

VII-029 - DESENVOLVIMENTO DO ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA) PARA COMUNIDADES RURAIS E SUA APLICAÇÃO E ANÁLISE NAS COMUNIDADES DE OURO BRANCO – MG**Raphael de Vicq⁽¹⁾**

Zootecnista pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Mestre em Saneamento e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Professor de Engenharia Ambiental da Faculdade Santa Rita (Conselheiro Lafaiete-MG). Doutorando em Conservação dos Recursos Naturais na UFOP

Jorge Adílio Penna⁽²⁾

Professor do Depto Engenharia Civil – DECIV-UFOP. Engenheiro Civil pela UFOP. Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Doutor em Hidráulica e Saneamento pela EESC/USP.

Marcelo Libânio⁽³⁾

Professor-adjunto do Departamento de Engenharia Hidráulica e Recursos Hídricos da UFMG. Engenheiro civil e Mestre em Engenharia Sanitária pela UFMG, Doutor em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP).

Endereço⁽¹⁾: Praça Joaquim José da Silva Xavier, 81 – Inconfidentes – Ouro Branco – MG - CEP 36.420.000. Tel: (31) 3741-3685- [e-mail: raphaelvicq@uol.com.br](mailto:raphaelvicq@uol.com.br)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo principal analisar as condições de salubridade ambiental em comunidades rurais através da aplicação do Índice de Salubridade Ambiental (ISA). Para tal, foi aplicado um modelo de ISA já conhecido, desenvolvido por DIAS (2003), em três localidades rurais do município de Ouro Branco – MG. A partir desta aplicação foi verificada a inviabilidade deste modelo devido à constatação de pontuações muito baixas as quais não retratam a realidade encontrada nestas comunidades. Para equacionar estas dificuldades e quantificar de maneira precisa a salubridade ambiental no meio rural foi desenvolvido um novo modelo matemático de ISA voltado para comunidades rurais, utilizando a metodologia DELPHI, denominado ISA/CR. Esta nova equação para cálculo do ISA alterou o peso de alguns parâmetros e incorporou indicadores e subindicadores diferentes daqueles estudados na zona urbana. Estas modificações são necessárias, pois a população do meio rural está exposta a várias características não contempladas em outros modelos, tais como: abastecimento de água por fontes alternativas, a exposição a pesticidas, a proximidade de animais e instalações zootécnicas, ausência de coleta de resíduos sólidos, dentre outras carências relativas ao saneamento básico e à salubridade ambiental. Com o mesmo propósito e numa etapa subsequente, foi realizada a aplicação deste modelo nas mesmas comunidades e a verificação da sua efetividade em comparação com o modelo DIAS (2003), procedeu-se ainda a análise das condições de salubridade ambiental entre as comunidades envolvidas. Ao final do trabalho os resultados indicam que o ISA/CR é uma ferramenta interessante para quantificar e comparar as condições de salubridade ambiental nas comunidades rurais, e pode servir como parâmetro para análise e resolução de problemas de saneamento ambiental na zona rural, uma área do conhecimento que é carente de pesquisas e investigações.

PALAVRAS-CHAVE: Índices, Comunidades rurais, Salubridade ambiental, Saneamento ambiental, Indicadores.

INTRODUÇÃO

De acordo com uma pesquisa demográfica de âmbito nacional desenvolvida pelo IBGE em 2006, a população brasileira é predominantemente urbana, perfazendo 81,23% do total. Desta população, 89,3 % é abastecida pela rede geral, 7,6 % obtém água através de poços artesianos e 3,3% tem outra forma de abastecimento. Paralelamente a isso a população rural conta somente com 17,8% de abastecimento executado por concessionárias, enquanto 56,4% deste contingente utilizam poços ou nascentes (a maioria sem nenhum controle de qualidade) e 25,8% obtém água de outra maneira, com maiores riscos a saúde. Com relação ao esgotamento sanitário a situação torna-se ainda mais crítica, pois o mesmo estudo constatou que, 53,8% das

moradias da área urbana tinham esgotamento sanitário ligado a rede geral e 37,6% eram atendidas por fossas sépticas e 3,1% despejam as águas servidas de outra forma.

A realidade encontrada na zona rural apresenta índices alarmantes, somente 3,1% das residências são ligadas a rede coletora de esgoto, enquanto 49,3% da população escoam seus dejetos através de fossas sépticas, grande parte sem aplicação de técnicas construtivas e cuidados básicos de proteção ao meio ambiente, por fim ainda temos 10% de habitantes do meio rural que utilizam outra forma de esgotamento sanitário (valas a céu aberto, despejo em cursos d'água) e 37,6% das casas sem banheiro.

