja Anexo).

3.5 A escolha dos Lances

A escolha dos lances delineou-se pelo produto substituto próximo escolhido por essa pesquisa, o café. O período dos valores a serem oferecidos foi determinado em anuidade, e não de forma mensal como corriqueiramente se vê nos trabalhos de valoração de contingente. Isso porque o agricultor só vai conhecer seu rendimento com o café no final do ano, período esse que ele venderá a sua safra. Em algumas situações, é a quantia obtida com a venda do café que determinará a margem de gastos da família no ano inteiro.

A questão que se coloca é: quantos reais se devem oferecer aos cafeicultores para que esses se sintam ressarcidos pela troca de um hectare de café por um hectare de mata nativa? E

ainda, o que fazer com a resposta daqueles produtores que não estiverem dispostos a aceitar nenhuma quantia?

A resposta para essa primeira pergunta seria certamente “depende”. O valor de um hectare de café dependerá se o cafeicultor estiver fazendo a correção do solo (com calcário), se esse está controlando pragas (bicho - mineiro) e fungos (ferrugem), se vão conseguir mão-de-obra para colheita e se a mesma vai ocorrer no período adequado, entre outros gastos que podem garantir que o produtor tenha boa qualidade em seu produto. Contudo, boa qualidade do café beneficiado⁹ não é garantia de bom preço, uma vez que o cafeicultor ainda trabalha com uma variável bem estressante e volátil, o mercado.

Os valores dos lances foram selecionados com ajuda de técnicos da EPAMIG¹⁰, que sugeriram que os diferentes tipos de rendimentos que um hectare de café poderia proporcionar ao cafeicultor, dado a qualidade do café beneficiado, servissem como parâmetro para se estipular os lances. A seguir, na Tabela 1 os possíveis valores que os produtores podem tirar, em média, com o café, com uma média bianual¹¹ de 50 sacas por hectare.

Tabela 1 - Qualidade do café e sua rentabilidade.

Qualidade do Café	Preço Médio (R\$)	Sacas (ha)	Lucro Líquido Anual (R\$)
Baixa Qualidade	70	50	2000,00
Media Qualidade	160	50	4000,00
Boa Qualidade	240	50	6000,00
Excelente Qualidade	360	50	9000,00

Fonte: EPAMIG

Nesse sentido, foram selecionados os lances, sendo o menor de R\$ 2.000,00 (arredondando o 1.750,00 reais) e o maior de R\$ 9.000,00 reais. Os lances foram arredondados para facilitar o cálculo que o agricultor teve que fazer durante a aplicação do formulário. Adotou-se uma margem de lucro de 50% (margem essa também sugerida pelos técnicos da EPAMIG), assumindo valores médios de produtividade e preço da saca por hectare previamente dados pelos

⁹ Café beneficiado representa o café sem casca, e o peso de um café sem casca representa exatamente a metade do seu peso com casca (ou coco).

¹⁰ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.

¹¹ Média bianual, porque todo hectare passa por um ano de alta seguido por um de baixa produtividade.

técnicos. Tendo como objetivo enriquecer a qualidade da amostra, em termos de variabilidade, entre o intervalo de R\$ 2.000,00 a R\$ 9.000,00, foram introduzidos os valores em reais de 3.000,00; 5.000,00; 7.000,00 e 8.000,00.

Quanto à segunda pergunta, de acordo com Haab e Macconel (2002), quando o entrevistado disser não para todos os lances oferecidos, posteriormente a esse deve ser perguntado o porquê dessa resposta. Caso a justificativa do “não” para o valor oferecido, tenha sido a luz de uma desconfiança do governo ou do projeto em si, ou algo parecido, essa negativa deverá ser considerada por protesto e descartada dos cálculos da DAC. Afinal, para esse mercado hipotético tornar-se algo crível, somente pessoas dispostas a participar dele deveriam compô-lo, já os protestos representam justamente todas aquelas pessoas que não estariam dispostas a aceitar alguma quantia, e a inclusão delas no cálculo final só induziria o pesquisador a obter uma quantia menor e irreal. Por fim, esse cálculo pode ser feito pela média ou mediana dos dados, e de acordo com Hanemann (1984), a mediana é considerada um medida mais robusta.

3.6 Análise de Cluster e Discriminante

Uma vez aplicados os formulários com os cafeicultores, os dados recolhidos passaram pelo tratamento multivariado, em que a metodologia de partição de *cluster* e a análise discriminante foram acionadas, esperando com isso dividir os elementos amostrais em conglomerados que melhor representem as características socioeconômicas dos entrevistados, sem contar que essa análise permitirá obter medidas confiáveis da DAC.

- **Análise de Cluster**

O objetivo da análise de *cluster* é agrupar os elementos amostrais em g_s grupos distintos, de forma que os elementos pertencentes a um grupo sejam os mais similares entre si. Dessa forma, considera-se que para cada elemento amostral, j , tem-se um vetor de medidas, X_j , com p - variáveis armazenadas.

$$X_j = [X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{pj}] \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

em que X_{ij} representa o valor observado da variável i medida no elemento amostral j .

Para proceder à transformação dos dados em grupos é preciso que se decida “a priori” a medida de similaridade (ou dissimilaridade) que será adotada (MINGOTE, 2005). Entre as medidas de distância, uma das mais conhecidas é a euclidiana. Basicamente, por mais formidável

que isso possa parecer, o conceito de distância euclidiana é bastante familiar para a maioria dos estudantes de primeiro e segundo graus. Considerando como exemplo, segundo o teorema de Pitágoras, que a distância de um ponto $P=(x_1, x_2)$ no plano cartesiano ao eixo $O=(0, 0)$ pode ser dada por:

$$d(O, P) = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} \quad (2)$$

Em geral, se o ponto P possui p -coordenadas, de forma que $P=(x_1, x_2, \dots, x_p)$ a distância de P a origem $O = (0, 0, \dots, 0)$ pode ser generalizada por:

$$d(O, P) = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_p^2} \quad (3)$$

Uma vez escolhida a medida de similaridade, o próximo passo será a escolha da técnica estatística que fará partição da amostra, em que dependendo dos objetivos da pesquisa, pode-se optar entre uma técnica hierárquica e uma não hierárquica. Os métodos não hierárquicos diferem dos hierárquicos basicamente por duas razões: primeiro, porque ao contrário do método hierárquico o número de grupos finais encontrados é previamente selecionado pelo pesquisador, e em segundo, a cada estágio do agrupamento, os novos grupos podem ser formados a partir da divisão ou junção de grupos já formados, algo que o método hierárquico não permite (FERREIRA, 1996; KREBS, 1994).

Com base nisto, a técnica não-hierárquica das K -médias¹² foi escolhida para fazer a partição da amostra de cafeicultores em grupos, pois além dessa técnica propor-se determinar um número ideal de partição, ainda são levados em consideração dois requisitos básicos muito importantes para estudos desse tipo: que exista no estágio final do agrupamento maior coesão interna, havendo menor dispersão interna, e que haja o maior isolamento possível (ou separação) entre os *clusters* gerados (FERREIRA, 1996; KREBS, 1994). Foi justamente essa menor dispersão interna obtida que viabilizou inferências seguras sobre as características dos produtores rurais, como escolaridade, tamanho da propriedade, dentre outras variáveis. Ainda mais, a menor dispersão permitiu que apenas uma média simples dos valores encontrados com a DAC dos cafeicultores representasse uma medida exata sobre o valor ambiental dos fragmentos de mata.

¹² K -médias é, provavelmente, umas das técnicas mais conhecidas e mais utilizadas em problemas práticos, e para saber mais sobre ela aconselha-se ler Mingote (2005).

Assim, dependendo do tamanho do grupo, essa menor variância também permitiu estimar regressões múltiplas pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), viabilizando análises sobre os efeitos das variáveis explicativas sobre a variável dependente (DAC).

Com relação ao isolamento de um *cluster* para outro, essa informação é dada pela técnica de distância dada pelos centróides de cada cluster formado. Sendo assim, a distância entre dois grupos pode ser definida como sendo a distância entre os vetores de médias, também chamados de centróides. Ilustrando, no caso, que as variáveis selecionadas fossem todas contínuas, ao comparar dois grupos $C_1 = (X_1, X_3, X_7)$ e $C_2 = (X_2, X_6)$, os vetores médios correspondentes serão dados por:

$$\text{Vetor média de } C_1 = \bar{X}_1 = \frac{1}{3}(X_1 + X_3 + X_7)$$

$$\text{Vetor média de } C_2 = \bar{X}_2 = \frac{1}{2}(X_2 + X_6) \quad (4)$$

em que a distância entre C_1 e C_2 é definida por:

$$d(C_1, C_2) = \left[(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)' (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \right]^{1/2} \quad (5)$$

Essa distância nada mais é do que a distância euclidiana ao quadrado entre os vetores média amostral \bar{X}_1 e \bar{X}_2 . Por fim, em cada passo do algoritmo do agrupamento os conglomerados que apresentam o menor valor de distância serão agrupados.

- **Análise Discriminante**

Com isso, uma pergunta poderia ficar em aberto. Como saber se a alocação da análise dos K-médias foi realmente boa? E ainda, se ela não foi boa o suficiente, teria como melhorá-la? A resposta para isso é dada pelo uso da Análise Discriminante (AD). Essa técnica, dentre outras coisas, informa se os conglomerados formados foram bem arranjados com base em uma função discriminante estimada e, ainda, se serve para informar se um produtor X_j , situado no grupo g_2 , poderia ser alocado para outro grupo; isto é, esse método informa se houve erro de classificação realizada pela metodologia de formação de *cluster*.

Pode-se entender a AD como uma técnica utilizada para classificação de elementos de uma amostra ou uma população, e assim como nos modelos não-hierárquicos, é necessário que os

grupos estejam predefinidos, para que seja possível fazer qualquer análise. Este conhecimento permite a elaboração de uma função matemática chamada regra de classificação ou discriminação. Formalizando, a coluna de dados categóricos¹³ geradas pela técnica das K-médias que delinea a construção da função discriminante.

