

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia
hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São
Carlos, SP**

Fernando Henrique Machado

Itajubá, setembro de 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

Fernando Henrique Machado

**Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia
hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São
Carlos, SP**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências do Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Diagnóstico, monitoramento e gestão ambiental

Orientador: Dr. Francisco Antônio Dupas

Co-orientador: Dr. Fernan Enrique Vergara Figueroa

Setembro de 2011

Itajubá – MG

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Mauá –
Bibliotecária Cristiane Carpinteiro- CRB_6/1702

M149v

Machado, Fernando Henrique

Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP. / por Fernando Henrique Machado. -- Itajubá (MG) : [s.n.], 2011.

127 p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Francisco Antônio Dupas.

Coorientador : Prof. Dr. Fernan Enrique Vergara Figueroa.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Itajubá.

1. Mananciais urbanos. 2. Valoração econômica dos recursos hídricos .
3. Valoração contingente. 4. Proteção ambiental. 5. Disposição a pagar.
I. Dupas, Francisco Antônio, orient. II. Figueroa, Fernan Enrique Vergara, coorient. III. Universidade Federal de Itajubá. IV. Título.



Ministério da Educação
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
 Criada pela Lei nº 10.435, de 24 de abril de 2002

ANEXO II

FOLHA DE JULGAMENTO DA BANCA EXAMINADORA

Título da Dissertação: **Valoração Econômica dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos - SP** “”

Autor: **Fernando Henrique Machado**

JULGAMENTO

Examinadores	Conceito		Rubrica
	A = Aprovado	R = Reprovado	
1º	Aprovado		
2º	Aprovado		
3º	Aprovado		

Observações:

- 1) O Trabalho será considerado Aprovado se todos os Examinadores atribuírem conceito A.
- 2) O Trabalho será considerado Reprovado se forem atribuídos pelos menos 2 conceitos R.
- 3) O Trabalho será considerado Insuficiente (I) se for atribuído pelo menos um conceito R. Neste caso o candidato deverá apresentar novo trabalho. A banca deve definir como avaliar a nova versão da Dissertação.
- 4) Esse documento terá validade de **60 dias a contar da data de defesa.**

Resultado Final: A ou seja, aprovado

Observações: considerar as sugestões propostas pela banca

Itajubá, 19 de setembro de 2011.

Prof. Dr. José Eduardo dos Santos
 1º Examinador – UFSCar

Prof. Dr. Luiz Felipe Silva
 2º Examinador - UNIFEI

Prof. Dr. Francisco Antônio Dupas
 3º Examinador (Orientador) - UNIFEI

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - Av BPS, 1303 - Caixa Postal 50 - 37500-903 - ITAJUBÁ/MG - BRASIL
 Tel.: (35) 3629-1118 - 3629-1121 - Fax (35) 3629-1120

AGRADECIMENTOS

Ao prof. orientador Francisco Antônio Dupas pela orientação, motivação, apoio, ajuda e compreensão no transcorrer de todo o desenvolvimento deste estudo, bem como pelos ensinamentos na temática ambiental.

Ao prof. co-orientador Fernán Enrique Vergara Figueroa, que mesmo distante geograficamente, foi presente e sempre disposto a colaborar.

Ao prof. Luiz Felipe Silva, pela ajuda nas análises estatísticas e por ter sido sempre prestativo em sanar as dúvidas metodológicas, assim como pela grande contribuição para o desenvolvimento deste estudo.

A profa. Adriana Prest Mattedi, pelas orientações e explicações nas análises econômicas das atividades agropecuárias.

Ao programa de pós-graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos – MEMARH e seus respectivos professores, bem como aos coordenadores do programa, prof. Marcos Eduardo Cordeiro Bernardes (2008-2009) e profa. Maria Inês Alvarenga Nogueira (2010-2011).

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio financeiro.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo financiamento do processo 98/10924-3.

A minha namorada Catarina Carvalho Garcia, pelo companheirismo e auxílio no planejamento e aplicação dos questionários.

Aos meus pais e minhas irmãs pela imprescindível ajuda e constante injeção de ânimo durante os momentos de dificuldade.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para elaboração deste.

*Levanta-se o sol, e põe-se o sol, e volta ao
seu lugar, onde nasce de novo.
O vento vai para o sul e faz seu o seu giro para o
norte, volve-se, e revolve-se, na sua carreira,
e retorna aos seus circuitos.
Todos os rios correm para o mar, e o mar não se
enche; ao lugar para onde correm os rios, para lá
tornam eles a correr.*

Eclesiastes 1 : 5-7

RESUMO

O presente estudo teve como objetivos: (i) determinar a disposição a pagar (DAP) da população de São Carlos – SP pelos serviços ambientais oferecidos pela bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão utilizando o Método de Valoração Contingente (MVC); (ii) identificar o nível de conhecimento da população urbana e dos docentes de duas instituições sobre o manancial que utilizam; (iii) estimar os valores necessários para ressarcir os proprietários de terras produtivas obtidos pela análise financeira de cada tipo de uso do solo, visando induzir a recuperação e proteção da bacia hidrográfica manancial; (iv) comparar e analisar os valores obtidos pela DAP com os valores obtidos por meio da análise econômica de cada tipo de uso do solo. Foram aplicados 280 questionários na população de São Carlos em diferentes bairros, 104 questionários no corpo docente da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC/USP) e seus Institutos, e 136 questionários no corpo docente da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). As amostragens foram probabilísticas e realizadas entre outubro e dezembro de 2010. Nos resultados dos questionários aplicados na população foi construído um modelo de regressão logística multivariado, com a criação de cinco cenários ajustados pela idade e pela probabilidade de pagar de acordo com as variáveis significativas encontradas. Os resultados obtidos foram: (i) 56% da população se mostraram dispostos a pagar alguma quantia mensalmente utilizando como veículo de pagamento a conta de água. A DAP média da população foi de R\$ 3,07. Assim, o montante financeiro anual que a população está disposta a pagar considerando toda a população foi de R\$ 8.176.638,00. Na EESC/USP e Institutos e na UFSCar a disposição a pagar alguma quantia foi de 57%. A DAP média na EESC/USP foi de R\$ 7,75. A DAP média na UFSCar foi de 7,04; (ii) o nível de conhecimento sobre o manancial foi de 67,5% na população, na EESC/USP e Institutos foi de 50% e na UFSCar 29%; (iii) os tipos de uso do solo identificados no mapa de cobertura do solo da bacia e verificados no trabalho de campo foram as atividades agropecuárias de silvicultura (eucalipto), pastagem (criação de gado de corte), cana-de-açúcar e pomares de laranja. Os valores líquidos estimados de acordo com a área ocupada na bacia de todas as atividades agropecuárias foram de R\$ 13.392.119,95 por ano; (iv) com base nos resultados da DAP média anual da população e o valor do lucro líquido anual estimado total produzido na bacia, conclui-se que o recurso a ser arrecadado para o pagamento dos serviços ambientais da bacia representa 61% do lucro líquido dos produtores rurais. Desse modo, o recurso arrecadado pode ser utilizado para proteção da bacia de diferentes formas, tais como: compensação financeira para que os produtores deixem de produzir por meio de atividades de grande impacto ambiental; incentivo a agricultura orgânica; e pagamentos aos produtores rurais para a destinação de áreas previamente estudadas para proteção ambiental. Por fim, este estudo demonstrou ser tecnicamente viável para a recuperação da bacia e manutenção do manancial.

Palavras-chave: Mananciais urbanos, valoração econômica dos recursos hídricos, valoração contingente, disposição a pagar, proteção ambiental.

ABSTRACT

The purpose of this study was: (i) to determine the willingness-to-pay (WTP) of the population of São Carlos – SP, Brazil, for the environmental services offered by the Feijão River watershed using the Contingent Valuation Method (CVM); (ii) to identify the level of knowledge of the urban population and the teachers of two institutions about the Feijão River; (iii) to estimate the values necessary to compensate the owners of productive land obtained by the financial analysis of each type of soil use, aiming to induce recuperation and protection of the watershed; (iv) to compare and to analyze the values obtained by WTP with the values obtained through economic analysis of each type of soil use. Were applied 280 questionnaires in the population of São Carlos in different neighborhoods, 104 questionnaires to the teachers of School of Engineering of São Carlos, University of São Paulo (EESC/USP) and yours Institutes, and 136 questionnaires to the teachers of the Federal University of São Carlos (UFSCar). The samples were probabilistics and conducted between october and december of 2010. In the results of the questionnaires applied in the population was built a multivariate logistic regression model, with the creation of four scenarios adjusted for age and for the probability of paying according with the significant variables found. The results obtained were: (i) 56% of the population were willing to pay some amount monthly using as payment the water bill. The WTP average population was of R\$ 3,07. Therefore, the financial annual amount that people are willing to pay considering the entire population was of R\$ 8.176.638,00. In the EESC / USP and Institutes and the UFSCar the willingness to pay some amount was of 57%. The WTP average in the EESC / USP was of R\$ 7,75. The WTP average in the UFSCar was of 7,04; (ii) the level of knowledge about the Feijão River was of 67,5% in the population, the EESC / USP and Institutes was of 50% and the UFSCar was of 29%. (iii) the types of soil use identified in the land cover map of the watershed and verified in the fieldwork were the activities agricultural of silviculture (eucalyptus), pasture (creation beef cattle), sugar cane and orange groves. The net values estimated according to the occupied area in the watershed of all agricultural activities was of R\$ 13.392.119,95 per year; (iv) with based in the results of WTP the average annual of population and the annual net value estimated total produced in the watershed, concludes that the resource to be collected for the payment of environmental service of the watershed represents 61% of net profit of producers. Thus, the resource collected can be used to protect the watershed in different ways, such as: Financial compensation for producers to stop of produce through activities of major environmental impacts; Incentive the organic agriculture; And payments to farmers for the destination of areas previously studied for environmental protection. Ultimately, this study showed to be technically viable for the recuperation and maintenance of the Feijão River watershed.

Keywords: Urban watersheds, economic valuation of water resources, contingent valuation, willingness-to-pay, environmental protection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Valor econômico do recurso ambiental	18
Figura 2 - Métodos de valoração ambiental	19
Figura 3 – Localização do município de São Carlos de acordo com a microrregião administrativa	35
Figura 4 – Perfil geológico da região de São Carlos onde se destaca o Ribeirão do Feijão	39
Figura 5 - Localização dos municípios de entorno, sub-bacias hidrográficas e drenagem da bacia Mogi-Guaçu e Tiête-Jacaré presentes no município de São Carlos e o ponto de captação de água do SAAE	40
Figura 6 – Calha principal do Ribeirão do Feijão próximo a captação do SAAE.....	41
Figura 7 - Modelo de exploração e uso de recursos hídricos superficiais e subterrâneos de São Carlos.....	42
Figura 8 - Mapa de cobertura do solo da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão	45
Figura 9 - Fluxograma das etapas do estudo	46
Figura 10 - <i>Boxplot</i> dos valores do IPTU de São Carlos – SP	54
Figura 11 – Faixa etária dos respondentes.....	67
Figura 12 – Gênero dos respondentes	68
Figura 13 – Percentual de pessoas que trabalham	68
Figura 14 – Residentes no município de São Carlos	69
Figura 15 – Vínculo dos docentes da EESC/USP e Institutos.....	69
Figura 16 – Vínculo dos docentes da UFSCar	69
Figura 17 – Setor de atividade da população.....	70
Figura 18 – Renda familiar da população.....	70
Figura 19 – Escolaridade população.....	71
Figura 20 – Escolaridade EESC/USP e UFSCar	71
Figura 21 – Grau de importância ambiental da população.....	71
Figura 22 – Conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão.....	72
Figura 23 – Entrevistados dispostos a pagar	73
Figura 24 – Valor da DAP em reais (R\$)	74
Figura 25 – Justificativa da não DAP	76
Figura 26 – Justificativa “outros motivos”	77
Figura 27 - Probabilidade de pagar para os cenários A, B, C e D por faixa etária.....	79
Figura 28 - Probabilidade de pagar anual por faixa etária de acordo com os cenários criados	81
Figura 29 – Estimativa da DAP anual de acordo com os cenários criados	81
Figura 30 – Lucro líquido por cobertura	87
Figura 31 – Lucro dos produtores x DAP da população (por ano).....	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - PSA relacionados à proteção dos recursos hídricos	9
Quadro 2 - Tipos de valores captados pelos métodos de valoração	19
Quadro 3 - Tipos de questionários utilizados no MVC	27
Quadro 4 - Determinando o objeto de pesquisa	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados geográficos e demográficos de São Carlos	36
Tabela 2 - Características físicas da bacia do Ribeirão do Feijão	39
Tabela 3 - Origem e demanda por recursos hídricos para a área urbana de São Carlos.....	42
Tabela 4 - Características da imagem Alos utilizada no mapa de cobertura do solo	44
Tabela 5 - Distribuição da cobertura da bacia do Ribeirão do Feijão	44
Tabela 6 - Intervalo DAP utilizados por diferentes atores	51
Tabela 7 - Valores DAP utilizados (em R\$).....	51
Tabela 8 - Número de questionários por estrato.....	55
Tabela 9 – Zonas para aplicação dos questionários.....	55
Tabela 10 – Variáveis explicativas analisadas na população	61
Tabela 11 – Variáveis explicativas analisadas no corpo docente.....	61
Tabela 12 – Ano do custo e receita das atividades agropecuárias.....	65
Tabela 13 – Índice de inflação anual IPCA/IBGE	66
Tabela 14 – Medidas de tendência central dos valores DAP (em R\$)	75
Tabela 15 – Resultados da regressão univariada da população.....	77
Tabela 16 – Resultados da regressão logística multivariada - população	78
Tabela 17 - População acima de 18 anos por faixa etária	80
Tabela 18 – Resultados da regressão logística univariada - docentes	82
Tabela 19 – Resultados da regressão logística multivariada – docentes	82
Tabela 20 – Probabilidade de pagar dos docentes – EESC/USP.....	83
Tabela 21 – Probabilidade de pagar dos docentes – UFSCar.....	84
Tabela 22 – Fluxo de caixa da produção de eucalipto.....	84
Tabela 23 – Fluxo de caixa da criação de gado de corte	85
Tabela 24 – Fluxo de caixa da produção de cana-de-açúcar	86
Tabela 25 – Fluxo de caixa da produção de laranja	87

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SIMBOLOS

@	Arroba
ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
BIRD	Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento
BNDS	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CO ₂	Dióxido de Carbono
DAA	Disposição a Aceitar
DAP	Disposição a Pagar
ETA	Estação de Tratamento de Água
FDAL	Função de Distribuição Acumulada Logística
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FUNDÁGUA	Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo
ha	Hectare
IEA	Instituto de Economia Agrícola
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPTU	Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
MVC	Método de Valoração Contingente
n	Quantidade de dados
n.d	Não Datado
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
ONGs	Organizações não Governamentais
p	p-valor ou nível descritivo
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
RC	Razão de Chance
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
t	Tonelada
TCLE	Termos de Consentimento Livre Esclarecido
TNC	The Nature Conservancy
UA	Unidade Animal
UF	Unidade Federativa
UTM	Universal Transversa de Mercator
VA	Valor Anual
VE	Valor de Existência
VERA	Valor Econômico do Recurso Ambiental
VO	Valor de Opção
VPL	Valor Presente Líquido
VUD	Valor de Uso Direto
VUI	Valor de Uso Indireto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Contextualização	1
1.2	Justificativa.....	2
1.3	Sobre a pesquisa	2
2	OBJETIVOS	3
2.1	Objetivo geral	3
2.2	Objetivos específicos.....	3
3	REFERENCIAL TEÓRICO	4
3.1	Importância da vegetação nativa	4
3.2	Legislação sobre proteção de mananciais	7
3.3	Pagamentos por serviços ambientais	8
3.3.1	Experiências no Brasil.....	9
3.3.2	Programa produtor água	12
3.3.3	Aspectos legais da compensação financeira.....	13
3.3.4	Recursos para PSA	14
3.4	Valoração dos recursos e serviços ambientais	15
3.5	Métodos de valoração ambiental	16
3.6	Métodos diretos de valoração.....	20
3.6.1	DAP direta.....	20
3.6.1.1	<i>Método de valoração contingencial</i>	21
3.6.1.1.1	Histórico do MVC	22
3.6.1.1.2	Características do MVC.....	22
3.6.1.1.3	Recomendações NOAA.....	25
3.6.1.1.4	Tipos de questionários	26
3.6.1.1.5	Viéses do MVC.....	27
3.6.2	DAP indireta.....	28
3.6.2.1	<i>Método de preços hedônicos</i>	29
3.6.2.2	<i>Método de custos de viagem</i>	30
3.7	Métodos indiretos de valoração.....	31
3.7.1	Produtividade marginal	32
3.7.2	Mercados de bens substitutos	32
3.7.2.1	<i>Custos evitados</i>	33
3.7.2.2	<i>Custos de controle</i>	33
3.7.2.3	<i>Custos de reposição</i>	34
3.7.2.4	<i>Custos de oportunidade</i>	34
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
4.1	Caracterização da área de estudo.....	35

4.1.1	A cidade de São Carlos	35
4.1.2	Manancial do Ribeirão do Feijão	36
4.1.2.1	<i>Demanda hídrica</i>	41
4.1.2.2	<i>Mapa de cobertura do solo</i>	43
4.2	Fluxograma da pesquisa	46
4.3	Ética da pesquisa	47
4.4	Amostragem na população	47
4.4.1	Sujeito e procedimentos da pesquisa.....	48
4.4.2	Definindo o objeto de valoração	48
4.4.3	Medidas de valoração.....	48
4.4.4	Instrumento de coleta de dados	49
4.4.4.1	<i>Pré-teste do questionário</i>	50
4.4.4.2	<i>Definição do intervalo de valores de DAP</i>	50
4.4.4.3	<i>Veículo de pagamento proposto</i>	52
4.4.4.4	<i>Definição do tamanho da amostra</i>	52
4.4.4.5	<i>Procedimentos para coleta de dados</i>	53
4.4.4.6	<i>Critério de amostragem</i>	53
4.4.4.7	<i>Critério de inclusão</i>	55
4.4.4.8	<i>Critério de exclusão</i>	56
4.5	Amostragem no corpo docente.....	56
4.5.1	Tamanho da amostra na EESC/USP e Institutos e na UFSCar	57
4.5.2	Procedimento para coleta de dados	58
4.5.3	Critério de amostragem	58
4.5.4	Critério de inclusão e exclusão.....	58
4.6	Modelo de regressão logística	59
4.6.3.3	<i>Determinantes da DAP</i>	60
4.6.3.4	<i>Determinação das variáveis dummy</i>	61
4.6.3.5	<i>Edificação do modelo logístico</i>	62
4.7	Estimativa do lucro líquido	62
4.7.1	Cálculo do valor presente líquido.....	63
4.7.2	Valor anual	64
4.7.3	Atualização monetária dos dados	65
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	67
5.1	Características socioeconômicas	67
5.1.1	Faixa etária	67
5.1.2	Sexo.....	67
5.1.3	Trabalho	68

5.1.4	Residentes em São Carlos	68
5.1.5	Vinculo funcional dos docentes	69
5.1.6	Setor de atividade da população	69
5.1.7	Renda familiar da população	70
5.1.8	Escolaridade	70
5.2	Questões ambientais e DAP	71
5.2.1	Grau de importância com as questões ambientais.....	71
5.2.2	Nível de conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão	72
5.2.3	Disposição a pagar	73
5.2.4	Valores monetários da DAP.....	74
5.2.5	Justificativa da não DAP	75
5.3	Resultados da regressão logística - população	77
5.3.1	Análise univariada.....	77
5.3.2	Análise multivariada e construção dos cenários	78
5.3.3	Estimativa da DAP.....	80
5.4	Resultados da regressão logística - docentes.....	81
5.4.1	Análise univariada.....	81
5.4.2	Análise multivariada e construção dos cenários	82
5.5	Estimativa do lucro líquido produzido na bacia.....	84
5.5.1	Reflorestamento	84
5.5.2	Pastagem.....	85
5.5.3	Cana-de-açúcar.....	85
5.5.4	Laranja.....	86
5.6	Lucro líquido total.....	87
5.7	Lucro dos produtores x DAP da população.....	88
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
7	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	93
8	REFERÊNCIAS	94
9	APÊNDICES.....	105
9.1	Apêndice A – TCLE população	105
9.2	Apêndice B – TCLE docentes	106
9.3	Apêndice C – Questionário população.....	107
9.4	Apêndice D – Questionário EESC/USP e Institutos	108
9.5	Apêndice E – Questionário UFSCar	110
9.6	Apêndice F – Resultados da regressão logística univariada - população.....	112
9.7	Apêndice G – Resultados da regressão logística univariada - EESC/USP e Inst.....	113
9.8	Apêndice H – Resultados da regressão logística univariada - UFScar	114
10	ANEXOS	116
10.1	Anexo A – Evolução temporal da construção da estrutura de pesquisa.....	116
10.2	Anexo B – Legislação sobre proteção de mananciais	119

10.3	Anexo C – Imagens da bacia hidrográfica de estudo	123
10.4	Anexo D – Planta genérica de valores.....	125
10.5	Anexo E – Rol dos valores unitários territoriais nas zonas de valor.....	126
10.6	Anexo F – Zonas para aplicação dos questionários - população.....	127

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O Brasil tem desenvolvido em grande escala o setor agropecuário, sendo este reconhecido mundialmente pelo seu papel no crescimento econômico do país, sobretudo pelo crescimento das exportações. No entanto, o contexto atual permite constatar que o sucesso deste setor tem sido associado à degradação ambiental, acarretando na destruição de diversos biomas brasileiros.

Galindo-Leal e Câmara (2003) consideram que a substituição da vegetação nativa por culturas agrícolas e pastagens reduz drasticamente a biodiversidade dos biomas afetados. Martinelli e Filofo (2009) e Martinelli *et al.* (2010) retratam que o crescimento das atividades agropecuárias brasileiras vem acompanhado de uma massiva remoção de florestas, sendo um aspecto pouco considerado é o da substituição da vegetação nativa por atividades agropecuárias, que ocasionam a perda dos serviços ambientais prestados pelos ecossistemas.

Nesse sentido, a ANA (2009a, p. 6) considera que as “altas taxas de erosão no Brasil devem-se, principalmente, ao desmatamento de encostas e margens de rios, queimadas, uso inadequado de maquinários e implementos agrícolas e à falta de utilização de práticas conservacionistas na agricultura”. Conseqüentemente, a perda de solo afeta adversamente a qualidade e quantidade das águas devido à sedimentação e ao assoreamento ocasionando, em muitos casos, o desaparecimento de nascentes e cursos d’água.

Estudos feitos por Dupas (2001), Silva-Souza *et al.* (2006), Tundisi *et al.* (2007), Costa *et al.* (2011) e Cunha *et al.* (2011) retratam o intenso uso e ocupação do solo que vem ocasionando impactos adversos na cobertura vegetal do município de São Carlos – SP, especificamente na bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão. Tais impactos são causados em áreas de alta fragilidade ambiental - por serem zonas de recarga de aquífero (Tundisi *et al.*, 2008 e Zuquette *et al.*, 2009) - principalmente por produtores de cana-de-açúcar, laranja e pecuaristas.

Com a incorporação da análise econômica na dimensão ambiental, iniciam-se os estudos sobre a valoração econômica ambiental dos impactos produzidos pelas atividades antrópicas

nos recursos naturais. A valoração econômica dos recursos ambientais constitui-se em um conjunto de metodologias que visam estimar valores para os ativos ambientais e para os bens e serviços por eles gerados.

Diante dessas premissas, Dupas (2001) e Dupas *et al.* (2006) propõem para a bacia hidrográfica supracitada, como medida mitigadora para os impactos advindos das atividades agropecuárias, métodos de compensação financeira para produtores rurais que se dispuserem transformar suas fazendas de plantio e de gado em fazendas produtoras de água por meio da adoção de práticas conservacionistas de uso do solo.

1.2 Justificativa

O presente trabalho justifica-se partindo do pressuposto das vantagens trazidas pela produção natural de água em uma bacia hidrográfica manancial. Como o Ribeirão do Feijão fornece parte da água consumida por São Carlos, essas vantagens podem ser destacadas como: redução dos custos com tratamento de água; redução do transporte de sedimentos; diminuição da quantidade de agrotóxicos, hormônios e antibióticos na água que o sistema de tratamento convencional não elimina; o sequestro de carbono seria intensificado devido a recuperação das áreas degradadas por florestas e vegetação nativa; disponibilização para a população, via agricultura orgânica, de alimentos mais equilibrados e livre de agrotóxicos; e a conservação e proteção da biodiversidade. Desse modo, o pagamento pelos serviços ambientais melhoraria a qualidade de vida dos usuários e proprietários rurais inseridos dentro da bacia.

1.3 Sobre a pesquisa

Esta pesquisa está vinculada ao projeto de Políticas Públicas intitulado de “Uso atual e potencial do solo no município de São Carlos, SP – base do planejamento urbano e regional”, processo n. 98/10924-3 da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). No Anexo A, além de outros trabalhos de apoio ao tema em outras regiões, é apresentado a estrutura dos trabalhos desenvolvidos e em desenvolvimento relacionados ao tema planejamento de bacias hidrográficas dentro do manancial do Ribeirão do Feijão (São Carlos, SP).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Valorar economicamente os recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão utilizando o Método de Valoração Contingencial (MVC) visando à compensação financeira para produtores rurais que se dispuserem transformar áreas com atividades agropecuárias em áreas produtoras de água por meio da adoção de práticas conservacionistas ou protecionistas de uso do solo, permitindo assim que a população urbana e regional tenha acesso à água de boa qualidade.

2.2 Objetivos específicos

- (i) Determinar a disposição a pagar (DAP) da população de São Carlos - SP pelos serviços ambientais oferecidos pela bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão utilizando o MVC;
- (ii) Identificar o nível de conhecimento da população urbana e acadêmica sobre o manancial que utilizam;
- (iii) Estimar os valores necessários para ressarcir os proprietários de terras produtivas obtidos pela análise financeira de cada tipo de uso do solo, de maneira a oferecer suporte aos mesmos;
- (iv) Comparar e analisar os valores obtidos pela DAP com os valores obtidos por meio da análise econômica de cada tipo de uso do solo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Importância da vegetação nativa

Segundo a ANA (2009a), a existência de vegetação nativa conservada ou sua substituição por culturas que proporcionem uma cobertura do solo semelhante aquela por ela disponibilizada aliada a um manejo conservacionista adequado propicia à água da chuva maior tempo e oportunidade para infiltração. Com isso, é possível infiltrar maior parcela da água de chuva, fortalecendo os aquíferos subterrâneos, os quais são responsáveis pelo abastecimento dos corpos d'água nos meses de estiagem.

Da mesma forma, com maior infiltração reduz-se a ocorrência e a magnitude dos eventos críticos durante os meses de chuva, tais como enchentes e deslizamentos de encostas, regulando, assim, o regime hídrico dos rios.

De acordo com Whately (2008 p. 29), “os vínculos entre as florestas e as áreas produtoras de água são complexos e dinâmicos e seu significado é um assunto controverso para hidrólogos, economistas e ecologistas”. Apesar das incertezas e dos diferentes posicionamentos científicos, é perceptível que a degradação de uma afeta a existência da outra. Da mesma forma, não é possível negar que um manancial preservado seja capaz de fornecer água de melhor qualidade do que outro com fontes e tipos de poluições diversas resultantes de atividades humanas.

Segundo Gottle e Sène (1997), Mattos (2006), ANA (2009a), ANA (2009b) e Bellucci *et al.* (2009) a vegetação nativa intervém especialmente nas seguintes funções de proteção:

- 1) Proteção dos recursos hídricos:

A água da chuva ao tocar o solo infiltra e abastece o lençol freático, alimentando nascentes e rios. Esse processo constitui-se numa das principais etapas do ciclo hidrológico, na qual a maior parte da água precipitada infiltra e uma parte menor escoar superficialmente. Com a retirada da vegetação nativa, os solos perdem muito da sua capacidade de infiltração.

No interior de uma floresta, a copa das árvores e a camada de matéria orgânica que se encontra depositada sobre o solo desempenham papel fundamental na manutenção das condições ideais para que ocorra o processo de infiltração de água.

Desta forma, a absorção lenta da água é favorecida com a vegetação nativa, fazendo com que seja formado o lençol freático que abastece as nascentes e os rios. Como há maior infiltração, há também maior abastecimento. Elas são consideradas fontes primordiais para o suprimento de água dos aquíferos.

Como a vegetação nativa é eficiente no controle do processo de erosão dos solos, ela evita o assoreamento dos mananciais devido ao acúmulo de sedimentos. As matas ciliares amortecem o escoamento e impedem que os sedimentos cheguem aos corpos d'água, evitando que os rios fiquem mais rasos, turvos e com menos vazão na época de estiagem.

2) Proteção do solo:

É durante o processo de escoamento que ocorre o transporte dos sedimentos, em parte produzidos pelo próprio impacto da água em solos desnudos, ocasionando perda de solo, a formação de sulcos e voçorocas e o consequente assoreamento dos cursos d'água.

Por meio das folhagens das árvores, a velocidade das gotas de chuva é reduzida favorecendo a infiltração lenta e diminuindo o impacto no solo. No caso de uma vegetação nativa que se manteve intacta, a taxa de infiltração de água da chuva no solo é máxima.

O dossel da floresta diminui o vento enquanto a sua densa rede de raízes mantém o solo no local devido a sua melhor estruturação, adicionada à função de tamponamento do fluxo de água. Essas características protegem contra a erosão eólica e da água, movimento de terra (deslizamentos de massa e queda de rochas) e, em climas frios, o risco de avalanches.

Com a combinação de dispersão mais lenta e percolação de água nos lençóis freáticos, a vegetação nativa exerce um importante efeito tampão que protege contra as inundações ou grave erosão das margens de um rio.

3) Influência sobre o clima local:

A vegetação nativa tem influência direta sobre o clima e provocam variações na temperatura do ar, definindo médias, máximas e mínimas. As florestas controlam a velocidade do vento ao afetar a circulação do ar, reduzindo os impactos da erosão eólica.

A floresta exerce um efeito protetor definitivo sobre assentamentos humanos vizinhos e das culturas, em particular. Esta capacidade é útil para a proteção de zonas habitadas que confinam com zonas industriais e de silvicultura urbana em geral.

As florestas podem também ser consideradas elementos purificadores do ar, uma vez que filtram, através de suas folhas, e armazenam grande volume de poeiras e outros elementos tóxicos que são conduzidos ao solo pelas chuvas. Além disso, interceptam, absorvem e refletem a radiação solar, interceptam a precipitação da chuva e o vento e, por isso, têm participação considerável na formação do microclima regional.

4) Conservação dos hábitat naturais e da diversidade biológica:

A vegetação nativa oferece um habitat para a flora e fauna e, dependendo de sua saúde, vitalidade e, finalmente, o modo como ela é gerida ou protegida, garante sua própria perpetuação, através da aplicação dos processos ecológicos da floresta.

A manutenção da biodiversidade tem alguns benefícios diretos, como o fornecimento do estoque de material genético de plantas e animais, necessários para se atingir um grau de adaptação ao manejo florestal e aos sistemas agrícolas que sacrificam a biodiversidade em áreas próximas desprotegidas.

5) Recreativas e outras funções sociais das florestas:

Além de exercer funções biológicas e físicas de proteção, a vegetação nativa, em geral, tem ganhado cada vez mais importantes funções de lazer durante as últimas décadas. Nos arredores das cidades, turismo e *resorts* ecológicos têm crescido beneficiando o ambiente da floresta em áreas florestais de países desenvolvidos e em desenvolvimento, onde condomínios estão ficando mais perto das áreas de florestas.

As florestas propiciam ainda outros serviços ambientais como as diversas formas de recreação e ecoturismo. Destaca-se, também, sua importância cultural, que as consagra em costumes, crenças e formas de vida de muitas comunidades.

6) Fixação de carbono:

No ciclo de vida das árvores elas absorvem grandes quantidades de gás carbônico – CO₂. Esse carbono é consumido no processo de fotossíntese, no qual as plantas produzem biomassa e liberam o oxigênio para a atmosfera.

Dentro desse contexto, Pearce e Turner (1990) assinalam ainda que o meio ambiente desempenha três funções econômicas:

- 1) Fornecedor de recursos - fornece insumos para o sistema produtivo, ou seja, os bens e os serviços econômicos utilizam-se do meio ambiente, muitas vezes impactando sua capacidade assimilativa acima de sua capacidade de regeneração;
- 2) Assimilador de lixo - é a capacidade de assimilação, convertendo o lixo em produtos não prejudiciais ou ecologicamente úteis, mas desde que a quantidade e a qualidade do lixo sejam compatíveis com a sua capacidade assimiladora; e
- 3) Fornecedor de utilidade direta - corresponde à utilidade expressa em prazer estético, conforto espiritual, seja o prazer de uma visão agradável ou as emoções geradas pelo contato com a natureza.

3.2 Legislação sobre proteção de mananciais

Costa (2010, p. 20) salienta que “a qualidade ambiental de uma bacia hidrográfica geralmente é influenciada por diversas variáveis, tais como: a cobertura vegetal, a densidade de estradas, continuidade de mata ciliar e as práticas de cultivo”. Dessa forma, Bellucci (2009) considera que se uma comunidade quer proteger um recurso hídrico, o crescimento urbano não deve ultrapassar 10% de ocupação na bacia hidrográfica em que situa tal recurso.

Com base nesses preceitos e visando a proteção dos mananciais, existem leis específicas que disciplinam o uso do solo para fins de proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos. No Anexo B são apresentadas algumas dessas leis, em nível

MACHADO, F. H. “Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP”. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

federal e estadual que abrangem o Estado de São Paulo e, conseqüentemente, o manancial do Ribeirão do Feijão.

3.3 Pagamentos por serviços ambientais

Conforme Palmer e Filoso (2009) e Turner *et al.* (2010), os serviços ambientais são os benefícios humanos advindos dos ecossistemas, que envolvem serviços de suporte, regulação, provisão e fins culturais, tais como a produção e disponibilidade de água limpa, regulação do clima, biodiversidade, paisagem e fertilidade do solo.

Pagamentos por Serviços Ambientais – PSA são transferências financeiras de beneficiários de serviços ambientais para os que, devido a práticas que conservam a natureza, fornecem esses serviços. É uma forma de precificar os bens e serviços ambientais e estimular sua conservação, atribuindo valor aos serviços ambientais (ANA, 2009a).

Conforme a ANA (2009a), a humanidade usa os recursos naturais e o meio ambiente gerando externalidades positivas ou negativas, que impactam a sociedade atual e as futuras gerações. A premissa básica para o pagamento por serviços ambientais é compensar os agentes que geram externalidades positivas, ou seja, que manejam o meio ambiente de forma a beneficiar a sociedade.

Segundo Whately (2008), o PSA pode ser feito de diversas maneiras, incluindo:

- Transferências diretas de recursos financeiros;
- Apoio na obtenção de créditos;
- Isenções fiscais e tarifárias;
- Preferências para a obtenção de serviços públicos;
- Acesso às tecnologias e treinamento técnico; e
- Subsídios.

No Quadro 1 são apresentados alguns casos de pagamentos por serviços ambientais relacionados à água em diversos países, onde pode-se constatar o grande número de projetos existentes em diferentes partes do mundo.

Quadro 1 - PSA relacionados à proteção dos recursos hídricos

PAÍS	PROJETOS
Australia (New South Wales)	<i>Macquarie River Basin – transpiration credits</i>
Bolivia, Argentina	<i>Bermejo River – watershed protection contracts</i>
Chile	<i>Water share trading and payments for watershed protection</i>
China (Guangdong Province)	<i>Watershed protection contracts</i>
Colombia	<i>National watershed management contracts</i>
Costa Rica	<i>San Jose watershed fund</i>
Ecuador	<i>Cuenca City – Land acquisition & watershed protection</i>
El Salvador	<i>El Imposible National Park – protected area contract</i>
Guatemala	<i>Montagua River, Sierras las Minas</i>
India (Himachel Pradesh)	<i>Inter-state watershed protection contract</i>
Indonesia (West Lombok)	<i>Payments for improved water quality</i>
Jamaica	<i>Watershed protection contracts & fees</i>
Malawi	<i>Escom – watershed protection contracts</i>
Pakistan	<i>Mangla Dam – watershed protection contracts</i>
Panama	<i>Chagres watershed payments scheme</i>
Philippines	<i>Makiling Forest Reserve – protected area contracts</i>
Romania	<i>Paying for improved water quality</i>
South Africa	<i>Stream flow reduction licenses (SFRL)</i>
USA (New York)	<i>NYC Watershed Programme – land acquisition, conservation easements, forest and land management contracts</i>
Vietnam	<i>Government watershed management contracts</i>
Zimbabwe	<i>Integrated Catchment Management in Dryland Areas - watershed protection contracts</i>

Fonte: Adaptado de Landell-Mills e Porras (2002).

3.3.1 Experiências no Brasil

No Brasil, alguns Estados já realizam o PSA, como na cidade de Apurama, no norte do Paraná. Tal remuneração é resultado do Projeto Oásis da Fundação O Boticário que vem sendo executado no Estado de São Paulo desde 2006. Lançado neste município em abril de 2009 pela Prefeitura Municipal, o projeto Oásis vem com o objetivo de melhorar a quantidade e qualidade da água dos rios que cortam o município e para contribuir com a qualidade de vida dos moradores da região (Soares Jr., 2010).

Segundo Soares Jr. (2010), os proprietários de terra estão sendo incentivados, por meio do apoio financeiro, a proteger as suas áreas com florestas e nascentes, e a aumentar a cobertura vegetal de suas terras, adotar ações de saneamento ambiental e promover práticas conservacionistas de solo e recuperação de áreas degradadas. A seguir são mencionadas mais algumas experiências em nível nacional:

- Espírito Santo: A Lei estadual nº 8.995 institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA direcionado ao proprietário de área rural que destina parte de sua

propriedade para fins de preservação e conservação da cobertura florestal. O PSA tem como objetivo recompensar financeiramente o proprietário rural, em função do valor econômico dos serviços ambientais prestados por sua área destinada para cobertura florestal, nas seguintes modalidades (Espírito Santo, 2008):

- I - conservação e melhoria da qualidade e da disponibilidade hídrica;
- II - conservação e incremento da biodiversidade;
- III - redução dos processos erosivos;
- IV - fixação e sequestro de carbono para fins de minimização dos efeitos das mudanças climáticas globais.

As despesas decorrentes do pagamento pelos serviços ambientais de que trata esta Lei são custeadas por recursos (Espírito Santo, 2008):

- I - do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo - FUNDÁGUA;
- II - de transferências ou doações de pessoas físicas e/ou jurídicas de direito público e/ou privado destinados a este fim;
- III - de agentes financiadores nacionais e internacionais;
- IV - outros destinados a este fim por meio de lei.

- Minas Gerais: O Estado concede incentivo/benefício financeiro anualmente em forma de auxílio pecuniário a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, para identificação, recuperação, preservação e conservação de (Minas Gerais, 2008):

- I - áreas necessárias à proteção das formações ciliares e à recarga de aquíferos; e
- II - áreas necessárias à proteção da biodiversidade e ecossistemas especialmente sensíveis, conforme dispuser o regulamento.

- Minas Gerais (Montes Claros): Foi criado o Ecocrédito - crédito ambiental, que tem por objetivo incentivar os produtores rurais do município de Montes Claros a delimitar dentro de suas propriedades áreas de preservação ambiental, destinadas à conservação da biodiversidade. O produtor rural que declarar áreas como de preservação ambiental, recebe do

governo municipal o equivalente a 5 (cinco) UPF's (Unidade Padrão Fiscal) por hectare-ano (Montes Claros, 2006).