Diante do cenário exposto, DIAS 2003 relata que o estado de saúde de uma população está relacionado às condições materiais e sociais do ambiente no qual está população está inserida. Estes ambientes favoráveis à proliferação de doenças infectoparasitárias são mais frequentes em áreas ocupadas informalmente para habitação e por populações de baixa renda características das regiões rurais do país, cuja carência ou precariedade dos serviços de saneamento ambiental compromete a salubridade do meio.

Apesar do reconhecimento do problema, poucos estudos no Brasil buscam conhecimento desta realidade, das condições de vida de suas populações e dos fatores que causam estas desigualdades. Para suprir esta carência, é necessário desenvolver estudos e pesquisas que tratem estas questões de forma que seja possível definir políticas públicas voltadas para a realidade destas áreas, identificando as prioridades de intervenção pública, o que pode ser quantificado por intermédio de índices.

Neste sentido, o ISA (Índice de Salubridade Ambiental) é um instrumento de grande valia, pois consegue agrupar em valores as condições de saneamento e salubridade ambiental de uma cidade, bairro ou comunidade. Este índice foi desenvolvido inicialmente por ALMEIDA e ABIKO (1999) juntamente com o CONESAN em 1999, e contempla em seu modelo vários indicadores, que estão relacionados ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, aos resíduos sólidos, ao controle de vetores, aos recursos hídricos e ao nível sócio – econômico, apresentando a seguinte estrutura:

$$\text{ISA} = 0,25 \text{ IAB} + 0,25 \text{ IES} + 0,25 \text{ IRS} + 0,10 \text{ ICV} + 0,10 \text{ IRH} + 0,05 \text{ ISE} \quad \text{equação (1)}$$

Em que:

IAB = Indicador de abastecimento de água

IES = Indicador de esgotos sanitários

IRS = Indicador de resíduos sólidos

ICV = Indicador de controle de vetores

IRH = Indicador de recursos hídricos

ISE = Indicador socioeconômico

Através do cálculo deste índice podemos inferir a situação de salubridade ambiental de um município, bairro ou comunidade e a partir disso direcionar políticas públicas de melhoria das condições de vida da população. As faixas de pontuação que determinam a situação de salubridade estão expressas na tabela abaixo:

Tabela 1: Situação de Salubridade por Faixas de Pontuação

Situação de Salubridade	Pontuação
Insalubre	0 – 25
Baixa Salubridade	26 – 50
Média Salubridade	51 – 75
Salubre	76 – 100

Contudo, é importante ressaltar que cada indicador é subdividido em vários subindicadores cada um com uma metodologia própria de cálculo, abrangência e definição.

No entanto, o modo de obtenção de cada subindicador do ISA, muitas vezes, é uma tarefa complexa e com grande dificuldade de aplicação em cidades de menor porte, bairros com características específicas e em comunidades rurais. Por isso, vários pesquisadores propuseram alterações no modelo do ISA, dando origem a outros modelos diferentes daquele concebido pelo CONESAN (1999), pois estes pesquisadores acreditavam que cada região ou bairro merecia adaptações de acordo com a realidade local.

Assim sendo, como o principal objetivo do presente trabalho é contribuir para a construção de um sistema de indicadores voltados para avaliar a salubridade ambiental de áreas rurais, pois verificou-se inicialmente que os modelos de ISA conhecidos apresentavam uma série de inconsistências, as quais inviabilizavam a sua aplicação nestas comunidades, havendo a necessidade de uma adaptação do índice.

Diante da necessidade de reformulação do ISA foi adotada a metodologia DELPHI, uma técnica baseada em um sistema de pesquisa que consulta uma série de pessoas notáveis na área específica de conhecimento e procura obter um consenso sobre o tema, tendo a sua consistência científica apoiada no embasamento teórico dos participantes.

METODOLOGIA

Para atingir o objetivo inicialmente proposto, que é avaliar a salubridade ambiental em comunidades rurais, através da aplicação do Índice de Salubridade Ambiental (ISA) escolheu-se como objeto de estudo o município de Ouro Branco-MG.