Na AD, "a comparação do elemento amostral em relação aos grupos candidatos é, em geral, feita através da construção de uma regra matemática de classificação, ou discriminação fundamentada na teoria das probabilidades" (MINGOTE, 2005 p. 214). Para cada novo elemento amostral a regra de classificação decidirá qual população será a mais provável ter gerado tais valores nas p-características estudadas. Se um produtor situado no *cluster* 1, cujas características eram baixa escolaridade e muitos filhos, porém alta renda, pela AD poderia ser arranjado para o *cluster* 3, no qual a principal características desse grupo era a alta escolaridade, pouco número de filhos e alto padrão de renda. Tudo isso porque, segundo a AD, a renda possui um papel discriminador bem mais importante do que as outras variáveis em análise. Portanto, no caso generalizado, quando o número de *clusters* formados é maior que 1, isto é, $g > 1$. Seja $f_i(x)$ a função de densidade para cada população e i representando o número de *cluster*, $i = 1, 2, \dots, g$, e ainda, supondo que um dos objetivos deste estudo é justamente minimizar a probabilidade de erros (classificações incorretas), assumir-se-á um vetor fixo de observações, x , em que cada elemento amostral deverá ser alocado para a função distribuição que tiver maior probabilidade de ocorrência, ou seja, classifica-se o elemento amostral na população k da seguinte forma:

$$f_k(x) = \text{máximo}\{f_1(x), i = 1, 2, \dots, g\} \quad (6)$$

No caso em que o vetor aleatório X_j tenha distribuição normal com p-variáveis, esta regra é equivalente a classificar o elemento com o vetor observado x , na população k , de forma que:

$$d_k^Q(x) = \text{máximo}\{d_1^Q(x), d_2^Q(x), \dots, d_g^Q(x)\}$$

sendo:

$$d_k^Q(x) = -\frac{1}{2} \ln \left(\left| \sum_i \right| - \frac{1}{2} (x - \mu_1)' \sum_i^{-1} (x - \mu_i) \right) \quad (7)$$

¹³ A análise de *cluster* operacionalmente descobre em qual grupo cada elemento amostral, ou melhor, cada cafeicultor se encontrará, gerando assim uma coluna de dados categóricos.

os coeficientes quadráticos dados por Q , em que μ e Σ representam, respectivamente, o vetor média e a matriz de covariância amostral da população $i=1,2,\dots,g$, sendo essa função é conhecida como função discriminante de Fisher

No caso desta pesquisa, o número de *cluster* formado pela técnica das K-médias é que delineará o número de funções discriminantes encontradas, isto é, se por melhor for escolhido que quatro *cluster* são o número de grupos ideal, a análise discriminante desenvolverá quatro funções discriminantes, determinando os escores (ou coeficientes) de discriminação de cada uma das variáveis consideradas boas discriminadoras. Assim, como é observado nas regressões, uma constante também é estimada na análise discriminante. Porém, nessa a constante tem papel diferente, pois ela serve para delimitar a região de classificação dos grupos.

Operacionalmente, a escolha de qual *cluster* um cafeicultor irá participar procede da seguinte forma: primeiro se escolhe qualquer uma das funções discriminantes estimadas, posteriormente multiplicam-se os valores observados de cada uma das variáveis consideradas boas discriminadoras pelos seus respectivos escores, e caso o resultado seja inferior ao valor da constante da função, o cafeicultor será considerado do *cluster* da função em questão.

A análise da qualidade do ajuste da função discriminante é dada pelo teste de F multivariado; portanto, espera-se que os escores encontrados para um *cluster* sejam bem diferenciados dos obtidos para outro cluster. Testando esses escores para mais de um cluster, possuindo eles distribuição normal, multivariada e sendo independentes, esta comparação pode ser feita pelo teste de Hotelling, definido por:

$$F = \frac{(n_1 + n_2 + \dots + n_g) - p - 1}{p(n_1 + n_2 + \dots + n_g)} T^2 \quad (8)$$

onde,

$$T^2 = \frac{n_1 n_2 \dots n_g}{n_1 + n_2 + \dots + n_g} \left(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2 - \dots - \bar{Y}_g \right) \quad (9)$$

em que p representa o número de populações e \bar{Y}_g o g -ésimo escore da função discriminante, quando aplicada aos vetores de médias amostrais do *cluster* g . De acordo com Mingote (2005), essa função possui uma distribuição de F; e no presente caso possui $n_1 + n_2 - p - 1$ graus de

liberdade e nível de significância α fixo, o que ajudará a definir se os escores encontrados são ou não significativos.

Quando $p > 1$, a comparação das médias populacionais dos escores da função discriminante dos grupos é feita pelo teste de Wilks de análise de variância multivariada, em que de acordo com Mingote (2005), uma variável será considerada significativa para estar dentro da função discriminante até 15% de confiança. Já a retirada de uma variável qualquer do modelo será aceitável até o nível de significância de 25%. Outra informação que contribui na comparação dos escores é a Análise de Tolerância, que informa o grau de importância da variável para discriminar o modelo.

Dando continuidade, só de forma ilustrativa, quando $p = 1$, a comparação é feita pelo teste de F univariado. Os erros de classificação ($\text{Erro}_{(k,j)}$) são definidos como sendo o elemento amostral que pertence à população j , mas a regra de discriminação o classifica como sendo proveniente da população k ; $j, k = 1, 2, \dots, g, j \neq k$. Portanto, a probabilidade de ocorrência destes erros pode ser estimada por:

$$\hat{p}(k / j) = \frac{n_{jk}}{n_j} \quad (10)$$

em que n_{jk} é o número de elementos da população j classificados incorretamente pela regra como sendo provenientes da população k .

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

4.1 Distribuição da Amostragem

Dos 81 produtores de café envolvidos no trabalho, 60 responderam o formulário, sendo seis descartados da amostra por motivos relacionados com erro de transcrição.

Os produtores questionados são provenientes de 26 localidades (Tabela 2), sendo, em sua maioria, do sexo masculino, da faixa etária dos 40 aos 49 anos (29,8%) e com escolaridade até o ensino fundamental 50,9% (Tabela 3). Cabe destacar que nas regiões em que o número de visitas

foi igual a zero a justificativa para isso concentra-se na impossibilidade de marcar entrevista com o proprietário ou até mesmo dificuldade de acesso ao local.

Tabela 2 - Características gerais da amostra dos produtores de café pesquisados

	Regiões Estudadas	Número de Moradores por Região	Número de Visitas efetuadas por região	Tamanho Médio das Propriedades por região (Ha)
1	Arrudas	2	2	10,50
2	Piúna	6	5	29,20
3	Coimbra	1	1	15,40
4	Córrego Fundo	4	3	25,94
5	Palmital	1	1	12,90
6	Paraíso	3	2	62,50
7	Silencio	11	10	9,490
8	Cachoeirinha	7	5	29,62
9	Paiof	3	3	26,75
10	Sumidouro	2	2	21,70
11	Cascalho	6	6	23,25
12	São Domingos	5	5	20,98
13	São Venâncio	1	1	60,00
14	Bom Jardim	1	1	30,00
15	Varginha	3	2	32,70
16	Coelha	2	1	62,00
17	Nobres	3	1	15,00
18	Cristais	1	1	60,00
19	Colônia	2	1	16,00
20	Santa Teresa	7	6	22,97
21	Buieie	3	1	2,500
22	Siriquite	1	0	sem valor
23	Boa Vista	1	0	sem valor
24	Macena	2	0	sem valor
25	Paula	2	0	sem valor
26	Novo Silvestre	1	0	sem valor
	Total	81	60	28,06

Fonte: Dados da Pesquisa

A maior parte das entrevistas foram realizadas fora do perímetro urbano em uma região isolada cuja infra-estrutura é bastante precária, havendo casos em que energia elétrica e ruas pavimentadas, fatores esses essenciais para a produção, eram privilégios que apenas uma minoria dos cafeicultores do PRO-CAFÉ tinham acessos. Assim, tanto o acesso a propriedade, assim como a distancia entre elas mostraram-se ao longo da realização do formulário como um dos grandes obstáculos para realização dessa pesquisa.

Tabela 3 - Frequência relativa dos cafeicultores segundo escolaridade e idade

Escolaridade	Porcentagem	Idade	Porcentagem
Sem instrução	8,8	30 a 39	15,8

Fundamental	50,9	40 a 49	29,8
Secundário	15,8	50 a 59	21,1
Superior	24,6	60 a 69	19,3
		70 a 79	14,0

Fonte: Dados da Pesquisa

Segundo a Tabela 3, apenas uma pequena parcela declarou não ter instrução (8,77%), em que também se observou que 60% dos entrevistados possuem educação até o ensino fundamental. Com relação aos 40% restantes, com nível educacional mais elevado, é justificado pela proximidade do campus da UFV com a zona rural e o aumento significativo do número de grupos escolares na região nos últimos 30 anos.

4.2 Análise Descritiva da Amostra dos Cafeicultores

Pode se entender, com base na Tabela 4, que existem três gerações de proprietários. Primeiro a dos aposentados e poucos alfabetizados, cujos filhos, representados pela segunda geração, em sua maioria trabalham e moram no campo, mas possuem escolaridade um pouco mais elevada, e por fim a terceira geração, representada pelos novos produtores, com segundo grau completo ou em alguns casos até o ensino superior. Evidenciando isso, a relação perceptível entre a idade e escolaridade. Quanto maior a idade do entrevistado menor o nível de escolaridade, ou seja, um ano a mais de vida indica redução da escolaridade em 0,821 ano (Tabela 4).

Algo importante que pode ser retirado com a análise desta tabela é a tendência de mudança do perfil do cafeicultor para as próximas décadas; e ainda, esse maior tempo de estudo pode ser um bom indicativo de que os novos proprietários estão mais conscientes dos benefícios de se estar preservando a natureza, pois como muitas vezes verificado, eles afirmaram ter replantado áreas antes devastadas por seus parentes, com o intuito de estar aumentando a provisão de BSE em suas propriedades.

Tabela 4 - Frequência relativa dos cafeicultores segundo idade e seu confronto com a escolaridade

I d a d e	Se m inst ruç ão	Fu nd a m en tal	Secu ndár io	Supe rior
2				
5	0	4	2	3

a				
3				
9				
4				
0				
a	1	10	2	4
4				
9				
5				
0				
a	1	7	2	2
5				
9				
6				
0				
a	0	4	2	5
6				
9				
M				
a				
i				
s				
d	3	4	1	0
e				
7				
0				
T				
o				
t	0	4	2	3
a				
l				
Variável Dependente	Interceto	Escolariidade	Sig. (Teste de F)	R²

		-		
	58.	0,		
	437	82	0,02	0,121
Idade	(3,5	1	19	5
	11)	(0,		
		34		
		4)		

Fonte: Dados da Pesquisa

A Tabela 5 ilustra como nos diferentes intervalos de renda estão concentrados os tamanhos das plantações de café, o tamanho da mata, o lucro líquido¹⁴ e a DAC dos entrevistados, de uma amostra de 49 participantes. Amostra essa menor, dado que cinco entrevistados não tiveram conhecimento claro sobre o total de sacas produzidas em média num hectare de café, incapacitando o cálculo do lucro líquido.

É possível perceber que não há relação clara entre o poder aquisitivo e o lucro líquido, o que contraria a relação já esperada que quanto maior a renda do proprietário maior o investimento esperado na propriedade e, por sua vez seus retornos, exigindo um estudo mais a fundo da razão desse comportamento. Outro ponto relevante foi que o valor do lucro líquido por hectare e a DAC se aproximaram, dando indícios de que quando negociaram a sua compensação os cafeicultores não hipervaloraram suas plantações além do seu preço de mercado. Conseqüentemente, pela Tabela 6, os sinais da área de café plantado, a idade e escolaridade apresentaram-se positivamente relacionados com a renda. Apenas a idade e escolaridade foram significativas segundo o teste de “t”, sinalizando que o aumento de um ano na idade ou no ano letivo elevará a renda do cafeicultor em 40,73 e 233,96 reais, respectivamente. Os valores do teste de F e R² sinalizaram que essa é uma regressão múltipla confiável globalmente e que essas variáveis estão explicando 62% do comportamento da renda.