- Minas Gerais (Extrema): Segundo Whately (2008), em 2005 o município de Extrema – MG – pioneiro na questão - iniciou a primeira iniciativa municipal brasileira de implantar o PSA baseado na proteção das florestas e, conseqüentemente, dos serviços prestados por elas para a manutenção da qualidade e quantidade de água para abastecimento público. Para tal, através da Lei Municipal no 2.100/05, foi criado o Projeto Conservador de Águas.

A lei autoriza o executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais, define valores e dá outras providências. O projeto tomou por base o Programa Produtor de Águas da ANA, e foi lançado em 2006, em parceria com a ONG *The Nature Conservancy* (TNC).

- Amazonas – AM: O governo do Amazonas instituiu a Lei Ordinária nº 3135/2007 denominada Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, com vistas à implementação de diversas ações ligadas a preservação ambiental, dentre os quais está o Programa Bolsa Floresta.

O programa Bolsa Floresta tem o objetivo de instituir o pagamento por serviços e produtos ambientais às comunidades tradicionais pelo uso sustentável dos recursos naturais, conservação, proteção ambiental e incentivo às políticas voluntárias de redução de desmatamento. O recurso para o pagamento dos benefícios é proveniente dos juros dos recursos existente no Fundo Estadual de Mudanças Climáticas (Amazonas, 2007).

- Guarapiranga – SP: A Fundação O Boticário de Proteção à Natureza lançou no final de 2006 o Projeto Oásis. O projeto Oásis visa fortalecer a proteção de remanescentes de Mata Atlântica e ecossistemas associados na área de proteção aos mananciais da região metropolitana de São Paulo (Fundação o Boticário, n.d). Conforme Whately (2008), o valor máximo que um proprietário pode receber neste projeto é de R\$ 370,00 por hectare/ano. Para se chegar a este valor, partiu-se do pressuposto que a conservação das florestas presta três tipos de serviços ambientais principais, assim, os R\$ 370,00 são compostos pelos valores atribuídos a esses componentes. A produção de água foi valorada em R\$ 99,00 por

hectare/ano, o controle de erosão em R\$ 75,00 por hectare/ano e a manutenção da qualidade da água em R\$196,00 por hectare/ano.

3.3.2 Programa produtor água

Idealizado pela Agência Nacional de Águas – ANA em 2001, sofrendo reformulação em 2005 e 2006, é um programa de controle da poluição difusa rural, dirigido, prioritariamente, a bacias hidrográficas de importância estratégica para o país.

Segundo a ANA (2009a), o programa tem como foco a redução da erosão, melhoria da água e regulação do regime hidrológico dos rios, utilizando práticas mecânicas e vegetativas de conservação de solo e água. Ele é voluntário e utiliza o instrumento de PSA, remunerando produtores rurais que, por meio de práticas e manejos conservacionistas e de melhoria da cobertura vegetal, venham a contribuir para o abatimento efetivo da erosão e da sedimentação, e para o aumento da infiltração de água, segundo o conceito provedor-recebedor.

ANA (2009a) considera que as principais práticas apoiadas pelo programa são divididas em dois grupos e respectivas práticas, sendo:

- | | |
|--|--|
| <p>a) Práticas vegetativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manutenção de áreas florestadas; • Reflorestamento; • Plantio adensado e em nível; • Plantio direto; • Recuperação de pastagens degradadas; • Sistemas agrosilvopastoris; e • Integração lavoura pecuária. | <p>b) Práticas mecânicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bacias de infiltração; • Readequação de estradas; • Terraceamento; • Recuperação de áreas de proteção permanentes; • Recuperação da reserva legal. |
|--|--|

O programa é flexível quanto aos manejos e práticas conservacionistas, entretanto estes deverão aportar, de forma comprovada, os benefícios ambientais ao manancial de interesse. O Programa proporciona condições adequadas à implementação das práticas conservacionistas, tornando a atividade, além de ambientalmente sustentável, economicamente atrativa e financeiramente exequível.

Em suma, o programa reconhece que o setor agrícola tem grande potencial para produção de serviços ambientais e estimula esse procedimento, na certeza de que se trata de uma ação difusa, a qual o Estado dificilmente teria condições de executar de forma abrangente e,

MACHADO, F. H. "Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP". Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

mesmo que isso fosse possível, os custos seriam muito maiores em função desse mesmo caráter difuso (ANA, 2009b).

3.3.3 Aspectos legais da compensação financeira

Atualmente está em tramitação no Congresso Nacional o Projeto de Lei 792/07 que institui a Política Nacional dos Serviços Ambientais e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, que estabelece formas de controle e financiamento deste programa.

Conforme a Agência Câmara (2010, n.d.), o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais - ProPSA tem como finalidade:

Providenciar o pagamento de ações que priorizem, entre outros objetivos, a conservação e melhoramento da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos; a conservação e preservação da vegetação nativa, da vida silvestre e do ambiente natural em áreas de elevada diversidade biológica; a conservação, recuperação ou preservação do ambiente natural nas áreas de unidades de conservação e nas terras indígenas; a recuperação e conservação dos solos e recomposição da cobertura vegetal de áreas degradadas; e a coleta de lixo reciclável.

Submetida ao Congresso Nacional em 13 de agosto de 2008 pelo ex-ministro do Meio Ambiente – Carlos Minc Baumfeld , o projeto de lei vem ainda com os seguintes princípios (Brasil, 2008):

I - Desenvolvimento sustentável;

II - Controle social e transparência;

III - Promoção da integridade ambiental com inclusão social de populações rurais em situação de vulnerabilidade;

IV - Restabelecimento, recuperação, manutenção ou melhoramento de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade ou para preservação da beleza cênica;

V - Formação, melhoria e manutenção de corredores ecológicos;

VI - Reconhecimento da contribuição da agricultura familiar, dos povos indígenas e dos povos e comunidades tradicionais para a conservação ambiental;

VII - Prioridade para áreas sob maior risco socioambiental;

MACHADO, F. H. "Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP". Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

VIII - Promoção da gestão de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade; e

IX - Fomento às ações humanas voltadas à promoção de serviços ambientais.

Conforme a Agência Câmara (2010), a Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável já aprovou em dezembro de 2010 a criação da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Cabe salientar, no entanto, que o projeto tramita em caráter conclusivo e ainda será analisado pelas comissões de Finanças e Tributação; e de Constituição e Justiça e de Cidadania.

3.3.4 Recursos para PSA

Tendo em vista a continuidade do PSA a longo prazo, torna-se importante abordar sobre as fontes potenciais de recursos nacionais e internacionais para o financiamento dos pagamentos.

Whately (2008), Wunder (2008), ANA (2009a) e a Agência Câmara (2010) mencionam exemplos de onde poderão vir recursos financeiros para programas de pagamentos por serviços ambientais, dos quais os autores citam:

- Cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Empresas de saneamento e energia;
- Usuários dos recursos hídricos;
- Deduções fiscais e ICMS ecológico;
- Fundos Estaduais de Recursos Hídricos;
- Fundo Nacional de Meio Ambiente;
- Orçamento Geral da União e dos Estados;
- Comitês de bacia e municípios;
- Mecanismos de desenvolvimento limpo;
- Compensação financeira por parte de usuários beneficiados;
- Fundo Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (FunPSA);
- Acordos bi e multilaterais (doações e trocas de dívidas internacionais);
- Protocolo de Kyoto e organismos internacionais (ONGs, BIRD e outros); e
- Bancos de financiamento e investimento oficiais (Banco do Brasil e BNDS).

Diante das inúmeras fontes de recursos financeiros levantados, percebe-se que a adoção do PSA é promissor, o que favorece a preservação e conservação de áreas naturais e, conseqüentemente, favorece o equilíbrio ambiental, garantindo que os serviços ambientais ocorram da melhor forma possível.

3.4 Valoração dos recursos e serviços ambientais

Em décadas passadas, grande parte da sociedade acreditava que os recursos ambientais eram abundantes ao ponto que nunca iriam se esgotar. Por muito tempo não foi dada atenção necessária ao meio ambiente, principalmente em questões que envolviam valor econômico. Acreditava-se que o bem ambiental era infinito e conseqüentemente tinha um valor zero de mercado, ou seja, era gratuito e por isso não entravam na contabilidade econômica das organizações.

Mattos (2006) considera que, com o passar do tempo, a perspectiva que esses recursos poderiam se tornar escassos e até se extinguirem fez com que surgisse um conceito diferente de desenvolvimento. Esse novo conceito surgiu durante a Conferência de Estocolmo em 1972 e era chamado de ecodesenvolvimento. Apenas em 1987, por meio do Relatório de Brundland, firmou-se o termo desenvolvimento sustentável, que foi definido como aquele que atende às necessidades das gerações presentes sem comprometer as necessidades das gerações futuras.

Diante desse contexto, a fim de evitar o risco excessivo e sua completa degradação, tornou-se clara a necessidade de se atribuir um valor diferente de zero para os recursos ambientais. Por fim, a valoração econômica ambiental se tornou imprescindível para o desenvolvimento das bases econômicas para as políticas ambientais (Maia, 2002 e Mattos, 2006).

A valoração econômica ambiental envolve conceitos que visam resguardar o equilíbrio ecológico e os recursos ambientais em consonância com o desenvolvimento social e econômico, tendo como princípio os pilares do desenvolvimento sustentável, formado pela economia, meio ambiente e sociedade.

De acordo com Mota (1998, p. 15), “determinar o valor econômico de um recurso ambiental é estimar o valor monetário deste em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia”. Embora o recurso ambiental não tenha seu preço reconhecido no mercado, seu

MACHADO, F. H. “Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP”. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

valor econômico existe na medida em que seu uso altera o nível de produção, consumo e bem estar da sociedade.

Segundo Vergara (1996, p. 22),

a avaliação econômica do meio ambiente não tem o propósito de dar um preço a certo tipo de meio ambiente que mais tarde venha justificar sua degradação em favor de um empreendimento mais rentável e sim, mostrar o valor econômico que o meio ambiente pode oferecer e o prejuízo irrecuperável que pode haver caso seja destruído, caso não haja uma política de conservação.

Segundo Sinisgalli (2005), a valoração econômica ambiental procura definir o valor do recurso e serviço ambiental natural, com base na equivalência entre a disposição de abrir mão deste recurso, em termos de ganho econômico ou no quanto as pessoas estão dispostas a investir na sua manutenção. Em outras palavras, a valoração ambiental procura refletir o quanto as pessoas estão dispostas a pagar para manter o seu bem-estar ou receber para abrir mão dele.

Abson e Termansen (2010) alegam que a valoração é uma ferramenta de política para deter a perda da biodiversidade biológica e dos serviços ambientais, visto que esta parte do pressuposto que a perda das funções ecossistêmicas se deve, em parte, do fracasso dos mercados em reconhecer os benefícios que os seres humanos obtêm dos ecossistemas.

3.5 Métodos de valoração ambiental

De acordo com Souza (2007), a economia do meio ambiente apresenta grande diversidade de métodos capazes de valorar os recursos ambientais existentes. Os mesmos se diferenciam em muitos aspectos, existindo, portanto, diversas classificações. Dentre essas classificações, não existe uma universalmente aceita.

Marques e Comune (1996, *apud* Luciaro *et al*, 2004) afirmam que os métodos de valoração ambiental podem ser classificados, tendo como critérios a relação entre o ativo ambiental e o mercado, porém, em termos gerais, a divisão não foge às seguintes características:

MACHADO, F. H. "Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP". Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

- a) Métodos que aplicam informações de mercado, obtidas direta ou indiretamente, como: apreçamento hedônico ou valor de propriedade, salários e despesas com produtos semelhantes ou substitutos;
- b) Métodos que, na ausência de mercado, baseiam-se no estado das preferências dos indivíduos, através de questionários ou das contribuições financeiras individuais ou institucionais feitas aos órgãos responsáveis pela preservação ambiental;
- c) Métodos que identificam as alterações na qualidade ambiental, em decorrência de danos no ambiente natural ou construído pelo homem e na própria saúde humana, chamados de dose-resposta. Estes se repousam nos dados e informações técnicas e científicas.

Para Merico (1996) os métodos de valoração ambiental também podem ser classificados em diretos e indiretos:

- Métodos diretos: podem estar diretamente relacionados aos preços de mercado ou produtividade, são baseados em relações físicas que descrevem causa/efeito;
- Métodos indiretos: são aplicados quando um impacto ambiental, um determinado elemento do ecossistema, ou mesmo todo um ecossistema não pode ser valorado, mesmo que indiretamente, pelo comportamento do mercado.

Conforme Motta (1998), primeiro deve-se perceber que o valor econômico dos recursos ambientais é derivado de todos os seus atributos e, segundo, que estes atributos podem estar ou não associados a um uso. Ou seja, o consumo de um recurso ambiental se realiza via uso e não-uso, onde a soma desses, chegasse ao Valor Econômico do Recurso Ambiental – VERA.

Mota (1998) afirma ainda que os valores de uso podem ser subdivididos em:

- Valor de uso direto - VUD: quando o indivíduo se utiliza atualmente de um recurso, por exemplo, na forma de extração, visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto;
- Valor de uso indireto - VUI: quando o benefício atual do recurso deriva-se das funções ecossistêmicas, como por exemplo, a proteção do solo e a estabilidade climática decorrente da preservação das florestas;
- Valor de opção VO: quando o indivíduo atribui valor em usos direto e indireto que poderão ser optados em futuro próximo e cuja preservação pode ser ameaçada.

O valor de não uso (ou valor passivo) representa o valor de existência (VE) que está dissociado do uso (embora represente consumo ambiental) e deriva-se de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação aos direitos de existência de espécies não-humanas ou preservação de outras riquezas naturais, mesmo que estas não representem uso atual ou futuro para o indivíduo (Motta, 1998). Na Figura 1 é apresentado um organograma que esquematiza os componentes presentes no VERA.

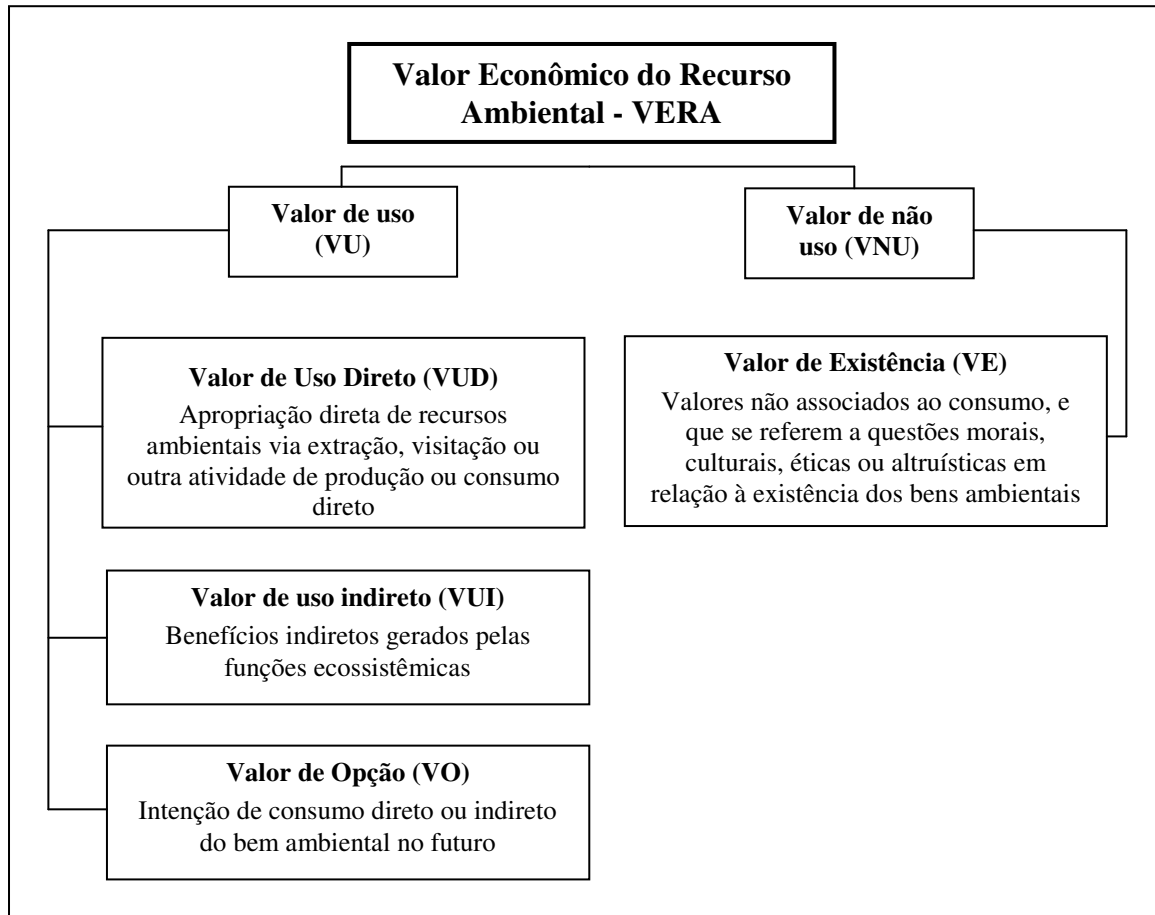


Figura 1 - Valor econômico do recurso ambiental

Fonte: Adaptado de Motta (1998) e Maia (2002).

Com base nos componentes apresentados na Figura 1, pode-se chegar à seguinte expressão denominada VERA:

$$VERA = (VUD + VUI + VO) + VE \quad (1)$$

Os principais métodos de valoração econômica ambiental presentes na literatura são apresentados na Figura 2, onde são destacados os métodos diretos de valoração (DAP direta e

indireta) e os métodos indiretos de valoração (Produtividade Marginal e Mercados de Bens Substitutos).

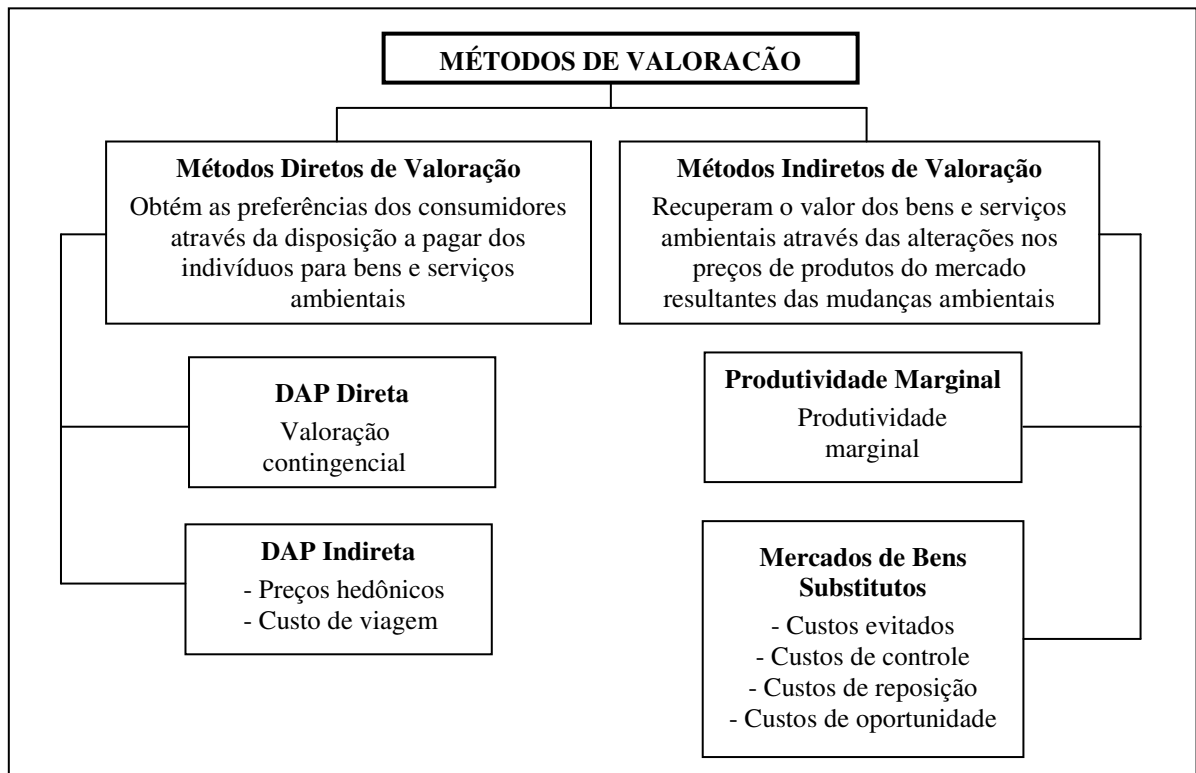


Figura 2 - Métodos de valoração ambiental

Fonte: Reproduzido de Maia *et al.* (2004).

As técnicas de valoração permitem avaliar ainda diferentes componentes do VERA, devendo-se observar quais deles se pretende valorar para que se possa escolher adequadamente a técnica a ser utilizada. No Quadro 2 são apresentadas as diferentes técnicas e os tipos de valores captados de acordo com a expressão VERA.

Quadro 2 - Tipos de valores captados pelos métodos de valoração

MÉTODOS DE VALORAÇÃO			VU			VNU
	Produtividade Marginal		VUD	VUI	VO	VE
	Métodos Indiretos	Mercados de bens substitutos	Custos Evitados			
Custos de Controle						
Custos de Reposição						
Custos de Oportunidade						
Métodos Diretos	DAP Indireta	Custo de Viagem				
		Preços Hedônicos				
	DAP Direta	Avaliação Contingente				

Fonte: Reproduzido de Maia *et al.* (2004).

Nos tópicos seguintes são abordados os métodos citados na Figura 2.

3.6 Métodos diretos de valoração

A valoração direta baseia-se nas considerações subjetivas que se pode perceber através do comportamento das pessoas no mercado, ficando evidenciadas as preferências individuais, as quais se relacionam diretamente com as funções de utilidade (Oliveira, 2004).

Sinisgalli (2005) argumenta que os métodos diretos procuram obter o valor dos benefícios sociais, gerados pelos atributos de um recurso natural, por meio da estimação da disposição a pagar e/ou da disposição a aceitar, a partir de um universo de indivíduos, pela manutenção, conservação, restauração ou mudança no(s) atributo(s) do recurso natural avaliado.

De acordo com Vilar (2009, p. 80), “os métodos diretos de valoração simulam mercados hipotéticos para captar diretamente a disposição das pessoas de pagar por um bem ou serviço ambiental”.

3.6.1 DAP direta

A maior limitação dos métodos de valoração se encontra na ineficiência para estimação de valores que não se relacionam ao uso dos recursos ambientais, pois não há um mercado que englobe estes tipos de valores. Conforme Silva (2003, p. 54), “as pessoas podem sentir satisfação na mera existência de recursos ambientais, como uma praia, rio ou lago, mesmo sem utilizá-lo ativamente”.

Para a estimação econômica destes valores de não-uso, acredita-se que um método de Disposição a Pagar - DAP direta possa trazer as informações significantes, através de questionamento individual dos valores que a população atribui àquele recurso.

A DAP será a estimativa do valor total do recurso ambiental para a pessoa, representando tanto os valores de uso como os de existência. A avaliação contingente é o exemplo claro deste tipo de metodologia (Silva, 2003).

3.6.1.1 Método de valoração contingencial

No mercado, tendências individuais tendem a ter uma clara informação sobre determinados valores e escolhas de produtos. O produto tende a ser visível, suas características são geralmente conhecidas e possuem um preço conhecido.

Segundo o IBAMA (2002), a valoração contingente é uma técnica particularmente recomendada nos casos freqüentes em que inexistente substituto no mercado para os benefícios ou custos que se está avaliando ou nos casos em que estes benefícios ou custos serão realizados somente a longo prazo (valores de opção e de existência, por exemplo).

A técnica estabelece o que vem a ser considerado de mercado de recorrência para estes bens e serviços. É um mercado hipotético, no qual se estabelece o contexto para uma decisão de ator econômico, que pode elucidar a disposição do mesmo a arcar com um custo adicional ou de receber uma indenização associada com um benefício ou custo intangível (IBAMA, 2002).

Conforme Bolt *et al.* (2005), economistas podem obter o valor que indivíduos dão sobre lugares ou serviços observando seu comportamento de compra. A maioria das técnicas de valoração contingencial é baseada sobre a observação do comportamento humano em mostrar o valor que os indivíduos demonstram sobre lugares ou serviços. No entanto, em alguns casos não há no mercado valores monetários observáveis. Então, nesse caso, é possível perguntar a uma amostra de pessoas a DAP delas.

Nessa situação, o pesquisador depende do estado de preferência das pessoas para saber sua DAP sobre determinado bem ambiental tangível ou não. Esse método é conhecido como Método de Valoração Contingente – MVC, que conforme Bolt *et al.* (2005), é o que mais se aproxima em fornecer valores em relação ao comportamento dos indivíduos.

Notaro e Paletto (2011) consideram que o termo contingente deriva do fato de que os entrevistados, para firmarem sua DAP, dependem de um determinado cenário hipotético e de descrição do serviço ambiental/bem ambiental.

Conforme Obara (1999, p. 11), “esse método tem sido considerado a principal ferramenta analítica para estimar o valor econômico de bens e serviços ambientais que não apresentam um valor de mercado”.

MACHADO, F. H. “Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP”. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

O MVC é freqüentemente aplicado em muitos países e é amplamente utilizado pelos departamentos governamentais, principalmente nos Estados Unidos, para a mensuração da DAP para projetos sociais e avaliações de custo-benefício para as políticas públicas voltadas para impactos ambientais e de saúde (Notaro e Paletto, 2011).

Fonta *et al.* (2007) considera ainda que, comparada com outras técnicas econômicas, o MVC é considerado muito flexível e adaptável para certas tarefas de valoração quando comparada com as demais, sendo uma das técnicas mais usadas e geralmente aceitável para a estimativa do valor econômico total dos vários tipos de bens e serviços públicos.

3.6.1.1.1 *Histórico do MVC*

Conforme Silva (2003) e Jones *et al.* (2008), o primeiro estudo relativo à utilização de entrevistas diretas à população para estimação do valor de um recurso natural foi realizado por S. V. Ciriacy-Wantrup, que resultou na elaboração de um artigo em 1947 sobre mensuração dos benefícios gerados pela preservação da erosão dos solos.

Entretanto, a primeira publicação oficial sobre MVC foi em 1963 em que Robert K. Davis em sua pesquisa de doutoramento pela Universidade de Harvard simulou o comportamento do mercado utilizando a DAP máxima da população relacionando economia e a criação de uma área recreacional na floresta de Maine (nordeste dos USA) e os locais alternativos de recreação na região.

Durante os anos 1970 e 1980, houve um grande desenvolvimento da técnica em nível teórico e empírico tornando-a bastante utilizada, sendo um dos métodos que apresenta maior número de trabalhos em periódicos que tratam da valoração econômica do meio ambiente (Hanley *et al.*, 1997).

3.6.1.1.2 *Características do MVC*

A idéia fundamental do MVC é que as pessoas têm diferentes graus de preferência ou gostos por diferentes bens ou serviços e isso se manifesta quando elas vão ao mercado e pagam quantias específicas por elas. Ou seja, ao adquiri-los elas expressam sua DAP por esses bens ou serviços.

Segundo Bolt *et al.* (2005), essa técnica permite estimar valores econômicos para uma ampla gama de produtos não tratados no mercado. Esse método usa técnicas de pesquisa para estabelecer o valor de produtos e serviços que não são negociáveis no mercado e, portanto, não possuem valores associados a eles.

Envolve perguntar a amostras de pessoas através da aplicação de questionários o quão dispostas elas estariam em pagar pela conservação de determinado ambiente. O MVC pode também ser usado para obter o quanto as pessoas estão dispostas a aceitar (Disposição a Aceitar – DAA¹) ou tolerar os impactos ambientais.

Como já mencionado, o MVC trata-se da criação de um mercado hipotético, construído a partir da coleta de dados aplicando questionários que buscam revelar as preferências dos indivíduos pelo bem público ou ambiental. Logo, o método será tanto mais preciso quanto mais próximo do real for o mercado hipotético criado.

Nesse sentido, Mitchell e Carson (1989, *apud* Nogueira e Soublin, 2000) argumentam que, pelo menos três elementos fundamentais devem constar no questionário desenhado:

- 1) A pesquisa deve ser construída de uma descrição detalhada do bem ou serviço ambiental que está sendo avaliado, assim como das circunstâncias hipotéticas em que tal bem ou serviço poderá estar disponível para o entrevistado;
- 2) É preciso definir algum tipo de questão na entrevista que revele a disposição a pagar do indivíduo pelo bem ou serviço ambiental;
- 3) É preciso também levantar outras variáveis socioeconômicas e informações adicionais que indiquem a percepção desse indivíduo com relação ao problema ambiental em questão.

Nesse sentido, busca-se simular cenários, cujas características estejam o mais próximo possível das existentes no mundo real, de modo que as preferências reveladas nas pesquisas reflitam decisões que os agentes tomariam de fato caso existisse um mercado para o bem ambiental descrito no cenário hipotético (Motta, 1998).

Segundo Hufschmidt *et al.* (1983), o MVC é mais aplicado para mensuração de:

¹ Alguns autores utilizam Disposição a Receber – DAR ao invés do termo DAA.

- a) recursos de propriedade comum ou bens cuja excludibilidade do consumo não possa ser feita, tais como qualidade do ar ou da água;
- b) recursos de amenidades, tais como características paisagística, cultural, ecológica, histórica ou singularidade; ou
- c) outras situações em que dados sobre preços de mercado estejam ausentes.

Bolt *et al.* (2005) e Motta (1998) consideram ainda que uma vantagem interessante nesse método é que ele pode ser usado para obter valores de recursos que pessoas nunca irão utilizar ou visitar, ou seja, o valor de existência de um bem ambiental. Um exemplo seria a Antártica, uma reserva natural que talvez a pessoa nunca fosse usufruir diretamente, mas mesmo assim estaria disposta a pagar pela sua conservação.

Nesse sentido, Ribeiro (1998) e Baral *et al.* (2008) consideram também que o MVC tem maior vantagem sobre as outras técnicas, visto que ela é capaz de captar a DAP individual para variações de mercados hipotéticos.

Bateman e Turner (1993, p. 133) apresentam seis distintas fases envolvendo a aplicação do MVC, das quais:

- 1) A primeira fase envolve a preparação dos procedimentos a serem aplicados;
- 2) A segunda corresponde ao levantamento de dados propriamente dito, obtendo respostas para as perguntas do questionário;
- 3) Na fase seguinte, calcula-se a média da DAP;
- 4) As estimativas propriamente ditas são realizadas na quarta fase, através da estimativa de uma curva de propostas que permite a investigação dos determinantes da DAP;
- 5) Na quinta fase é feita a agregação, quando o valor econômico total é estimado a partir do valor médio;
- 6) Finalmente, na sexta fase é feita uma apreciação do método (avaliação), visando verificar sua precisão e aceitabilidade.

Conforme Motta (1998), se as pessoas são capazes de entender claramente a variação ambiental que está sendo apresentada na pesquisa e são induzidas a revelar suas verdadeiras DAP e DAA, então este método pode ser considerado o ideal.

3.6.1.1.3 Recomendações NOAA

O *National Oceanic and Atmospheric Administration* - NOAA é um órgão ambiental dos Estados Unidos criado em 1807 que surgiu como um líder internacional em questões científicas e ambientais que realiza previsões meteorológicas diárias, avisos de tempestades severas, monitoramento do clima, acompanhamento da gestão de pescas, restauração litoral e serviços de apoio ao comércio marítimo (NOAA, 2010).

O NOAA também realiza definições de critérios e procedimentos para mensuração dos danos ambientais causados por derramamentos de óleo. Em virtude do acidente com o navio petroleiro Exxon Valdez em 1989 no Alasca, o Painel NOAA percebeu de imediato a necessidade de se definir judicialmente a compensação dos danos causados pelo derramamento do petróleo.

De acordo com Campus Jr. (2003), para se levantar os valores de não-uso afetados pelo derrame do Exxon Valdez foram realizadas entrevistas em 1.043 residências, e os resultados obtidos extrapolados para um universo de 90.838.000 residências, correspondente à população dos EUA na ocasião. O questionário buscava verificar o quanto a população estava disposta a pagar em um aumento no preço do petróleo, para prevenir a ocorrência de novos acidentes. Como resultado chegou-se a valores de DAP estimados médios de US\$ 8.6 bilhões.

Conforme Motta (1998, p. 52), “a partir desse acidente o Painel reconheceu a validade do método da valoração contingencial como o único método capaz de captar valores de existência”, porém incluiu diversas recomendações para sua elaboração. As recomendações foram publicadas pela NOAA em 11 de janeiro de 1993 através do relatório intitulado *de Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*.

Segundo Mota (1998) e Liu *et al.* (2010), o Painel NOAA foi liderado por dois prêmios Nobel de Economia, concedidos a Kenneth Arrow e Robert Solow por terem examinado a questão do derramamento de óleo. A seguir são descritas as principais recomendações com base nesse relatório de autoria de Arrow *et al.* (1993):

- Amostra probabilística é essencial: Desenho específico do tamanho da amostra requer a orientação de um profissional da área estatística;

- Evitar respostas nulas: Altas taxas de respostas nulas resultariam em resultados não confiáveis;
- Uso de entrevistas pessoais: O uso de entrevistas face-a-face são as mais recomendadas;
- Neutralidade do entrevistador: É possível que os entrevistadores contribuam para viés de desejabilidade social, pois preservar o meio ambiente é amplamente visto como algo positivo;
- Resultados: Os resultados de um estudo do MVC devem deixar clara a definição da população amostrada, a amostragem utilizada, o tamanho da amostra, o questionário e a taxa de respostas nulas e outras questões relevantes;
- Pesquisa-piloto: Realizar pesquisas-piloto para testar o questionário;
- Design conservador: A concepção conservadora aumenta a confiabilidade da estimativa, eliminando as respostas extremas que podem ampliar os valores estimados;
- Usar DAP: Devido à recomendação anterior, usar a DAP ao invés de DAA;
- Descrição precisa do programa ou política: Informações devem ser fornecidas aos entrevistados sobre o programa ambiental que está sendo oferecido;
- Disponibilidade do recurso: Identificar com clareza a alteração da disponibilidade do recurso;
- Opção para resposta negativa: A resposta negativa deve ser explicitamente permitida. Os entrevistados que responderam não na DAP devem indiretamente justificar sua escolha;
- Tabulações cruzadas: A pesquisa deve incluir uma variedade de outras questões que ajudam a interpretar as respostas à questão de avaliação preliminar.
- Controle da compreensão: As orientações acima devem ser cumpridas sem que o instrumento de pesquisa seja tão complexo que coloque em jogo a capacidade ou nível de interesse de muitos participantes em responder o questionário.

3.6.1.1.4 Tipos de questionários

No Quadro 3 são apresentados os principais tipos de questionários comumente utilizados em estudos de valoração ambiental que envolvem o MVC. Nesse quadro são destacados os tipos de questionários e suas respectivas formas de eliciação, das quais: jogos de leilão, lances livres, cartões de pagamento, referendo com escolha dicotômica e referendo com acompanhamento.

Quadro 3 - Tipos de questionários utilizados no MVC

Tipos de Questionário	Aplicação
Jogos de leilão (<i>bidding-games</i>)	Fornece um valor determinado e é questionado se o entrevistado acha a quantia adequada ou satisfatória. Se o valor inicial for rejeitado baixa-se o valor (no caso da DAP) até um valor que o entrevistado está disposto a pagar. Se for aceito, aumenta-se o valor até o máximo que o indivíduo aceitar pagar.
Lances livres ou forma aberta (<i>open-ended</i>)	Pergunta diretamente qual a quantia o entrevistado está disposto a pagar ou receber. O questionário apresenta a seguinte questão: Quanto você está disposto a pagar? Esta forma de pergunta produz uma variável contínua de lances e o valor esperado da disposição a pagar pode ser estimado pela sua média.
Cartões de pagamento (<i>payment card</i>)	Fornece valores em seqüência progressiva, se o primeiro valor for aceito ou regressiva se rejeitado, até se chegar ao valor adequado para o entrevistado. São apresentados cartões com vários valores e faz-se a seguinte pergunta: “Qual valor contido nos cartões corresponde ao máximo (ou mínimo) que você estaria disposto a pagar (ou receber)?”
Referendo com escolha dicotômica	Fornece um valor fixo e questiona-se o entrevistado se o valor é aceitável ou não. A quantia apresentada é variada durante a amostragem para se definir qual seria mais aceita. Onde o questionário apresenta a seguinte questão: “Você está disposto a pagar X? A quantia X é sistematicamente modificada ao longo da amostra para avaliar a frequência das respostas dadas diante de diferentes níveis de lances.
Referendo com acompanhamento	Similar a anterior, mas onde se pergunta se, caso aceite o valor apresentado, o entrevistado aceitaria uma determinada quantia maior que a indicada originalmente. Conforme a resposta dada a pergunta inicial, é acrescida uma pergunta interativa. Por exemplo, se o entrevistado responde que está disposto a pagar X será perguntado em seguida se pagaria 2X (ou 0,5X se responderam não na pergunta inicial). Computam-se os aceites ou rejeições através de uma variável dicotômica.

Fonte: Motta (1998), Campus Jr. (2003) e Morais (2010).

3.6.1.1.5 Viéses do MVC

De acordo com Morais (2010), quanto aos erros relacionados ao grau de realismo dos cenários, estes podem refletir positivamente ou negativamente nas respostas dependendo da percepção do entrevistado. Sendo que os viéses relacionados a esse grau de realismo podem ser divididos em dois subgrupos:

Primeiro os viéses que estão interligados a má especificação do ativo estudado e, em segundo, viéses que estão relacionados às más especificações dos contextuais, onde o ativo está inserido.

Morais (2010) considera que os viéses do primeiro subgrupo são:

MACHADO, F. H. “Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP”. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

- Viés simbólico: O entrevistado dar maior valor a bens públicos ou ativos ambientais que possuam um significado simbólico, gerando distorções nos valores expostos;
- Viés parcial: Ocorre devido o indivíduo eventualmente ter uma visão sobre o bem diferente da real descrição revelada no questionário distorcendo sua avaliação; e
- Viés da probabilidade: Surge quando as respostas variam de acordo com a probabilidade de provisão do ativo analisado.

Morais (2010) considera que o segundo subgrupo compreende os seguintes vieses:

- Viés da informação: Uma informação heterogênea e/ou cheia de interesses pode afetar o resultado do estudo. Dessa forma, além da verdadeira especificação do bem estudado, deve haver informações com relação ao contexto institucional e possível forma de financiamento;
- Viés do instrumento de pagamento: O veículo de pagamento pode ser determinante da qualidade das respostas. Se os entrevistados não são indiferentes quanto à forma de pagamento, o valor declarado pode variar de veículo para veículo;
- Viés do método de provisão: Neste, os indivíduos tendem a ser mais sensíveis quanto ao contexto institucional e organizacional referente à provisão do recurso ambiental analisado; e
- Viés da restrição orçamentária: O entrevistado pode informar sua DAP/DAR baseando-se na sua renda bruta e não na renda líquida.

Por fim a ultima categoria, a do desenho inadequado da amostra e agregação incorreta dos benefícios é composta dos seguintes vieses (Morais, 2010):

- Viés da escolha da população: Ocorre quando a população selecionada não é a real população beneficiada pelo bem analisado;
- Viés da seleção amostral: Efetiva-se quando a amostra obtida não é representativa do universo populacional a ser considerada.