Desta forma, procedeu-se um levantamento das características da cidade e das comunidades rurais do município de Ouro Branco-MG

O município de Ouro Branco está localizado nas coordenadas geográficas 20° 21' 3'' de latitude sul 43° 41' 47'' de longitude oeste, na região central do estado de Minas Gerais, possui uma população de 32.237 Habitantes, dos quais 28.062 residem na zona urbana e 4.175 moram na zona rural.

A zona rural do município compreende 19 comunidades, das quais todas foram visitadas e pesquisadas. Contudo, foram contempladas 3 localidades: Olaria, Castiliano e Cristais, escolhidas, pois apresentavam características fundamentais para o estudo, dentre as quais podemos citar: maior vocação agrícola, presença de associação comunitária, condições mínimas de saneamento básico, distância da sede do município, uma população mínima que constitua um núcleo urbano com ocorrência de estabelecimentos comerciais, casas adensadas, escola e oferta de serviços públicos básicos, tais como – educação e saúde.

Considerando como amparo teórico os trabalhos de sociologia rural (Magalhães Ribeiro 2001, Maria Galizoni 2003) foram entrevistadas 10% das famílias residentes, escolhidas através de critérios combinados e que já foram levantados em outras pesquisas de referência (Aparecido Silvestre e Gomes R. A. C 2003), os quais relatam que os quesitos de maior importância na escolha das famílias a serem pesquisadas são: tamanho e composição da família, tempo de moradia na comunidade, áreas agrícolas de maior e menor tamanho e faixa etária média do casal nuclear.

Respeitando os critérios de escolha de famílias definidos procedeu-se a coleta de dados. Foram visitados 170 domicílios, 80 na comunidade de Olaria, 50 em Cristais e 40 no Castiliano, sendo entrevistados todos os moradores a partir de 12 anos de idade, totalizando 493 pessoas, 275 mulheres e 218 homens. Todas as casas pesquisadas foram marcadas com GPS. A execução do trabalho de campo foi feita por 3 entrevistadores, todos estudantes do curso de mestrado em Engenharia Ambiental submetidos a treinamento prévio.

A partir dos dados coletados nestes questionários, calculou-se o ISA utilizando o modelo concebido por DIAS 2003, que apresenta a seguinte formulação:

$$\text{ISA} = 0,20 \text{ IAB} + 0,20 \text{ IES} + 0,15 \text{ IRS} + 0,10 \text{ IDU} + 0,15 \text{ ICM} + 0,10 \text{ ISE} + 0,10 \text{ ISA} \quad \text{equação (2)}$$

Em que:

IAB = Indicador de abastecimento de água

IES = Indicador de esgotos sanitários

IRS = Indicador de resíduos sólidos

IDU = Indicador de drenagem urbana

ICM = Indicador de condições de moradia

ISE = Indicador socioeconômico

ISA = Indicador de saúde ambiental

Finda esta etapa, foram analisados os dados do ISA obtidos nas comunidades rurais selecionadas para verificar se o modelo de ISA proposto seria adequado às condições de salubridade encontradas no meio rural. Os critérios utilizados para verificação da adequabilidade do modelo aplicado foram:

- a) A representatividade dos subindicadores do modelo;
- b) Os pesos relativos dos subindicadores do modelo;
- c) A necessidade de inclusão de novos indicadores não contemplados pelo modelo;
- d) As dificuldades de obtenção de dados de alguns parâmetros do modelo;
- e) A compatibilidade dos valores do ISA encontrados com relação às condições de salubridade encontradas nos levantamentos de campo.

A partir disso, foram percebidas inúmeras inconsistências e dificuldades de avaliação deste modelo, bem como a presença de indicadores e subindicadores que não são efetivos para a zona rural, surgindo então a necessidade de adaptações a esta equação.

Estas modificações tornam-se necessárias, pois as comunidades rurais apresentam uma série de características peculiares em relação à salubridade ambiental, principalmente no quesito abastecimento e qualidade da água; sabidamente existem vários agentes contaminantes de mananciais no meio rural, alguns de origem natural e outros de caráter antropogênico, tais como os pesticidas. Aliado a isso, a questão da drenagem urbana apresenta pouca importância na zona rural e a coleta dos resíduos sólidos praticamente inexistente, porém existem outras alternativas factíveis que não estão contempladas em outros trabalhos, mas que merecem relevância e podem ser aplicadas na forma de subindicadores. Diante desta situação, foi proposto um novo modelo de ISA específico para as comunidades rurais, com a utilização da metodologia DELPHI.