Tabela 5 - Intervalos de Renda relacionados com Lucro Líquido, DAC, área de Café e Mata.

Renda (R\$)	Média de Café (há)	Média de Mata (ha)	LL (ha)	DAC
0-500	1,82	1,81	3226,87	3500
501-1000	5,25	4,35	6408,9	4181,81
1001-1500	6,4	4	5897,6	3428,57
1501-2000	12,67	9,67	8683,33	6666,66
2001-2500	7,28	4,9	4981,25	3400

¹⁴ Lucro líquido: preço da saca de café multiplicado pela quantidade de saca produzida por hectare e depois multiplicado por 0,5, que representa a margem média de lucro.

2501-3000	6,12	2,125	5499,37	5750
3001-5000	7,25	5,83	6283,33	3500
> 5001	14,87	12	3809,14	3000

LL (ha) = Lucro Líquido em média por hectare.

Fonte: Dados da Pesquisa

Interessante mesmo foi a relação entre o lucro líquido e a renda, ou melhor, a ausência dessa relação, dando indícios de que para o cafeicultor um elevado lucro líquido por hectare não necessariamente implica em um proprietário rico. De melhor forma, como o nível de significância foi de 0,968 (vide Tabela 6), pode-se afirmar que o risco de rejeitar a hipótese de nulidade para coeficiente do lucro líquido, sendo ela verdadeira, é de 96,8%.

Acredita-se que um pequeno cafeicultor teria as mesmas condições de ser tão produtivo quanto um grande, igualdade essa dada em termos relativos (Lucro Líquido dividido pelo número de hectares de café na propriedade). Por muitas vezes verificado nessa pesquisa, o pequeno produtor teve em mãos a possibilidade de combinar fatores que poderiam tornar sua propriedade lucrativa, como boa qualidade do solo e bom tempo¹⁵, investindo no trato da lavoura de café. Contudo, deve-se ressaltar que essa igualdade de produtividade entre um proprietário rico e um pobre termina quando o objetivo é uma área lucrativa maior, visto que a restrição orçamentária diferencia um do outro.

Complementando, a Figura 4 mostra como foi distribuída a frequência de custos dos produtores, dados recolhidos de forma binária, com respostas **sim** indicando se o produtor possui custo com determinado fator de produção e **não**, caso contrário. É possível perceber que custos com adubação, pulverização e correção de solo apresentaram maior frequência, contudo o custo, que segundo, os produtores, é o mais oneroso, sem sombra de dúvidas, é o salário pago a mão-de-obra, e isso pode ser observado na Figura 4, em que apenas 70% dos produtores afirmaram ser capazes de arcar com tal custo.

Tabela 6 - Modelo Múltiplo da Renda com a Escolaridade, Idade, Área de Café e o Lucro Líquido.

Variável Dependente: RENDA (por MQO)

¹⁵ Para uma boa qualidade no café o produtor deve-se preocupar diariamente com a retirada dos pés doentes, assim como, o processo de colheita, e secagem deve ser feito na época e no tempo corretos, tudo isso para possibilitar boa qualidade do café.

Variável Independente	Coefficiente	Desvio Padrão	Sig. (Teste de t)
Intercepto	-2111,171	1226,497	0,092
Escolaridade	233,962	60,732	0,000
Idade	40,731	19,869	0,046
Área de Café Lucro Líquido	29,466	42,322	0,490
	-0,004	0,109	0,968

Fonte: Dados da Pesquisa

A principal justificativa para que o salário tenha sido considerada de longe o custo mais oneroso, segundo os cafeicultores, concentra-se nos planos sociais do governo como o “Vale Gás” e o “Bolsa Família”, que seriam responsáveis para determinar a oferta de trabalho, visto que os empregados passaram a ficar mais exigentes quanto ao valor dos salários pagos. Contudo, seria erro entender que a mão-de-obra de uma hora para outra resolveu ficar “preguiçosa” e que os trabalhadores preferem mais tempo de lazer a trabalho, visto que fazer isso seria o mesmo que ignorar uma longa série de exploração do trabalho praticado pelos cafeicultores, que antes pagavam mal os seus empregados e mantinham condições precárias de trabalho.

O que pode se entender é que os planos sociais do governo permitiram que o antigo empregado se tornasse um pequeno proprietário, capaz de viver dos poucos recursos oriundos da propriedade e, portanto, para tirar esse trabalhador de sua propriedade o salário pago pelo cafeicultor realmente teria que ser superior ao do antes pago. Com isso, acredita-se no surgimento de um novo perfil de propriedades, em que se primará por menor área cultivada, mas com melhor qualidade do café e menos mão-de-obra necessária. Entendendo que assim o proprietário e empregado encontrariam um equilíbrio entre a oferta e demanda por trabalho.

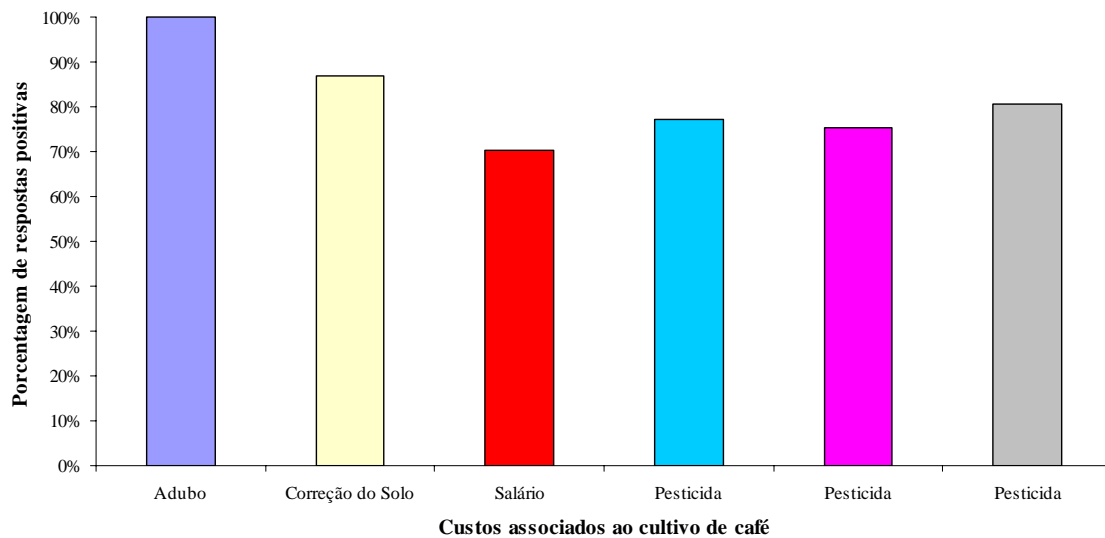


Figura 4 - Frequência relativa dos custos dos produtores de café

Fonte: Dados da Pesquisa

4.3 Percepção Ambiental

Para identificar os principais BSEs percebidos pelos cafeicultores, foram sugeridos aos produtores seis tipos diferentes de serviços ambientais que a mata poderia estar provendo, sendo eles: polinização, controle de pragas, contenção do fluxo da água da chuva, controle da erosão e provisão de um micro-clima. Após apresentação dos BSEs, ao cafeicultor foi perguntado se esse concordava ou não com a existência do ativo ambiental, portanto, por meio da Figura 5, foi possível observar que apenas 28% dos entrevistados afirmaram conhecer o termo bens e serviços ambientais (ecossistema), e a respeito da polinização, 71% dos entrevistados concordaram que abelha é importante agente polinizador das culturas de café. Deve-se ressaltar que a “abelha cachorra” (*Trigona spinipes*) é bastante conhecida pelos agricultores e considerada como uma praga agrícola, um serviço negativo provido pela natureza; entretanto, esse espécime em nada afeta o cultivo do café. O controle biológico de pragas foi outra variável interessante, com 37 respostas positivas. Muito dos entrevistados comentaram que a vespa (*Polistes versicolor*) é um excelente predador do bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*), uma espécie de mariposa que deposita seus ovos nas folhas dos cafés, podendo fazer com que a produção do pé caia em até 50%. Outro exemplo conhecido como controlador de praga foram o tatu bola (*Tolypeutes tricinctus*) e o tatu canastra (ameaçado de extinção) (*Priodontes maximus*), espécies essas que possuem importância no mínimo antagônica, pois se por um lado eles combatem as pragas como a

formiga, que é altamente prejudicial para lavoura de café, por outro destroem os pés ao cavar seus buracos.

Em relação às variáveis como controle da erosão, retenção de chuva e bem-estar, houve, respectivamente 96, 83 e 100% de concordância da existência desses BSEs (Figura 5). Destacando os comentários de que alguns dos entrevistados tiveram que restaurar parte de suas matas nativas, antes devastadas por seus entes mais velhos, visando minimizar prejuízos com degradação do solo e perda do fluxo de água, sem contar com as freqüentes visitas à mata pela população local com o intuito de encontrar paz interior. Um fato pontual desse resultado foram os altos índices de concordância desses BSEs, associando a isso esses serem mais visíveis e sua ausência na propriedade afetar diretamente a renda do cafeicultor, como a erosão.

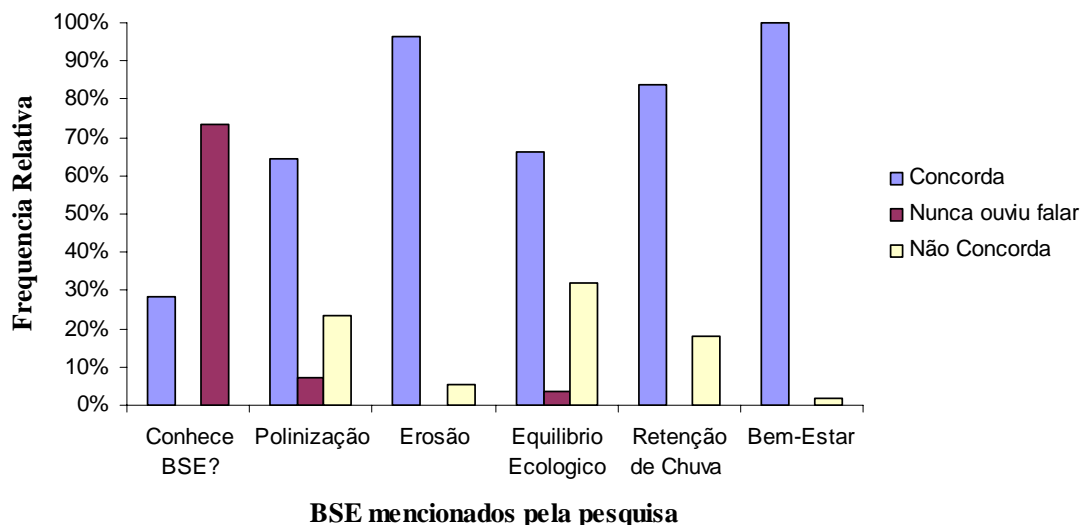


Figura 5 - Frequência relativa dos BSE percebidos pelos Cafeicultores.