3.6.2 DAP indireta

Neste grupo os métodos obtêm indiretamente a disposição a pagar das pessoas para bens e serviços ambientais recorrendo a um mercado de bens complementares. Como exemplos de bens complementares, podemos citar a qualidade da água do mar que determina o número de

MACHADO, F. H. "Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP". Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

visitas a uma praia e a poluição sonora que influencia o preço das residências em uma região (Silva, 2003).

Motta (1998) afirma que é esperado que o comportamento destes bens privados complementares possa trazer as informações necessárias para estudo da demanda pelo bem ou serviço ambiental. Segundo Silva (2003, p. 55), “os métodos indiretos de disposição a pagar mais conhecidos são os de preço hedônicos, de custo de viagem e comportamento preventivo”.

3.6.2.1 Método de preços hedônicos

Este método estabelece uma relação entre os atributos de um produto e seu preço de mercado. Pode ser aplicado a qualquer tipo de mercadoria, embora seu uso seja mais freqüente em preços de propriedades.

Oliveira (2004) considera que no método de preços hedônicos os valores monetários ambientais baseiam-se nos preços de mercado, como por exemplo, nos preços dos imóveis, incluindo fatores como a poluição do ar, a poluição sonora, dentre outros.

Conforme Silva (2008) a teoria econômica reconhece que as características ambientais, tais como qualidade do ar e água, afetam a produtividade da terra, alterando os benefícios dos produtores e consumidores. A produtividade marginal impactará diretamente no preço das terras produtivas. Transportando este raciocínio para uma área residencial, o método de preços hedônicos supõe que as características ambientais irão interferir nos benefícios dos moradores, afetando também o preço do mercado das residências.

De acordo com Campos Jr. (2003), essa técnica pode ser aplicada de duas maneiras. Uma forma consiste em definir um determinado fator ambiental, por exemplo, a poluição sonora, e comparar o valor das propriedades em áreas com alto nível de ruído como o de propriedades similares em regiões que não sofrem o mesmo impacto.

Outra forma de aplicação consiste em definir uma propriedade, ou grupo de propriedades, e observar sucessivamente a variação de seu valor de revenda ao longo do tempo, verificando-se assim a influencia da variação da qualidade ambiental no valor dos imóveis.

Segundo Mattos (2006), a função hedônica é dada por seus atributos de acordo com a seguinte equação:

$$P_i = f (S_i, N_i, Q_i) \quad (2)$$

Onde:

P_i : Preço da residência i ;

S_i : Características estruturais da residência i (cômodos, área construída e outros);

N_i : Conjunto de características da vizinhança;

Q_i : Qualidade ambiental da residência i (poluição sonora, proximidade de parques e outros).

3.6.2.2 *Método de custos de viagem*

No caso de avaliação pelos custos de viagem, a tentativa de se valorar o meio ambiente é feita através da valorização do tempo que se gasta para poder usufruir um determinado bem. Considera-se, por exemplo, as horas de trabalho que se perdem para se chegar até o local ou o rendimento que não se obtém, ou ainda, o dinheiro que se precisa gastar (Oliveira, 2004).

De acordo com Motta (1990, p. 127 *apud* Oliveira, 2004) isso se faz na perspectiva de que o "valor de uso atribuído aos benefícios recreativos ou turísticos daquele local devem ser, pelo menos, iguais ao dispêndio da viagem que se realiza para desfrutar do lugar".

Campos Jr. (2003) ressalta que o custo de viagem objetiva avaliar a demanda por áreas naturais ou não, a partir da observação direta do comportamento dos usuários do local analisado, sendo usualmente aplicado na avaliação de valores relacionados à atividade de recreação. Assume que os custos para se visitar um determinado local – incluindo o deslocamento e os gastos envolvidos durante a visita – podem ser considerados como o preço para a visita fornecendo uma indicação da mínima disposição a pagar para usufruir o local analisado.

A seqüência de aplicação é feita definindo-se o número de pessoas que visitam o local em estudo e com a aplicação de questionários em uma parcela que represente o total de visitantes. Em seguida, os visitantes são agrupados de acordo com o seu local de origem e a relação entre

MACHADO, F. H. "Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP". Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

a região de origem dos visitantes e do número de visitas é determinada a taxa de visitação. O custo de viagem para cada local de origem é calculado em uma curva de demanda que é criada, permitindo estimar o valor recreacional da área em estudo (Campus Jr., 2003). Logo, tem-se o seguinte modelo:

$$V = f (CV, S_1, S_2, \dots, S_n) \quad (3)$$

Onde:

V : Taxa de visitação de turistas;

CV : Custo médio de viagem para o turista;

S : Variáveis sócio-econômicas dos entrevistados.

Mattos (2006) considera que equação 3 representa a curva de demanda f de um sítio natural, sendo possível estimar, por meio de f , a variação na taxa de visitação quando se altera o custo de viagem.

Este método capta valores de uso direto e indireto associados a determinado sítio natural, porém não considera valores de opção e de existência das pessoas que, apesar de atribuírem estes valores ao local, não o frequentam. Somente as que visitam o sítio fazem parte do universo amostral (Mattos, 2006).

3.7 Métodos indiretos de valoração

Conforme Oliveira (2004), os métodos indiretos são aqueles que procuram, primeiramente, relacionar as degradações do meio ambiente com a capacidade de produção do sistema econômico e até mesmo com a saúde das pessoas.

Diante dessa premissa, Vilar (2009, p. 80) considera que os “métodos indiretos de valoração obtém-se uma estimativa do valor econômico do recurso ambiental, baseando-se no preço de mercado de produtos afetados pelas alterações ambientais”.

Oliveira (2004) considera ainda que os métodos indiretos procuram, primeiramente, relacionar as degradações do meio ambiente com a capacidade de produção do sistema econômico e até mesmo com a saúde das pessoas. Como se pode notar, não medem o estado

MACHADO, F. H. “Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP”. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

das preferências diretamente. Nestas circunstâncias, avalia-se os custos de reposição e de produção sacrificada, quando os problemas ambientais são pontualmente localizados. Esse método, que se baseia mais em informações científicas e técnicas, difere, portanto, do método direto, que está centrado mais em informações do mercado (existentes ou não), ou seja, nas preferências das pessoas. Por exemplo, tem-se a perda de produção de milho como decorrência da área erodida em determinada propriedade.

3.7.1 Produtividade marginal

Fundamenta-se na suposição que o recurso natural afeta a função de produção de um determinado bem ou serviço. O valor do recurso natural para a produção pode ser medido, assim, pela sua contribuição à produtividade do bem ou serviço analisado, medindo-se como variações na oferta do atributo natural resultam em variações na produção (Sinisgalli, 2005).

Conforme Maia (2004), o método de produtividade marginal atribui um valor ao uso da biodiversidade relacionando a quantidade ou qualidade de um recurso ambiental diretamente à produção de outro produto com preço definido no mercado. O papel do recurso ambiental no processo produtivo será representado por uma função dose-resposta, que relaciona o nível de provisão do recurso ambiental ao nível de produção respectivo do produto no mercado. Esta função irá mensurar o impacto no sistema produtivo dada uma variação marginal na provisão do bem ou serviço ambiental, e, a partir desta variação, estimar o valor econômico de uso do recurso ambiental.

3.7.2 Mercados de bens substitutos

O valor de uso (VU) pode ser mensurado através de mercados de bens e serviços privados substitutos ou complementares ao recurso natural avaliado. Estes métodos levam em conta que existem bens e serviços privados que são substitutos e complementos perfeitos ao recurso natural, e que possuem preço de mercado (Motta, 1998).

De acordo com Sinisgalli (2005), substitutos perfeitos são aqueles em que o decréscimo de consumo de uma unidade do bem ambiental pode ser compensado pelo uso de uma unidade do bem privado (ou serviço privado), mantendo constante a oferta do produto ou serviço final gerado. O bem substituto tem seu preço observável no mercado. Em contrapartida, complementos perfeitos podem ser entendidos como dois bens (ou serviços) consumidos em

MACHADO, F. H. "Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP". Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

proporções constantes entre si. Dessa maneira, uma análise que recorra aos mercados do bem complementar privado de um pode gerar informações sobre a demanda do bem ambiental relacionado a este, e conseqüentemente seu valor monetário. Estes métodos têm como limitação na avaliação de valores de não-uso, opção e de existência.

3.7.2.1 Custos evitados

Segundo Emerton e Bos (2004), quando um bem ou serviço ambiental valioso economicamente é perdido ou há um declínio na sua quantidade ou qualidade, este quase sempre tem efeitos negativos. Pode ser necessário tomar medidas para atenuar ou prevenir estes efeitos negativos, a fim de evitar perdas econômicas. Por exemplo, a falta de proteção das áreas a montante pode prejudicar a eficiência dos reservatórios e represas, a perda dos serviços de tratamento natural de áreas úmidas podem exigir modernização das instalações de purificação de água. Esses gastos mitigados ou evitados podem ser tomados como indicadores da importância de manter bens e serviços dos ecossistemas em termos de custos evitados.

Segundo Campos Jr. (2003), esse método estima o valor de um recurso ambiental através dos gastos com ações defensivas, substitutas ou complementares, visando atenuar ou até mesmo evitar a ocorrência de danos que possam causar alterações das características ambientais.

3.7.2.2 Custos de controle

Segundo Silva (2008), o custo de controle representa os gastos necessários para evitar a variação do bem ambiental e manter a qualidade dos benefícios gerados à população. É o caso do tratamento de esgoto para evitar a poluição dos rios.

Machion (2006) aborda que as estimativas dos custos marginais de controle ambiental e dos benefícios gerados pela preservação apresentam-se como as maiores dificuldades deste método, pois os investimentos de controle ambiental tendem a gerar benefícios diversos sendo necessário um estudo muito rigoroso para determinação de todos estes. Na inexistência de um consenso quanto ao nível adequado de sustentabilidade, os indivíduos encontram sérias dificuldades para relacionar os custos aos benefícios marginais e determinar o nível ótimo de provisão do recurso natural.

Silva (2008) considera que as maiores dificuldades deste método estão ligadas à estimação dos custos marginais de controle ambiental e dos benefícios gerados pela preservação. Os investimentos de controle ambiental tendem a gerar diversos benefícios, sendo necessário um estudo muito rigoroso para identificação de todos eles.

3.7.2.3 Custos de reposição

Sinisgalli (2005) considera que nessa técnica o valor do recurso ambiental é estimado através dos gastos efetivamente incorridos para mitigar os danos causados pela degradação ambiental, ou seja, considera-se que a perda do atributo ambiental vale, pelo menos, os gastos incorridos na sua recuperação.

De acordo com Dixon *et al* (1996 *apud* Campus Jr., 2003) esta técnica é baseada na suposição que os custos para reparar bens de produção afetados por determinado projeto podem ser medidos, o custo de reposição tenta avaliar os custos associados com a restauração do ambiente modificado para seu estado original, não fornecendo uma estimativa direta dos benefícios da preservação do ambiente, podendo ser considerada apenas como uma forma de contabilidade dos custos envolvidos em sua preservação ou recuperação.

3.7.2.4 Custos de oportunidade

Segundo Morais (2010, p. 68), “o fundamento desse método é que à medida que a sociedade decide preservar um dado recurso ambiental ela estará incorrendo em custos de oportunidades devido à inviabilização de atividades econômicas nesses locais”.

Conforme Maia (2002), embora seja desejável do ponto de vista social, a preservação implica em um custo que deve ser mensurado para permitir a divisão entre os diversos agentes que usufruem dos benefícios da conservação. Toda conservação traz consigo um custo de oportunidade das atividades econômicas que poderiam estar sendo desenvolvidas na área de proteção. Assim, o custo de oportunidade representa as perdas econômicas da população em virtude das restrições de uso dos recursos ambientais. O benefício da conservação seria o valor de uso direto do recurso ambiental, estimado pela receita perdida em virtude do não aproveitamento em outras atividades econômicas.

4 MATERIAIS E METÓDOS

4.1 Caracterização da área de estudo

Nos tópicos deste item é caracterizada a área de estudo, abordando características do município de São Carlos e da bacia hidrográfica de estudo.

4.1.1 A cidade de São Carlos

O município de São Carlos localiza-se na região sudoeste do Brasil, no centro geográfico do Estado de São Paulo e possui o título de Capital da Tecnologia. São Carlos possui um clima ameno, relevo acidentado, temperatura média anual de 19,5 °C e altitudes médias variando entre 800 e 1.000 metros, sendo o bioma predominante o cerrado (Dupas *et al.*, 2006).

São Carlos está a aproximadamente 230 km a noroeste da capital do Estado, possui uma população de 221.950 habitantes, 1.141 Km² de área territorial, densidade demográfica de 195,15 hab/Km² e uma população predominante urbana (IBGE, 2010b).

Na Figura 3 é apresentado o mapa de localização de São Carlos e seus respectivos municípios da microrregião administrativa.

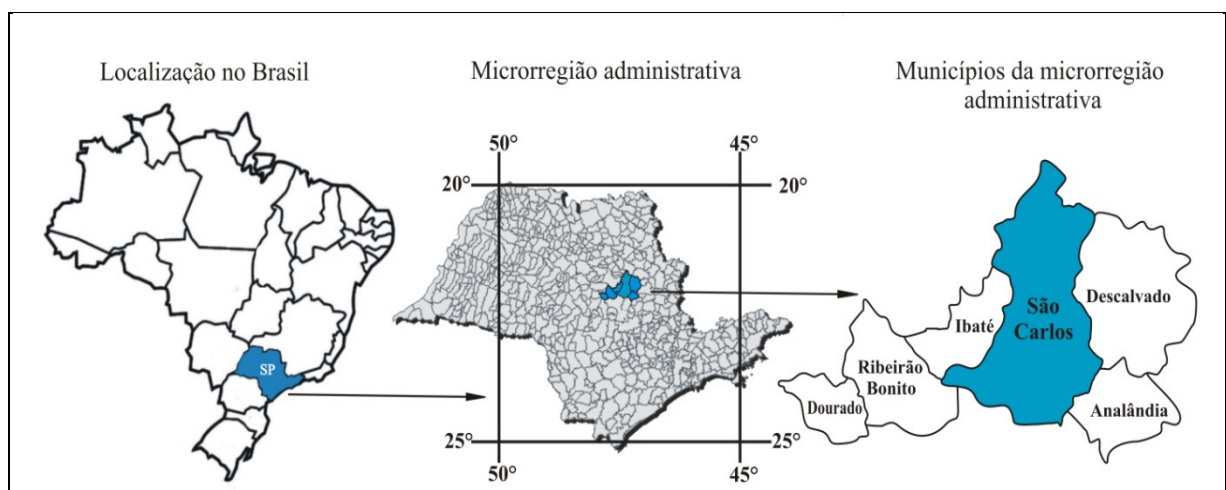


Figura 3 – Localização do município de São Carlos de acordo com a microrregião administrativa

Fonte: Adaptado de Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2003).

Na Tabela 1 são apresentados alguns dados geográficos e demográficos de São Carlos, onde são apresentados os municípios vizinhos da cidade

MACHADO, F. H. "Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP". Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2010.

Tabela 1 - Dados geográficos e demográficos de São Carlos

Limites de coordenadas	47°30' e 48°30' Longitude Oeste 21°30' e 22°30' Latitude Sul
Municípios vizinhos	Ibaté, Itirapina, Rincão, Santa Lúcia, Analândia, Luís Antônio, Araraquara, Descalvado, Brotas, Américo Brasiliense e Ribeirão Bonito
Áreas	1.141 Km ² Urbana: 67,25km ² - 6% da área total Urbana ocupada: 33 km ²
Clima	Temperado de altitude, apresenta verão chuvoso e inverno seco Precipitação de 1.512 mm
Umidade Relativa do Ar	Verão: 76% Inverno: 54%
População Flutuante	20.000 habitantes
Crescimento Demográfico	2,4% ao ano
IDH	0,841
PIB	3.501.274 mil reais
PIB per capita	16.441 reais
Distritos	Água Vermelha: 3.296 habitantes Santa Eudóxia: 3.034 habitantes

Fonte: IBGE (2010b).

4.1.2 Manancial do Ribeirão do Feijão

Segundo Tundisi *et al.* (2008), o Estado de São Paulo possui 22 Unidades de Gestão de Recursos Hídricos. O Ribeirão do Feijão é uma sub-bacia da unidade de gestão n° 13, a bacia do Tietê/Jacaré, localizada no centro do Estado e que possui 34 municípios no seu interior.

SAAE (1995) considera que a bacia hidrográfica Tiête-Jacaré é um dos mais importantes afluentes do Rio Tietê, apresentando características peculiares da região, como a heterogeneidade de afloramentos geológicos, de solos e conformações geomorfológicas.

Conforme Tundisi *et al.* (2008, p. 162),

essa bacia hidrográfica, localizada no centro do Estado de São Paulo (entre 49°32' - 47°30' longitude e 21°37' - 22°51' de latitude), engloba três rios principais, o Rio Tietê, o Rio Jacaré-Guaçu e o Rio Jacaré Pepira. A essa unidade pertencem três reservatórios: Bariri, Ibitinga e UHE Carlos Botelho (Lobo/Broa). A área de drenagem da bacia é de 11.749 km². O clima dessa unidade de gestão, pela

classificação de Koppen, situa-se entre clima tropical úmido (de outubro a março) e inverno seco (de abril a setembro). O relevo é variável com o ponto máximo de altitude a 800 m na região de São Carlos onde se encontram as numerosas nascentes que alimentam a bacia hidrográfica. A unidade Tietê/Jacaré está na Depressão Periférica do Estado de São Paulo e onde se encontram os aquíferos Bauru/Serra Geral/Botucatu. Em sua maioria, a bacia é formada por solos de areias quartzosas profundas a moderadas e em menores quantidades ocorre latossolo roxo eutrófico.

Estudos de Teixeira (1993, *apud* Rodríguez, 2001) consideram que a junção do Ribeirão do Feijão com o Ribeirão do Lobo forma-se o rio Jacaré-Guaçu. Ambos os ribeirões estão localizados na Área de Proteção Ambiental – APA de Corumbataí. Nessa região o principal uso da terra é para pastagens, com técnicas de criação de gado bovino semi-extensiva e extensiva. Na agricultura se destacam as culturas de café, cana-de-açúcar, citrus e milho, com predomínio de pequenos e médios agricultores. Ocorrem também algumas áreas de reflorestamento (pinus e eucalipto) e áreas cobertas por vegetação natural (campo e cerrado).

Segundo SAAE (1995), a bacia do Ribeirão do Feijão está localizada entre os paralelos 22° e 22°10' de latitude sul e os meridianos 47°45' e 47°50' de longitude oeste, sendo sua nascente no alto da Serra do Cuscuzeiro (Analândia-SP), na interface do arenito Bauru com o basalto.

O Ribeirão do Feijão drena o planalto de Itirapina-SP (onde se localiza parte das nascentes dos tributários do ribeirão), o qual é um corredor deprimido entre as Serras de Itaqueri e Santana do Sul e as Serras do Cuscuzeiro e de São Carlos ao norte. O Ribeirão do Feijão corre do NE-SW e ENE-WSW sobre arenitos de formação Botucatu em seu curso médio e alto, na parte baixa corre sobre terreno diabásico de origem basáltica entre camadas de Botucatu (SAAE, 1995).

A seguir são apresentados alguns aspectos geológicos, pedológicos e geomorfológicos da região segundo estudos de Zuquete (1981) e Nishiyama (1991) e DAEE (2005):

- Aspectos geológicos: A análise da geologia regional baseada na exposição de rochas aflorantes, na natureza dos materiais inconsolidados, expostos na superfície e nas informações obtidas da sub-superfície pela perfuração de poços, mostra total predominância dos

sedimentos da Bacia do Paraná. Na área da bacia encontra-se, de maneira geral, um mosaico de rochas sedimentares (areníticas) e magmáticas ou básicas (vulcânicas);

- Aspectos pedológicos: Na área da bacia hidrográfica observa-se a presença predominante de solos do tipo latossolos, seguindo-se solos do tipo areias quartzosas, do tipo litólicos, do tipo hidromórficos e do tipo terra roxa estruturada, ocupando pequenas áreas. Esses solos são aqueles transportados pelos ventos e pelas águas que formam solos intermediários;
- Aspectos geomorfológicos: A variedade de formas de relevo presentes na região (colinas, escarpas, planícies) é condicionada pela erosão que atua de forma diferenciada sobre as camadas geológicas de rochas básicas (vulcânicas), mais resistentes, e sobre camadas geológicas sedimentares, menos resistentes.

De acordo com Zuquete (1981), SAAE (1989), Nishiyama (1991) e SAAE (1995), a geologia é representada por afloramentos das formações Pirambóia, Botucatu, Serra Geral, Bauru e sedimentos Cenozóicos, dos quais são descritos a seguir:

- Formação Pirambóia: Arenito de granulometria fina a média e recoberta por solos arenosos e, por vezes, apresenta-se fraturado e, portanto, sujeito a maior percolação de água;
- Formação Botucatu: Está representada por arenitos com granulometria fina a média, são friáveis e, em alguns locais, silicificados, com espessura, na região de São Carlos, apresentando valores da ordem de 150 metros e representando um excelente reservatório regional de água subterrânea. Estima-se que o coeficiente de permeabilidade encontra-se entre 10^{-4} e 10^{-2} cm/s ou mais;
- Formação Serra Geral: Acha-se recoberta por solo residual, apresenta-se bastante fraturada, espessura em torno de 165 metros. Dados do coeficiente de permeabilidade mostram variações de 10^{-1} e 10^{-5} cm/s;
- Formação Bauru: Representada por arenitos não cimentados, de granulometria fina, espessura atingindo cerca de 30 metros, coeficiente de permeabilidade com variações de 10^{-5} e 10^{-2} cm/s;
- Sedimentos Cenozóicos: Possui granulometria predominante de areia. São encontrados depósitos aluvionares e coluvionares.

Na Figura 4 é apresentado o perfil geológico da cidade de São Carlos, onde se destaca o afloramento do Aquífero Guarani – Formação Botucatu, na região onde se localiza a bacia hidrográfica do manancial Ribeirão do Feijão.

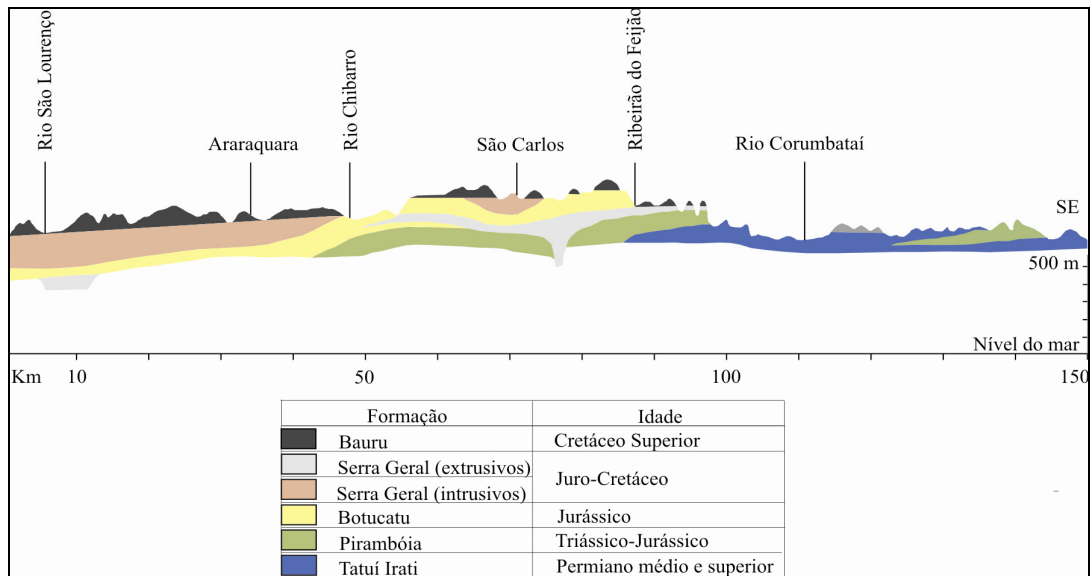


Figura 4 – Perfil geológico da região de São Carlos onde se destaca o Ribeirão do Feijão

Fonte: Zuquette (1981 *apud* por Costa 2010).

Na Tabela 2 são apresentadas algumas características físicas da bacia, onde merece destaque a área de drenagem da bacia, que representa 223 km².

Tabela 2 - Características físicas da bacia do Ribeirão do Feijão

Perímetro	68,75 Km
Ordem da bacia	5° ordem
Declividade média	2,73%
Altitude máxima	1.020 m
Altitude média	870 m
Altitude mínima	720 m
Área de drenagem	223 km ²

Fonte: SAAE (1989) e SAAE (1995).

Na Figura 5 é apresentado as sub-bacias hidrográficas do rio Mogi-Guaçu e Tiête-Jacaré presentes no território de São Carlos. Pode-se observar ao norte desta figura, demarcada por uma quadrícula, a sub-bacia do Ribeirão do Feijão e os municípios limítrofes de Analândia-SP e Itirapina-SP, onde são localizadas as diversas nascentes dos tributários do Feijão.

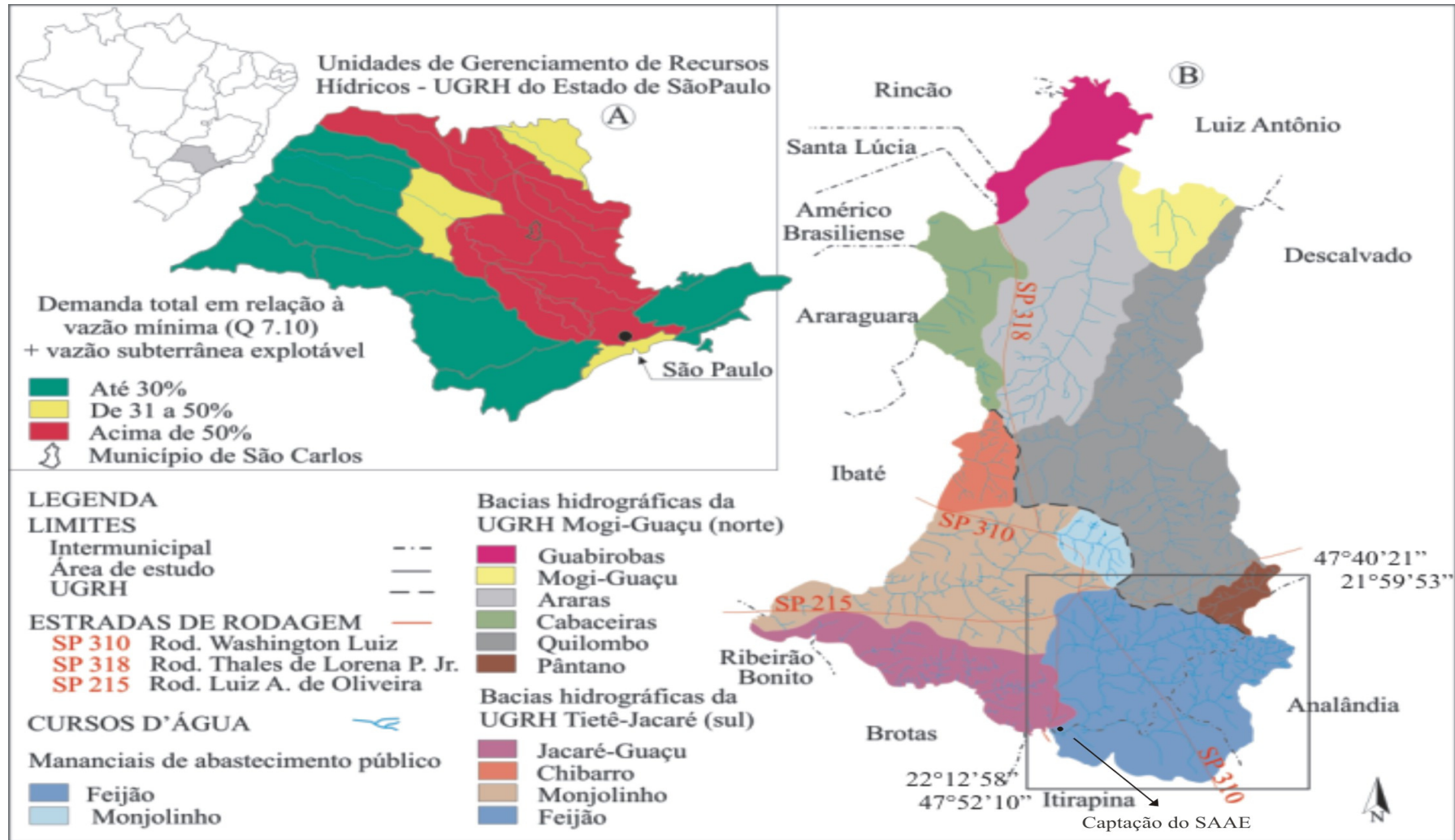


Figura 5 - Localização dos municípios de entorno, sub-bacias hidrográficas e drenagem da bacia Mogi-Guaçu e Tiête-Jacaré presentes no município de São Carlos e o ponto de captação de água do SAAE

Fonte: A - DAEE (2005), B - Tundisi *et al.* (2007) *apud* Costa (2010).

Na Figura 6 é apresentada a calha principal do Ribeirão do Feijão na divisa entre Itirapina e São Carlos, próximo ao ponto de captação de água da Estação de Tratamento de Água - E.T.A do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de São Carlos. Nesse ponto do Ribeirão pode-se constatar que a mata ciliar se encontra preservada, diferente de outros pontos.



Figura 6 – Calha principal do Ribeirão do Feijão próximo a captação do SAAE

No Anexo C são apresentadas algumas imagens da bacia hidrográfica de estudo, que demonstram áreas importantes para preservação e pontos de impacto ambiental.

4.1.2.1 Demanda hídrica

O manancial Ribeirão do Feijão é a principal fonte de água bruta para abastecimento público de São Carlos (Rodríguez, 2001 e SAAE, 1989), representando em 2009 o percentual de 27% do volume total da água superficial captada para o abastecimento público da cidade.

Segundo o SAAE (1989), o Ribeirão do Feijão tem água de boa qualidade para abastecimento público após tratamento e apresenta capacidade para fornecimento de 1.600 l/s, sendo que atualmente se capta apenas 250 l/s, dos 313 l/s teoricamente possíveis pelas características hidráulicas do sistema. Os outros ribeirões disponíveis para captação de água constituem mananciais cujas bacias de drenagem os identificam como capazes de cobrir a demanda esperada, porém, estão mais distantes e em cotas inferiores ao Ribeirão do Feijão.

Segundo SAAE (1989), além dos três centros produtores de água superficial (Ribeirão Galdino, Ribeirão Feijão e Rio Monjolinho), o sistema de abastecimento de água de São Carlos conta poços tubulares profundos, distribuídos pela cidade, alguns deles com vazão

bastante razoáveis e que se apresentam como um importante reforço para o atual sistema produtor. Outros, com vazões pequenas, servem para o atendimento de áreas mais afastadas, suprimindo sistemas isolados de abastecimento de água.

Na Tabela 3 são apresentados os percentuais de distribuição de acordo com a origem da água para o município de São Carlos.

Tabela 3 - Origem e demanda por recursos hídricos para a área urbana de São Carlos

Ano	População	Unidade	Captações de água superficial			Total de água superficial	Total de água subterrânea	Total	Consumo per capita L/hab.dia
			Ribeirão Galdino	Ribeirão Feijão	Rio Monjolinho				
1989	150.027	Nº poços	-	-	-	-	10		
		Vazão (l/s)	50	250	180	594	56	650	374,3
		%	7,7	56	27,7	91,4	8,6		
1999	188.845	Nº poços	-	-	-	-	22		
		Vazão (l/s)	-	193,7	216,5	410,2	351,3	761,5	348,4
		%	-	25,4	28,4	53,9	46,1		
2009	226.789	Nº poços	-	-	-	-	21		
		Vazão (l/s)	-	246,3	225,9	472,3	439,2	911,4	347,2
		%	-	27,0	24,8	51,8	48,2		

Fonte: Dupas (2001) adaptado por Costa (2010).

Na Figura 7 é apresentado o modelo de crescimento populacional de São Carlos que relaciona com a demanda hídrica entre os anos de 1989 a 2009, sendo possível constatar que esta demanda cresceu exponencialmente com o crescimento populacional.

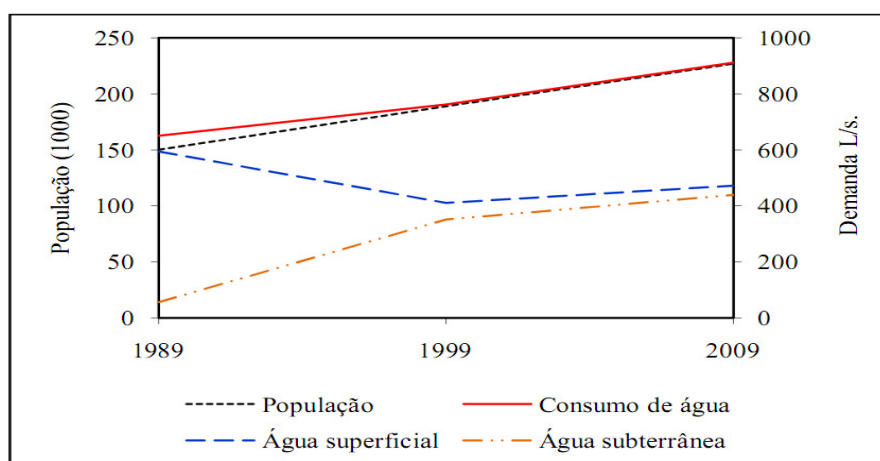


Figura 7 - Modelo de exploração e uso de recursos hídricos superficiais e subterrâneos de São Carlos

Fonte: Costa (2010).

Segundo a projeção do crescimento populacional feita por Costa (2010), para o período de 2006 a 2050, aponta um crescimento populacional em São Carlos dos atuais 221.950 para 382.385 habitantes, ou seja, um aumento populacional de aproximadamente 72%.

Esse crescimento terá relação direta com a alteração do ambiente natural do município, visto que o crescimento urbano desordenado modifica adversamente a cobertura vegetal, interferindo na dinâmica de produção de água pelo ecossistema.

Nesse modelo é possível observar também o quanto mudou o modo de exploração dos recursos hídricos no município no período analisado. Verifica-se que a exploração das águas subterrâneas cresceu substancialmente e a exploração dos recursos hídricos superficiais diminuiu drasticamente.

De acordo com Borba *et al.* (2004, p. 46),

a utilização da água subterrânea no abastecimento público pode vir a ser uma alternativa atraente em virtude da qualidade geralmente superior quando comparada com as águas superficiais, em relação à contaminação por esgotos domésticos e até mesmo industriais, e também por sofrerem uma influência menor da sazonalidade pluviométrica que pode restringir o volume de água captado superficialmente.

Entretanto, Souza e Campos (2001) chamam a atenção para este fato, visto que pouco se conhece a respeito dos limites da sustentabilidade do sistema hídrico subterrâneo, particularmente no que diz respeito às vazões de segurança dos poços tubulares profundos. Além do mais, em casos de poluição das águas subterrâneas, os processos de descontaminação são mais dispendiosos e demorados se comparado com as águas superficiais.

4.1.2.2 Mapa de cobertura do solo

Cunha (2011b) utilizou a imagem do satélite *Alos* (adquirida via projeto FAPESP 98/10924-3) para gerar o mapa de cobertura do solo. O mapa foi gerado por meio da classificação supervisionada e utilizado o classificador da máxima verossimilhança.

Na Tabela 4 são apresentadas as características da imagem.

Tabela 4 - Características da imagem Alos utilizada no mapa de cobertura do solo

Sensor	Resolução espacial	Bandas	Imagem	
			Intervalo espectral	Satélite/Data
AVNIR-2	10 metros	1	0,42 - 0,50 μm	ALOS 12/11/2006
		2	0,52 - 0,60 μm	
		3	0,61 - 0,69 μm	

Fonte: Cunha (2011b).

Na Figura 8 é apresentado como resultado o mapa de cobertura do solo e a rede de drenagem da bacia do Ribeirão do Feijão, sendo possível constatar a intensa expansão de pastagens, cana-de-açúcar, laranja e atividades de silvicultura/reflorestamento no interior da bacia, bem como constatar o crescimento da mancha urbana para dentro do perímetro da bacia.

A distribuição das diferentes coberturas da bacia e suas respectivas proporções é apresentada na Tabela 5, onde a cobertura de maior predominância é a de pastagem, que representa 38% da área, seguida por pomares de laranja (14%).

Tabela 5 - Distribuição da cobertura da bacia do Ribeirão do Feijão

CLASSES DE COBERTURA	ÁREA (HECTARES)	ÁREA (KM ²)	ÁREA EM %
Mata ciliar/Encosta	2.358	23,6	10,58
Urbano	1.084	10,8	4,84
Cerradão	1.293	12,9	5,78
Reflorestamento	2.281	22,8	10,22
Solo exposto	2.861	28,6	12,83
Pastagem	8.647	86,5	38,79
Cana-de-açúcar	681	6,8	3,05
Laranja	3.085	30,9	13,86
Água	13	0,1	0,04
Total	22.302	223	100

Fonte: Adaptado de Cunha (2011b).

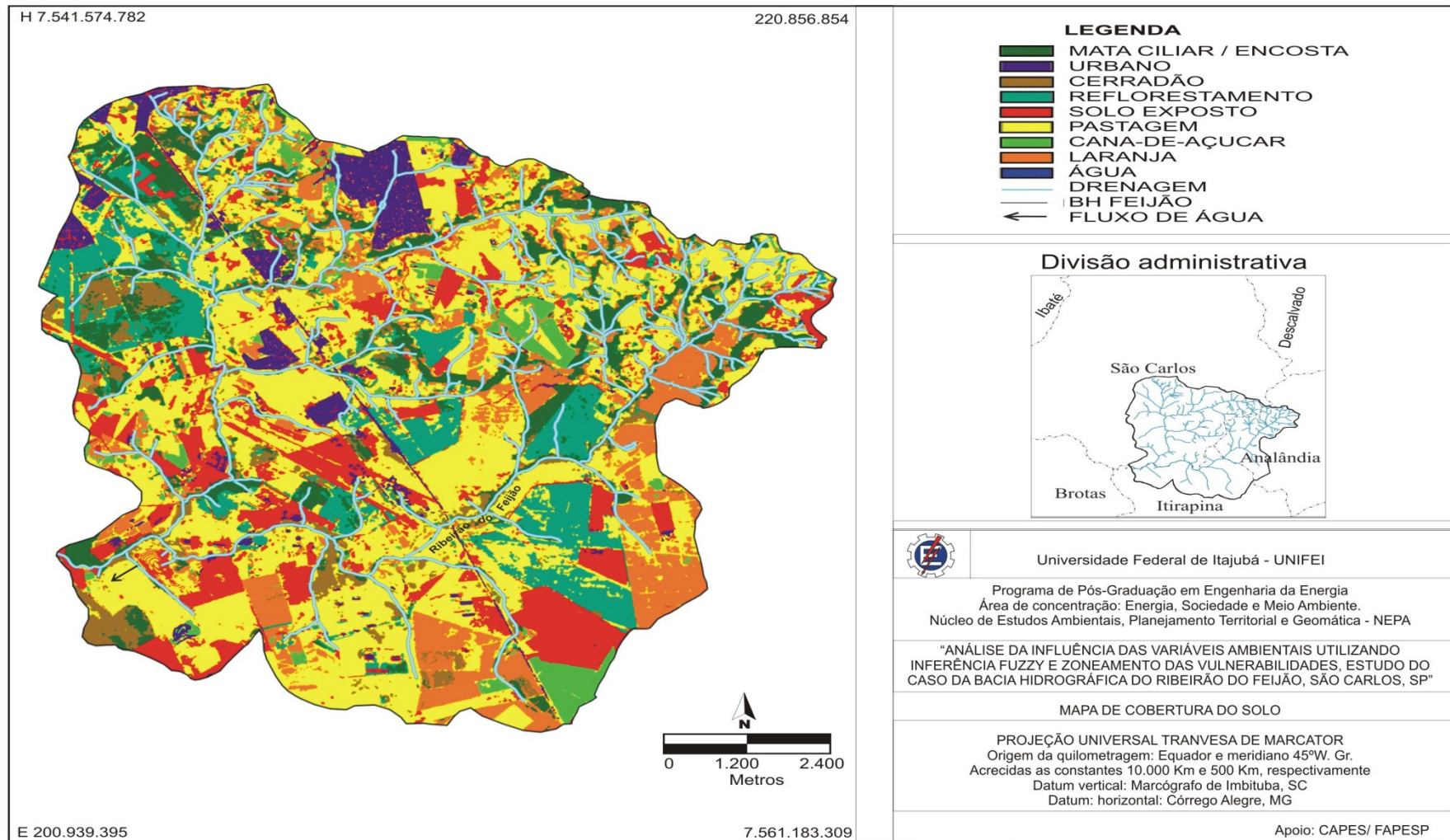


Figura 8 - Mapa de cobertura do solo da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão

Fonte: Cunha (2011b)

4.2 Fluxograma da pesquisa

Com vista a ter um melhor entendimento e visualização das etapas que foram realizadas neste estudo, foi elaborado um fluxograma resumindo os passos que foram seguidos. O fluxograma é apresentado na Figura 9.