A utilização do método DELPHI foi de suma importância para a determinação dos parâmetros que deveriam ser incluídos no modelo de ISA voltado para as comunidades rurais, bem como seus respectivos pesos. Para a execução deste, foi realizada uma pesquisa de opinião com 16 especialistas da área, sendo que 14 se mantiveram até o término da pesquisa. O grupo foi selecionado a partir de profissionais de diversas áreas relacionadas à concepção do índice. Desta forma, participaram como painelistas: engenheiros agrônomos ligados a EMATER-MG, EMBRAPA e universidades; químicos e biólogos vinculados às universidades, à EPAMIG e a EMBRAPA; enfermeiros e médicos sanitários da FUNED e de universidades; engenheiros civis especializados em hidráulica e qualidade da água; veterinários com mestrado e doutorado em zoonoses e epidemiologia; sociólogos ligados às universidades com trabalhos publicados sobre comunidades rurais, engenheiros com mestrado e doutorado em construções rurais e gestão de resíduos sólidos e por fim profissionais de várias formações, mas que são especialistas em ISA e possuíam trabalhos publicados. Aliado a isso, estes participantes eram de várias regiões do Brasil o que minimiza a influência de opinião de um único tipo de profissional e favorece o conhecimento de diversas realidades permitindo uma maior amplitude na construção do índice.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação da metodologia DELPHI, chegou-se a um novo modelo de ISA específico para a zona rural, denominado ISA/CR que apresenta a seguinte formulação:

$$\text{ISA/CR} = 0,15 \text{ IAB} + 0,20 \text{ IES} + 0,10 \text{ IRS} + 0,15 \text{ ICM} + 0,15 \text{ ICV} + 0,15 \text{ ISAM} + 0,10 \text{ ISE} \quad \text{equação (3)}$$

Tabela 2: Indicadores e Subindicadores do ISA/CR

Indicador	Sub-indic.	Definição
Abastecimento de água	IAPA	Abastecimento por poços artesianos
	IQAR	Qualidade da Água na Rede
	ICP	Contaminação por pesticidas
Esgotamento sanitário	IEFS	Existência de fossas sépticas
	IDAS	Destinação de águas servidas
Resíduos sólidos	IDRS	Destinação adequada de R.S.
	IDAE	Destinação adequada de embalagens
Condições de moradia	IPA	Piso adequado
	IPAR	Parede adequada
	ICA	Cobertura adequada
	IEB	Existência de banheiro
	IPT	Pontos de água
	IAM	Área/morador
	IER	Eletrificação rural
Saúde ambiental	IEP	Exposição a pesticidas
	ISA	Segurança alimentar
	IPP	Presença de parasitoses
	IDS	Doenças de saneamento
	IDR	Doenças respiratórias
	ITA	Tratamento de água em casa
	IAMe	Atendimento médico
Controle de vetores	IPR	Presença de roedores
	IPM	Presença de mamíferos
	IPI	Presença de insetos (barbeiro/bicho de pé, etc.)
	IOZ	Incidência de zoonoses
Socioeconômico	IPD	Propriedade do domicílio
	IRF	Renda familiar
	IGE	Grau de escolaridade

Após a concepção do novo modelo de ISA desenvolvido, é fundamental retornar ao campo, coletar novos dados e proceder à aplicação do mesmo para verificar a sua real efetividade, bem como discutir os pontos que proporcionaram as diferenças significativas entre as equações. Desta forma temos:

$$\text{ISA OLARIA} = 0,15 \times 77 + 0,20 \times 57 + 0,10 \times 70,8 + 0,15 \times 65,8 + 0,15 \times 54,3 + 0,15 \times 76,5 + 0,10 \times 75,2 = \underline{\underline{66,98}}$$

$$\text{ISA CRISTAIS} = 0,15 \times 47,5 + 0,20 \times 45 + 0,10 \times 50,8 + 0,15 \times 53 + 0,15 \times 38,3 + 0,15 \times 56,1 + 0,10 \times 57,2 = \underline{\underline{49,03}}$$

$$\text{ISA CASTILIANO} = 0,15 \times 70,5 + 0,20 \times 63 + 0,10 \times 57,8 + 0,15 \times 60,6 + 0,15 \times 45,3 + 0,15 \times 64,7 + 0,10 \times 64,3 = \underline{\underline{60,96}}$$

Tabela 3: Resultado dos Indicadores e Subindicadores do ISA/CR em Comunidades Rurais de Ouro Branco - MG