Fonte: Dados da Pesquisa

Para avaliar se realmente os entrevistados captaram a essência do termo bens e serviços de ecossistema e sua relevância, foi feita uma pergunta sobre outros BSEs conhecidos. Dentre os BSEs mais mencionados, a proteção de nascentes destacou-se com praticamente 44% de menção (Figura 6). Também foi possível observar, por meio das entrevistas, que, segundo os produtores, existe uma relação direta entre a quantidade de mata e o volume de água nas propriedades. Outros serviços mencionados foram a proteção da fauna e flora, o fornecimento de oxigênio, a proteção contra o vento, a preservação da mata para as gerações futuras e a possibilidade de pegar estacas para construir cercas, de acordo com a Figura 6. O fato de mencionar a retirada de madeira para a

construção de cerca serve para comprovar que ainda existem agricultores que não estão a par do que a lei os obriga, ou simplesmente que a ignoram.

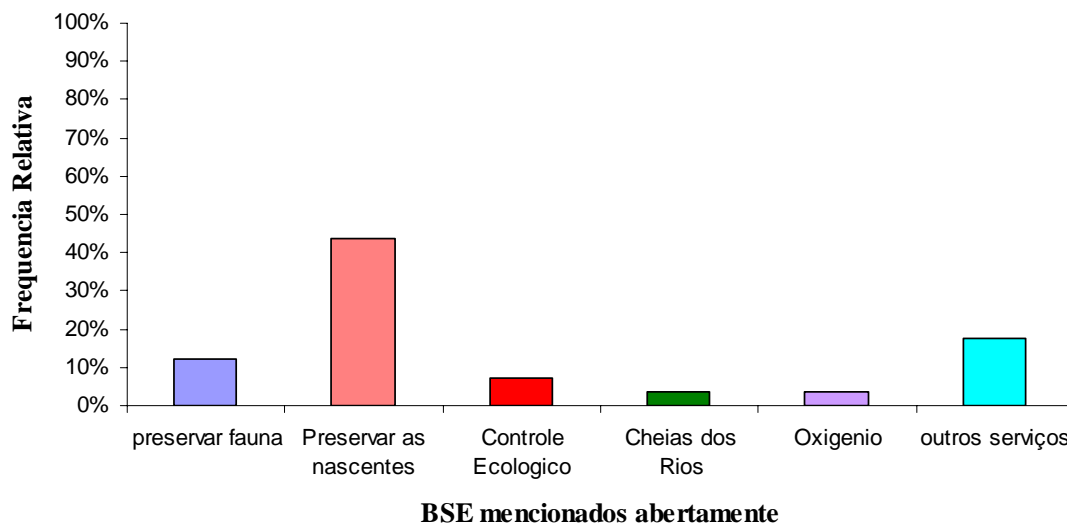


Figura 6 - Outros tópicos relatados pelos Cafeicultores como sendo BSE.

Fonte: Dados da pesquisa.

Quando perguntados sobre a importância da mata, praticamente 95% dos entrevistados afirmaram que ela era muito importante para a sua propriedade. Então, com a intenção de aprofundar sobre a relevância da mata para os cafeicultores, foram feitas duas perguntas: se ele considerava a mata, de alguma forma, responsável pelo lucro no final do ano, tendo em vista os BSEs, e se ele gostaria de fazer alguma atividade produtiva no local destinado a mata nativa, isso caso fosse permitido retirar as APPs e RLs, visando com isso compreender se a mata era vista como um custo de oportunidade (Figura 7).

Com essas perguntas, avaliou-se que quase a metade dos entrevistados, 46%, achavam que dada a provisão dos BSEs, a mera existência da mata na propriedade poderia influenciar de forma positiva no valor final do lucro. Porém, a relevância dessa influência, de acordo com os mesmos, seria pequena ou pouco perceptível. Justificando parte dessa resposta, 62% dos entrevistados afirmaram que a existência da mata não implicou em nenhum prejuízo, ou de outra forma, se fosse permitido cortar as áreas da mata, 62% dos cafeicultores disseram que nada fariam no lugar onde ela está.

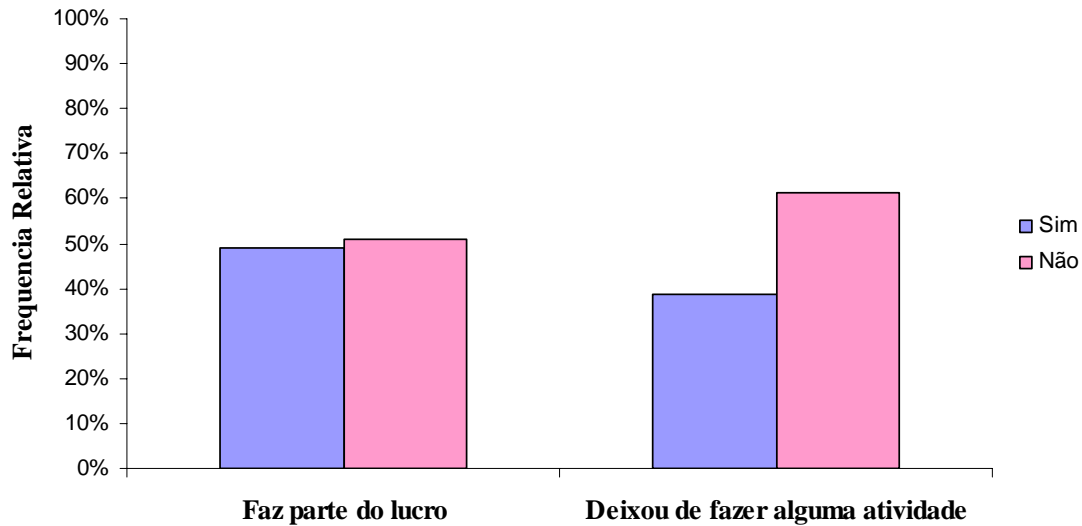


Figura 7 - Custo de Oportunidade dos Fragmentos de mata

Fonte: Dados da Pesquisa

Buscando descobrir se o ponto de vista dos proprietários rurais sobre a importância da natureza condiz com as suas ações, foram propostos dois cenários: no primeiro, depois de esclarecidos sobre o conceito das APPs e RLs, foi perguntado abertamente ao cafeicultor se a propriedade dele estava de acordo com o que a lei ambiental exigia. O segundo foi construído com o intuito de avaliar se as respostas observadas no cenário “um” condiziam com a realidade, afinal sempre há o risco de os dados não estarem compatíveis com a realidade, visto a possibilidade de uma desconfiança do cafeicultor com a repercussão da divulgação dessa pesquisa.

Para averiguar a veracidade do cenário “um”, foi proposto um intervalo de confiança hipotético de 20 a 30%, definindo, assim, uma quantidade esperada da mata nativa que o agricultor deveria ter em sua propriedade, intervalo esse arbitrariamente estipulado e que foi posteriormente confrontado com o tamanho da mata que a propriedade tinha na escritura. O limite inferior (20%) definiu a quantidade mínima da mata que um cafeicultor deveria ter caso esse não tivesse áreas destinadas para as APPs, e 30% representou uma situação imaginária em que o produtor possuiria em sua propriedade uma área de 10% de APP.

Ressalta-se que o número de propriedades que atende a lei caiu de 23 para 21, como se vê na Tabela 7, diminuição não muito relevante, pois se considerar uma margem de erro de 5%, justificada pela imprecisão nas informações, é possível avaliar que as respostas observadas com o cenário 1 foram aproximadamente iguais às do cenário 2. No entanto, quanto ao quadro da

preservação ambiental, os resultados não foram nada satisfatórios, visto que menos da metade das propriedades está de acordo com a lei.

Tabela 7 - Realidade da Preservação das APP's e RL's

Área de Preservação Permanente e Reservas Legais	Cenário 1	Cenário 2
Possui	23	21
Não Possui	31	33

Fonte: Dados da Pesquisa

Com o intuito de verificar se a preservação da natureza, no caso a preservação das APPs e RLs, possui alguma relação com a idade do cafeicultor, elaborou-se a Tabela 8, onde é possível notar que apenas a “terceira geração” apresentou-se como a geração politicamente mais ecologicamente correta, todavia a taxas muito aquém do ideal. Esses dados, somados aos observados na tabela anterior, sugerem que mesmo estando cientes da importância da preservação das matas, tendo em vista os seus BSE (como eles próprios afirmaram), na prática um comportamento preservacionista não é verificado em nenhuma das faixas etárias; mais preocupante ainda, mostram a total incapacidade do órgão estadual responsável pela fiscalização das matas (Instituto Estadual de Florestas, IEF) de conseguir fiscalizar a totalidade da região.

Tabela 8 - Frequência relativa de cafeicultores segundo a presença ou não de APP e RL e a idade

	Possui APP e RL	Não possui APP e RL
25 a 40 (1ª geração)	33,33%	66,66%
40 a 55 (2ª geração)	31,81%	68,18%
55 pra mais (3ª geração)	47,82%	52,17%

Fonte: Dados da Pesquisa

4.4 Análise da Correlação entre DAC com os BSEs, a Idade e a Renda dos Proprietários Rurais

Segundo a matriz de correlação (Apêndice II), reforçada pelo teste bicaudal de Spearman, notou-se relação positiva (0,268) entre a escolaridade e o conhecimento da importância do serviço de polinização, e como também foi possível perceber uma relação inversa (-0,347) entre idade e o número de pessoas que declararam conhecer a capacidade da mata nativa fazer um controle de pragas na lavoura de café. É possível entender que os proprietários mais novos e com mais tempo de escola (Tabela 2) tendem a ser mais conhecedores dos bens e serviços que o ecossistema provê.

A matriz de correlação possibilitou antecipar algumas relações interessantes, entre elas notou-se a relação positiva entre a DAC e o preço da saca de café (0,287) e a inversa entre a renda

e a DAC (-0,070). Para a última, a justificativa provavelmente concentra-se em dois fatos relacionados: na evidência de que uma pequena propriedade, em termos relativos, pode ser tão produtiva quanto um grande cafeicultor, e na própria teoria da utilidade marginal, dado que o acréscimo de um hectare na propriedade do pequeno cafeicultor tem muito mais relevância do que esse mesmo acréscimo na propriedade de um cafeicultor rico. Trazendo para a realidade dessa pesquisa, a perda de um hectare de café teria muito mais peso para um pequeno proprietário do que para um grande. Explicando, assim, alguns casos observados em que o pequeno proprietário aceitava valores para compensação semelhantes ou até maiores do que os exigidos pelos grandes proprietários.

4.5 Análise de *Cluster*

Com o intuito de estar encontrando a menor dispersão interna, a técnica das k-médias encontrou quatro *clusters*. Na construção deles (número esse definido pelo pesquisador), apenas seis variáveis foram consideradas boas separadoras de grupos, em que, segundo análise ANOVA (Tabela 9), todas foram significativas até 5%, sendo elas: Renda, Área Total e Preço da Saca como variáveis quantitativas e DAC, Escolaridade e Filhos Trabalhando na Propriedade como variáveis categóricas, cabendo agora mostrar o tamanho de cada *cluster* formado e as suas principais características.