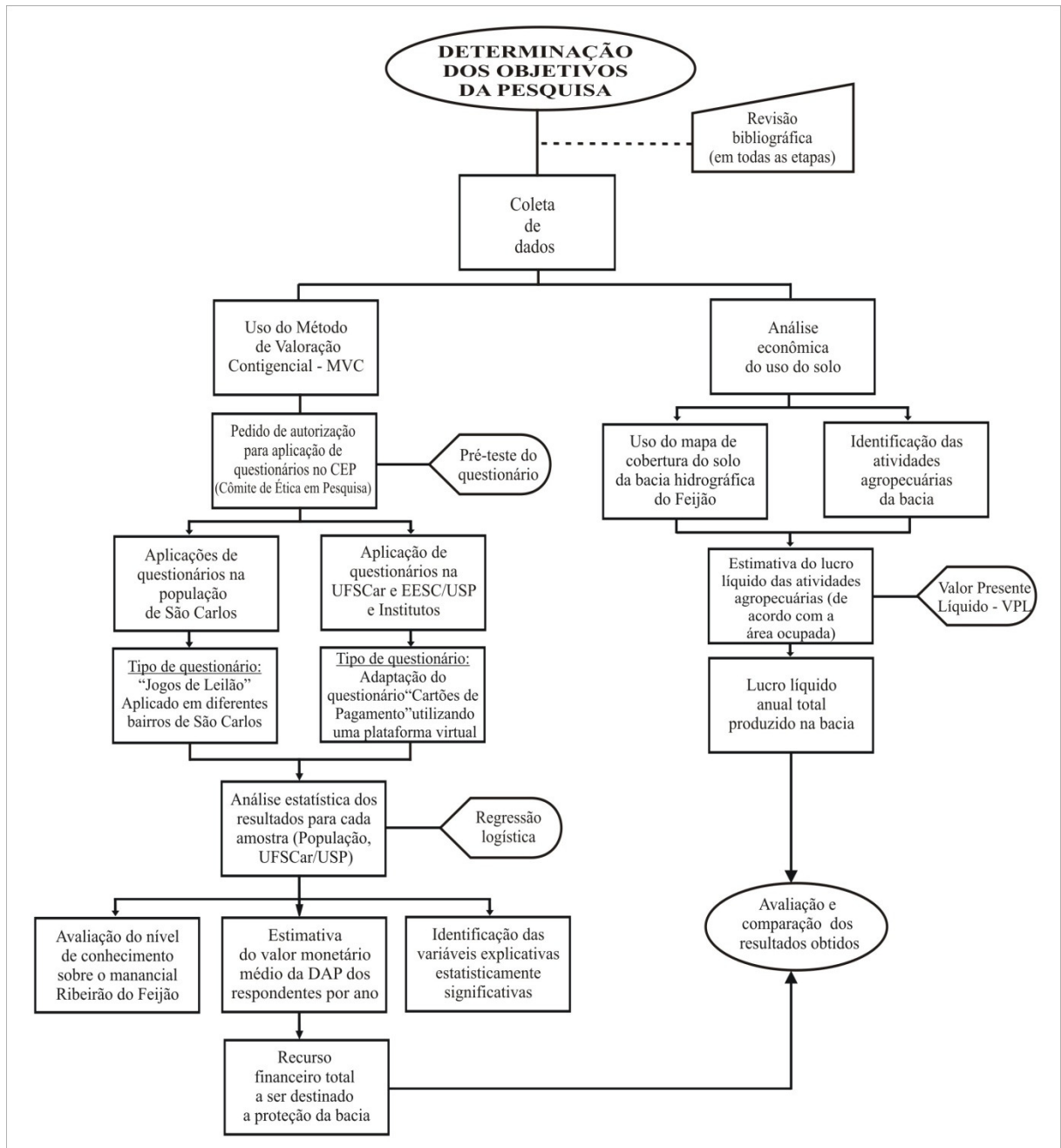


Figura 9 - Fluxograma das etapas do estudo

4.3 Ética da pesquisa

A Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196/96 (CNS, 96) considera que pesquisas com seres humanos são aquelas realizadas em qualquer área do conhecimento e que, de modo direto e indireto, envolvam indivíduos ou coletividades, em sua totalidade ou partes, incluindo o manejo de informações e materiais. Conforme o CEP Itajubá - MG (2010), são também consideradas pesquisas envolvendo seres humanos as entrevistas, aplicações de questionários e utilização de banco de dados.

Pelo MVC requerer o uso de questionários e envolver seres humanos, solicitou-se autorização para aplicação de questionários ao Comitê de Ética em Pesquisa - CEP da Escola de Enfermagem Wenceslau Braz – EEWB de Itajubá-MG, entidade credenciada ao CNS, sendo o pedido deferido sob número 547/2010².

Desse modo, a presente pesquisa visou respeitar os direitos e a dignidade do sujeito, tendo como base os preceitos éticos contidos na norma do CNS 196/96, com vistas a assegurar o anonimato, confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio e/ou econômico - financeiro.

No Apêndice A é apresentado o Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE utilizado na amostragem feita na *População*. No Apêndice B é apresentado o TCLE utilizado no corpo da *e-mail* da amostragem feita na EESC/USP e seus respectivos Institutos e na UFSCar.

4.4 Amostragem na população

Nesse item são descritos os passos que foram seguidos para aplicar os questionários na população de São Carlos. Tais questionários foram aplicados durante o mês de outubro de 2010 em diferentes bairros da cidade.

² Para maiores esclarecimentos sobre a autorização entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa- CEP da Escola de Enfermagem Wenceslau Braz, Itajubá – MG / E-mail: cep@eewb.br / Tel: (35) 3622 – 0930.

4.4.1 Sujeito e procedimentos da pesquisa

Utilizou-se o MVC para valorar os recursos ambientais da bacia em estudo. Tal técnica foi definida por ser a que mais se enquadra aos propósitos do trabalho, conforme constatado na revisão bibliográfica.

Para atingir tal proposta, foram aplicados questionários em uma amostra probabilística da população de São Carlos, com o intuito de coletar informações sobre qual o valor monetário estes estariam dispostos a pagar mensalmente para contribuir com a proteção da bacia, em especial os recursos hídricos. Resumidamente, consistiu em apresentar ao entrevistado o cenário descritivo do projeto, propor uma série de valores e coletar sua declaração do valor que se disporia a pagar.

4.4.2 Definindo o objeto de valoração

Consistiu em determinar qual o recurso ambiental está sendo valorado e que parcela do valor econômico está se medindo. Nessa fase, foi importante especificar com clareza o serviço ambiental prestado pela bacia e o que sua alteração de disponibilidade (qualidade e quantidade) dos recursos ambientais afetaria na dinâmica natural de produção de água.

Nessa fase também foram determinados os principais usuários dos recursos hídricos, os beneficiários da conservação da bacia, os que deveriam pagar pela melhoria, os que deveriam ser compensados, bem como o meio de pagamento. No Quadro 4 é melhor elucidado tais questões:

Quadro 4 - Determinando o objeto de pesquisa

O quê?	Como?	Quem é beneficiado?	Quem paga?	Quem recebe?	Como pagar?	Benefício ambiental
Proteção dos serviços ambientais	Através de restrições no uso do solo	População de São Carlos (diretamente)	Os usuários dos recursos hídricos da bacia e fundos de preservação ambiental	Proprietários rurais que protegerem o meio ambiente	A população pagaria através de uma taxa inclusa na conta de água	Garantia presente e futura de disponibilidade hídrica em termos qualitativos e quantitativos

4.4.3 Medidas de valoração

Como já abordado na revisão bibliográfica, as duas variáveis básicas envolvidas dentro MVC são a Disposição a Pagar – DAP (como um pagamento para medir uma variação positiva de

disponibilidade) e a Disposição a Aceitar – DAA (como uma compensação por uma variação negativa da qualidade ambiental).

Tendo em vista que são reduzidas as possibilidades de substituição dos serviços ambientais da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão, foi utilizada a variável DAP neste estudo.

Essa decisão foi tomada como base nas orientações já mencionadas neste trabalho por Arrow *et. al.* (1993), que considera a DAP uma concepção mais conservadora que aumenta a confiabilidade da estimativa.

4.4.4 Instrumento de coleta de dados

A coleta de dados se deu através de entrevistas pessoais utilizando questionários, conduzidas nos domicílios dos entrevistados. O respondente foi preferencialmente o responsável pelo domicílio. Na ausência deste, foi solicitado que o respondente tivesse idade maior ou igual a 18 anos, pois acreditou-se que indivíduos maiores de idade poderiam responder melhor pelas suas escolhas.

O questionário foi dividido em duas partes (A e B). O propósito da parte A foi identificar informações sobre as características socioeconômicas do entrevistado. Na parte B foram abordadas questões inerentes à percepção ambiental do entrevistado.

A valoração contingencial consistiu na parte B do questionário, onde foi obtido a DAP máxima do entrevistado pela proteção ambiental dos recursos hídricos da bacia. A estruturação das perguntas e respectivas opções de resposta de caráter socioeconômico do entrevistado foram feitas com base nos questionários do Censo 2010³. A atividade profissional do entrevistado foi baseada nos grupamentos e divisões de atividade do IBGE⁴.

A renda familiar foi feita com base nos rendimentos das classes sociais AB, C, D e E descritas pela Fundação Getúlio Vargas – FGV⁵, onde:

- Classe AB: Renda familiar maior que R\$ 4.807,00.

³ Disponível em: IBGE (2010a).

⁴ Disponível em: IBGE (2004).

⁵ Disponível em: Neri (2009).

- Classe C: Renda familiar entre R\$ 1.115,00 a R\$ 4.806,00;
- Classe D: Renda familiar entre R\$ 768,00 a R\$ 1.114,00;
- Classe E: Renda familiar abaixo de R\$ 768,00.

A elaboração do questionário na parte que concerne às questões ambientais e o levantamento da DAP foram baseados em trabalhos de valoração econômica ambiental de Obara (1999), Silva (2003), Benitez (2005), Cunha (2008), Tafuri (2008) e Paixão (2008).

4.4.4.1 Pré-teste do questionário

Conforme Gil (2009), o pré-teste é realizado mediante a aplicação de alguns questionários (de 10 a 20) a elementos que pertencem à população pesquisada, cuja finalidade é evidenciar falhas na redação do questionário, tais como: complexidade das questões, imprecisão na redação, desnecessidade das questões, constrangimentos ao informante, exaustão, dentre outros.

Richardson (2008, p. 202) considera que o pré-teste não deve ser entendido apenas como uma revisão do instrumento, mas como um teste do processo de coleta e tratamento dos dados e como treinamento e análise dos problemas apresentados pelos entrevistadores.

Tendo como base essas premissas e com o intuito de corrigir eventuais erros de formulação do questionário preliminar, aplicou-se em setembro de 2010, 10% do total dos questionários (i.e. 28 questionários).

O pré-teste foi feito em uma amostra aleatória de indivíduos da cidade de São Carlos, em três pontos de grande circulação de pessoas (Praça Paulino Botelho, Praça dos Voluntários e Praça XV de Novembro). O objetivo foi identificar e excluir pontos inconsistentes e/ou acrescentar informações pertinentes a proposta deste estudo. O questionário final está disponível no Apêndice C.

4.4.4.2 Definição do intervalo de valores de DAP

Arrow *et al.* (1993) considera que, embora em cada caso haja uma determinada especificidade, as pessoas freqüentemente expressam zero vontade de pagar, ou seja, não estão dispostas a pagar nenhum valor monetário. A disponibilidade média para pagar no EUA

é de pelo menos alguns dólares e freqüentemente de US\$ 20 a US\$ 50 dólares por mês a projetos ligados a proteção ambiental.

Na Tabela 6 são apresentados alguns intervalos de lances DAP utilizados em questionários que utilizaram o MVC para estimar a disposição a pagar para atividades de proteção ambiental no âmbito nacional.

Tabela 6 - Intervalo DAP utilizados por diferentes atores

Intervalo DAP	Método	Fonte
R\$ 1,20 a R\$ 12,00	Questionário aberto (<i>open-ended</i>)	Belluzzo Jr. (1999)
R\$ 3,00 a R\$ 50,00	Questionário aberto (<i>open-ended</i>)	Ribeiro e Leão (2001)
R\$ 2,00 a R\$ 30,00	Questionário aberto (<i>open-ended</i>)	Silva (2003)
R\$ 1,50 a R\$ 20,00	Metodologia <i>Delphi</i> ⁶	Mattos (2006)
R\$ 1,50 a R\$ 20,00	Metodologia <i>Delphi</i>	Cirino e Lima (2008)
R\$ 1,00 a R\$ 50,00	Questionário aberto (<i>open-ended</i>)	Paixão (2008)
R\$ 5,00 a R\$ 25,00	Questionário aberto (<i>open-ended</i>)	Barbisan <i>et al.</i> (2009)
R\$ 0,50 a R\$ 30,00	Questionário aberto (<i>open-ended</i>)	Morais (2010)

Com bases nesses valores apresentados, utilizou-se neste estudo valores de DAP que estivessem próximos a esses – pois todos os trabalhos supracitados tiveram o mesmo propósito de estimar a DAP pela proteção ambiental. Logo, foram definidos oito intervalos de valores em reais (R\$), incluindo a opção “não sei/não quero informar”. Os intervalos são apresentados na Tabela 7:

Tabela 7 - Valores DAP utilizados (em R\$)

01	02	03	04	05	06	07	08	09
0,50	1,50	2,00	5,00	10,00	20,00	30,00	Mais que 30,00	Não sei

A forma de eliciação da DAP foi definida como sendo a *referendum* com jogos de leilão (*bidding-games*). Desse modo, existe a necessidade de um valor inicial/ponto de partida para a DAP caso o entrevistado estivesse disposto a pagar alguma quantia.

Foi definido como ponto de partida o valor de R\$ 2,00, por ser um valor inicial baixo, o que favorece o posterior aumento do valor até o máximo que o indivíduo aceitasse a pagar ou diminuição do valor caso o entrevistado rejeitasse o valor inicial proposto.

⁶ O método *Delphi* consulta um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros através de um questionário, que é repassado continuadas vezes até que seja obtida uma convergência das respostas, um consenso, que representa uma consolidação do julgamento intuitivo do grupo (Wright e Giovinazzo, 2000).

4.4.4.3 *Veículo de pagamento proposto*

O instrumento ou veículo de pagamento apresentado ao respondente foi uma taxa que seria incluída na conta de água e esgoto da população de São Carlos. Esta entraria na conta como um tributo que corresponde a um serviço prestado ao contribuinte, que neste caso seria o serviço de proteção dos recursos hídricos da bacia que, conseqüentemente, melhoraria a qualidade e quantidade de água para consumo humano do município.

4.4.4.4 *Definição do tamanho da amostra*

Conforme observações de Richardson (2008), o universo da amostra divide-se em finito e infinito. Consideram-se universos finitos (limitados) aqueles que não ultrapassam 100.000 unidades. Universos infinitos são que aqueles que ultrapassam essa quantidade.

Gil (2009) considera que são assim denominados porque acima de 100.000, qualquer que seja o número de elementos do universo, o número de elemento da amostra a ser selecionada será rigorosamente o mesmo.

Tal distinção é importante para determinar o tamanho da amostra, pois as fórmulas utilizadas são diferentes. Considerando a cidade de São Carlos com uma população de 221.950 habitantes, a cidade se enquadra no universo infinito, logo tamanho da amostra foi estimada pela metodologia proposta por Gil (2009) para populações infinitas:

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot p \cdot q}{e^2} \quad (4)$$

Sendo:

n: Tamanho da amostra;

σ^2 : Estimativa do nível de confiança escolhido - expresso em número de desvios-padrão;

p: Probabilidade de o fenômeno ocorrer;

q: Probabilidade complementar (100 – p);

e^2 : Erro máximo permitido.

Para determinação do tamanho da amostra da pesquisa, foram adotados dois desvios-padrão como nível de confiança – que equivale a inferências com aproximadamente 95% de

segurança. Para a probabilidade de ocorrência do evento p , adotou-se o valor máximo 0,5 já que essa estimativa não foi estabelecida previamente; conseqüentemente, q é igual a 0,5.

O erro máximo permitido adotado foi de 6%, que é uma margem de erro aceitável dentro de pesquisas sociais. Este nível de precisão garante representatividade da população selecionada, visto que o nível geralmente de aceitação de precisão para amostras representativas é de até 10% (Richardson, 2008 e Fink, 2003).

A equação resultou em uma amostra de 277 indivíduos, que foi arredondado para 280.

4.4.4.5 Procedimentos para coleta de dados

Gil (2009) considera que a amostragem estratificada caracteriza-se pela seleção de uma amostra de cada subgrupo da população considerada. O fundamento para delimitar os estratos podem ser encontrados em atributos como sexo, idade ou classe social.

Segundo Marconi e Lakatos (1999, p. 50), “ao se formar os estratos, deve-se atentar para que todos os elementos da população estejam enquadrados neles e que nenhum indivíduo possa ser colocado em dois estratos diferentes, relativos ao mesmo atributo”.

Como critério do tipo amostragem, foi utilizada a amostragem estratificada. Foi considerado como atributo da população a classe social através do valor cobrado pelo Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana – IPTU.

4.4.4.6 Critério de amostragem

Definido a quantidade de questionários a serem aplicados, esta etapa do trabalho consistiu em definir o local de aplicação dos mesmos.

Tendo como base a Planta Genérica de Valores do IPTU da Prefeitura Municipal de São Carlos de 26/03/10 (Anexo D), onde a cidade é dividida em 191 zonas com diferentes valores de IPTU, foi feita uma divisão da cidade em quatro estratos conforme o valor cobrado por esse imposto. O intuito foi o de aplicar determinado número de questionários em cada uma dessas partes.

Com o auxílio do programa *Stat Disk 11.0.1* foi feito o *BoxPlot* dos valores do IPTU (Anexo E) com vista a obter os quartis que divide o conjunto ordenado de dados em quatro partes iguais.

Desse modo, chegou-se em cada parte que representa 1/4 da amostra e a partir daí foi definido quais são as áreas a serem amostradas de acordo com o valor do m² aplicado na área. O *Boxplot* é apresentado na Figura 10.



Figura 10 - *Boxplot* dos valores do IPTU de São Carlos – SP

Onde⁷:

- Valor mínimo: R\$ 4,00
- Quartil 1: R\$ 29,00
- Mediana: R\$ 59,00
- Quartil 3: R\$ 95,00
- Valor máximo: R\$ 375,00

Com base nas quatro divisões dos quartis, foram obtidos os seguintes intervalos e números de zonas para cada divisão:

- Estrato 1: Intervalo compreendido entre os valores R\$ 4,59 a R\$ 28,52 (Total: 45 zonas);
- Estrato 2: Intervalo compreendido entre os valores R\$ 29,20 a R\$ 58,40 (Total: 49 zonas);
- Estrato 3: Intervalo compreendido entre os valores R\$ 59,08 a 93,15 (Total 49 zonas);
- Estrato 4: Intervalo compreendido entre os valores R\$ 95,10 a R\$ 375,41 (Total 48 zonas).

A partir daí levantou-se quantos questionários seriam aplicados de acordo com cada estrato estabelecido, ou seja, multiplicou-se o número total de questionários pela proporcionalidade de cada estrato. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 8.

⁷ Os valores são representados no *boxplot* com valores arredondados.

Tabela 8 - Número de questionários por estrato

Estrato	Nº de zonas	Nº de zonas em %	Nº de questionários por estrato
Estrato 1	45	23	66
Estrato 2	49	26	72
Estrato 3	49	26	72
Estrato 4	48	25	70
Total	191	100	280

Determinado o número de questionários a serem aplicados em cada estrato, esta etapa consistiu em determinar qual zona seria aplicado o questionário.

Para tal, utilizou-se a função (=aleatorioentre) do programa *Microsoft Excel 2007* para gerar números aleatórios de acordo com o limite do número de zonas de cada estrato.

As zonas definidas aleatoriamente e o número de questionários a ser aplicado em cada uma podem ser visualizados na Tabela 9:

Tabela 9 – Zonas para aplicação dos questionários

Estrato 1 45 Zonas Nº ordinal	Nº de questionário Estrato 1	Estrato 2 49 Zonas Nº ordinal	Nº de questionário Estrato 2	Estrato 3 49 Zonas Nº ordinal	Nº de questionário Estrato 3	Estrato 4 48 Zonas Nº ordinal	Nº de questionário Estrato 4
43	22	39	24	36	24	36	24
36	22	16	24	39	24	17	23
29	22	28	24	28	24	23	23
	66		72		72		70

- Nota 1: Quando a zona definida aleatoriamente fosse constatado que não havia moradias (conforme Planta Genérica de Valores), foi gerado outro número até não ocorrer este problema;
- Nota 2: Os números aleatórios foram gerados em tabelas individuais para cada estrato;
- Nota 3: Foi definido o número de três zonas diferentes a serem aplicados os questionários por estrato;
- Nota 4: O número ordinal diz respeito a posição da zona no rol presente no Anexo F.

4.4.4.7 Critério de inclusão

As casas a serem amostradas foram definidas como sendo somente as casas em que o número do endereço residencial fosse par e que o respondente/sujeito da pesquisa fosse maior de

idade (i. e., ≥ 18 anos⁸) e, quando possível, foi solicitado para que o chefe da família respondesse o questionário.

4.4.4.8 Critério de exclusão

Com vista a ter um critério de exclusão, as casas a não serem amostradas foram definidas como sendo as casas em que o número do endereço residencial fosse ímpar e que o respondente/sujeito da pesquisa fosse menor de idade (i. e., < 18 anos), ou seja, o oposto do critério de inclusão. Foram excluídos também da amostra imóveis empresariais e públicos, prédios e condomínios fechados.

Na impossibilidade de aplicar o questionário na casa por não ter morador presente no momento da pesquisa, esta foi excluída da amostra e foi amostrada a próxima residência conforme os critérios de inclusão definidos.

4.5 Amostragem no corpo docente

Nos tópicos seguintes são descritas as etapas que foram feitas para a aplicação de questionários virtuais em uma amostra probabilística do corpo docente das duas maiores instituições de ensino superior de São Carlos. As instituições pesquisadas foram:

Universidade de São Paulo – USP (campus São Carlos). Os questionários foram aplicados nas seguintes unidades de ensino e pesquisa:

- Escola de Engenharia de São Carlos - EESC (departamentos de Engenharia Aeronáutica; Engenharia de Estruturas; Engenharia de Materiais; Engenharia de Produção; Engenharia Elétrica; Engenharia Mecânica; Geotecnia; Hidráulica e Saneamento; Transportes);
- Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC (departamentos de Matemática; Matemática Aplicada e Estatística; Ciências de Computação; e Sistemas de Computação);
- Instituto de Física de São Carlos – IFSC (departamentos de Física e Informática; e de Física e Ciências dos Materiais);

⁸ Partindo do pressuposto que os respondentes maiores de idade podem responder melhor pelas suas escolhas, e, como a técnica se baseia na DAP, torna-se necessário que o indivíduo seja maior de idade, visto que a legislação vigente permite trabalhar e auferir renda sem restrições a partir dessa idade.

- Instituto de Química de São Carlos – IQSC (departamentos de Físico-Química; e de Química e Física Molecular);
- Instituto de Arquitetura e Urbanismo – IAU (departamento de Arquitetura e Urbanismo).

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. Os questionários foram aplicados nos seguintes centros:

- Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (departamentos de Botânica; Ciências Fisiológicas; Ecologia e Biologia Evolutiva; Educação Física e Motricidade Humana; Enfermagem; Fisioterapia; Genética e Evolução; Hidrobiologia; Medicina; Morfologia e Patologia; e Terapia Ocupacional);
- Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia (departamentos de Computação; Engenharia Civil; Engenharia de Materiais; Engenharia de Produção; Engenharia Química; Estatística; Física; Matemática; e Química);
- Centro de Educação e Ciências Humanas (departamentos de Artes e Comunicação; Ciência da Informação; Ciências Sociais; Educação; Filosofia e Metodologia das Ciências; Letras; Metodologia de Ensino; Psicologia; Sociologia; Teorias e Práticas Pedagógicas.).

4.5.1 Tamanho da amostra na EESC/USP e Institutos e na UFSCar

A população docente da EESC/USP e Institutos é de 481 professores (USP/SC, 2010). A população docente da UFSCar é de 775 professores - posição no ano de 2008 (UFSCar, 2010).

Nesse caso, o cálculo do tamanho da amostra é feita utilizando a fórmula para populações finitas, (i.e., até 100.000 observações) descrita por Gil (2009).

$$n = \frac{\delta^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + \delta^2 \cdot p \cdot q} \quad (5)$$

Onde:

n: Tamanho da amostra;

N: Tamanho da população;

σ^2 : Estimativa do nível de confiança escolhido - expresso em número de desvios-padrão;

p: Probabilidade de o fenômeno ocorrer;

q: Probabilidade complementar ($100 - p$);

e^2 : Erro máximo permitido.

Para determinação da amostra da EESC/USP e UFSCar, adotou-se 2 desvios-padrão como nível de confiança – que equivale a inferências de aproximadamente 95% de confiança. Para a probabilidade de ocorrência do evento p , adotou-se o valor máximo 0,5 já que essa estimativa não foi estabelecida previamente; conseqüentemente, q é igual a 0,5.

No cálculo da EESC/USP e Institutos o erro máximo permitido adotado foi de 6,15%. A equação resultou em uma amostra de 107,9 indivíduos, que foi arredondado para 110.

No cálculo da UFSCar o erro máximo permitido adotado foi de 5,6%. A equação resultou em uma amostra de 132,4 indivíduos, que foi arredondado para 133.

4.5.2 Procedimento para coleta de dados

A amostragem utilizada nesta etapa foi à amostragem aleatória simples, que segundo Gil (2009), consiste em selecionar alguns elementos da população de forma casual. A casualidade foi exercida, onde foi enviado o questionário via *e-mail* para todos os docentes das instituições selecionadas para o estudo, tendo cada elemento da população a mesma chance de responder o questionário, ou seja, de pertencer à amostra.

4.5.3 Critério de amostragem

A aplicação dos questionários se deu por meio de uma plataforma específica de coleta de dados em ambiente virtual, denominada *Qualtrics*. Os sujeitos da pesquisa receberam um *link* via *e-mail* do questionário, onde este acessou o *link* e respondeu o questionário. Todo o processo de coleta de dados foi anônimo, ou seja, não era possível identificar que respondeu o questionário. Os questionários utilizados na EESC/USP e seus Institutos e na UFSCar estão disponíveis no Apêndice D e E, respectivamente.

4.5.4 Critério de inclusão e exclusão

Foram incluídos na amostragem somente o corpo docente da EESC/USP e Institutos e da UFSCar, separado por instituição, através de contato via *e-mail*. Como critério de exclusão,

não foram inclusos sujeitos que não pertencessem ao corpo docente das instituições citadas no critério de inclusão.

4.6 Modelo de regressão logística

A metodologia adotada abordou o respondente com uma pergunta principal: *Você estaria disposto (a) a pagar mensalmente uma quantia a mais na sua conta de água para ajudar a proteger a bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão e assim ajudar a garantir a futura disponibilidade de água na cidade?* Nesse caso, a avaliação do bem-estar dos indivíduos é obtida com base na variante *referendum*, em que são geradas respostas do tipo *sim* ou *não*, ou seja, a variável é do tipo dicotômica.

Morais (2010) considera que a estimação da demanda contingente é estabelecida a partir de um modelo de regressão que relaciona a variável dependente, representada pela DAP pela proteção ambiental no presente estudo, a uma série de variáveis exógenas que influenciam as preferências individuais tais como: renda, escolaridade, idade, preocupação com as causas ambientais, dentre outras.

No presente estudo optou-se pela utilização desse modelo para estimar a disposição a pagar dos indivíduos, pois a resposta dada pelos indivíduos é uma variável descontínua e dicotômica, ou seja, o indivíduo aceita ou não a pagar pela proteção ambiental.

Conforme Mattos (2006), esse modelo se baseia na função de probabilidade logística acumulada e é apresentado da seguinte forma:

$$P_i = f(\beta X) \quad (6)$$

Em que:

- P_i : É a probabilidade de indivíduo i responder *sim* a pergunta se está disposto a pagar pela melhoria ou manutenção da qualidade ambiental de um bem;
- f : É a função densidade;
- X : é um vetor de variáveis explicativas; e
- β : Parâmetros desconhecidos a serem estimados.

Assim:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-\beta X}} \quad (7)$$

Dividindo-se a probabilidade de ocorrência P_i pela de não-ocorrência $(1 - P_i)$, tem-se:

$$e^{\beta X} = \frac{P_i}{1 - P_i} \quad (8)$$

Ou:

$$L_i = \log\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \beta X_i \quad (9)$$

A variável dependente nessa regressão é o logaritmo das chances de uma escolha. O lado esquerdo da equação L_i é denominado logito e é uma função linear dos parâmetros e das variáveis explicativas. De acordo com Greene (1997 *apud* Silva, 2003), a estimação dos parâmetros β é feita por máxima verossimilhança.

4.6.3.3 Determinantes da DAP

O modelo regressão logística, que se baseia na utilização da Função de Distribuição Acumulada Logística – FDAL foi utilizado com o intuito de estimar a probabilidade de o indivíduo estar disposto a pagar, dado as variáveis explicativas utilizadas.

Conforme Silva (2003) e Mattos (2006), a função logística de probabilidade acumulada é definida da seguinte forma diante da aceitação do indivíduo em pagar pelo ativo ambiental:

$$Prob(y_i = 1) = \frac{e^{\beta x_i}}{1 + e^{\beta x_i}} = \frac{1}{1 + e^{-\beta x_i}} = F(\beta x_i) \quad (10)$$

Em que *Prob* corresponde à probabilidade do *i*-ésimo indivíduo tomar a decisão ($y_i = 1$), isto é, aceitar o valor proposto; βx_i é um índice que representa as características desse indivíduo; *i*, representa cada observação da amostra utilizada; e *e*, a base de logaritmos neperianos. A probabilidade de o indivíduo rejeitar o valor proposto para proteção da bacia hidrográfica em estudo é dada por:

$$Prob(y_i = 0) = \frac{1}{1 + e^{-\beta x_i}} = 1 - F(\beta x_i) \quad (11)$$

4.6.3.4 Determinação das variáveis dummy

Conforme Kleinbaum *et al.* (1998), o modelo de regressão logística é a técnica mais popular de regressão disponível para modelos com variáveis dependentes dicotômicas, que neste estudo assume a probabilidade de o indivíduo estar disposto a pagar ($Y = 1$) ou não pagar ($Y = 0$). Seguindo as regras para definir *dummy* variáveis mencionadas por Kleinbaum *et al.* (1998), cada variável explicativa categórica foi transformada em variável *dummy* para análise de regressão. Na Tabela 10 são apresentadas as variáveis explicativas utilizadas no questionário aplicado na população de São Carlos.

Tabela 10 – Variáveis explicativas analisadas na população

Variáveis explicativas	Descrição
Idade	Idade dos respondentes em anos
Sexo	(1) homem / (0) mulher
Trabalho	Se o respondente trabalha ou não: (1) trabalha / (0) não trabalha
Moradia	Se o respondente mora no município: (1) mora / (0) não mora
Atividade profissional	Setor de atividade do respondente ((1) se o respondente for da atividade agrícola, (0) caso contrário / (1) se for servidor público, (0) caso contrário / (1) se for estudante, 0 caso contrário / (1) se for da área de educação, (0) caso contrário / (1) para outras atividades, (0) caso contrário
Renda	Renda do respondente, sendo: renda abaixo de R\$ 768,00 (1 sim, 0 não), renda entre R\$ 768,00 a R\$ 1.114,00 (1 sim, 0 não) / renda de R\$ 1.115,00 a R\$ 4.806,00 (1 sim, 0 não) / renda maior que R\$ 4.807,00 (1 sim, 0 não).
Escolaridade	Escolaridade do respondente, sendo: sem instrução (1 sim, 0 se não) / ensino fundamental (1 sim, 0 se não); incompleto (1 sim, 0 se não) / ensino médio incompleto (1 sim, 0 se não) / ensino médio completo (1 sim, 0 se não) / superior incompleto (1 sim, 0 se não) / superior completo (1 sim, 0 se não) / pós graduação. (1 sim, 0 se não).
Grau de importância	Grau de importância que o respondente atribui às questões ambientais (1 sem importância, 0 caso contrário / 1 pouco importante, 0 caso contrário / 1 importância média, 0 caso contrário / 1 importante, 0 caso contrário / 1 muito importante, 0 caso contrário);
Conhecimento	Se o respondente tem algum conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão: (1) sim / 0 se não

Na Tabela 11 são apresentadas as variáveis explicativas utilizadas na EESC/USP e Institutos e na UFSCar.

Tabela 11 – Variáveis explicativas analisadas no corpo docente

Variáveis explicativas	Descrição
Idade	20 a 29 (1 sim, 0 se não) / 30 a 39 (1 sim, 0 se não) / 40 a 49 (1 sim, 0 se não) / Mais que 50 anos (1 sim, 0 se não)
Sexo	(1) homem / (0) mulher
Moradia	Se o respondente trabalha ou não: 1 trabalha / 0 não trabalha
Escolaridade	graduação (1 sim, 0 se não) / especialização (1 sim, 0 se não) / mestrado (1 sim, 0 se não) / doutorado (1 sim, 0 se não)
Vínculo UFSCar (progressão funcional)	convitado (1 sim, 0 se não) / visitante (1 sim, 0 se não) / auxiliar (1 sim, 0 se não) / assistente (1 sim, 0 se não) / adjunto (1 sim, 0 se não) / associado (1 sim, 0 se não)

	não) / titular (1 sim, 0 se não)
Vínculo EESC/USP e Institutos (progressão funcional)	colaborador (1 sim, 0 se não) / auxiliar de ensino (1 sim, 0 se não) / assistente (1 sim, 0 se não) / doutor (1 sim, 0 se não) / associado (1 sim, 0 se não) / titular (1 sim, 0 se não)
Conhecimento	Se o respondente tem algum conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão: (1) sim / (0) se não

4.6.3.5 Edificação do modelo logístico

Na edificação do modelo multivariado, após as análises univariadas, foi empregado o critério de ingresso da variável no processo de modelagem, um valor de $p < 0,25$, ancorado no teste da razão da máxima verossimilhança. O mesmo teste foi conduzido na análise univariada (Hosmer e Lemeshow, 2000).

Desse modo, os valores dos β , referentes às variáveis independentes representam uma estimativa do logaritmo neperiano da chance, controlando-se para as demais variáveis contidas no modelo. Por intermédio desta ferramenta analítica, é calculada a Razão de Chances - RC, uma medida de associação com a variável dependente, que no caso é a DAP. Para uma variável independente dicotômica, o valor da RC é expresso pela equação:

$$RC = e^{\beta} \quad (12)$$

A razão de chances igual a um indica que a DAP é igualmente provável de ocorrer. Uma razão de chances maior do que um indica que há maior chance de o indivíduo pagar. A razão de chances menor do que um indica que a chance de pagar é menor (Viera, 2008).

O *software Epi Info* (versão 3.2.1) foi utilizado para identificar as variáveis estatisticamente significativas e para construir o modelo de regressão logística multivariada.

4.7 Estimativa do lucro líquido

Com base nos custos de produção e no preço recebido pelos agricultores das atividades agrosilvopastoris presentes na bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão, esta parte do estudo visou estimar o lucro líquido obtido por cada tipo de cultura.

O intuito foi identificar o aporte financeiro que seria necessário levantar para ressarcir os proprietários rurais presentes na bacia que se dispusessem criar as fazendas produtoras de água. A proposta parte do pressuposto que o produtor deixaria de usar a terra para fins

econômicos e receberia uma compensação financeira equivalente ao lucro líquido da atual cobertura do solo para proteger a área, seguindo o princípio de lucro cessante⁹.

Para realizar este procedimento, foi utilizado como fonte de dados o mapa de cobertura do solo e suas respectivas áreas¹⁰. Foi realizado um trabalho de campo na bacia em março de 2010, para analisar a área e verificar se as coberturas presentes no mapa eram condizentes com a verdade de campo.

As áreas produtivas definidas nesta análise econômica foram reflorestamento (esta cobertura foi definida como cultura de eucalipto), pastagem (esta cobertura foi definida como área utilizada para criação de gado de corte), cana-de-açúcar e laranja.

O solo exposto, apesar de representar uma possível área para atividades agropecuárias, não entrou nessa análise, visto que ele pode ser representado também por áreas degradadas não utilizadas para fins econômicos, bem como representar áreas de descanso para rotatividade de culturas ou pastagens. Assim, optou-se por uma estimativa mais conservadora que, de certa forma, pode subestimar a estimativa final.

Para calcular o lucro líquido anual de cada cultura, utilizou-se as fórmulas do Valor Presente Líquido – VPL e Valor Anual – VA descritas a seguir.

4.7.1 Cálculo do valor presente líquido

Segundo Dossa *et al.* (2000), o VPL estima o valor atual de um fluxo de caixa, usando para isso uma taxa mínima de atratividade do capital. Essa metodologia é uma das alternativas mais usuais para análise de investimentos, apesar de não incluir análise do risco de mudança em suas variáveis.

Ross *et al.* (2002, *apud* Rocha, 2007) considera que o VPL é a única técnica de avaliação de investimentos que atende a todo um conjunto de propriedades, dentre as quais: trabalha com fluxo de caixa; considera o valor do dinheiro no tempo; utiliza todos os fluxos de caixa do período; gera um único resultado; e não tem problemas de escala.

⁹ O lucro cessante é um termo jurídico presente no artigo 402 do Código Civil Brasileiro (Brasil, 2002) que compõe aquilo que o credor (vítima) deixa de lucrar com o ato praticado pelo devedor (agente). As perdas e danos devidas ao credor abrangem, além do que ele efetivamente perdeu, o que razoavelmente deixou de lucrar.

¹⁰ Ver Figura 8 e Quadro 5 deste trabalho.