Indicador	Subindic	Olaria	Cristais	Castiliano
Abastecimento de água	IAPA	70	30	60
	IQAR	80	50	80
	ICP	80	60	70
Esgotamento sanitário	IEFS	68	53	74
	IDAS	46	37	52
Resíduos Sólidos	IDRS	58	42	55
	IDAE	90	64	62
Condições de moradia	IPA	51	40	48
	IPAr	47	35	43
	ICA	58	45	56
	IEB	85	70	78
	IPT	72	58	62
	IAM	67	52	58
	IER	95	90	100
Saúde ambiental/pessoal	IEP	83	65	67
	ISA	88	62	77
	IPP	57	34	48
	IDS	56	35	46
	IDR	84	64	67
	ITA	82	75	78
	IAMe	95	78	85
Controle de vetores	IPR	51	35	43
	IPM	60	43	46
	IOZ	83	67	75
Socioeconômico	IPD	85	80	78
	IRF	78	57	64
	IGE	64	38	53
TOTAL		66,98	49,03	60,96

No modelo experimentado na primeira fase do trabalho foram verificados valores de 26,55, 20,92 e 24,30, para as comunidades de Olaria, Cristais e Castiliano, respectivamente. Sabidamente, muito baixos e parecem demonstrar uma situação extremamente precária. No entanto, conforme podemos observar, quando da aplicação do novo modelo os resultados obtidos são significativamente diferentes. Notadamente, as condições de salubridade ambiental encontradas nas zonas rurais espalhadas pelo país são inferiores quando comparamos com as cidades. Contudo, foram encontradas comunidades com pontuações entre 60 e 66 o que configura uma situação de média salubridade e se aproximam de valores verificados em bairros e cidades estudados em outros trabalhos.

Comparando-se os dados obtidos com o modelo de ISA/CR em relação à equação desenvolvida por Dias (2003), percebe-se que vários fatores contribuíram para esta diferença, dentre os quais podemos ressaltar: alterações nos pesos dos indicadores, efetividade dos indicadores e subindicadores e ponderação dos subindicadores

Abaixo são encontrados quadros comparativos com a pontuação obtida por cada indicador nas 3 localidades rurais.

Tabela 4: Análise comparativa das comunidades estudadas

Indicadores	Olaria	Cristais	Castiliano
IAB	77	47,5	70,5
IES	57	45	63
IRS	70,8	50,8	57,8
ICM	65,8	53	60,6
ISAM	76,5	56,1	64,7
ICV	54,3	38,3	45,3
ISE	75,2	57,2	64,3
TOTAL	66,98	49,03	60,96

Em relação ao IAB, assim como na maioria dos outros indicadores, a comunidade da Olaria foi a que obteve uma maior pontuação, apresentando 77% das propriedades rurais com abastecimento de acordo com os parâmetros aceitáveis para a zona rural. Em seguida, a localidade do Castiliano obteve 70,5% e o distrito de Cristais demonstrou ser aquele que mais necessita de melhorias, pois tem somente 47,5% das casas com condições adequadas de abastecimento.

Esta discrepância de valores ocorre basicamente devido aos subindicadores. Consta-se que na localidade de Cristais apenas 30% das casas tem abastecimento de água através de poços artesianos, as 70% restantes obtêm água através de córregos, nascentes e minas que não tem nenhum controle de qualidade e dos quais apenas 40% não estão contaminados por pesticidas. Nas visitas ao distrito foram ouvidas muitas reclamações sobre o gosto e aspecto visual da água das torneiras. Aliado a isso, 50% da população amostrada consome água com presença de coliformes totais, fato que causa uma maior incidência de doenças relacionadas com o saneamento.

O indicador de esgotamento sanitário é o quesito que apresenta maior peso dentre todos os indicadores. De acordo com os painelistas, esta é a alteração ambiental que possui maior importância para a salubridade da população rural, pois não adianta uma comunidade ter casas em excelentes condições, abastecimento de água de boa qualidade, nível socioeconômico adequado, se a mesma não possui um sistema de esgoto sanitário, que tem uma influência muito grande na propagação de doenças.

Neste quesito, o IES constatado no distrito de Castiliano foi o maior dentre todas as localidades estudadas. O valor verificado foi de que 74% dos domicílios da amostra tinham um sistema de esgotamento sanitário com fossas sépticas construídas dentro das normas da ABNT, fato que decorre de uma campanha de construção de fossas realizada em 2006 promovida pela Prefeitura, a qual contemplou casas próximas ao rio que corta a comunidade com objetivo de melhorar a qualidade da água do mesmo.