A Tabela 10 dá uma idéia do grau de similaridade (ou dissimilaridade) entre cada *cluster* formado, por meio das medidas de distância dadas pela técnica dos centróides. Com base nessa tabela de distâncias, pode-se dizer que os *clusters* 2 e 4 são diferentes do *cluster* 1, visto que a distância de um para outro é de 9.554,322 e 9.641,408 respectivamente. Todavia, é esperado que as características que ressaltam no *cluster* 1 tenham certa proximidade com o *cluster* 3, devido menor distância entre esses, 5.525,962.

A distância do *cluster* 4 ao 2 (4.321,174) é parecida com a do *cluster* 3 ao 2 (4.326,827), concluindo que o *cluster* 2 é o grupo que possui grande similaridade quando comparado com os *clusters* 3, e 4. Ao comparar o *cluster* 3 com o 4, nota-se que esses *clusters*, apesar de semelhantes ao *cluster* 2, são bastante diferentes entre si, dado a distância entre eles (6.204,101). Em suma, essa tabela informa que os *clusters* foram bem divididos e; mais ainda, provavelmente a população do *cluster* 1 é a mais diferente das outras.

Variáveis	Coefficiente de Wilks	Teste de F	Sig.
DAC	0,265	46,223	0,000
Escolaridade	0,740	5,854	0,002
Filhos Trab.	0,864	2,615	0,061
Renda	0,161	87,135	0,000
Preço/Saca	0,870	2,498	0,070
Área total	0,823	3,579	0,020

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 10 - Distância entre os Centróides dos *Clusters*.

Cluster	1	2	3	4
1		9554,22	5525,962	9461,408
2	9554,322		4326,827	4321,174
3	5525,962	4326,827		6204,101
4	9461,408	4321,174	6204,101	

Fonte: Dados da Pesquisa

• *Cluster 1*

Composto por apenas duas pessoas, menos de 4% da amostra, o *cluster 1* caracterizou-se por ser o conglomerado com menor número de elementos e o mais rico dentre os estudados. Os cafeicultores que compuseram esse grupo possuem em comum o fato de terem cursado até o terceiro grau, de não possuírem nenhum filho trabalhando na propriedade, de terem uma renda mensal superior a 10.000,00 reais e ainda por pedirem valores semelhantes para indenização da perda de um hectare de café, R\$ 4.000,00 e R\$ 3.000,00. Todavia, deve-se informar que a elevada renda desses dois cafeicultores é complementada por uma renda alternativa, aposentadoria de um órgão público e comércio. Quanto às outras variáveis, esses valores não foram tão próximos, como se vê que o valor de venda da saca do café foi de R\$ 215,00 para um e R\$ 300,00 para outro, o tamanho da propriedade diferenciou em 19 e 28 ha, respectivamente.

Com base nessas informações, nenhuma medida segura sobre esse perfil de cafeicultor será adotada, entendendo que esse *cluster* formado capturou os *outliers*. Isto é, em uma amostra em que se trabalhou com proprietários com perfil de renda até no máximo 5.000,00 reais e escolaridade, por muitas vezes, inferior a seis anos no estudo, esses dois proprietários surgiram como os proprietários dissimilares ao restante da amostra. Deste modo, com base nos resultados viu-se que os proprietários do *cluster 1* estão em média dispostos a aceitar 3.500,00 reais por ano,

ou 291,66 reais por mês para estarem preservando a mata e aumentando a provisão de BSE. Contudo, dado o tamanho da amostra, qualquer análise geral é extremamente arriscada.

- **Cluster 2**

O *cluster 2* caracterizou-se por ser o conglomerado mais populoso entre os formados, contendo 27 cafeicultores (ou 50% da amostra) e também por ser o mais pobre, com renda média 1109,00 reais por mês (R\$ 812,64)¹⁶. As principais características desse *cluster* foram baixa escolaridade, 5,7 anos (5,06 anos) em média na escola; a maior média de filhos trabalhando na propriedade, 0,89 (1,12); um tamanho médio da propriedade de 21,756 ha (17,91 ha); e preço da venda da saca de café, 192,00 reais (R\$ 54,180), em média.

Quanto à DAC, o *cluster 2* mostrou que, em média, os cafeicultores estão dispostos a receber 1.740 reais (R\$ 1.227,40) por ano, ou R\$ 145,00 por mês, como indenização para efetivarem a permuta entre mata e café; entretanto, quando descontados os protestos (3), esse valor sobe para 1.958 reais (R\$ 1.122,02) por ano ou R\$ 163,33 por mês. Como medida mais robusta a ser considerada a mediana mostrou que os cafeicultores do *cluster 2* aceitam 2.000,00 reais por ano, ou R\$166,00 por mês, mesmo com a retirada dos protestos.

Algo que esse conglomerado permitiu, dado o seu tamanho, foi estimar uma regressão múltipla, tendo a DAC como variável dependente e a renda, filhos trabalhando na propriedade e escolaridade como variáveis explicativas. As variáveis Área total e Preço da Saca foram retiradas da análise, por serem não significativas e estarem viesando a análise geral do modelo.

Com base na Tabela 11, foi possível verificar que o acréscimo de um filho trabalhando na propriedade leva o cafeicultor a aumentar a sua DAC em 808,00 reais. Entende-se, com isso, que quanto maior o número de filhos trabalhando na propriedade do produtor do *cluster 2*, maior a sua DAC, relação essa explicada pelo valor de legado, isto é, vontade do “pai” de deixar uma renda extra para o filho e maior área de mata.

Como já explicado, a renda possuiu uma relação negativa com a DAC, indicando que 1 real a mais na renda implica em uma diminuição da DAC em 0,899. Sobre a escolaridade, a regressão indicou que o aumento de um ano letivo irá fazer com que o produtor aumente sua DAC em praticamente 174,413 reais, acreditando assim que a escolaridade seja um indicador bem mais

¹⁶ Todos os termos em parênteses representam o desvio padrão dos dados apresentados.

interessante que a renda para medir o comportamento da DAC, pois quanto mais estudado o proprietário for, melhor será a qualidade (ou eficiência) do tempo investido desse no campo. Por fim, o teste de F indicou que a regressão estimada é globalmente válida, e o R^2 mostrou que as variáveis selecionadas foram capazes de explicar 60% do comportamento da variável dependente DAC.

Tabela 11 - Regressão Múltipla do *Cluster 2*

Variável Dependente: DAC (por MQO)			
Variável Independente	Coefficiente	Desvio Padrão	Sig. (Teste de t)
Intercepto	1024.506	454.936	0.034
Filhos Trabalhando	808.002	285.902	0.010
Renda	-0.899	0.371	0.024
Escolaridade	174.413	62.166	0.010

Fonte: Dados da Pesquisa

• *Cluster 3*

Com uma população relativamente pequena, seis cafeicultores, representando apenas 11,11% da população estudada, o *cluster 3* caracterizou-se por ser o segundo mais rico, justificando a proximidade com o *cluster 1*, visto na Tabela 10. Em média, esses cafeicultores ganham mensalmente 5.416,00 reais (R\$ 1.281,27) por mês, e como era de se esperar, as médias do tempo na escola de 13,5 anos (3,46 anos), o tamanho da propriedade de 47 hectares (25 ha), o preço da saca de 225,00 reais (R\$ 65,00) e o número médio de filhos trabalhando 0,16 (0,4) foram todos relativos a proprietários com nível de renda maior.

Comprovando, a relação entre a renda e a DAC esse *cluster* apresentou o menor valor de indenização requerido, em que a média indicou que as pessoas desse grupo estão dispostas a aceitar R\$ 1.333,40 por ano, ou R\$ 111,12 por mês, em média, e a mediana mostrou que as pessoas aceitam R\$ 1.000,00 por ano (ou R\$ 83,40 por mês). Quanto à possibilidade de estimar uma regressão sobre a DAC, como esse grupo foi pequeno, nenhuma variável explicativa

demonstrou ser significativa. Portanto, assim como no *cluster* 1, julgou-se que qualquer análise frente à DAC desses cafeicultores seria arriscada, dado que exatamente a metade desses proprietários não aceitaram nenhuma quantia, fazendo com que tanto o valor da média como da mediana caíssem muito, exigindo que mais pessoas com esse perfil fossem entrevistadas para garantir uma avaliação segura. Embora se tenha trabalhado com praticamente todo universo dessa população, entende-se que qualquer política pública orientada para esse público exija um estudo mais específico.

- **Cluster 4**

Com 19 cafeicultores (ou 35% da amostra) e a segunda pior média de renda observada, 1.389,47 reais por mês (R\$ 960,26), o *cluster* 4 destacou-se por ser um conglomerado mais bem sucedido que os cafeicultores do *cluster* 2. Contudo, esse destaque não está diretamente relacionado com o fato de a renda do *cluster* 4 ser superior à do *cluster* 2, isso porque pelo teste de “t” para duas amostras independentes constatou-se que as rendas do *clusters* 2 e 4 são estatisticamente iguais, dado que a significância do teste foi de 29,4% (Tabela 12), sendo o limite confiável para descartar a hipótese de igualdade de apenas 10%. Portanto, credita-se a esse destaque do *cluster* 2 frente ao 4 o fato de que mesmo com um tamanho médio da propriedade de 17,9 hectares (15,70 ha), inferior ao observado no *cluster* 2, esses produtores conseguiram retirar um valor médio de venda da saca de café superior a 232,68 reais (R\$ 53,47). Outra diferença substancial entre esses dois *clusters*, foi na escolaridade, em que no *cluster* 4 estudou-se, em média, dois anos a mais que no *cluster* 2. Isto é, em média os cafeicultores do *cluster* 4 ficaram oito anos (5,06 anos) na escola; e mais ainda, o número de filhos trabalhando no *cluster* 4 (um excelente indicador, se o proprietário investe ou não no futuro dos filhos) foi menor do que o verificado no *cluster* 2, sendo em média 0,26 (0,56) filho trabalhando por propriedade.

Tabela 12 - Teste de t para duas amostras Independentes de renda dos *clusters* 2 e 4.

		Teste de F	Significância.
Rendas do Cluster 2 e 4	Variâncias Iguais	1,128	0,294
	Variâncias Diferentes		

Fonte: Dados da Pesquisa

Como esses proprietários conseguem ser mais eficientes e somado a “desutilidade marginal” da perda de um hectare, o valor exigido como indenização pela perda de um hectare de café foi o maior observado entre todos os *clusters* formados. Verifica-se assim que, em média, os proprietários do *cluster* 4 estão dispostos a aceitar R\$ 6.052,63 por ano ou R\$ 504,40 por mês, ou pela mediana, os cafeicultores estão dispostos a aceitar 6000,00 reais por ano, ou R\$ 500,00 mês.