Assim, conforme Dossa *et al.* (2000) e Silva *et al.* (2007), o VPL determina a viabilidade de investimentos pela diferença positiva entre receitas e custos. Logo, deve-se trazer os valores de cada período de tempo para uma mesma data, por exemplo, o presente, a uma determinada taxa de juros. O VPL pode, então, ser calculado através da equação:

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j} \quad (13)$$

Onde:

R_j = Receita ocorrida no período j ;

C_j = Custo ocorrido no período j ;

i = Taxa de juros (% ao ano);

j = Período de ocorrência de receita ou custo (anos); e

n = Número máximo de períodos (anos).

Segundo Silva e Fontes (2005, p.932), “o projeto que apresenta o VPL maior que zero (positivo) é economicamente viável, sendo considerado o melhor aquele que apresentar maior VPL. Para uso desse método, é necessária a definição de uma taxa de desconto (i)”.

A taxa de juros (i) utilizada para o cálculo do VPL para todas as coberturas analisadas foi de 6,75 % ao ano. Essa taxa de juros foi definida por ser a mesma taxa utilizada em programas governamentais de crédito rural como o Moderinfa, Moderagro, Propflora, Prodecoop, Procap-Agro e pela Poupança Rural, conforme consta no Plano Agrícola e Pecuário 2010-2011¹¹ do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

4.7.2 Valor anual¹²

Segundo Neves (2005), quando há necessidade de comparar opções de projetos com prazos e valores diferentes a uniformização dos recebimentos é um importante indicador, pois altos recebimentos em datas futuras talvez não sejam vantajosos quanto a recebimentos menores, em datas recentes comparados aos de origem.

¹¹ Brasil (2009).

¹² O VA também é conhecido por outros nomes, tais como: Valor Anual Equivalente – VAE, Custo Anual Equivalente – CAE e Custo Anual Uniforme Equivalente – CAUE (Blank e Tarquin, 2008).

Segundo Blank e Tarquin (2008), o VA é o valor anual uniforme equivalente de todos os recebimentos e desembolsos estimados durante o ciclo de vida de um projeto. Basicamente, este método de cálculo segue o procedimento de VPL acumulado em uma data focal qualquer e esse valor monetário é transformado em recebimentos uniformes ao longo da vida útil do bem ou projeto em análise. Conforme Neves (2005), o VA é expresso pela equação:

$$VA = \frac{VPL \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}} \quad (14)$$

Onde:

VA = Valor Anual;

VPL = Valor Presente Líquido;

i = Taxa de atratividade do período;

– n = Número total de períodos de tempo.

O VA foi aplicado neste estudo visando estimar o valor anual de cada atividade agropecuária, visto que esta técnica permite comparar diferentes projetos, mesmo que sejam com data de operações diferentes, porém calculados a partir da mesma data focal (Neves, 2005).

4.7.3 Atualização monetária dos dados

Devido à carência de dados, principalmente de custos de produção, utilizou-se custos e receitas de produtos agrícolas de diferentes bases de dados e, por consequência, de períodos diferentes. Na Tabela 12 são apresentados os respectivos anos de referência dos dados utilizados neste estudo.

Tabela 12 – Ano do custo e receita das atividades agropecuárias

Atividade	Ano	Fonte
Eucalipto	2007	Anuário da Agricultura Brasileira - Agriannual (2008, <i>apud</i> Galo, 2008)
Gado de corte	2009	Anuário da Pecuária Brasileira - Anualpec (2010)
Cana-de-açúcar	2011	Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Goiás - FAEG (2011)
Laranja	2004	Ghilardi <i>et al.</i> (2004) e Instituto de Economia Agrícola de São Paulo (IEA, 2010a)

A partir daí, os valores foram ajustados para 2011 de acordo com a atualização monetária dos respectivos períodos (i.e., os valores de custos e receitas dos anos anteriores a 2011 foram atualizados para o presente - 2011, conforme a correção monetária anual divulgada pelo

Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA/IBGE¹³). Na Tabela 13 são apresentados os índices de inflação anual de 2004 a 2010 utilizados para atualizar os valores e estimar a inflação no período mencionado.

Tabela 13 – Índice de inflação anual IPCA/IBGE

Ano	IPCA (% ao ano)
2004	6,60
2005	6,87
2006	4,18
2007	3,64
2008	5,90
2009	4,31
2010	5,91

Fonte: IPCA/IBGE (2011).

¹³ Conforme Peres (2010, p. 56), “o IPCA é considerado o índice oficial de inflação no país e é calculado mensalmente pelo IBGE. O IPCA foi criado com o objetivo de oferecer a variação dos preços no comércio para o público final e é divulgado no final de cada mês de referência”.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Características socioeconômicas

Nos tópicos seguintes são apresentados os resultados do perfil da amostra, integrando os resultados dos questionários aplicados na população e os aplicados no corpo docente da EESC/USP e Institutos e na UFSCar.

5.1.1 Faixa etária

Na Figura 11 é apresentada a faixa etária dos respondentes, sendo a faixa etária de maior frequência na EESC/USP e Institutos e na população foi a de pessoas com idade maior ou igual a 50 anos com 36% e 48%, respectivamente. A faixa etária de 20 a 29 foi a que apresentou menor frequência, sendo que na EESC/USP e Institutos apresentou somente 1%.

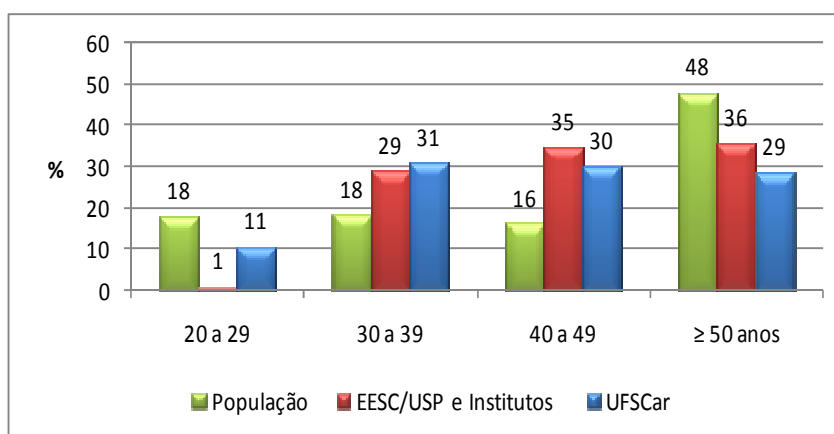


Figura 11 – Faixa etária dos respondentes

5.1.2 Sexo

O sexo de maior frequência na amostra da população foi o feminino com 59%. O maior número de respondentes do sexo feminino pode ser devido à grande parte das entrevistas terem sido realizadas no horário comercial, onde, neste horário, é mais comum encontrar mulheres cuja atividade seja voltada ao lar.

Na amostra da EESC/USP e Institutos a proporção de homens na instituição foi bastante superior, com 85%, o que demonstrou a dominância deste sexo na instituição. Na amostra da UFSCar apresentou maior proporção de mulheres com 57%. Na Figura 12 são apresentados os resultados.

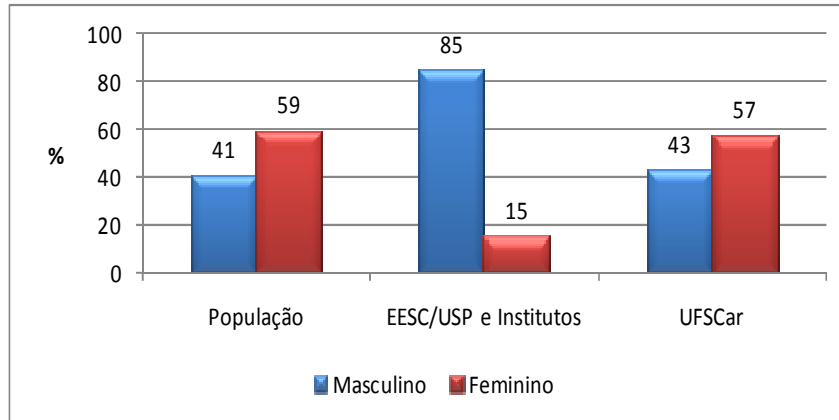


Figura 12 – Gênero dos respondentes

5.1.3 Trabalho

Nos questionários aplicados na população, a maior proporção foi de pessoas que não trabalham, com 56%. Este fato por ser explicado devido ao grande número de mulheres respondentes desta pesquisa, visto que foi constatado que grande parte delas exerciam atividades voltadas ao lar, que é um tipo de atividade informal que não caracteriza vínculo empregatício.

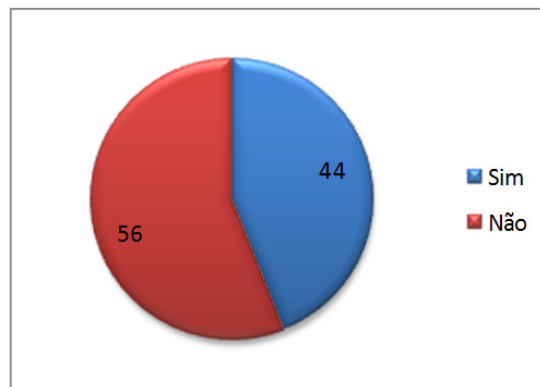


Figura 13 – Percentual de pessoas que trabalham

5.1.4 Residentes em São Carlos

Grande parte dos respondentes da pesquisa mora em São Carlos. Somente 1% da amostra dos questionários aplicados na população alegou não morar no município. Em relação às instituições, somente na UFSCar foram observadas um maior número de docentes que não moram no município (20%). O percentual de não residentes na EESC/USP e Institutos foi de apenas 5%. Na Figura 14 são apresentados os resultados.

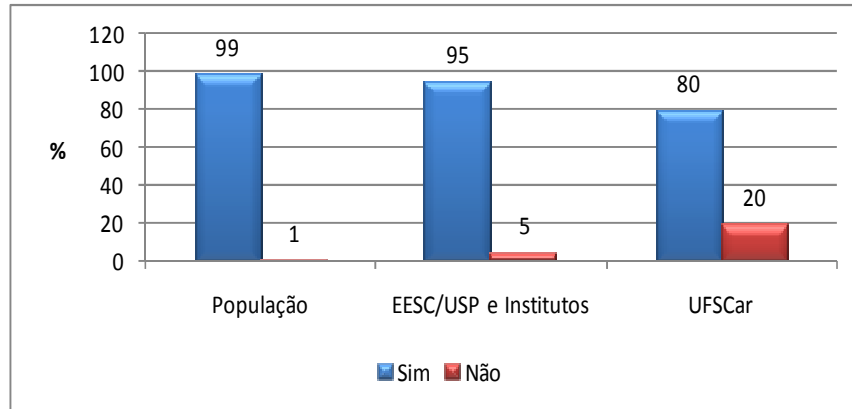


Figura 14 – Residentes no município de São Carlos

5.1.5 Vínculo funcional dos docentes

Na amostra da EESC/USP e Institutos a maior proporção é de professores doutores (60%), seguido por professores associados (23%). Na amostra da UFSCar houve um maior número de docentes que possuem vínculo funcional de professor adjunto, com 50% dos casos, seguido por professores associados (25%). Nas Figuras 15 e 16 são apresentados os resultados.

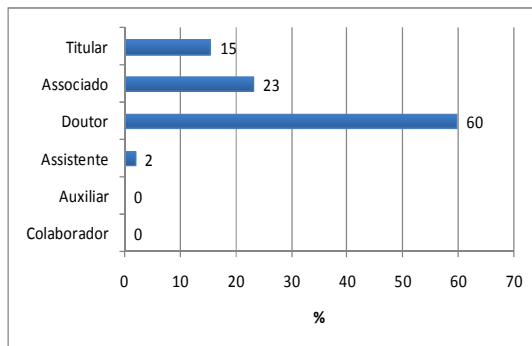


Figura 15 – Vínculo dos docentes da EESC/USP e Institutos

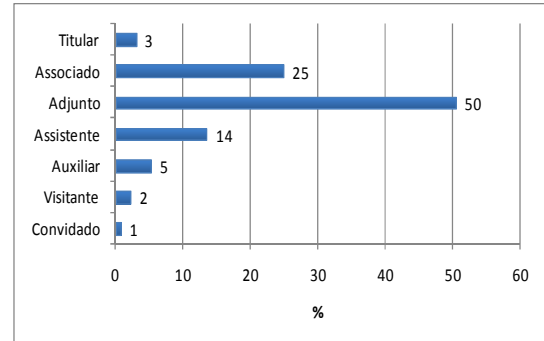


Figura 16 – Vínculo dos docentes da UFSCar

5.1.6 Setor de atividade da população

Na Figura 17 são apresentados os setores de atividades dos respondentes, sendo o setor de atividade de maior frequência foi o de pessoas ligadas à indústria, comércio e prestação de serviços e aposentados e pensionistas, ambos com 29%, que juntos representam mais da metade da amostra. A principal atividade mencionada em “outras atividades” diz respeito a atividades ligadas ao lar e serviços prestados como diarista.

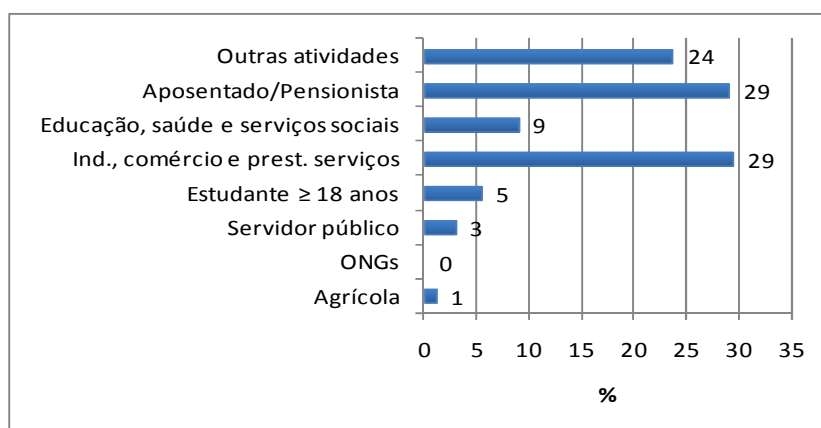


Figura 17 – Setor de atividade da população

5.1.7 Renda familiar da população

A renda familiar da população de maior frequência foi a de pessoas com renda entre R\$ 1.115,00 a R\$ 4.806,00, com 52% dos casos. Esta faixa de renda é representada por pessoas da classe econômica C. Os respondentes que se enquadram na Classe E (renda inferior a R\$ 768,00) representaram 12%. Na Figura 18 são apresentados os resultados.

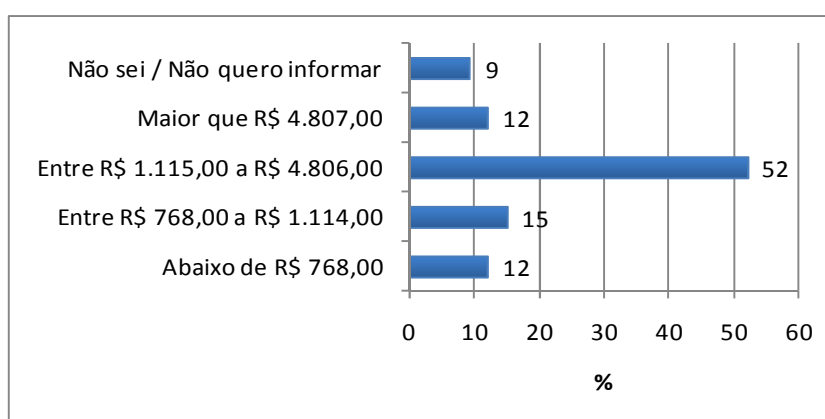


Figura 18 – Renda familiar da população

5.1.8 Escolaridade

Nas Figuras 19 e 20 são apresentados os resultados da escolaridade dos respondentes, sendo na amostra da população a maior frequência foi de respondentes com ensino médio completo, com 27% dos casos. Nas amostragens feitas em ambas as instituições de ensino apresentaram maiores percentuais de respondentes com doutorado, sendo que esse percentual chegou a 99% na EESC/ USP e Institutos e 81% na UFSCar.

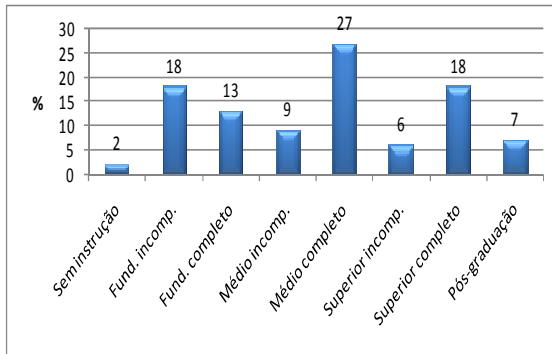


Figura 19 – Escolaridade população

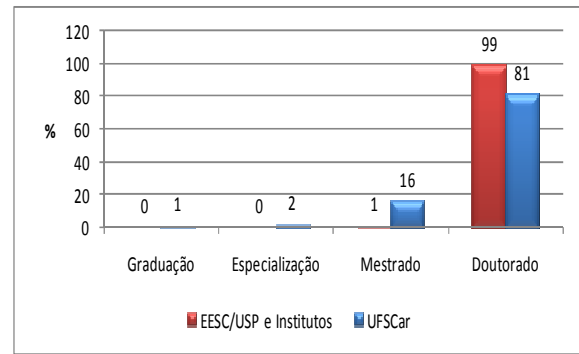


Figura 20 – Escolaridade EESC/USP e UFSCar

5.2 Questões ambientais e DAP

5.2.1 Grau de importância com as questões ambientais

Na pergunta que se refere ao grau de importância que a população atribui às questões ambientais, o resultado foi que 89% deles consideram essas questões importantes ou muito importantes.

Tal fato pode estar relacionado com o maior nível de informação que atualmente é disponível à sociedade por diversos veículos de comunicação, bem como pela própria vivência com algum tipo de impacto ambiental adverso, como no caso dos cursos d'água que atravessam o município que, em grande parte, estão com algum grau de poluição. Na Figura 21 são apresentados os resultados.

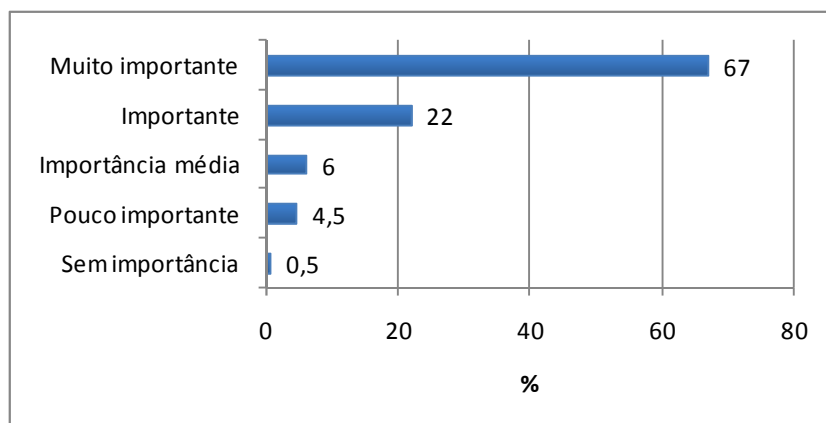


Figura 21 – Grau de importância ambiental da população

5.2.2 Nível de conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão

Foi feita a seguinte pergunta aos respondentes: *Você tem algum conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão – manancial de abastecimento público de São Carlos?* Essa pergunta visou identificar se os respondentes tinham um mínimo de informação sobre o manancial que fornece água para o município.

Na amostra da população 67,5% dos respondentes relataram ter algum conhecimento sobre o Ribeirão. Nas instituições de ensino o nível de conhecimento foi inferior ao do município. Na amostra da EESC/USP e Institutos o percentual de conhecimento foi de 50%. Na UFSCar, o percentual foi de apenas 29%, revelando um desconhecimento desta amostragem sobre o Ribeirão do Feijão. Na Figura 22 são apresentados os resultados.

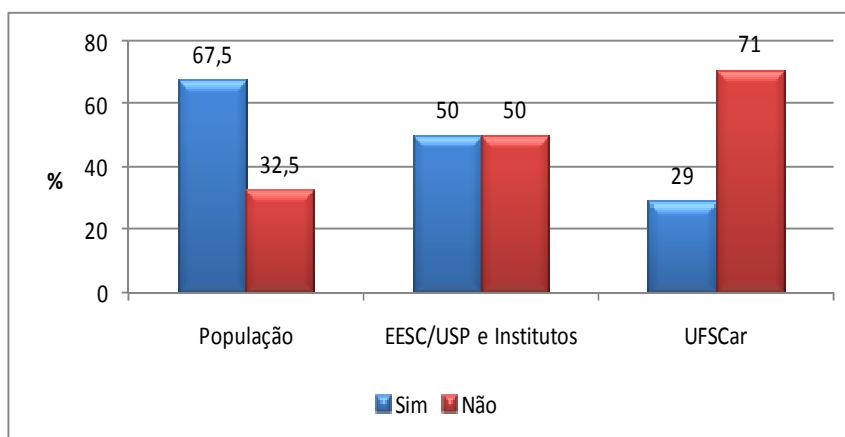


Figura 22 – Conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão

Deve ser considerado ainda que na amostra de ambas as instituições de ensino existem docentes com atividades voltadas a temática ambiental. Como exemplo, pode-se citar a EESC/USP que possui o departamento de Hidráulica e Saneamento e a UFSCar com seus respectivos departamentos do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Desse modo, uma vez excluídos os docentes da área ambiental, o nível de conhecimento pode ser menor do que o constatado neste estudo.

Não obstante de esta questão visar avaliar apenas o nível de conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão, cabe salientar que há limites em relação à pergunta feita, por esta estar ligada a juízo de valor e interação dos respondentes com o tema.

5.2.3 Disposição a pagar

A seguinte pergunta foi feita aos entrevistados: *Você estaria disposto (a) a pagar mensalmente uma quantia a mais na sua conta de água para ajudar a proteger a bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão e assim ajudar a garantir a futura disponibilidade de água na cidade?*

A aceitação do pagamento atingiu um percentual significativo de 56% na população. Na UFSCar e na EESC/USP e Institutos os resultados foram semelhantes ao da população, com 57% dos docentes dispostos a pagarem alguma quantia. Na Figura 23 são apresentados os resultados.

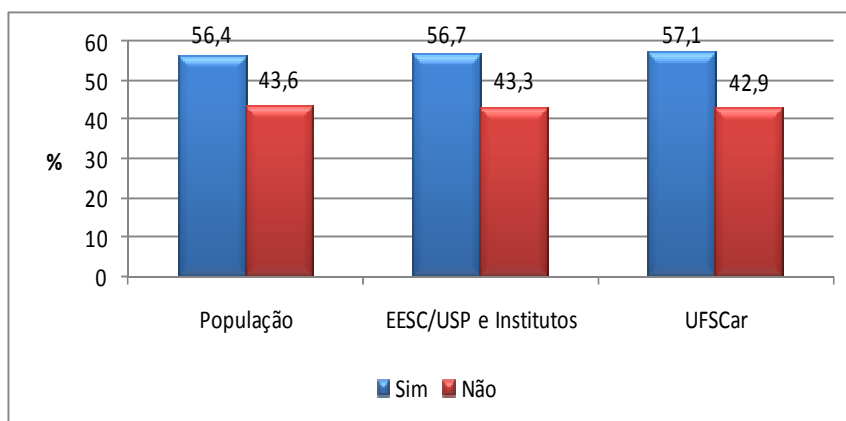


Figura 23 – Entrevistados dispostos a pagar

Cirino e Lima (2008) utilizando a mesma metodologia deste estudo tiveram resultados semelhantes na valoração ambiental da Área de Proteção Ambiental – APA de São José – MG, onde 60% dos entrevistados estariam dispostos a pagar alguma quantia.

Morais (2010) na avaliação contingente dos benefícios econômicos da cobertura arbórea urbana de Palmas – TO atingiu também uma proporção de 57% de entrevistados dispostos a contribuir para melhoria dos serviços ambientais da vegetação arbórea deste município.

Resultados superiores foram obtidos por Sale *et al.* (2009) ao avaliarem a DAP de usuários recreativos de dois estuários da África do Sul (Kowie e Kromme) visando a destinação dos recursos para iniciativas/ações que incrementassem a entrada de água nestes estuários, bem como para melhorar os serviços ambientais prestados por eles. A aceitação foi de 83 % para o Kowie e 71% para Kromme.

Com base em observações de Mattos *et al.* (2007), cabe salientar que quando se trata de bens ambientais de que a população amostrada usufrui diretamente, é comum obter uma maior proporção de pessoas dispostas a pagar.

5.2.4 Valores monetários da DAP

Dos questionários aplicados na população, o valor monetário de maior frequência foi o de R\$ 2,00, com 66% dos casos. Diante desses resultados, constatou-se que a técnica de eliação jogos de leilão com valor/ponto inicial se mostrou pouco eficiente em estimular a disposição a pagar máxima do entrevistado. Esse ficou ancorado ao valor inicial, ou seja, o entrevistado revelou um comportamento estratégico e não se sentia estimulado em aceitar os valores superiores ao valor sugerido inicialmente. Esse fator pode ter tendenciado à estimação da DAP nessa amostragem.

Rodrigues e Souza (2008) ao valorarem os danos ambientais causados pela implantação da usina hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães no município de Porto Nacional – TO utilizando o MVC com jogos de leilão, também observaram esse tipo de comportamento.

Na EESC/USP e Institutos e na UFSCar utilizando a técnica de eliação cartão de pagamento, os valores foram mais distribuídos para cada lance oferecido para o respondente se comparado com os resultados da população. O valor de maior frequência na EESC/USP foi o de R\$ 5,00 (28%). Na UFSCar o valor de maior frequência foi o de R\$ 10,00 (30%).

Na Figura 24 são apresentados os resultados dos valores monetários que os respondentes revelaram pagar.

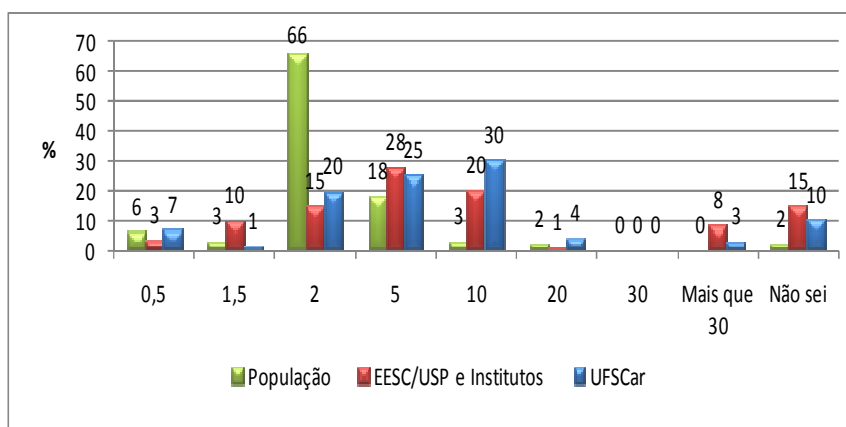


Figura 24 – Valor da DAP em reais (R\$)

Na Tabela 14 são apresentados os valores monetários da DAP presentes na Figura 24, no qual foram utilizadas medidas estatísticas de tendência central para analisar os dados obtidos. Os resultados demonstram que o valor médio entre os docentes é maior na EESC/USP e Institutos (R\$ 7,75) do que na UFSCar (R\$ 7,04). Já na população, o valor médio foi de R\$ 3,07.

Tabela 14 – Medidas de tendência central dos valores DAP (em R\$)

Análise	População	UFSCar	EESC/USP e Institutos
Média aritmética	3,07	7,04	7,75
Desvio padrão	3,02	6,06	8,23
Moda	2,00	10,00	5,00
Mediana	2,00	5,00	5,00
Valor mínimo	0,50	0,50	0,50
Valor máximo	20,00	30,00	30,00
n	154/280	68/136	52/104

5.2.5 Justificativa da não DAP

Para os respondentes que não estavam dispostos a pagar nenhuma quantia, foi feita a seguinte pergunta: *Por que você não está disposto (a) a pagar pela proteção dos recursos hídricos da bacia?*

Na população, dos 44% dos respondentes que se mostraram não dispostos a contribuir com nenhuma quantia (i. e., voto de protesto), o percentual que justificaram não confiar na destinação correta dos recursos foi de 15%. Esse resultado pode estar atrelado ao viés de protesto, que ocorre quando o entrevistado deixa de demonstrar a sua verdadeira preferência por não concordar com o veículo de pagamento proposto.

Na EESC/USP e Institutos, dos 43% dos docentes que rejeitaram pagar, 37% deles relataram não pagar devido a “outros motivos”, 29% alegaram que a preservação, nesse caso, seria de responsabilidade do governo, 24% não confiam na destinação correta dos recursos e 10% disseram não ter conhecimento sobre o tema.

Na UFSCar, dos 43% dos respondentes que se mostraram não dispostos a pagar, a principal justificativa foi que a preservação, neste caso, seria de responsabilidade do governo, com 46% dos casos. Mikhailova e Barbosa (2003) na captação da DAP para preservação do Parque Estadual do Rio Doce, em Minas Gerais, tiveram um percentual maior de rejeição devido a essa justificativa, visto que 70 % de respondentes consideraram que a preservação ambiental

do parque seria de responsabilidade do governo. Essa justificativa chegou a 88,2% na pesquisa feita por Tafuri (2008) para preservação do Parque Itacolomi, em Ouro Preto – MG.

No que diz respeito à justificativa “não tem interesse na preservação ambiental”, nenhuma das instituições de ensino escolheram essa opção. Apenas nos questionários aplicados na população houve 5% dessa justificativa. Diante desses resultados, pode-se inferir que a maior parte dos respondentes amostrados possuem interesse na preservação ambiental.

Na Figura 25 são apresentados os resultados das justificativas dos respondentes que se mostraram não dispostos a pagar.

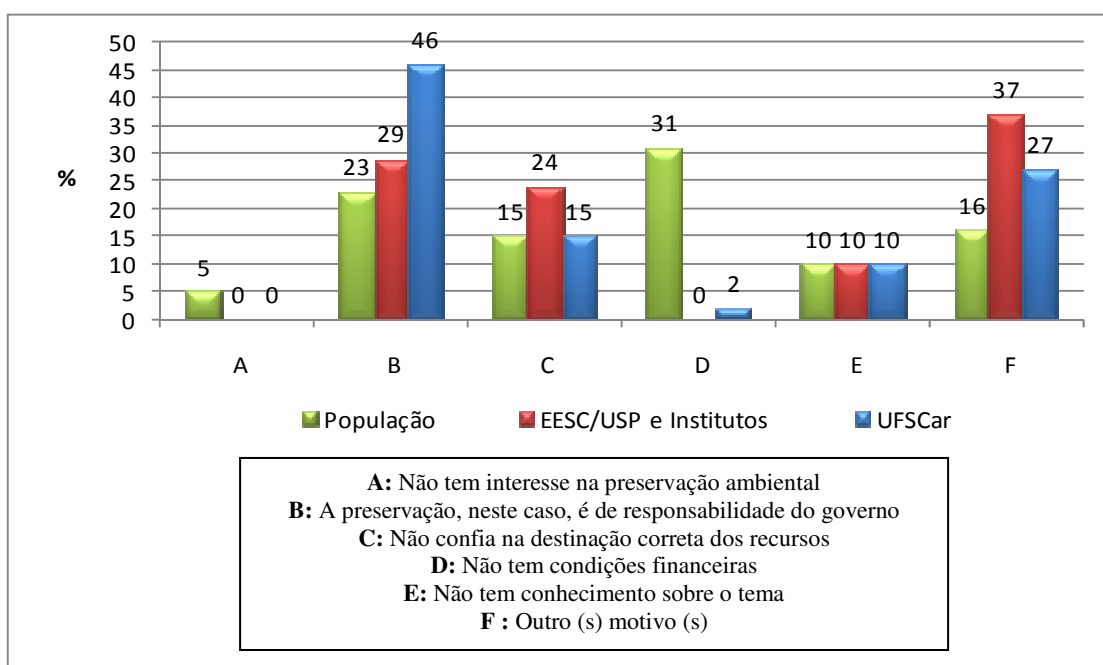


Figura 25 – Justificativa da não DAP

Na Figura 26 são apresentadas as justificativas “outros motivos” da não disposição a pagar presente na Figura 25. A justificativa de maior frequência está ligada a não DAP devido ao entrevistado já pagar uma alta carga tributária, inclusive na conta de água e respectiva tarifa de esgoto. Mattos *et al.* (2007) tece considerações a respeito desse tipo de justificativa, salientando que esses motivos captam atitudes que indicam o viés do subdesenvolvimento devido às altas taxas tributárias impostas pelo governo e o descrédito no uso dos recursos quando repassados a órgãos públicos.

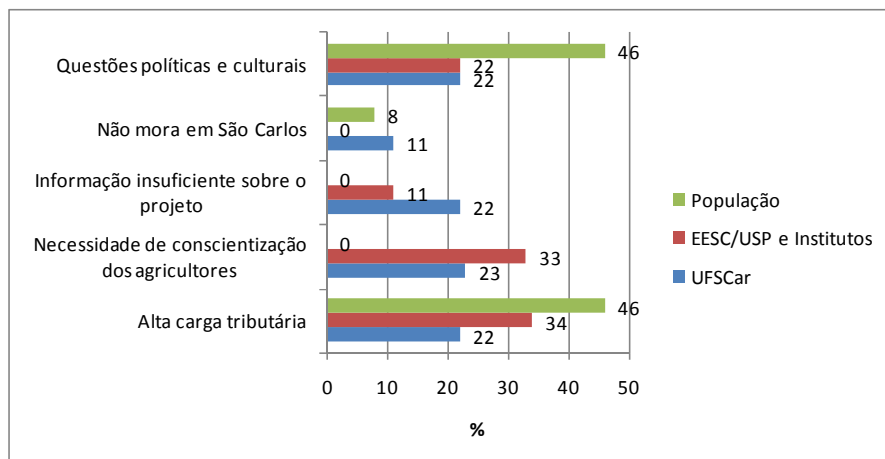


Figura 26 – Justificativa “outros motivos”

5.3 Resultados da regressão logística - população

5.3.1 Análise univariada

Na Tabela 15 são apresentadas as variáveis explicativas estatisticamente significativas (i.e., $p < 0,25$) encontradas nos questionários aplicados na população, onde se destaca os valores das RC. Os resultados da análise univariada de todas as variáveis explicativas utilizadas estão presentes no Apêndice F.

Tabela 15 – Resultados da regressão univariada da população

Variável	RC	β	p
Idade	1,0	0,0195	0,0056*
Trabalha	1,4	0,3569	0,1441****
Ataposentado	1,8	0,5766	0,0307**
Rmenor	2,7	0,9846	0,0099*
Rentre_2	0,5	-0,6294	0,0099*
Rninformada	1,9	0,6278	0,132****
ESsem	3,3	1,204	0,1544****
ESfundINC	1,6	0,4617	0,1376****
QApouco	3,1	1,1205	0,0678***
QAimportante	2,3	0,8397	0,0043*
QAmuito	0,3	-1,0892	< 0,01*

* Significativo a 1% ** Significativo a 5%
 Significativo a 10% * Significativo a 15%

A RC igual a 1 da variável idade implica que a DAP é igualmente provável em qualquer idade. Os respondentes que trabalham apresentam 1,4 vezes a chance de pagar comparando-se com os que não trabalham. Os respondentes aposentados ou pensionistas (ATaposentado) apresentam 1,78 vezes a chance de pagar comparando-se com as demais atividades consideradas.

O mesmo ocorre com os respondentes que possuem renda abaixo de R\$ 768,00 (Rmenor) e dos que não informaram a renda (Rninformada), dos quais possuem 2,8 e 1,9 vezes, respectivamente, a chance de pagar do que os respondentes que possuem outras faixas de renda.

Em relação à escolaridade, os respondentes que não possuem nenhuma escolaridade (ESsem) e os que possuem o ensino fundamental incompleto (ESfundINC) possuem 3,3 e 1,6 vezes, respectivamente, a chance de pagar comparando-se com os demais níveis de escolaridade considerados.

Os respondentes que acham as questões ambientais pouco importantes (QApouco) possuem 3,1 vezes a chance de pagar comparando-se com as demais. Este fato também acontece com a variável “QAimportante”, indicando que os respondentes que consideram as questões ambientais importantes possuem 2,3 vezes a chance de pagar em relação as demais.

A variável “QAmuito” (referente as pessoas que acham as questões ambientais muito importantes) e a variável “Rentre_2” (referente aos respondentes com renda de R\$ 1.115,00 a R\$ 4.806,00) apresentaram RC menor que 1, o que indica um fator protetor quanto a DAP, ou seja, os respondentes com essas características não estarem dispostos a pagar.

5.3.2 Análise multivariada e construção dos cenários

Com base nos resultados da Tabela 15, foi ajustado o modelo de regressão logística multivariado com a aplicação da metodologia progressiva passo-a-passo (*stepwise forward*), com a inclusão das variáveis por ordem decrescente de significância. Na Tabela 16 são apresentados os resultados.

Tabela 16 – Resultados da regressão logística multivariada - população

Variável	RC	β	p
Idade	0,9865	-0,0136	0,067***
QAmuito	2,8112	1,0336	< 0,01*
Rentre_2	1,7692	0,5706	0,026**
Constante	-	-0,0575	0,9024
* Significativo a 1% ** Significativo a 5%			
***Significativo a 10%			

Diante dos resultados presentes na Tabela 16, chegou-se à expressão que estima a probabilidade de o indivíduo pagar dadas as variáveis explicativas encontradas:

$$\begin{aligned} \text{Logit [Probabilidade (Y = 1)]} \\ = -0,0575 (\beta_0 \text{ constante}) - 0,0136(\beta_1 \text{ idade}) + 0,5760(\beta_2 \text{ Rentre}_2) \\ + 1,0336(\beta_3 \text{ QAmuito}) \end{aligned} \quad (15)$$

Controlando este modelo pela variável idade, foram criados quatro cenários distintos (A, B, C e D) baseado no modelo multivariado.

A seguir são descritos os cenários:

- Cenário A: Indivíduos que acham as questões ambientais muito importantes e que possuem renda entre R\$ 1.115,00 a R\$ 4.806,00;
- Cenário B: Indivíduos que não acham as questões ambientais muito importantes e que possuem renda entre R\$ 1.115,00 a R\$ 4.806,00;
- Cenário C: Indivíduos que acham as questões ambientais muito importantes e que não possuem renda entre R\$ 1.115,00 a R\$ 4.806,00; e
- Cenário D: Indivíduos que não acham as questões ambientais muito importantes e que não possuem renda entre R\$ 1.115,00 a R\$ 4.806,00.

Na Figura 27 são ilustrados os cenários, pela qual é revelado que quanto maior a idade, menor a probabilidade de o indivíduo pagar pelo bem em questão, dadas as variáveis explicativas significativas utilizadas no modelo.