Conjuntamente, 52% das casas fazem a destinação adequada das águas servidas, com encanamento até a fossa. Este conjunto de procedimentos permitiu que 63% dos domicílios da localidade apresentassem esgotamento sanitário dentro das normas definidas como adequadas para a salubridade ambiental do meio rural.

A localidade da Olaria obteve uma pontuação inferior apresentando 68% das casas com fossas sépticas padrão ABNT e 46% das mesmas com destinação correta das águas servidas, perfazendo um percentual de 57% de domicílios com esgotamento sanitário adequado. Estes valores menores encontrados na Olaria estão relacionados com a construção de fossas promovida pela municipalidade e também fato de que na Olaria têm-se casas muito espalhadas e distantes do núcleo central, o que dificulta a aplicação de determinadas políticas sócio-ambientais.

No distrito de Cristais foram verificados novamente os valores mais reduzidos do indicador. Somente 53% das residências amostradas apresentavam fossas sépticas, das quais 63% despejam seus dejetos sem nenhum tipo de encanamento, destinando-os em valas a céu aberto, buracos ou regos pelas estradas, constituindo uma situação periculante, com mau cheiro e facilitando a propagação de doenças.

No Indicador de resíduos sólidos (IRS), a Olaria obteve um maior percentual de residências com coleta e disposição correta de resíduos sólidos apresentando 70,8% das casas pesquisadas, seguida do Castiliano com 57,8% e por fim o Cristais que possui somente 50,8%.

Um fator interessante constatado no cálculo desse quesito foi à importância da efetividade dos subindicadores, bem como a sua ponderação. Percebe-se, que o percentual do IDRS (subindicador de disposição adequada de resíduos sólidos) nas comunidades de Olaria e Castiliano foi praticamente igual: 58% e 55%, respectivamente. Contudo, a diferença no IRS entre ambas as localidades é de 10 pontos percentuais, a qual é devida ao subindicador de disposição adequada de embalagens de pesticidas (IDAE).

Para demonstrar esta tese, verifica-se que este subindicador apresenta-se na Olaria com 90% das casas sem presença de embalagens e no Castiliano apenas 62% das propriedades amostradas não possuem estes resíduos de agrotóxicos, ou seja, 38% estão com embalagens expostas no solo, em beiras de córregos, plantações e outros locais. Tal fato constitui um problema ambiental, e ocorre basicamente devido a uma maior atividade agrícola intensiva (batata inglesa, alface, tomate) presente no Castiliano.

Com relação ao indicador de condições de moradia (ICM), este é um parâmetro fundamental para o meio rural, devido à precariedade das construções, que decorre em função da ausência de técnicas construtivas, do material de baixa qualidade utilizado, da falta de instalações sanitárias, dentre outros fatores.

Este indicador obteve na localidade de Olaria um percentual de 65,8% das casas com condições aceitáveis de moradia. Tal fato ocorre em parte porque esta comunidade possui 85% da amostra com instalações sanitárias (banheiro com vaso e chuveiro) adequadas, o maior percentual de todas as comunidades.

Um reflexo direto destas boas condições de moradia é a menor incidência de insetos (barbeiros, pulgas, bichos-de-pé), de doenças respiratórias e enfermidades relacionadas à falta de saneamento verificada nesta comunidade.

O Castiliano demonstrou resultados bem próximos, com 60,6% das propriedades dentro dos critérios corretos. A comunidade apresenta 100% das casas amostradas com eletrificação rural.

A partir deste quadro constata-se a relação fundamental existente entre as boas condições de moradia e a saúde dos moradores, pois as duas comunidades que apresentaram os melhores valores de ICM são aquelas que também possuem o Indicador de Controle de Vetores e o Indicador Saúde Ambiental com maiores pontuações.

A comunidade de Cristais voltou a demonstrar os percentuais mais reduzidos, constituindo somente 53% das residências em condições aceitáveis de moradia. O distrito possui apenas 40% das casas com piso adequado e somente 35% das mesmas com paredes de alvenaria e rebocadas. Com relação às instalações sanitárias, somente 70% da amostra possui banheiros e chuveiros.