A regressão apresentada na Tabela 13 possuiu um comportamento bastante similar ao verificado com o *cluster* 2, em que, um filho a mais trabalhando na propriedade induziu ao proprietário aumentar o valor pelo da DAC em 1.248,10 reais. Um ano a mais na escola faz com que o proprietário aumenta a DAC em 78,43 reais. Da mesma forma como ocorreu com o *cluster* 2, o aumento de um real na renda faz com que o proprietário diminua a DAC em 0,512 reais, porém essa análise não é tida como válida, visto que a renda não foi considerada significativa a um nível de significância de 10%. Quanto ao teste de F, essa regressão foi considerada globalmente representativa, e o R^2 informou que as variáveis explicativas selecionadas conseguiram explicar o comportamento de 50% da variável DAC.

Tabela 13 - Regressão Múltipla do *Cluster* 4

Variável Dependente: DAC (por MQO)			
Variável Independente	Coefficiente	Desvio Padrão	Sig. (Teste de t)
Intercepto	5808,4	681,118	0,000
Filhos trabalhando	1248,1	597,518	0,054
Renda	-0,5122	0,3432	0,116
Escolaridade	78,4385	66,7708	0,258

Fonte: Dados da Pesquisa

4.6 Análise Discriminante

A análise discriminante baseou-se nas mesmas seis variáveis escolhidas pelo teste ANOVA (Tabela 9) como boas separadoras de grupo; no entanto, apenas quatro destas foram

consideradas significativas para discriminar a amostra, sendo elas: DAC, Renda, Filhos Trabalhando na Propriedade e Tamanho da Propriedade. Destas, somente a inclusão da renda poderia gerar alguma dúvida, dado que a sua significância superou o limite de confiança recomendado dos 15%. O teste de F para entrada das variáveis informou que todas as variáveis que estão fora do modelo foram corretamente retiradas, dado que nenhuma delas ultrapassou o limite de 25%. Já a Tolerância mostrou que as variáveis retiradas foram realmente as menos importantes para explicar o modelo (vide Tabela 14).

Tabela 14 - Processo de Inclusão e Exclusão de Variáveis

Variáveis dentro da análise			
Variáveis	Tolerância	F para retirada	Coefficiente de Wilks
Renda	0,788	92,392	0,171
DAC	0,822	53,806	0,110
Filhos Trabalhando	0,843	5,295	0,033
Área Total	0,854	4,291	0,032
Variáveis fora da análise			
Variáveis	Tolerância	F para entrada	Coefficiente de Wilks
Escolaridade	0,605	2,233	0,217
Idade	0,625	0,565	0,239
Preço da Saca	0,763	2,252	0,216

Fonte: Dados da Pesquisa

A Tabela 15 mostra como estão compostas as quatro funções discriminantes para cada grupo, apresentando o escore de cada uma das variáveis consideradas boas discriminadoras.

Tabela 15 - Funções Discriminantes para cada *cluster*.

	Escore discriminantes de Cada Cluster			
	1	2	3	4
Área total	-0,184	0,031	0,036	-0,049
Filhos Trabalhando	-6,089	0,398	-2,606	-1,911
Renda	0,015	0,001	0,007	0,003
DAC	0,005	0,001	0,002	0,004
(Constante)	-86,784	-3,416	-21,533	-16,182

Fonte: Dados da Pesquisa

Estabelecida a função discriminante para cada *cluster*, o próximo passo é verificar se ocorreu um agrupamento errado proposto pelo algoritmo da técnica das K-médias. Como é

possível observar pela Tabela 16, a classificação originalmente feita pela análise de *cluster* foi tida como 100% correta, ou seja, as funções discriminantes desenvolvidas mostraram que nenhum cafeicultor foi mal classificado. Porcentagem essa que é explicada pelo fato de a amostra ser pequena e porque os grupos formados apresentaram características bastante homogêneas.

Tabela 16 - Porcentagem de acerto do grupo formado originalmente pela técnica das K-médias, segundo a função discriminante

Número do <i>Cluster</i>		Grupo predito pela análise discriminante				Total	
		1	2	3	4		
Original	Contínua	1	2	0	0	2	
		2	0	27	0	27	
		3	0	0	6	6	
		4	0	0	0	19	19
	%	1	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
		2	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
		3	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0
		4	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa

Uma vez estabelecidos os grupos e sujeitando os mesmos a uma função matemática acredita-se que com isso todo arcabouço pratico e necessário foi utilizado para encontrar informações seguras sobre o comportamento dos cafeicultores do PRO-CAFÉ; e ainda mais, com base nesses resultados analises sobre o perfil dos cafeicultores, bem como análise das possíveis políticas públicas poderão ser feitas.

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES.

Segundo a hipótese inicial, de que uma maior percepção ambiental do agricultor dos bens e serviços ambientais poderia ser traduzida em ações mais preservacionistas, a presente pesquisa mostrou que os cafeicultores acreditam que a existência de mata nativa em suas explorações tem impacto positivo na formação do lucro, mas na prática até os proprietários mais novos, infligem esta norma. Creditando a isso três motivos: Primeiro, porque os cafeicultores poderiam acreditar que a quantidade da mata nativa existente na sua propriedade já seria mais que suficiente para a provisão adequada dos BSEs. Segundo, caso o cafeicultor realmente cumprisse a quantidade de área de mata prevista pela lei ambiental, provavelmente este estaria invadindo áreas até então consideradas produtivas. Por fim, apesar de a fiscalização ambiental ser uma ameaça real, acredita-se que essa não seria capaz de inibir o cafeicultor de violar a lei ambiental. Concluindo, assim, que a percepção ambiental é insuficiente para garantir ações efetivamente preservacionistas.

Sobre os valores escolhidos pelos cafeicultores para indenizá-los, foi possível perceber que os proprietários mais velhos entendiam a indenização oferecida pela pesquisa como uma espécie de aposentadoria complementar, onde também foi notado que um filho a mais trabalhando na propriedade motivava o proprietário a elevar o valor pedido como indenização, e na escolha do valor da compensação, o tamanho da propriedade e do poder aquisitivo tiveram influência inesperada economicamente. As diferentes utilidades marginais entre os proprietários e a igualdade de condições de produtividade apresentaram-se como as duas principais razões para explicar a relação negativa entre a renda e a DAC e a ausência de relação entre a mesma com o tamanho da propriedade. Por fim, sobre a escolaridade, notou-se que quanto mais escolarizado era o cafeicultor maior o valor pedido de indenização, e crê-se que estes cafeicultores teriam maior e melhor informação para tornar um hectare de café mais produtivo, quando comparado com o seu vizinho, com pouco ou nenhum nível de escolaridade.

Quanto aos principais BSEs observados pelos proprietários, foi percebido que aqueles bens e serviços ambientais que eram mais visíveis (controle de erosão, retenção de chuva, bem-estar) no dia a dia do proprietário tiveram maior menção. Contudo isso não ratifica que os serviços ambientais como a da polinização e controle biológico teriam menos importância do que os outros serviços, isso apenas confirma que há uma clara necessidade de uma maior divulgação dos benefícios agregados a esses serviços, como a maior produtividade relacionada com a polinização e a redução nos custos diretamente envolvida com o controle biológico. Para tanto é sugerido uma

educação ambiental direcionada com os cafeicultores do PRO-CAFÊ com intuito de conseguir elevar o grau de conscientização quanto a existência desses serviços e o numero de produtores com características preservacionista.

Uma vez mostrado o atual estado de conservação das matas e aliando a isso o comportamento observado do cafeicultor do PRO-CAFÊ, crê-se que uma política agrícola que vise fornecer subsídios para restauração das áreas de matas seja eficaz para reverter a degradação ambiental. Mesmo porque esperar que o governo aplique multas aos cafeicultores com características semelhantes a do PRO-CAFÊ seria algo injusto e impraticável, dado que muitos dos cafeicultores estudados apresentaram renda inferior a um salário mínimo.

Portanto caso o governo queira fazer uma política pública que busque recuperar as áreas de matas, ele deveria dispor de uma quantia de aproximadamente de 54.000,00 reais por ano para recuperar uma área de 27 hectares de mata, no caso dos cafeicultores relacionados com o *cluster* mais populoso (*cluster 2*), e de 114.000,00 reais por ano para os produtores mais bem sucedidos (*cluster 4*), com o intuito de recuperar 19 hectares. Ou então, para recuperar uma área de 46 hectares, esses cafeicultores juntos estariam dispostos a aceitar 168.000,00 reais por ano. Para toda a população de cafeicultores do PRO-CAFÊ (82 cafeicultores), estima-se que 70 fariam parte desses dois *clusters*, o que equivaleria a um dispêndio anual do governo de praticamente R\$ 254.200,00. Ampliando essa análise para toda população de cafeicultor de Viçosa-MG, estimada em 370, assumindo que, provavelmente, 314 teriam características similares aos *clusters 2 e 4*.

Para viabilizar uma política pública, o governo teria que despender, no total, 1.147.000,00 reais por ano somente na região de Viçosa, para estar viabilizando um crescimento das áreas de mata e, por sua vez, a provisão dos BSEs. Valor esse que pode ser considerado alto para apenas um município. Porém, quando se lembra do estado de degradação da Mata Atlântica, da riqueza de seus recursos, somado ao fato da importância da região de Viçosa em termos de biodiversidade, um milhão de reais não deve ser visto como um investimento perdido. Entretanto, tendo em vista que o Brasil é um país em desenvolvimento e que o mesmo possui inúmeros “gargalos” econômicos, acredita-se que para alguns “policy makers” esse valor reluza como algo impraticável, mas mesmo assim, confia-se que esse valor encontrado ainda tenha grande relevância para orientar as futuras políticas públicas na região.

Sendo assim, caso algum “policy maker” resolva subsidiar o plantio de mata nativa dentro das propriedades cafeeiras do PRO-CAFÊ, entende-se que uma política agrícola como esta

não deve ser adotada de forma isolada, pois toda medida dessa magnitude requer ações que envolvam amplo trabalho de marketing (propagandas na tv e no rádio, cartazes, palestras) para que essa idéia seja aceita em todos os âmbitos da sociedade civil. Uma ação desta necessita do auxílio do recurso da educação ambiental, direcionada tanto para as gerações mais novas como para as mais velhas, algo que o PRO-CAFÉ de Viçosa não teria pouca dificuldade para realizar haja visto a proximidade com a UFV e o interesse ambiental de vários departamentos dentro da mesma.

Outra sugestão que se faz, além da já prevista necessidade de aumento de verba estadual para o IEF, para que esse eleve seu poder de fiscalização nas áreas mais ameaçadas, seria a própria revisão da relação entre esse órgão regularizador e os pequenos e médios cafeicultores da região, haja vista que está mais que provado que esse órgão é incapaz de controlar a devastação das áreas ameaçadas. Portanto, se em vez de priorizar na aplicação de multas, por exemplo, o órgão focalizasse suas ações em ter os proprietários como parceiros, talvez estes não olhassem o IEF com tanto desdém.