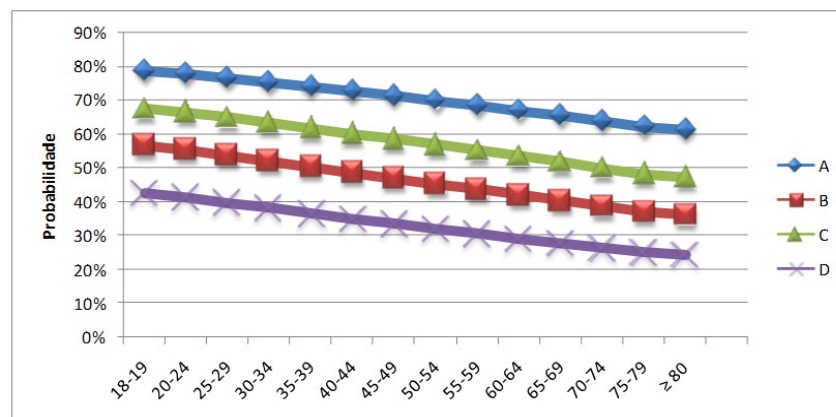


Figura 27 - Probabilidade de pagar para os cenários A, B, C e D por faixa etária

A causa disso pode estar relacionada com o avanço da educação ambiental no ensino formal nas escolas e com o fato de os jovens estarem mais conscientes dos problemas ambientais, principalmente pela maior abordagem das mídias sobre a problemática ambiental. Outra explicação pode ser porque as pessoas mais velhas podem não confiar na destinação correta

dos recursos e/ou pela alta carga tributária brasileira, o que revela um viés de protesto e subdesenvolvimento, respectivamente.

Com base nesses cenários, o modelo demonstra que a maior probabilidade de o indivíduo estar disposto a pagar é no cenário A, chegando a quase 80 % para a faixa etária de 18 a 19 anos. A menor probabilidade de pagar é dos indivíduos pertencentes ao cenário D, apresentando para todas as faixas etárias probabilidades menores que 50%.

5.3.3 Estimativa da DAP

Dos 154 (56%) respondentes que se mostraram dispostos a pagar alguma quantia, estimou-se o valor da DAP, a partir da média aritmética dos valores que os respondentes estavam dispostos a pagar. A DAP média foi de R\$ 3,07, com desvio padrão de R\$ 3,02.

Utilizando o valor médio, estimou-se qual o montante a população com idade maior ou igual a 18 anos estaria disposta a pagar.

Na Tabela 17 é apresentada a população por faixa etária utilizada para estimar.

Tabela 17 - População acima de 18 anos por faixa etária

Faixa etária	População	%
18-19	7.042	4,2
20-24	19.233	11,4
25-29	20.579	12,2
30-34	19.134	11,3
35-39	17.121	10,1
40-44	15.953	9,5
45-49	15.650	9,3
50-54	13.946	8,3
55-59	11.447	6,8
60-64	8.805	5,2
65-69	6.361	3,8
70-74	5.207	3,1
75-79	3.888	2,3
≥ 80	4.435	2,6
Total	168.801	100

Fonte: IBGE (2010a).

A DAP por faixa etária é apresenta na Figura 28, de acordo com o número de habitantes, para o cenário com 100% de probabilidade/integral, e para os demais cenários presentes na Figura 27.

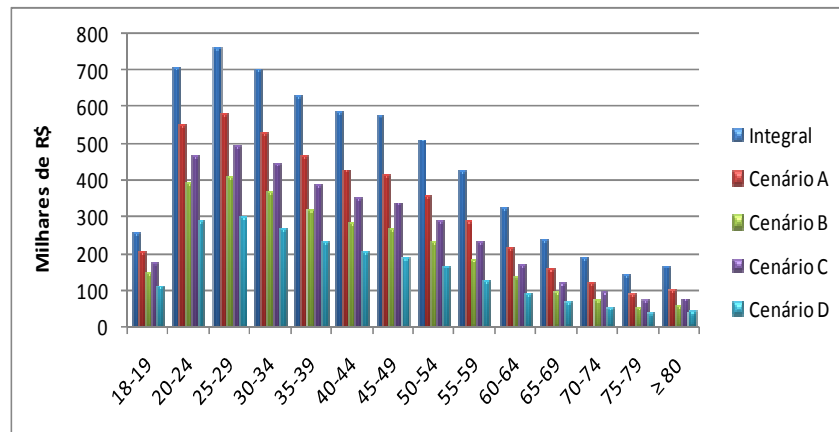


Figura 28 - Probabilidade de pagar anual por faixa etária de acordo com os cenários criados

O montante financeiro total estimado por cenário é apresentado na Figura 29, cujos resultados foram:

- Cenário integral: R\$ 6.218.628,84;
- Cenário A: R\$ 4.497.399,32;
- Cenário B: R\$ 3.014.751,97;
- Cenário C: R\$ 3.717.655,67; e
- Cenário D: R\$ 2.168.482,48.

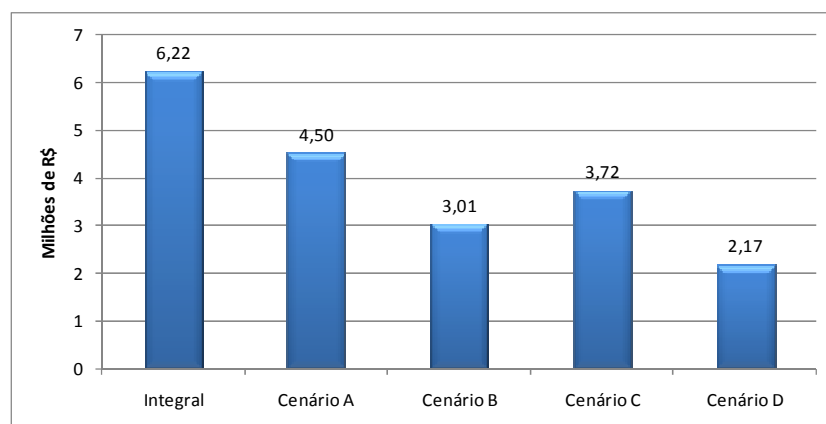


Figura 29 – Estimativa da DAP anual de acordo com os cenários criados

5.4 Resultados da regressão logística - docentes

5.4.1 Análise univariada

Na Tabela 18 são apresentadas as variáveis explicativas estatisticamente significativas (i.e., $p < 0,25$) encontradas nos questionários aplicados nos docentes, onde se destaca os valores das RC e os valores p. Os demais resultados da análise univariada de todas as variáveis explicativas utilizadas nos questionários aplicados na EESC/USP e Institutos e na UFSCar estão disponíveis nos Apêndices G e H, respectivamente.

Tabela 18 – Resultados da regressão logística univariada - docentes

Variável	RC	β	p
EESC/USP e Institutos			
Trinta	0,3203	-1,1386	0,0116*
Quarenta	2,6286	0,9664	0,0353**
Titular	2,6739	0,9835	0,1102***
UFSCar			
Mais_50	0,5422	-0,6120	0,1178***
Msc	2,1250	0,7538	0,1466***
Dr	0,5268	-0,6410	0,1932****
* Significativo a 1% ** Significativo a 5%			
*** Significativo a 15% **** Significativo a 20%			

Na EESC/USP e seus Institutos, a RC da variável “Trinta” indica que os professores com idade entre 30 e 39 apresentam menor chance de pagar, se comparado com as outras faixas etárias utilizadas. Já os docentes que estão na faixa etária de 40 a 49 apresentam 2,6 vezes a chance de pagar comparando-se com as demais faixas utilizadas. Os docentes dessa instituição que possuem o vínculo funcional de “Titular” apresentam também 2,6 vezes a chance de pagar se comparado com os demais tipos de vínculo da instituição.

Na UFSCar, a RC da variável “Mais_50” indica que os docentes com idade igual ou superior a 50 anos apresentam menor chance de pagar, se comparado com as outras faixas etárias utilizadas. O mesmo ocorre com os docentes que possuem o título acadêmico de Doutorado, visto que a RC da variável “Dr” foi de 0,5268, o que também indica também um fator protetor quanto a DAP.

5.4.2 Análise multivariada e construção dos cenários

Com base nos resultados da Tabela 18, foi ajustado o modelo de regressão logística multivariado, incluindo as variáveis explicativas por ordem decrescente de significância. Na Tabela 19 são apresentados os resultados.

Tabela 19 – Resultados da regressão logística multivariada – docentes

Variável	RC	β	p
EESC/USP e Institutos			
Quarenta	3,5556	1,2685	0,0081*
Titular	4,1739	1,4289	0,0252**
Constant	-	-0,3302	0,227
UFSCar			
Msc	1,8479	0,6141	0,2481****
Mais_50	0,6019	-0,5077	0,2054***
Constant	-	0,3286	0,1578
* Significativo a 1% ** Significativo a 5%			
*** Significativo a 20% **** Significativo a 25%			

Diante dos resultados expostos na Tabela 19, foram criados quatro cenários para os docentes da EESC/USP e Institutos.

Os cenários criados foram:

- Cenário A: O docente é Professor Titular e possui idade entre 40 e 49 anos;
- Cenário B: O docente é Professor Titular, mas não possui idade entre 40 e 49 anos;
- Cenário C: O docente não é Professor Titular, mas possui idade entre 40 e 49 anos;
- Cenário D: O docente não é Professor Titular e não possui idade entre 40 e 49 anos.

Na Tabela 20 são apresentados os resultados, que demonstram que a probabilidade dos docentes da EESC/USP e Institutos pagarem para o Cenário A é 91%, para o Cenário B é 72%, para o Cenário C é 75% e para o Cenário D é 42%.

Tabela 20 – Probabilidade de pagar dos docentes – EESC/USP

EESC/USP e Institutos		Titular	
		Sim	Não
Idade entre 40 e 49	Sim	91%	72%
	Não	75%	42%

Seguindo o mesmo procedimento feito na EESC/USP e Institutos, foram construídos quatro cenários que apresentam a probabilidade dos docentes da UFSCar pagarem de acordo com o as variáveis significativas encontradas em cada instituição.

Os cenários criados foram:

- Cenário A: O docente é mestre e possui idade maior ou igual a 50 anos;
- Cenário B: O docente é mestre e possui idade menor que 50 anos;
- Cenário C: O docente não é mestre, mas possui idade maior ou igual a 50 anos;
- Cenário D: O docente não é mestre e não possui idade maior ou igual a 50 anos.

Na Tabela 21 são apresentados os resultados, que demonstram que a probabilidade dos docentes da UFSCar pagarem para o Cenário A é de 61%, para o Cenário B é de 72%, para o Cenário C é de 46% e para o Cenário D é de 58%.

Tabela 21 – Probabilidade de pagar dos docentes – UFSCar

UFSCar		Mestre	
		Sim	Não
Idade \geq a 50 anos	Sim	61%	46%
	Não	72%	58%

5.5 Estimativa do lucro líquido produzido na bacia

A seguir são apresentados os valores estimados do lucro líquido produzido para cada tipo de atividade agropecuária presente no mapa de cobertura do solo da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão (i.e., reflorestamento, pastagem, cana-de-açúcar e laranja).

5.5.1 Reflorestamento

Com base nas receitas e custos de produção do eucalipto levantados pelo Agriannual (2008, *apud* Galo, 2008), estimou-se qual o lucro líquido produzido na área ocupada por reflorestamento que, neste estudo, foi considerado como plantio de eucalipto.

Como todos os custos e receitas de todos os dezoito anos que perfazem o ciclo produtivo do eucalipto eram de 2007, estes puderam ser somados e o total atualizado pela taxa acumulada de inflação dos últimos 4 anos (2007 a 2010).

Na Tabela 22 é apresentado o fluxo de caixa do ciclo produtivo do eucalipto, considerando uma produção com vida útil de dezoito anos, com três períodos de corte para região de Minas Gerais, com 3 cortes neste período (ano 6, 12 e 18), densidade de 1.600 pés/ha e espaçamento de 3 x 2 (Agriannual, *ibidem*).

Tabela 22 – Fluxo de caixa da produção de eucalipto

Valores (ha/ano) previstos desconsiderando a atualização monetária do prazo de execução - 2007																				
Ano/Ciclo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total (R\$)
Receita	0	0	0	0	0	0	10.500	0	0	0	0	0	9.450	0	0	0	0	0	8.750	28.700,00
Custo	2.893	359	359	359	359	359	4.996	320	320	320	320	320	4.612	281	281	281	281	281	3.357	20.658,00
Resultado	-2.893	-359	-359	-359	-359	-359	5.504	-320	-320	-320	-320	-320	4.838	-281	-281	-281	-281	-281	5.393	8.042,00
Valor atualizado pela taxa acumulada de inflação dos últimos 4 anos (2007-2010)																				9.751,03
Fator de correção com a taxa de financiamento do setor agropecuário																				10,24
Valor anual em 1 ha																				951,96
Valor anual em 2.281 ha																				2.171.411,19

O resultado estimado da lucratividade do plantio de eucalipto em um ciclo de dezoito anos foi de R\$ 9.751,03 por hectare ou R\$ 951,96 por ha/ano. Extrapolando-se este valor para toda área ocupada por eucalipto na bacia, ou seja, para 2.281 hectares, o valor foi de R\$ 2.171.411,19 anuais.

5.5.2 Pastagem

Para a cobertura de pastagem, considerou-se como se esta área fosse utilizada para cria, recria e engorda extensiva de gado de corte. Como os dados coletados são de 2009, os valores foram atualizados para 2011. Os resultados da estimativa são apresentados na Tabela 23.

Tabela 23 – Fluxo de caixa da criação de gado de corte

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR
1	Área de pastagem da bacia	ha	8.647
2	Idade de abate	meses	33
3	Capacidade do suporte das pastagens	UA /ha/ano	0,8
4	Produção	@ /UA/ano	5,8
5	Custo anual	R\$/@	39,9
6	Lucro líquido	R\$/ha/ano	202
7	Valor previsto desconsiderando a atualização monetária do prazo de execução - 2009	R\$/ha/ano	202
8	Valor previsto atualizado para 2011 pelo IPCA/IBGE	R\$/ha/ano	223,16
9	Valor previsto atualizado para 2011 pelo IPCA/IBGE em 8.647 ha	R\$/ano	1.929.655,32

Nota 1: Os itens 1, 2, 3, 4, 5 e 6 são dados do Anualpec (2010):

Nota 2: UA – Unidade Animal: É a representação do rebanho de diferentes espécies e/ou idades em uma unidade homogênea. Uma unidade animal corresponde a 450 kg de peso vivo (MDA, 2008).

Nota 3: @: Medida de peso de produtos agropecuários que equivale a 15 kg (MDA, 2008)..

Com base nos resultados presentes na Tabela 23, estima-se que a lucratividade obtida pela criação de gado de corte é de R\$ 223,16 por ha/ano. Para uma área de 8.647 hectares, este valor é de R\$ 1.929.655,32 por ha/ano.

5.5.3 Cana-de-açúcar

Para estimar a lucratividade do cultivo de cana-de-açúcar foram utilizados receitas e custos de produção descritos pela Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Goiás - FAEG (2011), para um ciclo de cana-de-açúcar de 5 anos, sendo o 1º corte denominado de cana

planta e do 2º ao 5º cana soca. No caso da cana-de-açúcar, os valores não foram atualizados, já que os dados já eram de 2011. Na Tabela 24 é ilustrado o fluxo de caixa da produção de cana-de-açúcar, com base em custos e receitas para a região de Goiás, para um ciclo total de cinco anos, com um corte ao ano.

Tabela 24 – Fluxo de caixa da produção de cana-de-açúcar

Valores previstos (ha/ano) desconsiderando a atualização monetária do prazo de execução - 2011						
Ano/Ciclo	1	2	3	4	5	Total (R\$)
Receita	7.027,20	4.392,00	4.392,00	4.392,00	4.392,00	24.595,20
Custo	7.659,60	2.602,50	2.602,50	2.602,50	2.602,50	18.069,60
Resultado	-632,40	1.789,50	1.789,50	1.789,50	1.789,50	6.525,60
Fator de correção com a taxa de financiamento do setor agropecuário						4,13
Valor anual em 1 ha						1.580,89
Valor anual em 681 ha						1.076.589,01

Com base nesses resultados, pode-se estimar que em cada hectare da bacia a lucratividade é de R\$ 1.580,89 por ha/ano. Extrapolando este resultado para os 681 hectares da cultura de cana-de-açúcar presente na bacia, o resultado foi de R\$ 1.076.589,01 por ha/ano.

5.5.4 Laranja

A estimativa do lucro líquido para a cultura de laranja foi feita utilizando como base os custos e receitas da produção de laranja para indústria na região sul do Estado de São Paulo. Esta estimativa foi feita considerando um pomar em produção, com cada hectare possuindo 300 pés, produção de 600 caixas de 40,8 kg (produção média do pomar com idade entre 7 e 19 anos) e com custo de produção no mês de maio de 2004 de R\$ 6,01 por caixa de 40,8 Kg (Ghilardi *et al.*, 2004).

Segundo Ghilardi *et al.* (2004), o pomar de laranja tem uma fase improdutiva de 4 anos (período de formação) e uma vida útil produtiva de 15 anos, perfazendo um ciclo de vida de 19 anos. Segundo o banco de dados *on line* do Instituto de Economia Agrícola - IEA¹⁴ (2010a), o valor recebido pelo agricultor pela caixa de laranja de 40,8 Kg em maio de 2004 foi de R\$ 8,18. Na Tabela 25 são apresentados os resultados da estimativa levando em consideração a inflação acumulada dos últimos 7 anos (2004-2010).

¹⁴ O Instituto de Economia Agrícola (IEA), da Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA), é uma instituição que, desde 1942, pesquisa, analisa, produz e divulga dados e informações econômicas para atender as necessidades da agricultura e da sociedade em geral (IEA, 2010b).

Tabela 25 – Fluxo de caixa da produção de laranja

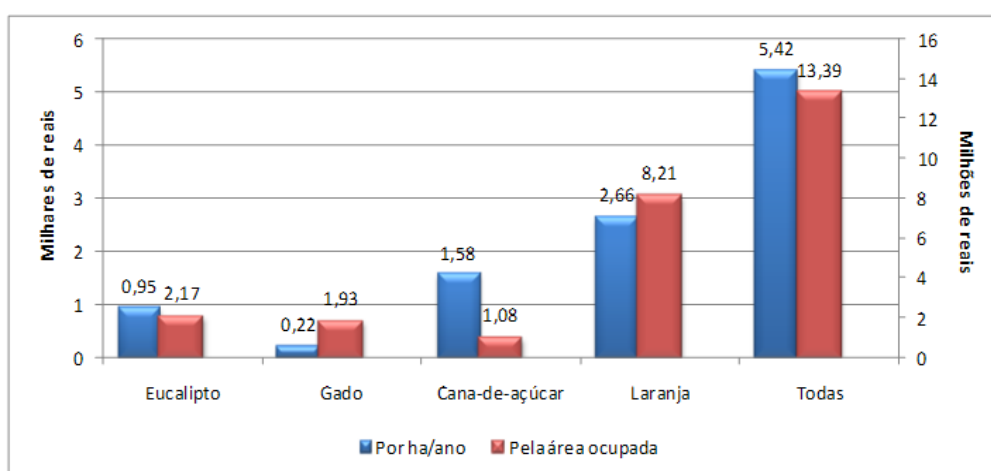
Valores previstos (ha/ano) desconsiderando a atualização monetária do prazo de execução - 2004																
Ano/Ciclo	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total (R\$)
Receita	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	4.908	73.620,00
Custo	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	3.609	54.132,30
Resultado	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	1.299	19.487,70
Valor atualizado pela taxa acumulada de inflação dos últimos 7 anos (2004 -2010)																28.044,28
Fator de correção com a taxa de financiamento do setor agropecuário																10,53
Valor anual em 1 ha																2.662,71
Valor anual em 2.281 ha																8.214.464,42

Os resultados estimados foram que para cada hectare o lucro líquido é de R\$ 2.662,71 ha/ano. Extrapolando esse resultado para toda a extensão da bacia que apresenta como cobertura pomares de laranja (i.e., 2.281 ha), o lucro líquido estimado foi de R\$ 8.214.464,42 ha/ano.

5.6 Lucro líquido total

Analisando o lucro líquido por ha/ano estimado para cada cobertura analisada, foi constatado que a atividade mais rentável na área é a cultura de laranja (R\$ 2.663,00), seguida por cana-de-açúcar (R\$ 1.581,00), eucalipto (R\$ 952,00) e criação de gado de corte (R\$ 223,00).

Levando em consideração o lucro líquido total produzido em toda a bacia e conforme a área ocupada pelas atividades agropecuárias (ver Tabela 5), o valor total estimado foi de R\$ 13.392.119,95 por ano para uma área produtiva de 14.694 ha (o que representa 65,87% da área da bacia e 12,88% do território de São Carlos). Na Figura 30 são apresentados os resultados.

**Figura 30 – Lucro líquido por cobertura**

5.7 Lucro dos produtores x DAP da população

Nessa análise, foi extrapolado a DAP média de R\$ 3,07 para o número total de habitantes de São Carlos. Na Figura 31 são apresentados os resultados, que permitem comparar o lucro líquido total gerado na bacia pelas atividades agropecuárias e o valor que a população está disposta a pagar.

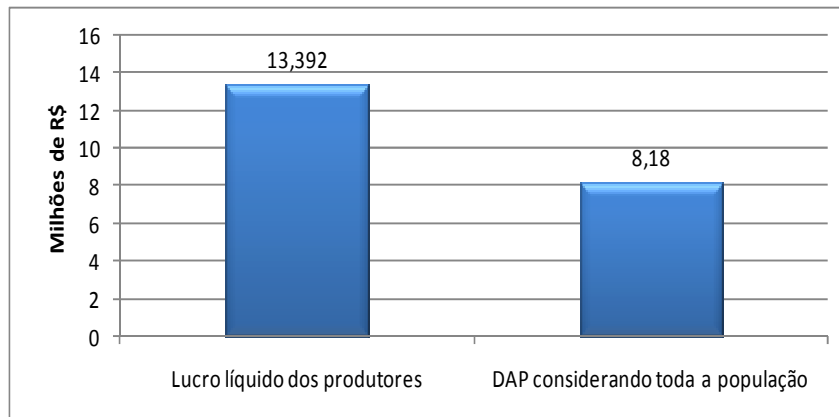


Figura 31 – Lucro dos produtores x DAP da população (por ano)

Diante desses resultados, constata-se que o valor que a população está disposta a pagar representa 61% do lucro líquido dos produtores rurais. Considerando o montante que poderia ser arrecadado anualmente para proteção ambiental da bacia (8,18 milhões), este valor equivale a R\$ 36.715,93 por km²/ano da área total da bacia.

Esse recurso, uma vez arrecadado, pode ser utilizado para proteção da bacia de diferentes formas, tais como: compensação financeira para que os produtores deixem de produzir por meio de atividades de grande impacto ambiental; incentivo a agricultura orgânica; e pagamentos pelos serviços ambientais aos produtores rurais para a destinação de áreas previamente estudadas para proteção ambiental.

Dessa forma, isto permite e de certa maneira estimula o produtor a mudar sua forma de produção e, possivelmente, ampliar sua renda caso venha utilizar outros mecanismos para obter lucros. A substituição do tipo de atividade, por exemplo, na agricultura, que vise substituir o plantio que utiliza química para orgânica ou a pecuária extensiva para pecuária também orgânica poderão agregar mais valor financeiro ao longo do tempo. Para isso, será necessário elaborar um zoneamento na bacia de maneira a determinar e adequar os meios e os produtos mais interessantes a serem produzidos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil, dado a sua riqueza de fauna e flora aliada à sua grande extensão territorial, é um dos únicos países que pode ao mesmo tempo ser um grande produtor de alimentos e ainda manter sua biodiversidade relativamente intacta e serviços ambientais funcionando apropriadamente. Mas para isso, deve-se ter em mente que a agricultura só existe onde os ecossistemas estão em equilíbrio, provendo os serviços ambientais. Portanto, o maior capital da agricultura é a natureza minimamente preservada (Martinelli e Filoso, 2009).

Segundo observações de Tundisi e Matsumura-Tundisi (2010), a poluição da água aumenta substancialmente os custos do tratamento para abastecimento público, sendo que em áreas protegidas com mananciais de boa qualidade necessitam de pouco investimento em tratamento. Os custos deste tratamento podem chegar, no máximo, a R\$ 2,00 ou R\$ 3,00 por 1.000 m³ de água tratada. Quando ocorre o desmatamento e aumenta a degradação dos mananciais este custo do tratamento pode chegar a R\$ 250,00 ou R\$ 300,00 por 1.000 m³.

Por falta de planejamento, o crescimento desordenado das cidades implica em custos elevados ao executivo municipal e, por consequência, para a população. Em relação aos mananciais urbanos, a ocupação desordenada das bacias hidrográficas compromete o abastecimento futuro de água. Desse modo, a bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão é um importante e estratégico ativo ambiental de São Carlos, sendo de fundamental importância a sua preservação e/ou conservação.

No entanto, atitudes políticas positivas e outras negativas em relação ao monitoramento do crescimento em direção à bacia hidrográfica têm sido observadas. A positiva foi à aprovação do plano diretor em 2005 onde transforma os mananciais superficiais responsáveis por aproximadamente 50% (225,9 l/s e 246,3 l/s do total consumido de 911,4 l/s) do abastecimento urbano em áreas de preservação ambiental.

Também positivo foi o redirecionamento do crescimento da mancha urbana para regiões fora da bacia hidrográfica do Feijão e do Monjolinho, ou seja, para NE, NW e SW (Figura 5). No Ribeirão do Feijão e no Ribeirão Monjolinho, mesmo contrariando o plano diretor, ainda sofrem as consequências da forte aprovação/expansão dos loteamentos.

O Ribeirão do Feijão em 1989 contribuía com 56% da água bruta consumida no município de São Carlos. A partir da década de 90, o total da água extraída deste manancial começou a cair drasticamente, chegando a 27% nos dias atuais (SAAE, 1989; Dupas 2001 e Costa 2010). Esse decaimento deve-se principalmente ao aumento da exploração de águas subterrâneas.

Assim, é notória a mudança do modo de exploração de água no município, sendo visível a preferência pelas águas subterrâneas em sobreposição as águas superficiais. Porém, cabe destacar que a reposição de águas subterrâneas é lenta, podendo demorar semanas, meses e até séculos, dependendo das características geológicas de cada aquífero (Iritani e Ezaki, 2008).

Nesse sentido, como destaca SAAE (1989), o Ribeirão do Feijão tem capacidade de fornecer 1.600 l/s, mas o sistema extrai atualmente cerca de 250 l/s, havendo, portanto, uma sobra de 1.350 l/s. Por isso, deve-se explorar este manancial com vistas a manter o nível potenciométrico do aquífero subterrâneo para usos futuros.

Diante dos objetivos propostos neste estudo, pode-se considerar que:

- A determinação da DAP da população e dos docentes da EESC/USP e UFSCar utilizando o MVC apresentou ser o mais adequado na determinação do valor econômico e ambiental da bacia;
- Independente do grau de escolaridade fica evidente que a população são-carlense tem consciência dos problemas socioambientais e políticos que envolvem as questões ambientais do município;
- Nas amostras feitas nas instituições de ensino, dentro dos limites das informações obtidas por meio do questionário, o nível de conhecimento observado sobre o Ribeirão do Feijão foi baixo. Este fato pode indicar a necessidade de um maior envolvimento dos docentes com as questões ambientais do município;
- O valor que a população são-carlense está disposta a pagar representa uma parcela significativa do lucro líquido produzido na bacia (61%). Portanto, este estudo demonstrou ser tecnicamente viável para a recuperação da bacia e manutenção do manancial. De acordo com os valores destacados por Whately (2008) para o projeto Oásis, do qual o proprietário rural pode receber até R\$ 370,00 por ha/ano, no presente estudo, considerando o valor que a

população está disposta a pagar, o valor estimado a ser distribuído em toda a bacia (i. e., 22.302 ha) é de R\$ 367,00 ha/ano. Assim, os valores de ambos PSAs são semelhantes, demonstrando exequibilidade do presente estudo, visto que o projeto Oásis já está em implantação e apresentando bons resultados em Extrema – MG;

- Conforme constado na revisão bibliográfica (item 3.2.4) existem ainda diversas outras fontes de recursos financeiros governamentais e não governamentais para o PSA. Logo, deve-se considerar tais fontes na análise de viabilidade do que foi proposto neste estudo, afim de garantir a sustentabilidade financeira do projeto.

Diante desses resultados, este estudo pode ser utilizado como instrumento de gestão sendo norteador nos processos de tomadas de decisões no que concernem políticas de proteção dos mananciais em São Carlos e nos demais municípios do entorno que estão contidos na bacia. Para este caso, o pagamento pelos serviços ambientais, especificamente a produção de água, deve ser considerado como uma estratégia para preservar e garantir o abastecimento urbano.

Dessa forma, os usuários dos recursos hídricos terão um benefício e também quem está preservando o manancial por meio da recuperação das áreas já degradadas. A forma de rateio dos custos pelo ambiente urbano que necessita da água é uma prática já corrente e busca ressarcir os proprietários da bacia que obtém lucro do solo por meio do agronegócio.

Evidentemente, para efetivação desta proposta, deverá ainda existir um processo de negociação com os proprietários não só no município de São Carlos, mas também de Analândia e Itirapina. Do total de 222,7 Km², apenas 120,3 Km² está no município de São Carlos, mas já é o mais urbanizado/impermeabilizado com 5,9% da área e, segundo Tundisi *et al.* (2007), apresentam os maiores taxas de poluição por esgotos.

O que foi determinado neste caso e neste momento é que os lucros obtidos na bacia pelos produtores são maiores do que a DAP da população. De imediato, considera-se que existe uma diferença de aproximadamente R\$ 5 milhões/ano que deverão ser buscados para pagar os produtores. Contudo, apesar do valor da DAP da população ser menor que o VPL total, deverão ser identificadas alternativas de maneira a suprir tal deficiência de caixa.

As alternativas, caso o objetivo seja iniciar a substituição imediata dos processos produtivos na bacia será buscar recursos de fontes alternativas já existentes na legislação via aplicação de

mecanismos de renúncia fiscal de Responsabilidade Fiscal Corporativa - Instrução Normativa nº 87/1996 (Brasil, 1996). Também, mesmo não considerando a entrada externa de recursos, poderá ser estabelecido um programa de substituição gradual, mesmo porque, possivelmente a taxa de adesão dos produtores ao conjunto de novas regras de produção poderá ser inicialmente baixa.

Talvez, como forma estratégica de atuação para o programa de substituição gradual, será o de inicialmente negociar com os produtores que tenham o menor VPL que são, primeiramente, os criadores de gado e, na sequência, eucalipto, cana e laranja. Neste levantamento não foram consideradas outras fontes de renda como suinocultura, avicultura, piscicultura, hortifrutigranjeiros e jardinagem. Isto, de certa forma, elevaria o valor do lucro líquido anual da bacia, portanto, necessitando de estudos complementares.

Em suma, a atribuição de valores aos serviços ambientais vem a ser um instrumento estratégico que deve ser utilizado nas tomadas de decisões que visem mudar o sistema de produção de uma bacia hidrográfica. No entanto, este instrumento não deve ser visto unicamente como um meio de incentivar a preservação ambiental por meio de recursos financeiros. Devem ser considerados também fatores não econômicos que envolvam outros valores, como os valores culturais, altruísticos e paisagísticos.

7 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A seguir são mencionadas algumas recomendações para trabalhos futuros:

- Aplicar questionários nos produtores rurais da bacia do Feijão visando identificar o quanto eles estariam dispostos a aceitar (DAA) para protegerem o meio ambiente;
- Avaliação das alternativas tecnológicas para substituição dos atuais sistemas de produção, criando cenários para diferentes coberturas do solo;
- Levantamento do impacto econômico que pode acarretar a mudança do uso do solo na bacia a curto, médio e longo prazo;
- Atualização do mapa de cobertura do solo da bacia para a data de implantação;
- Identificar a viabilidade do uso de mecanismos de financiamento via empresas e legislação existente.

8 REFERÊNCIAS

ABSON, David J.; TERMANSEN, Mette. Valuing ecosystem service in terms of ecological risks and returns. **Conservation Biology**. vol. 25, nº 2, 2010. p. 250-258.

AGÊNCIA CÂMARA. **Comissão aprova Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais**. Agência Câmara de Notícias da Câmara dos Deputados. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/agencia/noticias/meio-ambiente/151692-comissao-aprova-politica-nacional-de-pagamento-por-servicos-ambientais.html>>. Acesso em: 15 de Dezembro de 2010.

AMAZONAS. **Lei nº 3.135/2007**, de 5 de junho de 2007. Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável. Manaus, AM: Governo do Estado, 2007.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Programa produtor de água**. Brasília: ANA, 2009a. 20 p.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Programa produtor de água: manual operativo**. Brasília: ANA, 2009b. 69 p.

ANUALPEC – ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. **Anualpec 2010**. AgraFNP – Consultoria e Informações em Agronegócio, São Paulo - SP, 2010. 360 p.

ARROW, K.; SOLOW, R.; PORTNEY, P. R.; LEAMER, E. E.; RADNER, R.; SCHUMAN, H. **Report of the NOAA panel on contingent valuation**. Natl. Ocean. Atmos. Adm., Damage Assess. Restor. Program, Silver Spring, MD, Federal Register 58 (10), 1993. p. 4601-4614. Disponível em: <<http://www.darrp.noaa.gov/library/pdf/cvblue.pdf>>. Acesso em: 03 de Fevereiro de 2010.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento - PNUD**. Software (versão 1.0.0 - 2003). ESM Consultoria, 2003.

BARAL, N.; STERN, M. J.; BHATTARAI, R. Contingent valuation of ecotourism in Annapurna conservation area, Nepal: Implications for sustainable park finance and local development. **Ecological Economics**. v. 66, 2008. p. 218 – 227.

BARBISAN, A. O; PANDOLFO, A.; REINEHR, R.; MARTINS, M. S.; PANDOLFO, L. M.; GUIMARÃES, J.; ROJAS, J. W. J. Técnica de valoração econômica de ações de requalificação do meio ambiente: aplicação em área degradada. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, mar. 2009 . p. 119 – 128.

BATEMAN, I. J.; TURNER, R. K. Valuation of the environment, methods and techniques: The contingent valuation method. **In: Sustainable environmental economics and management - Principles and practice**. Belhaven, London, 1993. p. 120-191.

BELLUCCI, C. BEAUCHENE, M. BECHER, M. **Physical, chemical, and biological attributes of least disturbed watershed in Connecticut**. Connecticut Department of

Environmental Protection, Bureau of Water Protection and Land Reuse, Planning and Standards Division, 2009. 92 p.

BELLUZZO JR, W. Avaliação contingente para a valoração de projetos de conservação e melhoria dos recursos hídricos. **Pesq. Plan. Econ.**, v. 29, n. 1, abr. 1999.

BENITEZ, R. M. **Impactos das preferências ambientais sobre os resultados dos métodos de análise conjunta de valoração ambiental – rating e ranking contingent**. Tese (Doutorado em Economia). Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, Porto Alegre – PR, 2005. 179 f.

BLANK, L. ; TARQUIN, A. **Engenharia econômica**. Tradução de José Carlos Barbosa dos Santos. Revisão técnica de Daisy Aparecida do Nascimento Rebelatto. 6. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2008. 756 p.

BOLT, K.; RUTA, G.; SARRAF, M.. **Estimating the Cost of Environmental Degradation**. Environment Department Papers – The World Bank, 2005. p. 265.

BORBA, R. P.; FIGUEIREDO, B. R.; CAVALCANTI, J. A.. Arsênio na água subterrânea em Ouro Preto e Mariana, Quadrilátero Ferrífero (MG). **Rev. Esc. Minas**, Ouro Preto, v. 57, n. 1, mar., 2004.

BRASIL. **Instrução Normativa SRF nº 87**. Aprova modelo de declaração, a ser prestada pelas entidades civis, de responsabilidade na aplicação integral dos recursos, recebidos mediante doação nos termos do art. 13, § 2º, inciso III, da Lei nº 9.249, de 26 de dezembro de 1995. Brasília - DF, 31 de dezembro de 1996.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002**. Institui o Código Civil. Brasília - DF, 10 de janeiro de 2002. Brasília, 10 de janeiro de 2002; 181º da Independência e 114º da República.

BRASIL. **Plano agrícola e pecuário 2010-2011**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola. Brasília: Mapa/SPA, 2009. 46 p.

BRASIL. **Projeto de Lei Nº 60/MMA/2008**. Institui a Política Nacional dos Serviços Ambientais, o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, estabelece formas de controle e financiamento desse Programa, e dá outras providências. Brasília, 13 de agosto de 2008. Disponível em: < <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/667325.pdf>>. Acesso em: 04 de Agosto de 2009.

CAMPOS JR, J. J. F. de. **Valoração econômica de danos ambientais: o caso dos derrames de petróleo em São Sebastião**. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2003. 137 f.

CEP - COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA ESCOLA DE ENFERMAGEM WENCESLAU BRAZ - ITAJUBÁ – MG. **Projetos que devem ser apresentados ao CEP e seu responsável**. 2010. Disponível em: < <http://www.eewb.br/cep/projetos.htm>>. Acesso em: 10 de Setembro de 2010.

CIRINO, J. F.; LIMA, J. E. de. Valoração contingente da Área de Proteção Ambiental (APA) São José - MG: um estudo de caso. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, SP, vol. 46, nº 03, p. 647-672, jul./set. 2008.

CNS - CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. **Resolução Nº 196**, de 10 de outubro de 1996. Disponível em: <<http://www.eewb.br/cep/resolucoes-cns196-96.htm>>. Acesso em: 10 de Setembro de 2010.

COSTA, C. W. ; DUPAS, F. A.; PONS, N. A. D.. Regulamentos de uso do solo e impactos ambientais: avaliação crítica do plano diretor participativo do município de São Carlos, SP. **Geociências** (UNESP. Impresso), 2011.

COSTA, C. W. Expansão da mancha urbana e suas consequências sobre mananciais de São Carlos, SP. 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, Itajubá - MG, 2010.

CUNHA, F. L. S. J. da. **Valoração dos serviços ecossistêmicos em bacias hidrográficas**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico). Instituto de Economia da UNICAMP, Campinas – SP, 2008. 129 f.

CUNHA, R. C da.; DUPAS, F. A.; TUNDISI, J. G. Análise da influência das variáveis ambientais utilizando inferência fuzzy e zoneamento das vulnerabilidades: estudo de caso da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão, São Carlos, SP. 2011a. **Geociências** (UNESP. Impresso).

CUNHA, R. C. da. **Zoneamento ambiental em bacia hidrográfica utilizada como manancial urbano. Estudo do caso da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão - São Carlos, SP**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia). Núcleo de Estudo, Planejamento Ambiental e Geomática – NEPA. Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá - MG, 2011b. (no prelo)

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto Geológico, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Serviço Geológico do Brasil, São Paulo, 2005.

DOSSA, D.; CONTO, A. J. de; RODIGHERI, H.; HOEFLICH, V. A. **Aplicativo com análise de rentabilidade para sistemas de produção de florestas cultivadas e de grãos**. Colombo - PR: Embrapa Florestas, 2000. 56 p.

DUPAS, F. A. ; SILVA-SOUZA, Â. T.; TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; ROHM, S. A. Indicadores ambientais para planejamento e gestão de bacias hidrográficas. In: José Galizia Tundisi; Matsumura-Tundisi, T.; Galli, C.S.. (Org.). **Eutrofização na América do Sul: causas, consequências e tecnologias para gerenciamento e controle - EUTROSUL**. São Carlos: DMD, 2006. p. 491-506.

DUPAS, F. A. **Crescimento urbano e suas implicações ambientais: redirecionamento de cidades de médio porte utilizando as variáveis ambientais, sensoriamento remoto e SIG - Estudo do caso de São Carlos, SP**. Relatório final de pesquisa de Pós doutoramento

FAPESP, Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia Civil, Engenharia Urbana, 2001. 63 f.

EMERTON, L.; BOS, E. **Value: counting ecosystems as an economic part of water infrastructure**. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 2004. 88 p. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.131.180&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 06 de Abril de 2010.

ESPÍRITO SANTO. **Lei nº 8.995/2008**, de 22 de setembro de 2008. Institui o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA e dá outras providências. Vitória-ES: Governo do Estado, 2008.