Dentre todos os indicadores, o Indicador de saúde ambiental (ISAM) juntamente com o ICV, foram aqueles que sofreram modificações mais profundas em relação aos modelos já conhecidos e por isso apresentam-se estreitamente relacionados ao meio rural. Quase todos os seus subindicadores retratam situações muito encontradas no meio rural, a saber: a exposição a pesticidas, segurança alimentar, presença de parasitoses, doenças respiratórias e enfermidades relacionadas com o saneamento básico. Desta forma, possíveis alterações em seus subindicadores serão percebidas com maior intensidade.

A Olaria obteve também neste quesito, uma maior pontuação, com 76,5% das propriedades apresentando níveis aceitáveis de saúde ambiental, seguida do Castiliano que possui um percentual de 64,7%.

A diferença verificada nos percentuais entre as duas comunidades pode ser justificada pela discrepância significativa relacionada ao subindicador de exposição a pesticidas e do subindicador de doenças respiratórias. Em Olaria temos 83% dos moradores das casas amostradas que não apresentam sintomas de exposição aos agrotóxicos, ao passo que no Castiliano apenas 67% destes não demonstraram o mesmo problema. Isto ocorre, em grande parte devido à intensa atividade agrícola presente no Castiliano, onde as culturas muito susceptíveis a pragas e de ciclo curto, tais como a batata inglesa, tomate, alface e outras olerícolas demandam uma utilização excessiva de pesticidas e fertilizantes.

Também foi verificado um gradiente expressivo entre as mesmas comunidades quando foram analisados os percentuais relacionados a doenças respiratórias. O Castiliano apresentou 33% dos moradores com problemas respiratórios, enquanto a Olaria possui somente 16% dos habitantes na mesma situação. Acredita-se que esta diferença esteja fundamentada também na utilização de pesticidas, os quais sabidamente causam este tipo de problema.

Com relação à comunidade de Cristais, esta apresentou, mais uma vez, os piores percentuais, mas diferentemente da comparação do Castiliano com a Olaria, na qual apenas dois subindicadores foram significativamente mais baixos, o distrito de Cristais apresentou quase todos os parâmetros muito inferiores.

O Indicador de controle de vetores (ICV) também sofreu muitas alterações, e com isso, têm-se parâmetros que contemplam situações típicas da zona rural, dentre estes: a presença de roedores, a ocorrência de instalações zootécnicas próximas a casa, a incidência de zoonoses e a presença de insetos-vetores, os quais são totalmente diferentes daqueles mencionados em outros trabalhos.

Assim sendo, a Olaria obteve 54,3% das propriedades com vetores controlados, o Castiliano apresentou 45,3% das mesmas em níveis adequados e o Cristais tem apenas 38,3% das casas imunes de animais que podem causar doenças graves.

Verifica-se através de um paralelo entre as comunidades de Olaria e Castiliano que o subindicador de presença de mamíferos (IPM) no Castiliano é de 46% das propriedades com instalações zootécnicas afastadas, ou seja, 54% dos moradores das mesmas estão perto de bovinos, suínos, aves e etc., o que notadamente contribui para a insalubridade. Enquanto isso, na Olaria temos 60% da população pesquisada residente em casas distantes destes animais.

A comunidade de Cristais demonstrou números alarmantes neste quesito, com 65% das casas apresentando vestígios de roedores, um cenário fértil para a proliferação de leptospirose. Concomitantemente, possui apenas 10% das propriedades sem a presença de insetos, o que se deve às péssimas condições de moradia e a ausência de esgotamento sanitário.

O Indicador socioeconômico também é responsável por inúmeros efeitos verificados em outros indicadores, porque a partir de um cenário de baixa renda e reduzido nível de escolaridade, têm-se invariavelmente uma situação de precariedade nas condições de moradia, uma ausência de saneamento básico, proliferação de vetores que acarretam em maiores índices de morbidade e mortalidade da população.

Em outros trabalhos de ISA, o subindicador de grau de escolaridade era aferido a partir da obtenção de 2º grau pelo chefe da família. No entanto, devido à sugestão de 4 participantes do DELPHI, os quais chamaram a atenção para o fato de que a educação na zona rural é notadamente inferior e de difícil acesso, alterou-se esta forma de aferição contemplando somente a conclusão completa do 1º grau.

A localidade de Cristais apresentou novamente os piores resultados, obtendo uma pontuação de 57,2% dos moradores com nível socioeconômico adequado. Apenas 38% dos chefes de família possuem o 1º grau completo, e a renda familiar também é a mais baixa dentre as comunidades estudadas, com 57% das famílias com renda igual ou superior a 1/2 salário mínimo por pessoa.