Para pesquisas futuras que visem trabalhar com o mesmo tipo de público e com a valoração de contingente, sugere-se que, caso queira trabalhar a DAP, em vez de perguntar quanto o cafeicultor estaria disposto a pagar para reverter um quadro de degradação, por exemplo a contaminação de rios por dejetos agrícolas, perguntar a esse quantas horas de seu trabalho ele estaria disposto a fornecer para contribuir na reversão do quadro de degradação ambiental. Talvez essa seja uma forma indireta para descobrir a DAP do produtor rural, sem estar incorrendo no risco de estar ofendendo o mesmo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BATABYAL, A. A., KAHN, J.R., O'NEILL, R. V. On the scarcity value of ecosystem services. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 46, p. 334–352, 2003.

BATEMAN, IAN J. Household Willingness to Pay and Farmer's Willingness to Accept Compensation for Establishing a Recreational Woodland. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 39, p. 21-44, 1996.

BOSCOLO, M. e VINCENT, J. R. Nonconvexities in the production of timber, biodiversity, and carbon sequestration. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 46, p. 251–268, 2003.

BISHOP, R. C., e HEBERLIN, T. A. Measuring Values of Extra-Market Goods: Are Indirect Measures Biased? **American Journal of Agricultural Economics**, v. 61, p. 926-930, 1979.

BROWN I. F. , ALECHANDRE S. A. Conceitos básicos sobre clima, carbono, florestas e comunidades. In: ADRIANA, G. Moreira e SCHWARTZMAN. **As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros**. Brasília: Stephan (Edit). p.51-58, 2000.

BRUGNARO, C. **Valor atribuído pela população às matas ciliares da bacia do rio Corumbataí, SP**. Piracicaba, 145 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Universidade de São Paulo, 2000.

CAPARROS, A., JACQUEMONT, F. Conflicts between biodiversity and carbon sequestration programs: economic and legal implications. **Ecological Economics**, v. 46, p.143–157, 2003.

CARVALHO S. M. R., CASTRO, A. A. Projeto de Pesquisa (Parte VIII – Método Estatístico/Tamanho da Amostra). Castro A. A. editor. São Paulo. Disponível em: www.metodologia.org. Acesso em: 12/11/2005.

CHEE, Y. E. An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. **Biological Conservation**, v.120, p. 549–565, 2004.

COELHO, D. J. S., SOUZA A. L. e OLIVEIRA C. M. L. Levantamento da cobertura florestal natural da microrregião de Viçosa, MG, utilizando-se imagens de Landsat 5. **R. Árvore**, v.29, n.1, p.17-24, 2005.

COOPER, P., POE, G.I., BATEMAN, I. J. The structure of motivation for contingent values: a case study of lake water quality improvement. **Ecological Economics**, v. 50, p. 69–82, 2004.

COSTANZA, R., DALY, H.E. Natural capital and sustainable development. **Conservation Biology**, v. 6, p. 37-46, 1992.

COSTANZA, R., CUMBERLAND, J., DAILY, H. GOODLAND, R., NORGAARD, R. **An Introduction to Ecological Economics**. 1 ed. Boca Raton: St Lucie Press, 1997a.

COSTANZA, R., d'Arge, R., DE GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., Hannon, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P., VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253–260, 1997b.

CURTIS, I. A. Valuing ecosystem goods and services: a new approach using a surrogate market and the combination of a multiple criteria analysis and a Delphi panel to assign weights to the attributes. **Ecological Economics**, v. 50, p. 163–194, 2004.

DA SILVA, G., R. **valoração do parque ambiental “Chico Mendes”, Rio Branco – AC: Uma aplicação probabilística do método *referendum* com bidding games.** Viçosa, 125 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Viçosa, 2003.

DAILY, G.C., SÖDERQVIST, T., ANIYAR, S., ARROW, K., DASGUPTA, P., EHRLICH, P.R., FOLKE, C., JANSSON, A., JANSSON, B., KAUTSKY, N., LEVIN, S., LUBCHENCO, J., MÅLER, K., SIMPSON, D., STARRETT, D., TILMAN, D., WALKER, B. The value of nature and the nature of value. **Science**, v. 289, p. 395–396, 2000.

DE GROOT, R., VAN DER PERK, J., CHIESUR, A., VAN VLIET, A. Importance and threat as determining factors for criticality of natural capital. **Ecological Economics** 44, p.187- 204, 2003

DE GROOT, R.S., WILSON, M.A., BOUMANS, R.M.J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, v. 41, p. 393–408, 2002.

DE MARCO JR. P., COELHO, F. M. Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production. **Biodiversity and Conservation**, v. 13, p.1245- 1255, 2004.

DIAMOND, P.A., HAUSMAN, J.A. Contingent valuation: is some number better than no number? **Journal of Economic Perspective**, v. 8, p. 45–64, 1994.

DINIZ, Eliezer Martins. **Crescimento, poluição e o protocolo de Quioto.** 1 ed. São Paulo: Banco de Santos/ Universidade de Oxford, 2001.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 34, p. 487-515, 2003.

FARBER, S.C., COSTANZA, R., WILSON, M.A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. **Ecological Economics**, v. 41, p. 375–392, 2002.

FERREIRA, D. F. **Análise Multivariada.** Lavras, editora UFLA. p. 394, 1996.

GROENEVELD, R. Economic considerations in the optimal size and number of reserve sites. **Ecological Economics**, v. 52, p. 219– 228, 2005.

GROSSMAN, Gene M. e KRUEGER, Alan B. Environmental Impacts of a North American free trade agreement, in, P. Garber, ed., **The US-Mexico Free Trade Agreement**, Cambridge, MA, MIT Press, 1991.

GROSSMAN, G. M. e KRUEGER, A.B. **Economic growth and the environment** . Quarterly Journal of Economics, 110, v. 2, 1994.

GUIMARÃES, F.P. **Intenção e ação conservacionista de proprietários rurais: aspectos gerais do conflito entre legislação ambiental e práticas agrícolas.** 35 p. Monografia Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica.** Tradução Eliezer Martins Diniz. 3ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

HAAB, T.C., McCONNELL, K.E. **Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometric of Non-Market Valuation.** 1 ed., Cheltenham: Edward Elgar, p. 326, 2002.

HANEMANN, M W. Welfare evaluation contingent valuation experiments with discrete response data. **American Journal of Agricultural Economics**, n. 66, p. 332-341, 1984.

HANEMANN, M W. Welfare evaluation contingent valuation experiments with discrete responses data: Replay. **American Journal of Agricultural Economics**, n. 66, p. 1057-1061, 1989.

HANEMANN, W.M. Willingness to pay and willingness to accept: How much can they differ? **American Economic Review**, v. 71, n. 4, p. 635-647, 1991.

HILL, M. M., HILL, A. B. A Construção de um Questionário. **Dinamia -Centro de Estudo sobre a Mudança Socioeconômica.** 1998

HOLMES T.P., BERGSTROM, J. C., HUSZAR, E., KASK, S. B., ORR III, F. Contingent valuation, net marginal benefits, and the scale of riparian ecosystem restoration. **Ecological Economics**, v. 49, p.19–30, 2004.

HOWARTH, R.B., FARBER, S. Accounting for the value of ecosystem services. **Ecological Economics**, v. 41, p. 421–429, 2002.

KAPLOWITZ, M. D. Identifying ecosystem services using multiple methods: Lessons from the mangrove wetlands of Yucatan, Mexico. **Agriculture and Human Values**, v. 17, p.169–179, 2000.

KONARSKA, K. M., SUTTON, P.C., CASTELLON, M. Evaluating scale dependence of ecosystem service valuation: a comparison of NOAA-AVHRR and Landsat TM datasets. **Ecological Economics**, v. 41, p. 491–507, 2002.

KREBS C. J. **Ecological Methodology.** 2 ed. Menlo Park, California: Benjamin Cummings. p. 620, 1998.

LOOMIS, J., KENT, P., STRANGE, L., FAUSCH, K., COVICH, A. Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey. **Ecological Economics**, v. 33, p.103–117, 2000.

LUCK, G. W., DAILY, G. C., EHRLICH, P.R. Population diversity and ecosystem services. **TRENDS in Ecology and Evolution** , v. 18, n.7, p. 331-336, 2003

LUSTOSA, M. C. e YOUNG, C. E.. **Meio ambiente e competitividade da indústria brasileira.** www.mdic.gov.br/tecnologia/revista , acesso em: (03 de ago. 2002.)

MOTTA, R.S. **Manual de valoração econômica da Diversidade Biológica.** <http://www.mma.gov.br>, acesso em: (26/03/2005)

MINGOTI S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada.** Belo Horizonte, editora UFMG, 1^o ed, p. 155 - 255, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata atlântica e campos sulinos.** <http://www.mma.gov.br>, acesso em: (26/03/2005)

NOGUEIRA, J. M.,MEDEIROS, M. A. A., ARRUDA, F.S.T. Valoração Econômica Do Meio Ambiente: Ciência Ou Empiricismo? **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.2, p. 81-115, 2000.

PACIORNICK N. & MACHADO F. H. Política e instrumentos legais internacionais da convenção quadro das nações unidas sobre mudança do clima. In: ADRIANA, G. Moreira SCHWARTZMAN. **As mudanças climáticas globais e os ecossistemas brasileiros.** Brasília: Stephan (Edit). p.13-22, 2000.

PINDICK e RUBINFELD. **Microeconomia.** São Paulo, 4 ed. Makron Books. p 791, 1999.

PORTELA, R., RADEMACHER, I. A dynamic model of patterns of deforestation and their effect on the ability of the Brazilian Amazonia to provide ecosystem services. **Ecological Modelling**, v.143, p.115–146, 2001.

PRANCE, G. T. Species survival and carbon retention in commercially exploited tropical rainforest. **Phil. Trans. R. Soc. Land. A**, v. 360, p. 1777–1785, 2002.

RANDALL, A.;STOLL, J. R. Consumer's surplus in commodity space. **American Economic Review**, v.70, n.3, p. 449-455. June 1980

RICKETTS T. H. Tropical Forest Fragments Enhance Pollinator Activity in Nearby Coffee Crops. **Conservation Biology**, v. 18, n. 5 p. 1262–1271, 2003.

RICKETTS T. H. DAILY G. C., EHRLICH P. R, MICHENER C. D. Economic value of tropical forest to coffee production. **PNAS**, v.101, n. 34, p. 12579–12582, 2004.

SAGOFF, M. Aggregation and deliberation in valuing environmental public goods: a look beyond contingent pricing. **Ecological Economics**, v. 24, p. 213–230, 1998.

SCHEFFER, M., CARPENTER, S., FOLEY, J.A., FOLKE, C., WALKER, B. Catastrophic shifts in ecosystems. **Nature**, v. 413, p. 591–596, 2001.

TURNER, R.K., PAAVOLA, J., COOPER, P., Farber, S., Jessamy, V.,Georgiou, S. Valuing nature: lessons learned and future research directions. **Ecological Economics**, v. 46, p. 493–510, 2003.

VAN HAUWERMEIREN, S. **Manual de Economia Ecológica**. 1 ed. Santiago: Instituto de Ecología Política, 1998.