FAEG - FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE GOIÁS. **Estimativa de custo de produção da cultura de cana-de-açúcar**. Elaboração: FAEG/GETEC, Goiânia – GO, Janeiro de 2011. Disponível em: <http://www.faeg.com.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=10&Itemid=130>. Acesso em 03 de Fevereiro de 2011.

FINK, A. **The Survey Handbook**, 2ª ed. California: Sage Publications, 2003. 144 p.

FONTA, W. M.; ICHOKU, H. E.; OGUJIUBA, K. K.; CHUKWU, J. O. Using a contingent valuation approach for improved solid waste management facility: evidence from Enugu State, Nigeria. **Journal of African Economies**. v. 17 (2), 2007. p. 277–304.

FUNDAÇÃO O BOTICÁRIO. **Projeto Oásis**. Folder do projeto. n.d. 4 p. Disponível em: <http://internet.boticario.com.br/Internet/staticFiles/Fundacao/Projeto%20Oasis/mini-folder_Oasis.pdf>. Acesso em: 05 de Dezembro de 2009.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. (eds.). **The Atlantic Forest of South América: biodiversity status, threats, and outlook**. Center for Applied Biodiversity Science at Conservation International State of the Hotspots series. Island Press, Washington, D.C. USA, 2003. 488 p.

GALO, M. **Eucalipto: custos de produção**. Centro de Inteligência em Florestas – CI Florestas, 2008. Disponível em: <www.ciflorestas.com.br/arquivos/doc_custo_gerais_9033.xls>. Acesso em: 25 de Agosto de 2010.

GHILARDI, A. A.; MAIA, M. L.; NEGRI, J. D. de. **Laranja para indústria: custo básico de produção na safra agrícola 2003/04**. Instituto de Economia Agrícola – IEA, Secretária de Agricultura e Abastecimento, São Paulo – SP, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009. 200 p.

GOTTLE, A.; SÈNE, E-H. M. Forest functions related to protection and environmental conservation. In: **Eleventh world forestry congress, Unasyva, FAO - Food and agriculture organization of the United Nations** - nº. 190-191 – Vol. 48 – 1997.

HANLEY, N.; SHOGREN, F. J.; WHITE, B. **Environmental economics: in theory and practice**. London: Macmillan, 1997. 480 p.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. 2 ed. New York: John Wiley & Sons, 2000. 375 p.

HUFSCHMIDT, M. M. **Environment, natural systems, and development: an economic valuation guide**. Baltimore, EUA: Johns Hopkins University Press, 1983.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Modelo de valoração econômica dos impactos ambientais em unidades de conservação: empreendimentos de comunicação, rede elétrica e dutos**. Estudo Preliminar. Brasília, 2002. 66 p.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010**. 2010a. n.p. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/questionarios.php>>. Acesso em: 07 de Junho de 2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE cidades: São Carlos, SP**. 2010b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 14 de Agosto de 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de Indicadores Sociais 2004**. Notas técnicas sobre a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicadores2004/notatecnicapnad.pdf>>. Acesso em: 20 de Agosto de 2010.

IEA - INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Preços médios mensais recebidos pelos agricultores**. Banco de dados on line. 2010a. Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancoiea/precos_medios.aspx?cod_sis=2>. Acesso em 14 de Julho de 2010.

IEA - INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Sobre o instituto**. 2010b. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/instituto/instituicao.php>>. Acesso em 14 de Julho de 2010.

IPCA/IBGE - ÍNDICE NACIONAL DE PREÇOS AO CONSUMIDOR AMPLO. **Revista Conjuntura Econômica**. Instituto Brasileiro de Economia - IBRE/Fundação Getúlio Vargas – FGV. Vol. 65 nº 02, Fevereiro/2011.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. **As águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretária de Estado do Meio Ambiente – SMA, 2008. 104 p.

JONES, N.; SOPHOULIS, C. M.; MALESIOS, C. Economic valuation of coastal water quality and protest responses: A case study in Mitilini, Greece. **The Journal of Socio-Economics**, v. 37, 2008. p. 2478–2491.

KLEINBAUM, D. G.; KUPPER, L. L.; MULLER, K. E.; NIZAM, A. **Applied regression analysis and other multivariable methods**. 3 ed. California – USA: Duxbury Press, 1998. 816 p.

LANDELL-MILLS, N.; PORRAS, T. I. **Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor**. Instruments for sustainable private sector forestry series. International Institute for Environment and Development, London, 2002. 272 p.

LIU, S.; COSTANZA, R.; FARBER, S.; TROY, A. Valuing ecosystem services: theory, practice, and the need for a transdisciplinary synthesis. **Annals of the New York Academy of Sciences**, number 1185, 2010. p. 54-78.

LUCIARDO, R. O.; CUNHA, N. R. da S.; SILVA JUNIOR, A. G. da. Identificação e proposição de métodos de valoração econômica dos efeitos das queimadas no Estado de Mato Grosso. In: **XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, Cuiabá, MT, 25 a 28 de julho de 2004.

MACHION, A. C. G. **Valoração ambiental e análise de viabilidade econômica: o caso da estação escola de tratamento de esgotos da Universidade Estadual de Campinas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas - SP, 2006. 200 f.

MAIA, A. G. **Valoração de recursos ambientais**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento econômico, Espaço e Meio Ambiente). Instituto de Economia – UNICAMP, Campinas, 2002. 199 f.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. **Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações**. Texto para Discussão. Instituto de Economia – UNICAMP, Campinas, n. 116, mar. 2004. 39 p.

MARCONI, M. de. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MARTINELLI, L. A.; FILOSO, S. Balance between food production, biodiversity and ecosystem services in Brazil: a challenge and an opportunity. **Biota Neotrop**, 2009, 9:21-25.

MARTINELLI, L. A.; NAYLOR, R.; VITOUSEK, P. M. MOUTINHO, P. Agriculture in Brazil: impacts, costs, and opportunities for a sustainable future. **Current Opinion in Environmental Sustainability**. 2, 431-438, 2010.

MATTOS, A. D. M. de. **Valoração ambiental de áreas de preservação permanente da microbacia do Ribeirão São Bartolomeu no município de Viçosa, MG**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa – MG, 2006. 91 f.

MATTOS, A. D. M. de.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R.; SOUZA, A. L. de.; SILVA, M. L. da. LIMA, J. E. Valoração ambiental de áreas de preservação permanente da

microbacia do Ribeirão São Bartolomeu no Município de Viçosa, MG. **Rev. Árvore**, Viçosa - MG, v. 31, n. 2, abr. 2007.

MDA – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Estatísticas do meio rural 2008**. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos/Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. Brasília: MDA:DIEESE, 2008. 280 p.

MERICO, L. F. K. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau: Ed. da FURB, 1996. 129 p.

MIKHAILOVA, I.; BARBOSA, F. A. R. **Estimativa preliminar do valor de recursos ambientais do Parque Estadual do Rio Doce (MG): uma aplicação dos métodos disposição a pagar**. Departamento de Biologia Geral – ICB/UFMG, Belo Horizonte – MG, 2003. Disponível em: <<http://www.cemac-ufmg.com.br/trabalhospdf/trabalhos%20voluntarios/protoc%2051.pdf>>. Acesso em: 22 de Abril de 2009.

MINAS GERAIS. **Lei nº 17.727/2008**, de 14 de Agosto de 2008. Dispõe sobre a concessão de incentivo financeiro a proprietários e posseiros rurais, sob a denominação de Bolsa Verde, para os fins que especifica. Belo Horizonte-MG: Governo do Estado.

MONTES CLAROS - MG. **Lei nº 3.545/2006**, de 22 de Março de 2006. Estabelece política e normas para o Ecocrédito no Município de Montes Claros, e dá outras providências. Montes Claros – MG, 2006.

MORAIS, M. R. **Avaliação contingente dos benefícios econômicos locais da cobertura arbórea urbana do município de Palmas – TO**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio). Universidade Federal do Tocantins – UFT, Palmas – TO, 2010. 142 f.

MOTTA, R. S. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: MMA, 1998. 218 p.

NEPA – NÚCLEO DE ESTUDOS AMBIENTAIS, PLANEJAMENTO TERRITORIAL E GEOMÁTICA. **Imagens da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão**. Banco de dados do NEPA, Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, Itajubá – MG, 2010.

NERI, M. C. (coord.). **Consumidores, produtores e a nova classe média: miséria, desigualdade e determinantes das classes**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2009. 130 p. Disponível em: <http://www3.fgv.br/ibrecps/cpc/CPC_textofim_neri.pdf>. Acesso em: 20 de Agosto de 2010.

NEVES, F. R. **Análise da influência de indicadores econômicos na escolha da estratégia de produção**. 2005, 129 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Engenharia do Petróleo) – Faculdade de Engenharia Mecânica e Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas – SP, 2005.

NISHIYAMA, L. **Mapeamento geotécnico preliminar da quadrícula de São Carlos – SP**. 1991. Dissertação (Mestrado em Geotecnia). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1991. 228 p.

NOAA - NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. **About NOAA**. Disponível em: <<http://www.noaa.gov/about-noaa.html>>. Acesso em: 03 de Fevereiro de 2010.

NOGUEIRA, J. M.; SOUBLIN, V. C. C. M. A irracionalidade do indivíduo racional e a valoração do meio ambiente. **In: 52º Encontro Anual da Sociedade Brasileira para Progresso da Ciência – SBPC**. Brasília, 09 a 14 de julho de 2000. 22 p.

NOTARO, S.; PALETTO, A. Links between Mountain Communities and Environmental Services in the Italian Alps. **Sociologia Ruralis**, Vol 51, Number 2, April 2011.

OBARA, A. T. **Valoração econômica de unidades de conservação - método de valoração contingente - caso de estudo: estação ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP**. 1999. 111 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, São Carlos - SP, 1999.

OLIVEIRA, A. M. de. **Valoração econômica dos danos ambientais causados pela erosão do solo agrícola: um estudo de caso do município de Santo Antônio do Jardim – SP**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente). Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas – SP, 2004. 113 f.

PAIXÃO, A. N. da. **Avaliação contingente de serviços de saneamento básico em Palmas - TO**. Tese (Doutorado em Economia Aplicada), Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa – MG, 2008. 129 p.

PALMER, M. A.; FILOSO, S. Environmental markets restoration of ecosystem services for environmental markets. **Science**, 31, 2009. p. 575-576.

PEARCE, D.W., TURNER, R.K. **Economics of Natural resources and the environment**. Londres: Harvester/Wheatsheaf, 1990. 378 p.

PERES, T. H. de. A. **Educação superior, emprego e renda: uma relação problemática**. 2010. 146 f. Tese (Doutorado em Sociologia) - Departamento de Sociologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo - SP, 2010.

PMSC – PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS. **Planta genérica de valores – PGV 2010**. São Carlos – SP, 2010. Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/index.php/utilidade-publica/planta-generica-de-valores.html>>. Acesso em 02 de Fevereiro de 2010.

RIBEIRO, F. L. **Avaliação contingente de danos ambientais: o caso do Rio Meia Ponte em Goiânia**. Dissertação (Mestrado em Economia Rural), Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa – MG, 1998. 80 f.

RIBEIRO, F. L.; LEÃO, C. Valor econômico dos danos ambientais do rio Meia Ponte em Goiânia (GO). **Sociedade e Cultura**, Goiânia - GO, v. 4, n. 1, jan./jul. 2001, p. 9-25.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2008. 334 p.

ROCHA, F. D. **A estrutura de financiamento das empresas brasileiras de capital aberto: uma avaliação empírica de novas proposições teóricas**. 2007. 221 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Belo Horizonte – UFMG, Belo Horizonte – MG, 2007.

RODRIGUES, W.; SOUZA, E. C. Valoração dos danos ambientais causados pela implantação da usina hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães no município de Porto Nacional – TO: uma aplicação do método de valoração contingente. *In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER*. Rio Branco – AC, 20 a 23 de Julho de 2008.

RODRÍGUEZ, M. P. **Avaliação da qualidade da água da bacia do alto Jacaré-Guaçu/SP (Ribeirão do Feijão e Rio do Monjolinho) através de variáveis físicas, químicas e biológicas**. 2001. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, USP – São Carlos, SP. 2001. 175 f.

SAAE – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CARLOS-SP. **Plano diretor do sistema de abastecimento de água de São Carlos – SP**. vol. 01. Serviços de Engenharia Consultiva Ltda – SEREC, São Carlos – SP, 1989.

SAAE – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SÃO CARLOS-SP. **Projeto executivo da barragem da captação do Ribeirão do Feijão**. São Carlos – SP, 1995.

SALE, MC; HOSKING, SG; DU PREEZ, M. Application of the contingent valuation method to estimate a recreational value for the freshwater inflows into the Kowie and the Kromme Estuaries. **Water SA (Online)**, Pretoria, v. 35, n. 3, Abril de 2009.

SIGAM - SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO AMBIENTAL. **Legislação de proteção aos mananciais**. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SMA, DEPRN / DUSM - Equipe Técnica de Mogi das Cruzes, São Paulo –SP, 2011.

SILVA, J. R. da. **Métodos de valoração ambiental: uma análise do setor de extração mineral**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 2003. 146 f.

SILVA, M. H. da. **Modelo de procedimentos para elaboração de metodologia de valoração econômica de impactos ambientais em bacia hidrográfica: estudo de caso Guarapiranga – aplicação da função dose-resposta**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP. São Paulo – SP, 2008. 158 f.

SILVA, M. L. da.; OLIVEIRA, R. J. de.; VALVERDE, R. S.; MACHADO, C. C.; PIRES, V. A. V. Análise do custo e do raio econômico de transporte de madeira de reflorestamentos para diferentes tipos de veículos. **Rev. Árvore**, Viçosa - MG, v. 31, n. 6, dez. 2007.

SILVA, M. L. da; FONTES, A. A. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 6, dez. 2005.

SILVA-SOUZA, Â.T.; SHIBATTA, O. A.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J. G.; DUPAS, F. A.. Parasitas de peixes como indicadores de estresse ambiental e eutrofização. *In*: José Galizia Tundisi; Takako Matsumura-Tundisi; Corina Sidagis Galli. (Org.). **Eutrofização na América do Sul: causas, conseqüências e tecnologias para gerenciamento e controle**. 1 ed. São Carlos: Instituto Internacional de Ecologia, 2006, v. 1, p. 373-386.

SINISGALLI, P. A. de A. **Valoração dos danos ambientais de hidrelétricas: estudos de caso**. Tese (Doutorado). Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2005. 226 f.

SOARES JR, V. Pequenos produtores de Apucarana, PR, recebem dinheiro pela conservação de nascentes e por cuidados ambientais nas propriedades. **Revista Globo Rural**, nº 293, Março de 2010.

SOUZA, M. T.; CAMPOS, J. E. G. O papel dos regolitos nos processos de recarga de aquíferos do Distrito Federal. **Rem, Rev. Esc. Minas**, Ouro Preto, v. 54, n. 3, jul., 2001.

SOUZA, R. F. da P. de. Economia do meio ambiente e responsabilidade social: os métodos de valoração econômica e controle ambiental. *In*: **XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. 22 a 25 de Julho de 2007, UEL – Londrina – PR.

TAFURI, A. C. **Valoração ambiental do Parque Estadual do Itacolomi, Ouro Preto, Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte – MG, 2008. 159 f.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. **Biota Neotrop**. 10 (4),. 2010. p. 67-76.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; PARESCHI, D. C.; LUZIA, A. P.; VON HAELING, P. H.; FROLLINI, E. H. A bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré: estudo de caso em pesquisa e gerenciamento. **Estud. av.**, São Paulo, v. 22, n. 63, 2008.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; DUPAS, F. A.; SILVA-SOUZA, A. T.; SHIBATTA, O. A. **Uso atual e uso potencial do solo no município de São Carlos, SP – base do planejamento urbano e rural**. Relatório final de projeto de pesquisa FAPESP de Políticas Públicas proc. 98/10924-3. Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN/UNIFEI. Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental, 2007. 95 pg.

TURNER, R. K.; MORSE-JONES, S.; FISCHER, B. Ecosystem valuation: a sequential decision support system and quality assessment issues. **Annals of the New York Academy of Sciences**, 2010. p. 79–101.

UFSCar – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. **Indicadores**. Disponível em: <http://www.ufscar.br/~spdi/arquivos/indicadores/total_docentes.pdf>. Acesso em 03/12/2010.

USP – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SÃO PAULO (CAMPUS SÃO CARLOS). **Sobre o campus da USP em São Carlos**. Disponível em: <http://www.saocarlos.usp.br/index.php?option=com_content&task=view&id=61&Itemid=87>. Acesso em: 03/12/2010.

VERGARA, F. E. **Avaliação econômica de ambientes naturais: o caso das áreas alagadas - uma proposta para a represa do Lobo (Broa) - Itirapina - SP**. 1996. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental). EESC/USP, São Carlos - SP, 1996.

VIERA, A. J. Odds ratios and risk ratios: what's the difference and why does it matter? **Southern Medical Journal**. v.7 (101), 2008. p. 730-734.

VILAR, M. B. **Valoração econômica de serviços ambientais em propriedades rurais**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa - MG, 2009. 146 f.

WHATELY, M. **Serviços ambientais: conhecer, valorizar e cuidar - subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008. 119 p.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. **Delphi – uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 01, n° 12, 2° trimestre/2000. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/tematicas/futuro/projeto/delphi.pdf>>. Acesso em 14 de Abril de 2010.

WUNDER, S. (coord.). **Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal**. Série Estudos 10. Brasília: MMA, 2008. 136 p.

ZUQUETE, L. V. **Mapeamento geotécnico preliminar na região de São Carlos**. 1981. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) – Escola de Engenharia de São Carlos, USP – São Carlos, SP. 1981. 85 p.

ZUQUETTE, L. V.; PALMA, J. B.; PEJON, O. J. Methodology to assess groundwater pollution conditions (current and pre disposition) in the São Carlos and Ribeirão Preto regions, Brazil. **Bulletin of Engineering Geology and the Environment**, v. 68, n. 1, p. 117 - 136, 2009.

9 APÊNDICES

9.1 Apêndice A – TCLE população

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este documento tem por finalidade esclarecer para você, sujeito da pesquisa, de forma clara e objetiva, sobre o estudo a ser realizado: finalidade, local, duração, procedimentos utilizados, possíveis riscos e desconfortos a sua pessoa, benefícios esperados e objetivos a serem alcançados com o mesmo.

Sua participação nesta pesquisa é de livre e espontânea vontade e, a qualquer momento, você poderá interrompê-la, recusar-se a submeter a quaisquer procedimentos, como também dela desistir, a tempo e modo, como assim o desejar, sem qualquer penalização ou prejuízo a sua pessoa.

A presente pesquisa trata de um trabalho de pós-graduação da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, que tem como objetivo estimar a disposição a pagar da população de São Carlos – SP para preservação da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão, que fornece 27 % da água consumida pelo município, e que atualmente está sendo afetada por atividades agropecuárias que estão causando um impacto negativo nessa área, prejudicando a qualidade e quantidade da água fornecida a cidade.

Para diminuir os impactos, pretende-se pagar aos produtores rurais para que eles protejam o meio ambiente através da adoção de práticas conservacionistas de uso do solo e recuperação de áreas impactadas, recebendo para isso um incentivo financeiro em dinheiro. Toda pesquisa não acarretará na necessidade de pagar, sendo somente esta uma pesquisa hipotética.

A pesquisa será realizada na cidade de São Carlos – SP, e terá a duração total de 13/10/2010 a 08/11/2010, sendo necessária a sua participação somente 1 (uma) vez.

Para a realização da pesquisa, será utilizado um questionário com 11 perguntas que abordam suas características sócio-econômicas, aspectos ambientais e a sua disposição a pagar para proteger os recursos hídricos da bacia.

A realização da presente pesquisa trará a você e à sociedade o seguinte benefício: Levantamento do valor monetário que a população são-carlense estaria disposta a pagar para proteger os recursos hídricos e assim ajudar a garantir a disponibilidade de água com qualidade e quantidade para as presentes e futuras gerações da cidade e região.

A sua participação e todos os dados referentes à sua pessoa serão exclusivos para a pesquisa em questão e de inteira responsabilidade do pesquisador, que garante anonimato e total sigilo, assegurando a privacidade das informações a ele fornecidas.

Por me achar plenamente esclarecido e em perfeito acordo com este Termo de Consentimento, eu, como sujeito da pesquisa, o assino.

São Carlos - SP, de de 2010.

(Nome completo do sujeito da pesquisa)

Para quaisquer dúvidas e esclarecimentos, o pesquisador disponibiliza o seguinte telefone e e-mail para contato:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem Wenceslau Braz, Itajubá - MG E-mail: cep@eewb.br / Tel: (35) 3622 – 0930

9.2 Apêndice B – TCLE docentes

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado professor (a),

Este prefácio tem por finalidade esclarecer para você, sujeito da pesquisa, sobre o estudo a ser realizado, que é autorizado pelo Conselho de Ética sob nº 547/2010. Sua participação nesta pesquisa é de livre e espontânea vontade e para você responder leva aproximadamente 3 minutos.

A presente pesquisa trata de um trabalho de pós-graduação em nível de mestrado da Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI, que tem como objetivo estimar a disposição a pagar da população de São Carlos – SP para preservação da bacia hidrográfica do manancial do ribeirão do Feijão.

A sua participação e todos os dados referentes à sua pessoa serão exclusivos para a pesquisa em questão e de inteira responsabilidade do pesquisador, que garante anonimato e total sigilo, assegurando a privacidade das informações a ele fornecidas.

Para a realização da pesquisa, será utilizado um questionário virtual com 9 perguntas que abordam suas características socioeconômicas e questões ambientais. Para os que irão responder ao questionário, pedimos que, antes de iniciar, leiam com atenção as instruções iniciais presente no questionário virtual. O mesmo está disponível no link:

http://qtrial.qualtrics.com/SE/?SID=SV_41mk6wyNdqGi

Desde já, agradeço pela sua participação.

Att. Fernando H. Machado - Mestrando em Meio Ambiente e Recursos Hídricos

NEPA - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática

- <http://www.nepa.unifei.edu.br>

Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Recursos Hídricos -

<http://www.unifei.edu.br/pos-graduacao/meio-ambiente>



Instituto de Recursos Naturais - Universidade Federal de Itajubá, MG. -

<http://www.unifei.edu.br/>

PS: Para quaisquer dúvidas e esclarecimentos, o pesquisador disponibiliza o seguinte telefone e e-mail para contato:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem Wenceslau Braz, Itajubá – MG / E-mail: cep@eewb.br / Tel: (35) 3622 – 0930

9.3 Apêndice C – Questionário população

		QUESTIONÁRIO – VALORAÇÃO CONTINGENTE Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos			
Data: ___/___/2010			Nº do questionário:		
Aplicador:			Zona:		
A – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS					
01 - Qual a sua idade? ___ anos		02 - Sexo? 1 <input type="checkbox"/> M 2 <input type="checkbox"/> F			
03 - Você trabalha? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não		04 - Você mora em São Carlos? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não			
05 - A sua atividade profissional está relacionada à qual setor?					
1 <input type="checkbox"/> Agrícola		4 <input type="checkbox"/> Estudante ≥ 18 anos		7 <input type="checkbox"/> Aposentado/Pensionista	
2 <input type="checkbox"/> ONGs		5 <input type="checkbox"/> Indústria, comércio e prest. serviços		8 <input type="checkbox"/> Outras atividades. Quais? _____	
3 <input type="checkbox"/> Servidor público		6 <input type="checkbox"/> Educação, saúde e serviços sociais			
06 - Qual a sua renda familiar mensal?					
1 <input type="checkbox"/> Renda familiar abaixo de R\$ 768,00		4 <input type="checkbox"/> Renda familiar maior que R\$ 4.807,00			
2 <input type="checkbox"/> Renda familiar entre R\$ 768,00 a R\$ 1.114,00		5 <input type="checkbox"/> Não sei/não quero informar			
3 <input type="checkbox"/> Renda familiar entre R\$ 1.115,00 a R\$ 4.806,00					
07 - Qual a sua escolaridade máxima?					
1 <input type="checkbox"/> Sem instrução		4 <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto		7 <input type="checkbox"/> Superior completo	
2 <input type="checkbox"/> Fundamental incompleto		5 <input type="checkbox"/> Ensino médio completo		8 <input type="checkbox"/> Pós-graduação	
3 <input type="checkbox"/> Fundamental completo		6 <input type="checkbox"/> Superior incompleto			
B – DISPOSIÇÃO A PAGAR - DAP					
08 - Qual o grau de importância que você atribui às questões ambientais da sua cidade?					
1 <input type="checkbox"/>		2 <input type="checkbox"/>		3 <input type="checkbox"/>	
4 <input type="checkbox"/>		5 <input type="checkbox"/>			
<i>Sem importância</i>		<i>Pouco importante</i>		<i>Muito importante</i>	
09 - Você tem algum conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão, manancial de abastecimento público de São Carlos?			10 - Você estaria disposto (a) a pagar mensalmente uma quantia a mais na sua conta de água para ajudar a proteger a bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão e assim ajudar a garantir a futura disponibilidade de água na cidade?		
1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não			1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não (ir para questão 12)		
11 - Você estaria disposto (a) a pagar mensalmente R\$ 2,00* a mais na sua conta de água?					
1 <input type="checkbox"/> R\$ 0,50		4 <input type="checkbox"/> R\$ 5,00		7 <input type="checkbox"/> R\$ 30,00	
2 <input type="checkbox"/> R\$ 1,50		5 <input type="checkbox"/> R\$ 10,00		8 <input type="checkbox"/> Mais que R\$ 30,00	
3 <input type="checkbox"/> R\$ 2,00		6 <input type="checkbox"/> R\$ 20,00 9 <input type="checkbox"/> Não sei/não quero informar			
* Lance inicial					
12 - Por que você não está disposto (a) a pagar pela proteção dos recursos hídricos da bacia?					
1 <input type="checkbox"/> Não tem interesse na preservação ambiental		5 <input type="checkbox"/> Não tem conhecimento sobre o tema			
2 <input type="checkbox"/> A preservação, neste caso, é de resp. do governo		6 <input type="checkbox"/> Outros motivos. Quais? _____			
3 <input type="checkbox"/> Não confia na destinação correta dos recursos		_____			
4 <input type="checkbox"/> Não tem condições financeiras		_____			

9.4 Apêndice D – Questionário EESC/USP e Institutos

"VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MANANCIAL DO RIBEIRÃO DO FEIJÃO – SÃO CARLOS, SP"

"VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MANANCIAL DO RIBEIRÃO DO FEIJÃO – SÃO CARLOS, SP"

Pesquisa autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP da Escola de Enfermagem Wenceslau Braz – EEWB de Itajubá – MG sob nº 547/2010

Instruções para preenchimento do questionário:

1 - Este questionário virtual é preenchido bastando o entrevistado marcar as opções desejadas e/ou campos destinados e no final das perguntas confirmar suas respostas clicando no botão ">>" presente no final da página;

2 - Respondente - destaque muito importante: solicita-se que, por questões de obtenção de boa qualidade dos resultados, o questionário seja preenchido seguindo a ordem seqüencial com que as perguntas estão dispostas, não lendo todas as questões antecipadamente.

1. Qual a sua idade?

20 a 29

30 a 39

40 a 49

> ou = a 50 anos

2 - Sexo?

Masculino

Feminino

3 - Você mora em São Carlos?

Sim

Não

4 - Qual a sua escolaridade máxima?

Graduação

Especialização

Mestrado

Doutorado

5 - Você é professor...

Colaborador

Auxiliar de ensino

Assistente

Doutor

Associado

Titular

continua...

6 - Você tem algum conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão, manancial de abastecimento público de São Carlos?

- Sim
- Não

A BACIA HIDROGRÁFICA DO MANANCIAL DO RIBEIRÃO DO FEIJÃO

O manancial fornece atualmente 27 % da água consumida pelo município de São Carlos e vem sendo impactado por atividades agropecuárias e pela expansão urbana que estão prejudicando a qualidade e quantidade da água fornecida a cidade.

Para diminuir os impactos ambientais, os agricultores receberiam um incentivo financeiro em dinheiro para proteger os recursos hídricos através da adoção de práticas conservacionistas de uso do solo e recuperação de áreas impactadas.

Toda pesquisa não acarretará na necessidade de pagar, sendo a pergunta a seguir de caráter hipotético.

7 - Você estaria disposto (a) a pagar mensalmente uma quantia a mais na sua conta de água para ajudar a proteger a bacia do manancial do Ribeirão do Feijão e assim ajudar a garantir a futura disponibilidade de água na cidade?

- Sim
- Não (ir para questão 09)

8 - Qual o valor você estaria disposto (a) a pagar mensalmente?

- R\$ 10,00
- R\$ 1,50
- R\$ 20,00
- R\$ 5,00
- R\$ 2,00
- R\$ 30,00
- R\$ 0,50
- Mais que R\$ 30,00
- Não sei

9 - Por que você não está disposto (a) a pagar pela proteção dos recursos hídricos da bacia?

- Não tenho interesse na preservação ambiental
- A preservação, neste caso, é de responsabilidade do governo
- Não confio nas instituições particulares de preservação
- Não tenho condições financeiras
- Não tenho conhecimento sobre o tema
- Outros motivos. Quais?

fim.

9.5 Apêndice E – Questionário UFSCar

"VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MANANCIAL DO RIBEIRÃO DO FEIJÃO – SÃO CARLOS, SP"

Pesquisa autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP da Escola de Enfermagem Wenceslau Braz - EEWB de Itajubá - MG, parecer n° 547/2010

Instruções para preenchimento do questionário:

1 - Este questionário virtual é preenchido bastando o entrevistado marcar as opções desejadas e/ou campos destinados e no final das perguntas confirmar suas respostas clicando no botão ">>" presente no final da página;

2 - Respondente - destaque muito importante: solicita-se que, por questões de obtenção de boa qualidade dos resultados, o questionário seja preenchido seguindo a ordem seqüencial com que as perguntas estão dispostas, não lendo todas as questões antecipadamente.

1. Qual a sua idade?

- 20 a 29
- 30 a 39
- 40 a 49
- > ou = a 50 anos

2 - Sexo?

- Masculino
- Feminino

3 - Você mora em São Carlos?

- Sim
- Não

4 - Qual a sua escolaridade máxima?

- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

5 - Você é professor...

- Convocado
- Visitante
- Auxiliar
- Assistente
- Adjunto
- Associado
- Titular

continua...

6 - Você tem algum conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão, manancial de abastecimento público de São Carlos?

- Sim
- Não

A BACIA HIDROGRÁFICA DO MANANCIAL DO RIBEIRÃO DO FEIJÃO

O manancial fornece atualmente 27 % da água consumida pelo município de São Carlos e vem sendo impactado por atividades agropecuárias e pela expansão urbana que estão prejudicando a qualidade e quantidade da água fornecida a cidade.

Para diminuir os impactos ambientais, os agricultores receberiam um incentivo financeiro em dinheiro para proteger os recursos hídricos através da adoção de práticas conservacionistas de uso do solo e recuperação de áreas impactadas.

Toda pesquisa não acarretará na necessidade de pagar, sendo a pergunta a seguir de caráter hipotético.

7 - Você estaria disposto (a) a pagar mensalmente uma quantia a mais na sua conta de água para ajudar a proteger a bacia do manancial do Ribeirão do Feijão e assim ajudar a garantir a futura disponibilidade de água na cidade?

- Sim
- Não (ir para questão 09)

8 - Qual o valor você estaria disposto (a) a pagar mensalmente?

- R\$ 10,00
- R\$ 1,50
- R\$ 20,00
- R\$ 5,00
- R\$ 2,00
- R\$ 30,00
- R\$ 0,50
- Mais que R\$ 30,00
- Não sei

9 - Por que você não está disposto (a) a pagar pela proteção dos recursos hídricos da bacia?

- Não tenho interesse na preservação ambiental
- A preservação, neste caso, é de responsabilidade do governo
- Não confio nas instituições particulares de preservação
- Não tenho condições financeiras
- Não tenho conhecimento sobre o tema
- Outros motivos. Quais?

fim.

9.6 Apêndice F – Resultados da regressão logística univariada - população

Termo	Razão de Chance	95%	I.C.	Coefficiente	Erro Padrão	Z-Estatístico	Valor do P
Qual a sua idade?							
Idade	1,0197	1,0057	1,0339	0,0195	0,0070	2,7719	0,0056
CONSTANT	*	*	*	-1,1966	0,3619	-3,3063	0,0009
Sexo?							
Sexo	0,8187	0,5064	1,3236	-0,2000	0,2451	-0,8162	0,4144
CONSTANT	*	*	*	0,0594	0,4072	0,1460	0,8840
Você trabalha?							
Trabalha	1,4289	0,8851	2,3066	0,3569	0,2443	1,4606	0,1441
CONSTANT	*	*	*	-0,8164	0,4021	-2,0304	0,0423
Você mora em São Carlos?							
Mora	0,4270	0,0439	4,1524	-0,8510	1,1606	-0,7332	0,4634
CONSTANT	*	*	*	0,6033	1,1794	0,5116	0,6090
A sua atividade profissional está relacionada à qual setor?							
Agricola	0,6446	0,0578	7,1927	-0,4391	1,2307	-0,3568	0,7213
CONSTANT	*	*	*	-0,2541	0,1211	-2,0973	0,0360
Servidor	0,7714	0,1807	3,2928	-0,2595	0,7405	-0,3505	0,7260
CONSTANT	*	*	*	-0,2513	0,1222	-2,0561	0,0398
Estudante	0,7655	0,2703	2,1678	-0,2672	0,5311	-0,5031	0,6149
CONSTANT	*	*	*	-0,2436	0,1240	-1,9646	0,0495
Industria	0,8854	0,5258	1,4910	-0,1217	0,2659	-0,4577	0,6472
CONSTANT	*	*	*	-0,2231	0,1430	-1,5602	0,1187
Educacao	0,8512	0,3684	1,9665	-0,1611	0,4272	-0,3771	0,7061
CONSTANT	*	*	*	-0,2443	0,1262	-1,9365	0,0528
Aposentado	1,7800	1,0551	3,0031	0,5766	0,2668	2,1609	0,0307
CONSTANT	*	*	*	-0,4263	0,1446	-2,9475	0,0032
Outras	0,7355	0,4178	1,2947	-0,3072	0,2885	-1,0648	0,2869
CONSTANT	*	*	*	-0,1875	0,1373	-1,3652	0,1722
Qual a sua renda familiar mensal?							
Menor	2,6767	1,2669	5,6550	0,9846	0,3816	2,5800	0,0099
CONSTANT	*	*	*	-0,3784	0,1298	-2,9154	0,0036
Entre_1	1,3564	0,7030	2,6171	0,3049	0,3353	0,9092	0,3633
CONSTANT	*	*	*	-0,3049	0,1311	-2,3245	0,0201
Entre_2	0,5329	0,3303	0,8597	-0,6294	0,2440	-2,5794	0,0099
CONSTANT	*	*	*	0,0588	0,1716	0,3429	0,7316
Maior	0,6744	0,3195	1,4233	-0,3940	0,3811	-1,0338	0,3012
CONSTANT	*	*	*	-0,2122	0,1282	-1,6546	0,0980
Não_sei	1,8734	0,8277	4,2405	0,6278	0,4168	1,5061	0,1320
CONSTANT	*	*	*	-0,3176	0,1271	-2,4993	0,0124
Qual a sua escolaridade máxima?							
Sem	3,3333	0,6356	17,4807	1,2040	0,8455	1,4240	0,1544
CONSTANT	*	*	*	-0,2877	0,1223	-2,3523	0,0187
FundINC	1,5868	0,8627	2,9189	0,4617	0,3110	1,4849	0,1376
CONSTANT	*	*	*	-0,3440	0,1341	-2,5645	0,0103
FundCOM	1,1171	0,5578	2,2375	0,1108	0,3544	0,3126	0,7546
CONSTANT	*	*	*	-0,2733	0,1295	-2,1104	0,0348
MedioINC	1,1221	0,4992	2,5223	0,1152	0,4133	0,2787	0,7805
CONSTANT	*	*	*	-0,2693	0,1266	-2,1269	0,0334
MedioCOM	0,8612	0,4988	1,4871	-0,1494	0,2787	-0,5361	0,5919
CONSTANT	*	*	*	-0,2210	0,1392	-1,5877	0,1124

continua...

SupINC	0,6293	0,2292	1,7276	-0,4631	0,5152	-0,8989	0,3687
fCONSTANT	*	*	*	-0,2300	0,1244	-1,8493	0,0644
SupCOM	0,7871	0,4190	1,4785	-0,2395	0,3217	-0,7444	0,4567
CONSTANT	*	*	*	-0,2173	0,1324	-1,6416	0,1007
Pós	0,6261	0,2446	1,6025	-0,4683	0,4795	-0,9766	0,3288
CONSTANT	*	*	*	-0,2249	0,1251	-1,7982	0,0721
Qual o grau de importância que você atribui às questões ambientais da sua cidade?							
Sem	734968,1 213	0,0000	>1.0E12	13,5076	320,4315	0,0422	0,9664
CONSTANT	*	*	*	-0,2751	0,1211	-2,2719	0,0231
Pouco	3,0664	0,9212	10,2064	1,1205	0,6135	1,8263	0,0678
CONSTANT	*	*	*	-0,3096	0,1239	-2,4992	0,0124
Média	1,7181	0,6212	4,7521	0,5412	0,5191	1,0426	0,2971
CONSTANT	*	*	*	-0,2899	0,1244	-2,3306	0,0198
Importante	2,3158	1,3020	4,1188	0,8397	0,2938	2,8583	0,0043
CONSTANT	*	*	*	-0,4477	0,1389	-3,2240	0,0013
Muito	0,3365	0,2012	0,5629	-1,0892	0,2625	-4,1493	0,0000
CONSTANT	*	*	*	0,4595	0,2129	2,1586	0,0309
Você tem algum conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão, manancial de abastecimento público de São Carlos?							
Conhece	1,2474	0,7544	2,0625	0,2210	0,2566	0,8614	0,3890
CONSTANT	*	*	*	-0,5521	0,3621	-1,5248	0,1273

fim.

9.7 Apêndice G – Resultados da regressão logística univariada - EESC/USP e Inst.

Termo	Razão de Chance	95%	I.C.	Coefficiente	Erro Padrão	Z- Estatístico	Valor do P
Qual a sua idade?							
Vinte	161216,6 015	0,0000	>1.0E12	11,9905	274,0891	0,0437	0,9651
CONSTANT	*	*	*	0,2364	0,1994	1,1854	0,2359
Trinta	0,3203	0,1324	0,7750	-1,1386	0,4509	-2,5254	0,0116
CONSTANT	*	*	*	0,5921	0,2444	2,4223	0,0154
Quarenta	2,6286	1,0686	6,4658	0,9664	0,4592	2,1044	0,0353
CONSTANT	*	*	*	-0,0282	0,2374	-0,1187	0,9055
Mais_50	1,0824	0,4864	2,4087	0,0791	0,4081	0,1939	0,8463
CONSTANT	*	*	*	0,2231	0,2535	0,8801	0,3788
Sexo?							
Sexo	0,9971	0,3404	2,9207	-0,0029	0,5484	-0,0053	0,9958
CONSTANT	*	*	*	0,2572	0,6640	0,3873	0,6985
Você mora em São Carlos?							
Mora	0,5000	0,0799	3,1295	-0,6931	0,9357	-0,7407	0,4589
CONSTANT	*	*	*	0,9808	1,0003	0,9805	0,3268
Qual a sua escolaridade máxima?							
Graduação	-	-	-	-	-	-	-
Esp.	-	-	-	-	-	-	-
Msc	0,0000	0,0000	>1.0E12	-12,5076	274,6987	-0,0455	0,9637
CONSTANT	*	*	*	0,2763	0,1999	1,3818	0,1670
Dr	270381,4 794	0,0000	>1.0E12	12,5076	274,6987	0,0455	0,9637
CONSTANT	*	*	*	-12,2313	274,6986	-0,0445	0,9645
Você é professor...							

continua...

Assistente	0,0000	0,0000	>1.0E12	-13,5306	320,2492	-0,0423	0,9663
CONSTANT	*	*	*	0,2992	0,2012	1,4870	0,1370
Doutor	0,6154	0,2745	1,3798	-0,4855	0,4120	-1,1785	0,2386
CONSTANT	*	*	*	0,5500	0,3242	1,6964	0,0898
Associado	1,2727	0,4941	3,2783	0,2412	0,4827	0,4996	0,6174
CONSTANT	*	*	*	0,2007	0,2247	0,8929	0,3719
Titular	2,6739	0,7998	8,9391	0,9835	0,6158	1,5972	0,1102
CONSTANT	*	*	*	0,1151	0,2148	0,5358	0,5921
Você tem algum conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão, manancial de abastecimento público de São Carlos?							
Conhecimento	0,8167	0,3744	1,7813	-0,2025	0,3979	-0,5090	0,6108
CONSTANT	*	*	*	0,5592	0,6334	0,8829	0,3773

fim.

9.8 Apêndice H – Resultados da regressão logística univariada - UFScar

Termo	Razão de Chance	95%	I.C.	Coefficiente	Erro Padrão	Z-Estatístico	Valor do P
Qual a sua idade?							
Vinte	2,0385	0,6049	6,8691	0,7122	0,6198	1,1490	0,2505
CONSTANT	*	*	*	0,2041	0,1851	1,1028	0,2701
Trinta	1,1073	0,5248	2,3361	0,1019	0,3809	0,2675	0,7891
CONSTANT	*	*	*	0,2429	0,2112	1,1503	0,2500
Quarenta	1,2059	0,5671	2,5640	0,1872	0,3849	0,4864	0,6267
CONSTANT	*	*	*	0,2183	0,2098	1,0405	0,2981
Mais_50	0,5422	0,2519	1,1675	-0,6120	0,3913	-1,5643	0,1178
CONSTANT	*	*	*	0,4495	0,2104	2,1365	0,0326
Sexo?							
Sexo	1,3500	0,6734	2,7064	0,3001	0,3549	0,8457	0,3977
CONSTANT	*	*	*	-0,1947	0,5805	-0,3354	0,7373
Você mora em São Carlos?							
Mora	1,0455	0,4390	2,4896	0,0445	0,4427	0,1004	0,9200
CONSTANT	*	*	*	0,2213	0,5579	0,3966	0,6917
Qual a sua escolaridade máxima?							
Grad	0,0000	0,0000	>1.0E12	-12,5286	275,3975	-0,0455	0,9637
CONSTANT	*	*	*	0,2921	0,1766	1,6541	0,0981
Esp_	0,7568	0,0463	12,3635	-0,2787	1,4253	-0,1956	0,8450
CONSTANT	*	*	*	0,2787	0,1771	1,5736	0,1156
Msc	2,1250	0,7681	5,8789	0,7538	0,5192	1,4518	0,1466
CONSTANT	*	*	*	0,1625	0,1905	0,8533	0,3935
Dr	0,5268	0,2006	1,3835	-0,6410	0,4926	-1,3011	0,1932
CONSTANT	*	*	*	0,8267	0,4531	1,8243	0,0681
Você é professor...							
Convocado	0,0000	0,0000	>1.0E12	-12,5286	275,3975	-0,0455	0,9637
CONSTANT	*	*	*	0,2921	0,1766	1,6541	0,0981
Visitante	0,0000	0,0000	>1.0E12	-13,5466	321,0639	-0,0422	0,9663
CONSTANT	*	*	*	0,3102	0,1775	1,7471	0,0806
Auxiliar	2,3913	0,4646	12,3080	0,8718	0,8359	1,0429	0,2970
CONSTANT	*	*	*	0,2268	0,1808	1,2545	0,2096
Assistente	1,6190	0,5681	4,6138	0,4818	0,5343	0,9018	0,3672
CONSTANT	*	*	*	0,2113	0,1884	1,1218	0,2619
Adjunto	0,6479	0,3239	1,2957	-0,4341	0,3536	-1,2275	0,2196
CONSTANT	*	*	*	0,4947	0,2538	1,9495	0,0512
Associado	1,4583	0,6474	3,2852	0,3773	0,4144	0,9106	0,3625
CONSTANT	*	*	*	0,1823	0,2018	0,9033	0,3664

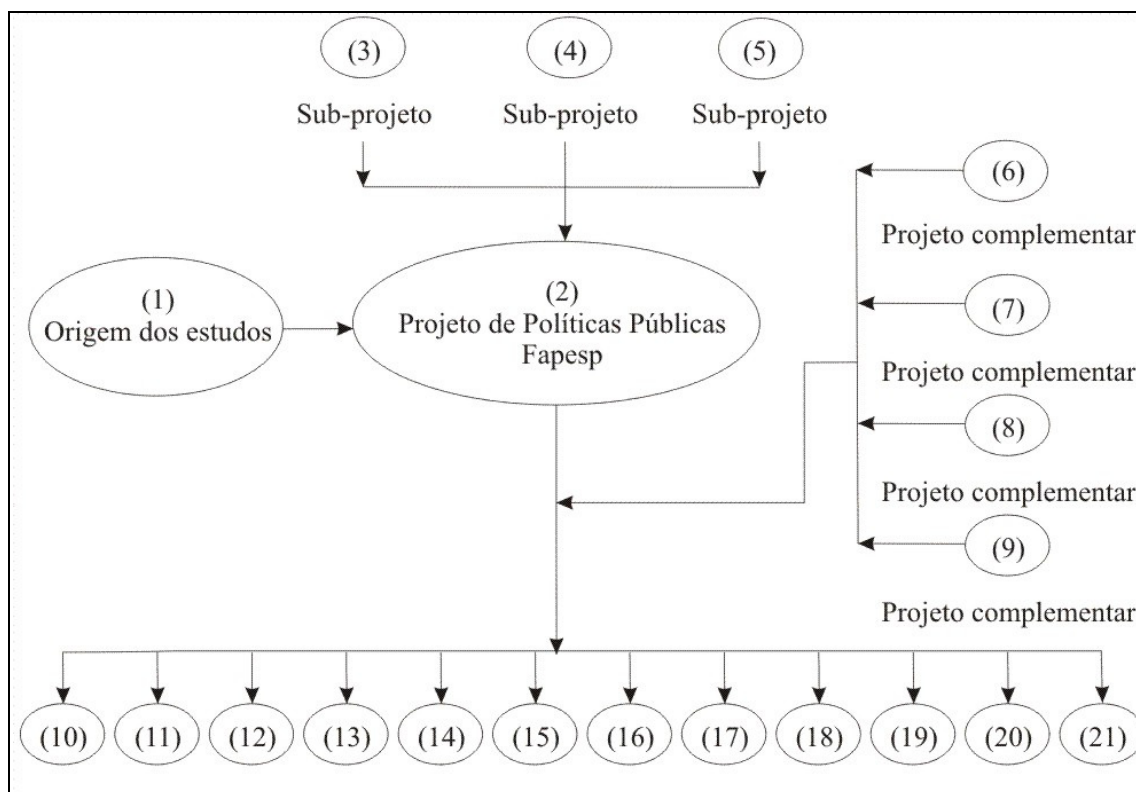
continua...

Titular	0,7534	0,1029	5,5170	-0,2831	1,0158	-0,2787	0,7805
CONSTANT	*	*	*	0,2831	0,1786	1,5857	0,1128
Você tem algum conhecimento sobre o Ribeirão do Feijão, manancial de abastecimento público de São Carlos?							
Conhece	1,3000	0,4831	3,4985	0,2624	0,5051	0,5194	0,6035
CONSTANT	*	*	*	-0,5247	0,7215	-0,7273	0,4670

fim.

10 ANEXOS

10.1 Anexo A – Evolução temporal da construção da estrutura de pesquisa



() Origem dos projetos, dissertações e iniciações científicas - referências a seguir.

- (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), (10), (11), (12), (13), (14), (15), (16), (17), (18), (19); Projetos de pesquisa já concluídos com apoio da Fapesp, Fapemig, CNPq e Capes;
- (20) Projeto de pesquisa a concluir até março de 2012/Capes;
- (21) Projeto de pesquisa a concluir até março de 2012.

(1)

DUPAS, F. A. (2001). “Crescimento Urbano e suas Implicações Ambientais - Proposta de redirecionamento de cidades de médio porte utilizando as variáveis ambientais, sensoriamento remoto e SIG: Estudo do caso de São Carlos, SP”. Relatório de pós-doutorado FAPESP, proc. n. 97/07066-2 e 97/07055-0. Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN/UNIFEI. UFSCar, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia Departamento de Engenharia Civil, 63 pg.

(2)

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; DUPAS, F. A.; SILVA-SOUZA, A. T.; SHIBATTA, O. A. (2007). “Uso atual e uso potencial do solo no município de São Carlos, SP – base do planejamento urbano e rural”. Relatório final de projeto de pesquisa FAPESP de Políticas Públicas proc. 98/10924-3. Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento

Territorial e Geomática – NEPA, IRN/UNIFEI. Associação Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental, 95 pg.

(3)

SUB-PROJETO (2007) - “Diagnóstico e prognóstico da qualidade da água dos rios que compõe as bacias hidrográficas do município de São Carlos (SP) relacionados com uso e ocupação do solo”, Proc. 98/10924-3;

(4)

SUB-PROJETO (2007) - “Estudo do Índice de Integridade Biótica (IIB) da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão”, Proc. 98/10924-3.

(5)

SUB-PROJETO (2007) – “Análise da influência do uso e ocupação do solo sobre os recursos hídricos da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão”, Proc. 98/10924-3.

(6)

MOLINA Jr., V. E. (2003). Recursos Hídricos superficiais da área urbana e de expansão da cidade de São Carlos, SP - Estudo multitemporal. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana - Universidade Federal de São Carlos, Fapesp. Co-Orientador:–.processo n. 01/02562-9, 104 pg.

(7)

POLI, M. N. (2004). “A geografia do espaço vivido: Análise do uso social do solo urbano - estudo de caso na cidade de São Carlos, SP”. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana - Universidade Federal de São Carlos, Fapesp. Co-Orientador:–.processo n. 01/08369-6, 229 pg.

(8)

COSTA, I. G. D. D. (2006). “Análise da perda de solo através de SIG e sensoriamento remoto. Estudo do caso de Santa Rita do Sapucaí, MG”. Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN. Trabalho de Conclusão de Curso, Fapemig - Universidade Federal de Itajubá.

(9)

AFONSO, G. F. (2008). “Integração de dados baseada em ontologia”, Dissertação de Mestrado em Computação. Dep. Computação, Universidade Federal de São Carlos.

(10)

RODRIGUES, G. O. (2009). “Análise da acurácia temática de classificações de imagens orbitais AVNIR-2/ALOS, CCD/CBERS- 2 E TM/LANDSAT-5, comparando as abordagens de Máxima Verossimilhança e Fuzzy”. Dissertação Mestrado em Engenharia de Energia, Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN - Universidade Federal de Itajubá, Capes.

(11)

DUPAS, F. A. (2009). “Plano Diretor Participativo de Santa Rita do Sapucaí, MG”. Relatório final de projeto CNPq n. 060/2005 proc. n. 501840/2005-2. Núcleo de Estudos

Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática NEPA - IRN –UNIFEI, maio, Volumes I de II, 243 pg.

(12)

PAES, F. S. (2010). “Áreas de Preservação Permanente em bacias hidrográficas e sua importância na prevenção da perda de solo por erosão”. Dissertação de Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN, Universidade Federal de Itajubá, 60 pg.

(13)

PEREIRA, P. R. G. (2010). “Utilização de técnicas de sensoriamento remoto para avaliação do nível de degradação ambiental na bacia do Ribeirão do Feijão, São Carlos, SP”. Relatório de bolsa de iniciação científica CNPq. Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN - Universidade Federal de Itajubá.

(14)

PEREIRA, J. C. (2010). “Aplicação do modelo hidrossedimentológico AVSWAT na bacia hidrográfica do Ribeirão Cachoeirinha, MG”. Dissertação de Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos, IRN, Universidade Federal de Itajubá, 116 pg.

(15)

SPERANDELLI, D. I. (2010). “Dinâmica e análise do crescimento, dos vazios e das áreas verdes urbanas de Atibaia, SP”. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN. Universidade Federal de Itajubá.

(16)

COSTA, C. W. (2010). “Expansão da mancha urbana e suas consequências sobre mananciais de São Carlos, SP”. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN. Universidade Federal de Itajubá, Capes.

(17)

CUNHA, R. C. da (2011). “Zoneamento ambiental em bacia hidrográfica utilizada como manancial urbano. Estudo do caso da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão - São Carlos, SP”. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia). Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN. Universidade Federal de Itajubá, Capes.

(18)

OLIVEIRA, J. A. (2011). “Análise da quantidade de sedimentos em bacia hidrográfica - Estudo do caso do caso do Ribeirão do Feijão em São Carlos, SP”. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia). Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN Universidade Federal de Itajubá.

(19)

MACHADO, F. H. (2011). “Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão - São Carlos, SP”. Dissertação (Mestrado em Meio

Ambiente e Recursos Hídricos). Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN. Universidade Federal de Itajubá, Capes.

(20)

LUZ, F. G. F. (2012). “Áreas de Proteção Permanente e sua capacidade de assistir aos corpos d'água - Análise da perda de solo na bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão, São Carlos, SP”. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia). Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN. Universidade Federal de Itajubá, Capes.

(21)

CAVALCANTE, T. D. M. (2012) “Planejamento do uso e cobertura do solo em bacias hidrográficas: estudo do caso do Ribeirão do Feijão, São Carlos, SP”. Início: 2011. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática – NEPA, IRN - Universidade Federal de Itajubá.

10.2 Anexo B – Legislação sobre proteção de mananciais

Proteção de Mananciais

- **Lei Federal 4.771/65, alterada pela Lei Federal 7.803/89**

Código Florestal - Determina áreas que devem ser preservadas

- **Lei Estadual 898/75**

Disciplina o uso do solo para fins de proteção aos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos da Região Metropolitana de São Paulo; Determina os cursos de água a serem protegidos.

- **Lei Estadual 1.172/76**

Delimita as bacias hidrográficas protegidas; Determina os parâmetros urbanísticos de uso e ocupação do solo das bacias protegidas.

- **Lei Estadual 9.866/97**

Estabelece uma nova política de proteção e recuperação dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo; Estabelece Áreas de Intervenção; Define Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais – APRM; Estabelece penalidades.

- **Lei Estadual 11.216/02**

Permite anexação de áreas não contíguas para fins de licenciamento de empreendimentos localizados em áreas de proteção aos mananciais.

- **Decreto Estadual 9.714/77**

Estabelece a competência de órgãos envolvidos; Estabelece os procedimentos de aprovação.

Águas subterrâneas

- **Lei Estadual 6.134/88**

Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo

continua...

- **Decreto Estadual 32.955/91**

Regulamenta Lei 6.134/88 sobre águas subterrâneas

Política Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos

- **Lei Federal 9.433/97**

Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Define a água como recurso natural limitado, dotado de valor econômico, que pode ter usos múltiplos (consumo humano, produção de energia, transporte, lançamento de esgoto).

- **Lei Estadual 7.663/91**

Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídrico

- **Portaria DAEE 717/96**

Uso dos Recursos Hídricos

Zoneamento Metropolitano da Região Metropolitana de SP

- **Lei Estadual 1.817/78**

Estabelece os objetivos e as diretrizes para o desenvolvimento industrial metropolitano e disciplina o zoneamento industrial, a localização, a classificação e o licenciamento de estabelecimentos industriais na Região Metropolitana da Grande São Paulo

- **Decreto Estadual 12.219/78**

Autoriza a Secretaria dos Negócios Metropolitanos a celebrar convênios com os Municípios da Região Metropolitana da Grande São Paulo para aprovação de projetos de residências unifamiliares em áreas de proteção aos mananciais metropolitanos

- **Resolução SMA 34/96**

Programa de Apoio aos Municípios da Região Metropolitana de São Paulo que pretendam utilizar áreas mineradas, abandonadas ou não, como locais para disposição de resíduos sólidos inertes, da classe III (NBR 10004).

Áreas de Proteção Permanente

- **Lei Estadual 4.529/85**

Lei de Proteção da Serra do Itapeti (situada entre os municípios de Mogi das Cruzes e Guararema) - define critérios de uso e ocupação do solo

- **Lei Estadual 5.598/87**

Declara Área de Proteção Ambiental regiões urbanas e/ou rurais dos Municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Moji das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba.

- **Decreto Estadual 15.037/80**

Regulamenta a Lei nº 2.177, de 27 de novembro de 1979, delimitando os novos perímetros das áreas de proteção formadas pela bacia hidrográfica do Rio Guaió.

- **Decreto Estadual 26.116/86**

Aprova o Regulamento da Lei Estadual 4.529/85

continua...

- **Decreto Estadual 42.837/98**

Regulamenta a Lei 5.598/87, que declara área de proteção ambiental regiões urbanas e rurais ao longo do curso do Rio Tietê, nos Municípios de Salesópolis, Biritiba Mirim, Mogi das Cruzes, Suzano, Poá, Itaquaquecetuba, Guarulhos, São Paulo, Osasco, Barueri, Carapicuíba e Santana do Parnaíba, revoga o Decreto 37.619/93

- **Resolução Conjunta SMA-IBAMA 01/94**

Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial, médio e avançado de regeneração de Mata Atlântica a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado de São Paulo

- **Resolução Conjunta SMA-IBAMA 02/94**

Dispõe sobre corte, a exploração e a supressão de vegetação secundária no estágio inicial de regeneração da Mata Atlântica, no Estado de São Paulo.

Licenciamento em Área de Proteção dos Mananciais - APM

- **Lei Estadual 1.563/78 (Leis 2.090/79 e 2.446/80)**

Proíbe a instalação nas estâncias hidrominerais, climáticas e balneárias de indústrias que provoquem poluição ambiental

- **Resolução SMA 72/97**

Dispõe sobre o procedimento a ser adotado em caso de execução administrativa e em cumprimento a determinação judicial, da penalidade de demolição aplicada às edificações irregulares feitas em áreas de proteção aos mananciais.

- **Resolução SMA 81/98**

Dispõe sobre o licenciamento ambiental de intervenções destinadas à conservação e melhorias de rodovias e sobre o atendimento de emergências decorrentes do transporte de produtos perigosos em rodovias

- **Resolução SMA 04/99**

Estabelece procedimentos de licenciamento de atividades minerárias

- **Resolução SMA 41/02**

Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo.

- **Resolução SNM 02/78**

Aprova normas para aplicação do artigo 10 da Lei nº 898/75 e do Decreto nº 12.219/78, no tocante a projetos exclusivamente de residências unifamiliares em áreas de proteção aos mananciais metropolitanos

- **Resolução EMPLASA 21/78**

Considera irregular, em face da legislação de proteção aos mananciais, toda a remoção da cobertura vegetal de 1ª categoria constante do referido recobrimento aerofotogramétrico.

continua...

- **Portaria DUSM 01/00**

Estabelece critérios para análise de projetos apresentados para licenciamento referentes à garagem e varanda para residências unifamiliares, beiral para qualquer tipo de uso e sótão, porão e adega para qualquer tipo de uso

- **Portaria DUSM 01/01**

Análise de projetos relativos a residências unifamiliares.

- **Portaria CPRN 04/03**

Estabelece procedimentos no âmbito da CPRN e seus órgãos executores, disciplinando a aplicação do disposto no Decreto Estadual nº 47.400.

- **Deliberação Consema 10/00**

Recomenda à Secretaria Estadual do Meio Ambiente que, nos licenciamentos de novos loteamentos, atente para a necessidade de preservação, ao longo das margens dos rios e demais cursos d'água, de faixa de trinta (30) metros de largura, em áreas urbanas que ainda apresentem características rurais.

Fiscalização em Área de Proteção dos Mananciais - APM

- **Decreto 41.258/96**

Outorga e Fiscalização

- **Resolução SNM 26/79**

Estabelece normas para a tramitação dos processos relativos à legislação de proteção aos mananciais da Grande São Paulo.

- **Resolução SNM 49/83**

Cria o sistema auxiliar de apoio às atividades de fiscalização da Secretaria dos Negócios Metropolitanos

- **Resolução SNM 75/83**

Reativação dos processos referentes a transgressões à Lei de Proteção aos Mananciais

- **Resolução SNM 53/84**

Dispõe sobre a atividade de fiscalização nas áreas de proteção aos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana

- **Portaria DAEE 01/98**

Aprova normas que disciplinam a fiscalização, as infrações e penalidades referentes ao uso de água

fim.

Fonte: Adaptado de SIGAM (2011).

10.3 Anexo C – Imagens da bacia hidrográfica de estudo



Cuestas e vegetação de várzea



Mata ciliar nos afluentes



Nascente em área de várzea



Pomares de laranja (ao fundo) e ausência de mata ciliar

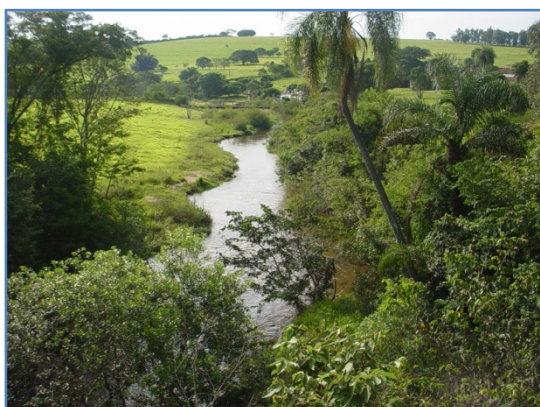


Captação de água para irrigação em nascentes



Avanço de pastagens até as margens dos afluentes

continua...



Avanço de pastagens até as margens do Feijão (ao fundo captação do SAAE)



Rodovia SP 310 (ao fundo) e pastagens as margens do Ribeirão Feijão



Transporte rodoviário dentro da bacia (Rodovia SP 310)



Transporte ferroviário dentro da bacia



Erosão nas margens dos afluentes

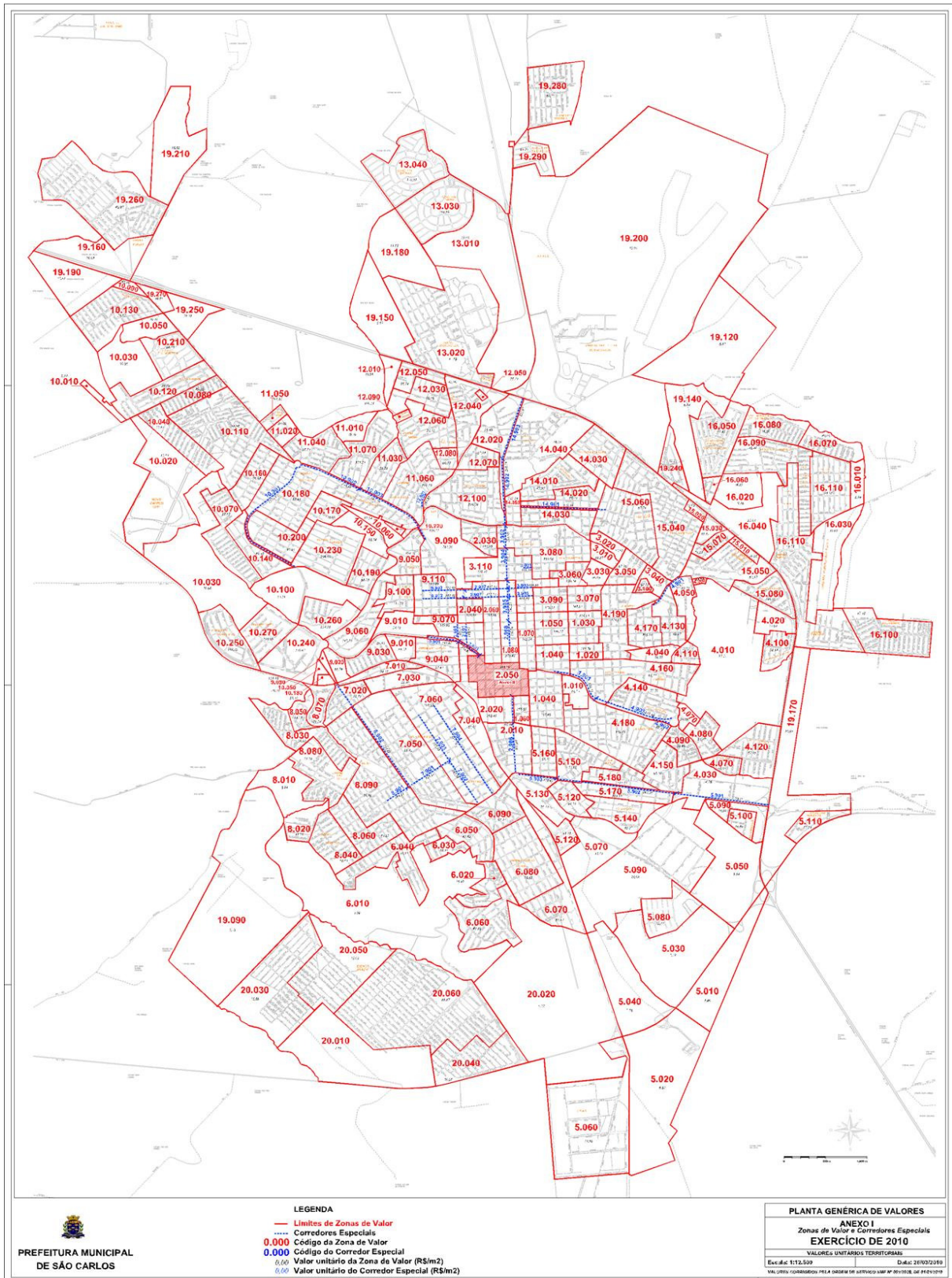


Despejo irregular

fim.

Fonte: NEPA (2010).

10.4 Anexo D – Planta genérica de valores



Fonte: PMSC (2010).

MACHADO, F. H. "Valoração econômica dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do manancial do Ribeirão do Feijão – São Carlos, SP". Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Núcleo de Estudos Ambientais, Planejamento Territorial e Geomática - NEPA, Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá-MG, 2011.

10.5 Anexo E – Rol dos valores unitários territoriais nas zonas de valor

Posição	Cód.Zona de Valor	Valor Unitário	Posição	Cód.Zona de Valor	Valor Unitário	Posição	Cód.Zona de Valor	Valor Unitário	Posição	Cód.Zona de Valor	Valor Unitário
1	1.010	RS 66,74	49	5.050	RS 8,35	97	9.110	RS 215,69	145	13.040	RS 120,01
2	1.020	RS 116,79	50	5.060	RS 11,58	98	10.010	RS 8,34	146	14.010	RS 47,97
3	1.030	RS 125,14	51	5.070	RS 12,51	99	10.020	RS 12,51	147	14.020	RS 66,74
4	1.040	RS 133,48	52	5.080	RS 18,77	100	10.030	RS 20,86	148	14.030	RS 75,08
5	1.050	RS 150,16	53	5.090	RS 25,03	101	10.040	RS 22,45	149	14.040	RS 79,25
6	1.060	RS 166,85	54	5.100	RS 34,69	102	10.050	RS 29,20	150	14.050	RS 125,14
7	1.070	RS 208,56	55	5.110	RS 37,34	103	10.060	RS 37,54	151	15.010	RS 20,86
8	1.080	RS 375,41	56	5.120	RS 41,71	104	10.070	RS 37,67	152	15.020	RS 25,03
9	2.010	RS 95,94	57	5.130	RS 66,74	105	10.080	RS 45,88	153	15.030	RS 33,37
10	2.020	RS 108,45	58	5.140	RS 69,17	106	10.090	RS 48,39	154	15.040	RS 56,31
11	2.030	RS 150,16	59	5.150	RS 75,08	107	10.100	RS 54,23	155	15.050	RS 62,57
12	2.040	RS 183,53	60	5.160	RS 83,42	108	10.110	RS 54,56	156	15.060	RS 67,74
13	2.050	RS 196,13	61	5.170	RS 100,11	109	10.120	RS 59,08	157	15.070	RS 72,83
14	2.060	RS 291,98	62	5.180	RS 112,62	110	10.130	RS 59,65	158	15.080	RS 246,18
15	3.010	RS 33,37	63	6.010	RS 4,59	111	10.140	RS 61,53	159	16.010	RS 8,34
16	3.020	RS 44,50	64	6.020	RS 26,41	112	10.150	RS 66,74	160	16.020	RS 9,18
17	3.030	RS 50,05	65	6.030	RS 36,15	113	10.160	RS 70,91	161	16.030	RS 10,01
18	3.040	RS 54,23	66	6.040	RS 41,71	114	10.170	RS 73,00	162	16.040	RS 15,02
19	3.050	RS 87,98	67	6.050	RS 45,69	115	10.180	RS 83,42	163	16.050	RS 22,45
20	3.060	RS 130,14	68	6.060	RS 45,38	116	10.190	RS 86,26	164	16.060	RS 24,35
21	3.070	RS 141,82	69	6.070	RS 62,57	117	10.200	RS 92,85	165	16.070	RS 42,02
22	3.080	RS 163,08	70	6.080	RS 76,88	118	10.210	RS 96,21	166	16.080	RS 43,80
23	3.090	RS 173,51	71	6.090	RS 93,15	119	10.220	RS 100,11	167	16.090	RS 46,44
24	3.100	RS 183,53	72	7.010	RS 54,23	120	10.230	RS 106,02	168	16.100	RS 47,43
25	3.110	RS 229,42	73	7.020	RS 55,61	121	10.240	RS 120,02	169	16.110	RS 54,23
26	4.010	RS 17,52	74	7.030	RS 58,40	122	10.250	RS 133,48	170	19.090	RS 5,28
27	4.020	RS 22,94	75	7.040	RS 63,95	123	10.260	RS 154,33	171	19.120	RS 6,67
28	4.030	RS 24,76	76	7.050	RS 83,42	124	10.270	RS 216,19	172	19.140	RS 8,34
29	4.040	RS 29,20	77	7.060	RS 103,85	125	11.010	RS 29,20	173	19.150	RS 8,62
30	4.050	RS 39,21	78	8.010	RS 8,34	126	11.020	RS 50,05	174	19.160	RS 10,01
31	4.060	RS 41,71	79	8.020	RS 41,71	127	11.030	RS 73,73	175	19.170	RS 10,85
32	4.070	RS 50,05	80	8.030	RS 50,05	128	11.040	RS 86,64	176	19.180	RS 11,68
33	4.080	RS 52,47	81	8.040	RS 50,51	129	11.050	RS 101,85	177	19.190	RS 12,51
34	4.090	RS 58,40	82	8.050	RS 54,23	130	11.060	RS 111,20	178	19.200	RS 15,02
35	4.100	RS 59,14	83	8.060	RS 64,82	131	11.070	RS 125,21	179	19.210	RS 16,68
36	4.110	RS 52,25	84	8.070	RS 69,34	132	12.010	RS 20,86	180	19.240	RS 28,52
37	4.120	RS 62,98	85	8.080	RS 71,70	133	12.020	RS 58,40	181	19.250	RS 29,20
38	4.130	RS 69,87	86	8.090	RS 75,08	134	12.030	RS 59,09	182	19.260	RS 48,97
39	4.140	RS 77,70	87	9.010	RS 54,23	135	12.040	RS 62,00	183	19.270	RS 59,65
40	4.150	RS 86,20	88	9.020	RS 66,74	136	12.050	RS 66,74	184	19.280	RS 65,42
41	4.160	RS 91,77	89	9.030	RS 80,59	137	12.060	RS 75,28	185	19.290	RS 95,10
42	4.170	RS 108,14	90	9.040	RS 83,42	138	12.070	RS 87,31	186	20.010	RS 4,59
43	4.180	RS 108,45	91	9.050	RS 29,20	139	12.080	RS 90,37	187	20.020	RS 5,22
44	4.190	RS 114,02	92	9.060	RS 142,24	140	12.090	RS 100,11	188	20.030	RS 16,68
45	5.010	RS 6,40	93	9.070	RS 145,99	141	12.100	RS 116,79	189	20.040	RS 20,86
46	5.020	RS 6,82	94	9.080	RS 150,16	142	13.010	RS 15,02	190	20.050	RS 25,03
47	5.030	RS 7,23	95	9.090	RS 182,50	143	13.020	RS 47,38	191	20.060	RS 33,37
48	5.040	RS 7,78	96	9.100	RS 212,73	144	13.030	RS 104,35			

Fonte: Adaptado de PMSC (2010).

10.6 Anexo F – Zonas para aplicação dos questionários - população

n	Estrato 1			Estrato 2			Estrato 3			Estrato 4		
	Posição dos dados originais	Código da Zona de Valor	Valor Unitário por m ²	Posição dos dados originais	Código da Zona de Valor	Valor Unitário por m ²	Posição dos dados originais	Código da Zona de Valor	Valor Unitário por m ²	Posição dos dados originais	Código da Zona de Valor	Valor Unitário por m ²
1	63	6.010	RS 4,59	29	4.040	RS 29,20	109	10.120	RS 59,08	185	19.290	RS 95,10
2	186	20.010	RS 4,59	91	9.050	RS 29,20	134	12.030	RS 59,09	9	2.010	RS 95,94
3	187	20.020	RS 5,22	102	10.050	RS 29,20	35	4.100	RS 59,14	118	10.210	RS 96,21
4	170	19.090	RS 5,28	125	11.010	RS 29,20	110	10.130	RS 59,65	61	5.170	RS 100,11
5	45	5.010	RS 6,40	181	19.250	RS 29,20	183	19.270	RS 59,65	119	10.220	RS 100,11
6	171	19.120	RS 6,67	15	3.010	RS 33,37	111	10.140	RS 61,53	140	12.090	RS 100,11
7	46	5.020	RS 6,82	153	15.030	RS 33,37	135	12.040	RS 62,00	129	11.050	RS 101,85
8	47	5.030	RS 7,23	191	20.060	RS 33,37	69	6.070	RS 62,57	77	7.060	RS 103,85
9	48	5.040	RS 7,78	54	5.100	RS 34,69	155	15.050	RS 62,57	144	13.030	RS 104,35
10	78	8.010	RS 8,34	65	6.030	RS 36,15	37	4.120	RS 62,98	120	10.230	RS 106,02
11	98	10.010	RS 8,34	55	5.110	RS 37,34	75	7.040	RS 63,95	42	4.170	RS 108,14
12	159	16.010	RS 8,34	103	10.060	RS 37,54	83	8.060	RS 64,82	10	2.020	RS 108,45
13	172	19.140	RS 8,34	104	10.070	RS 37,67	184	19.280	RS 65,42	43	4.180	RS 108,45
14	49	5.050	RS 8,35	30	4.050	RS 39,21	1	1.010	RS 66,74	130	11.060	RS 111,20
15	173	19.150	RS 8,62	31	4.060	RS 41,71	57	5.130	RS 66,74	62	5.180	RS 112,62
16	160	16.020	RS 9,18	56	5.120	RS 41,71	88	9.020	RS 66,74	44	4.190	RS 114,02
17	161	16.030	RS 10,01	66	6.040	RS 41,71	112	10.150	RS 66,74	2	1.020	RS 116,79
18	174	19.160	RS 10,01	79	8.020	RS 41,71	136	12.050	RS 66,74	141	12.100	RS 116,79
19	175	19.170	RS 10,85	165	16.070	RS 42,02	147	14.020	RS 66,74	145	13.040	RS 120,01
20	50	5.060	RS 11,58	166	16.080	RS 43,80	156	15.060	RS 67,74	121	10.240	RS 120,02
21	176	19.180	RS 11,68	16	3.020	RS 44,50	58	5.140	RS 69,17	3	1.030	RS 125,14
22	51	5.070	RS 12,51	68	6.060	RS 45,38	84	8.070	RS 69,34	150	14.050	RS 125,14
23	99	10.020	RS 12,51	67	6.050	RS 45,69	38	4.130	RS 69,87	131	11.070	RS 125,21
24	177	19.190	RS 12,51	105	10.080	RS 45,88	113	10.160	RS 70,91	20	3.060	RS 130,14
25	142	13.010	RS 15,02	167	16.090	RS 46,44	85	8.080	RS 71,70	4	1.040	RS 133,48
26	162	16.040	RS 15,02	143	13.020	RS 47,38	157	15.070	RS 72,83	122	10.250	RS 133,48
27	178	19.200	RS 15,02	168	16.100	RS 47,43	114	10.170	RS 73,00	21	3.070	RS 141,82
28	179	19.210	RS 16,68	146	14.010	RS 47,97	127	11.030	RS 73,73	92	9.060	RS 142,24
29	188	20.030	RS 16,68	106	10.090	RS 48,39	59	5.150	RS 75,08	93	9.070	RS 145,99
30	26	4.010	RS 17,52	182	19.260	RS 48,97	86	8.090	RS 75,08	5	1.050	RS 150,16
31	52	5.080	RS 18,77	17	3.030	RS 50,05	148	14.030	RS 75,08	11	2.030	RS 150,16
32	100	10.030	RS 20,86	32	4.070	RS 50,05	137	12.060	RS 75,28	94	9.080	RS 150,16
33	132	12.010	RS 20,86	80	8.030	RS 50,05	70	6.080	RS 76,88	123	10.260	RS 154,33
34	151	15.010	RS 20,86	126	11.020	RS 50,05	39	4.140	RS 77,70	22	3.080	RS 163,08
35	189	20.040	RS 20,86	81	8.040	RS 50,51	149	14.040	RS 79,25	6	1.060	RS 166,85
36	101	10.040	RS 22,45	36	4.110	RS 52,25	89	9.030	RS 80,59	23	3.090	RS 173,51
37	163	16.050	RS 22,45	33	4.080	RS 52,47	60	5.160	RS 83,42	95	9.090	RS 182,50
38	27	4.020	RS 22,94	18	3.040	RS 54,23	76	7.050	RS 83,42	12	2.040	RS 183,53
39	164	16.060	RS 24,35	72	7.010	RS 54,23	90	9.040	RS 83,42	24	3.100	RS 183,53
40	28	4.030	RS 24,76	82	8.050	RS 54,23	115	10.180	RS 83,42	13	2.050	RS 196,13
41	53	5.090	RS 25,03	87	9.010	RS 54,23	40	4.150	RS 86,20	7	1.070	RS 208,56
42	152	15.020	RS 25,03	107	10.100	RS 54,23	116	10.190	RS 86,26	96	9.100	RS 212,73
43	190	20.050	RS 25,03	169	16.110	RS 54,23	128	11.040	RS 86,64	97	9.110	RS 215,69
44	64	6.020	RS 26,41	108	10.110	RS 54,56	138	12.070	RS 87,31	124	10.270	RS 216,19
45	180	19.240	RS 28,52	73	7.020	RS 55,61	19	3.050	RS 87,98	25	3.110	RS 229,42
46				154	15.040	RS 56,31	139	12.080	RS 90,37	158	15.080	RS 246,18
47				34	4.090	RS 58,40	41	4.160	RS 91,77	14	2.060	RS 291,98
48				74	7.030	RS 58,40	117	10.200	RS 92,85	8	1.080	RS 375,41
49				133	12.020	RS 58,40	71	6.090	RS 93,15			

Fonte: Adaptado de PMSC (2010).