VARIAN, H. R.. **Microeconomia**: princípios básicos (tradução da 2ª edição). Rio de Janeiro: Campus, 710 p., 1994.

ZANUNCIO J.C., MEZZOMO J.A., GUEDES R.N.C., OLIVEIRA A.C. Influence of strips of native vegetation on Lepidoptera associated with Eucalyptus cloeziana in Brazil. [Forest Ecology and Management](#), v. 108, n 1, pp. 85-90, 1998.

ZHONGMIN, X., GUODONG, C., ZHIQIANG, Z., ZHIYONG, S., LOOMIS, J. Applying contingent valuation in China to measure the total economic value of restoring ecosystem services in Ejina region. **Ecological. Economics**, v. 44, p. 345–358, 2003.

ANEXO.

Abaixo, o guia para a melhor forma de se fazer uma pesquisa com a metodologia de valoração de contingente (MVC), sendo que é necessário que o pesquisador siga a ordem para garantir qualidade e um bom uso das informações fornecidas a seguir:

1. Design Conservador: Geralmente, a fim de evitar riscos de interpretações dúbias tanto do pesquisador como dos entrevistados. Um formato conservador seria desconsiderar as respostas (Valores) extremas por se acreditar que ao se eliminar essas se estará mais próximo da realidade da disposição a pagar.
2. Formato de Licitação: O formato da disposição a pagar deve ser utilizado ao invés de uma compensação requerida como é o caso da disposição a aceitar.
3. Formato Referendo: As perguntas de valoração deveriam ser expostas no formato de um referendo, isto é, no caso dos fragmentos, retirar dos próprios agricultores os principais bens e serviços de ecossistema.
4. Descrição do Programa ou Política: Informações adequadas devem ser fornecidas aos entrevistados sobre o programa de preservação do meio ambiente oferecido. Também deve ser fornecida a relevância dos impactos ambientais sobre a população.

5. Pré-teste com Fotos: O uso de fotos para trabalhos de valoração de contingente deve ser cuidadosamente explorado.
6. Substitutos Próximos: O entrevistado deve ser lembrado se existem substitutos próximos para o bem ou serviço a ser preservado pela pesquisa. Pois quando incitado a responder as perguntas sobre sua disponibilidade a pagar o entrevistado deve ter em suas mãos todas as informações disponíveis sobre o recurso natural.
7. Um adequado Lapso Temporal desde o Impacto Ambiental: A pesquisa deve ter como impactos ambientais a ser valorados, somente aqueles eventos em que um considerável tempo já passou, pois assim espera-se que o entrevistado tenha um relativo conhecimento sobre o assunto em específico.
8. A Média Temporal: Contudo o tempo irá depender do alarde que o impacto ambiental gerou para a sociedade, por exemplo, um derramamento de óleo, que tenha repercussão nacional tem muito mais efeito sobre a opinião pública do que a perda de biodiversidade pela destruição dos fragmentos. Por isso que o tempo adequado para se fazer uma pesquisa de VC dependerá do ambiente que se quer preservar.
9. Opção de Não Responder: Quando o entrevistado diz que prefere não dispor de nenhuma renda para a preservação do recurso natural, a esse deve ser perguntado o porquê dessa decisão.
10. Regras para as Respostas Sim/Não: Respostas sim e não devem ser seguidas por perguntas abertas do porque o entrevistado disse sim ou não para aquele determinado preço, do tipo: Porque isso vai funcionar; Não sabe o porque; Os poluidores é que deveriam arcar com o prejuízo, esses tipos de respostas.
11. Tabulação: Para pesquisa de VC deve conter não só dados categóricos relacionados a disposição a pagar, mas como também outros tipos de dados, para contribuir na análise. Por exemplo, a renda familiar, se participa de um grupo ambiental, tamanho da propriedade, etc.
12. Checar a Compreensão e Aceitação: As perguntas devem ser feitas sem o uso de artifício de estratégias complexas que podem confundir a cabeça de quem é

entrevistado. Quanto mais didático e rápido for o questionário melhores irão ser as estimativas de disposição a pagar dos indivíduos.

APÊNDICE I.

- 1 - Qual o nome do Senhor: _____ Idade: _____ Sexo: _____
- 2 - Localização da Propriedade _____
- 2.1 O senhor reside na propriedade? _____
- 3 - O senhor é dono da propriedade?
 Sim Não
- 4 – Qual é área total da propriedade em ha: _____ N. Sabe Área de Café plantado _____ N. Sabe
- 5 - O senhor pode ir a escola
 Sim Não
- 6 - Até que ano cursou na escola?
 Primário Primário Incompleto Secundário Secundário Incompleto
 Segundo Grau Segundo Grau Incompleto Curso Superior Incompleto Curso Superior
 Não pode cursar
- 7- Essa propriedade está quanto tempo na sua família? _____
- 8 - O senhor possui filhos? Se possui quantos ? _____
- 9 - Algum mora na propriedade com o senhor? _____
- 10 - Alguns de seus filhos trabalham aqui na propriedade, com o senhor? _____
- 11 - Quem é o responsável pelo gerenciamento da propriedade.
 1 – Proprietário
 2 – Filho
 3 – Funcionário
 4 - Outro _____
- 12 - Quais as atividades econômicas desenvolvidas em sua propriedade
 Principal _____
 Secundária _____
- 13 - A renda da sua família vem de mais alguma fonte que não essas atividades econômicas? _____
- 14 - Quanto o senhor está vendendo a saca de café, em média? _____

15 - Quantas sacas de café o senhor, em média, produz por ha ?

16 - Na sua propriedade com o café, como o senhor classifica os seus gastos com:

Adubo ()

Correção do solo ()

Salário de funcionários ()

Inseticida ()

Herbicidas ()

Fungicida ()

Adubação foliar ()

Irrigação ()

17 - Alguém já explicou direitinho para o senhor, o que é Área de Preservação Permanente e Reserva legal ?

() Sim () Não Se sim, quem explicou para o senhor

18 - O senhor acha que os talhões (fragmentos) de mata na sua propriedade atendem as definições citadas acima.

() Sim () Não

19 - Se sim, esse talhão é de mata nativa ou de mata plantada?

() Mata Nativa () Mata Plantada

20 - O senhor já ouviu falar em registrar as RL's e APP's da propriedade, em algum cartório?

() Sim () Não

21 - Fez esse registro no cartório?

() Sim () Não Se não o que o impediu?

22 - Quanto de mata existe em sua propriedade?

Em há _____ ? isso Não sabe ()

23 - O senhor considera importante a existência dos talhões de mata em sua propriedade?

24 - Por causa dessa mata o senhor, o senhor deixou de fazer alguma atividade produtiva na sua propriedade?

() Sim () Não Se sim, qual seria?

25 - Se o senhor pudesse desmatar as suas APP's e RL's , o que o senhor estaria produzindo no lugar dela ?

26 - Imagine se um dia o senhor fosse vender essa propriedade. O fato de a sua propriedade possuir RL's e APP's, iria influenciar de que forma no preço de venda da propriedade:

Valorize () Desvalorize () Não influi no preço ()

27 - Em média a renda familiar mensal:

Até R\$ 300,00 ()	R\$ 1.700 ()	R\$ 3.200 ()
R\$ 600 ()	R\$ 2.000 ()	R\$ 3.500 ()
R\$ 800 ()	R\$ 2.200 ()	R\$ 4.000 ()
R\$ 1000 ()	R\$ 2.500 ()	R\$ 4.500 ()
R\$ 1200 ()	R\$ 2.700 ()	R\$ 5.000 ()
R\$ 1500 ()	R\$ 3.000 ()	Mais de R\$ 5.000 ()

28 - O senhor já ouviu falar em bens e serviços ambientais? () Sim () Não

Se não explicar

29 - Por favor, o senhor poderia dizer se tais BSE existem na sua propriedade ou seus vizinhos

Abelhas que vivem no talhão de mata aumentam a produtividade do café, por causa da polinização () Sim () Não
Por quê?

O talhão de mata controla o processo de erosão () Sim () Não

Por quê?

Alguns animais que vivem no talhão de mata, controlam pestes, como ex Tatu comendo formigas. () Sim () Não

Por quê?

A presença de talhões de mata, no topo de morro protege a lavoura da água da chuva. () Sim () Não

Por quê?

A presença do talhão de mata propicia um clima mais agradável na propriedade. () Sim () Não Por quê?

30 - O senhor já percebeu outro tipo de Bens Serviços de Ecossistema fornecidos pela mata nativa ?

() Sim () Não Qual:

31 - Pressupondo que o talhão de mata traga benefícios tanto para a própria propriedade, bem como as propriedades vizinhas, o senhor acha que ela poderia ser vista como parte do seu lucro no final do ano?

Sim Não Por quê?

32 - Agora imagine o caso em que eu represente o governo, e resolva propor para o senhor a seguinte permuta: Trocar um hectare de café plantado, por um hectare de floresta nativa. Com o objetivo de fazer APP's e RL's devidamente averbadas na sua propriedade. Por tanto, o senhor aceitaria R\$ _____ reais por ano pra fazer isso em sua propriedade. Sendo que esse beneficio iria ser entregue ao senhor até quando a sua propriedade fosse vista como produtiva em termos de café.

2000 reais por ano

3000 reais por ano

4000 reais por ano

5000 reais por ano

6000 reais por ano

7000 reais por ano

8000 reais por ano

9000 reais por ano

Receber nada

33 - Caso a resposta da pergunta 32 seja nula. Explique o porquê da escolha?

Não acredita que o governo vai pagar

O valor oferecido não atende suas necessidades

Não precisa desse tipo de beneficio

Não confia no uso dos recursos do projeto

Tem medo de perder o uso da terra pra sempre

Outros _____

APÊNDICE II.

	DAC	Escolaridade	Idade	Filhos Trab.	Preço/Saca	Controle Biológico
DAC	1,000					
Sig.	.					
Escolaridade	0,052	1,000				
Sig.	0,710	.				
Idade	-0,091	-0,169	1,000			
Sig.	0,511	0,222	.			
Filhos Trabalhando	-0,110	-0,510**	0,247	1,000		
Sig.	0,413	0,000	0,071	.		
Preço da Saca	0,287*	0,478**	-0,092	-0,271*	1,000	
Sig.	0,036	0,000	0,510	0,048	.	
Controle Biológico	-0,020	-0,188	-0,347*	0,193	-0,160	1,000
Sig.	0,883	0,173	0,010	0,162	0,247	.
Polinização	0,054	0,268*	-0,147	-0,132	0,123	0,057
Sig.	0,697	0,050	0,288	0,340	0,377	0,680
Renda	-0,070*	0,530**	0,219	-0,015	0,382**	-0,183
Sig.	0,059	0,000	0,112	0,912	0,004	0,185
Área total	0,000	0,337*	0,049	0,127	0,194	-0,204
Sig.	0,998	0,013	0,723	0,361	0,159	0,138

* Correlação significativa ao nível de 0,05 (bi-caudal)

** Correlação significativa ao nível de 0,01 (bi-caudal)

Fonte: Dados da Pesquisa