A Olaria apresentou um indicador socioeconômico de 75,2%, que foi obtido a partir de um subindicador de renda familiar que apresentou 78% das famílias com renda igual ou superior a 1/2 salário mínimo por pessoa. O IGE constatado foi de 64% dos chefes de família com 1º grau completo e o subindicador de propriedade do domicílio comprovou que 85% das casas são próprias, o que também facilita uma melhoria no ICM.

O Castiliano apresentou pontuações intermediárias quando comparadas com a Olaria e o Cristais, obtendo 64,3% dos domicílios dentro dos parâmetros aceitáveis. Apesar de possuir um IPD mais baixo que o Cristais, 78% contra 80% respectivamente, a renda familiar no Castiliano é maior, parcialmente devido à agricultura mais intensa e voltada para a comercialização. O IRF do Castiliano demonstrou que 64% das famílias têm renda igual ou maior que 1/2 salário mínimo por pessoa. Com relação à escolaridade, 53% dos chefes de família têm o 1º grau completo.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Diante de todos os resultados expostos verifica-se que a aplicação do modelo ISA/CR foi efetiva, pois primeiramente demonstrou valores significativamente maiores do que aqueles apresentados no modelo Dias (2003). Isto comprova uma das hipóteses iniciais do trabalho, que é a dificuldade de aplicação de um modelo concebido para o meio urbano e a ineficácia de alguns de seus indicadores e subindicadores.

A alteração dos parâmetros de cálculo do índice permitiu um aumento na pontuação, causado pela maior adequação destes critérios à realidade rural.

A análise comparativa das comunidades permitiu constatar que a Olaria é aquela que possui melhores condições de salubridade ambiental, o que ocorre devido ao atendimento de demandas por parte da Prefeitura com a construção de poços artesianos e rede de abastecimento de água. Aliado a isso, a localidade também possui muitas casas com destinação correta de esgotos. A proximidade da comunidade em relação à cidade também permite que muitos moradores lá trabalhem e estudem ocasionando melhores condições de renda e escolaridade, resultando em moradias de qualidade superior e maior conscientização política e ambiental.

O Castiliano obteve um percentual pouco inferior quando comparado com a Olaria, 60,96. Uma diferença de 10%, o que denota a realidade constatada nas visitas de campo, pois as condições de salubridade verificadas em ambas as localidades não são tão distintas assim. Apesar de não ser tão próximo da cidade, o distrito apresenta uma agricultura bastante intensiva, com a maior produtividade dentre toda a zona rural, proporcionando um bom padrão de renda e uma razoável estabilidade de empregos, o que nos leva a concluir que a distância em relação à sede municipal não é um fator determinante para o desenvolvimento social, econômico e ambiental. Constatou-se também que esta renda, na grande maioria das vezes continua sendo aplicada na própria comunidade, quer seja através de benfeitorias nas propriedades rurais e casas, ou na compra de itens que melhorem o padrão de vida, tais como: motos, carros, televisão, celulares e etc.

Verifica-se, contudo, que o Castiliano apresentou esta pequena diferença em relação à Olaria devido a fatores que foram claramente percebidos quando da aplicação do ISA/CR. Dentre estes fatores podemos citar que o Indicador de resíduos sólidos apresentou uma discrepância de 13 pontos, 57,8 no Castiliano e 70,8 na Olaria, o que decorre em função do subindicador de destinação adequada de embalagens de pesticidas, pois no Castiliano 38% das casas apresentaram em suas áreas periféricas embalagens de agrotóxicos, ao passo que na Olaria apenas 10% das residências demonstraram este problema.

A comunidade de Cristais apresentou as piores condições de salubridade ambiental. Os motivos de tanta inferioridade verificados nos vários indicadores calculados estão relacionados a uma espiral decadente que tem início em uma base econômica sustentada em uma agricultura de subsistência. Com solos de pouca fertilidade e topografia acidentada, boa parte das propriedades rurais exploram a pecuária de leite ou corte, uma atividade que sabidamente exige pouca mão de obra e com isso geração de emprego e renda fica comprometida. As piores condições de renda provocam péssimas condições de moradia, que aliadas ao descaso do poder público proporcionam um baixo percentual de abastecimento de água e coleta de esgotos, fatores que contribuem para a propagação de doenças e percentuais reduzidos de salubridade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABIKO, A.K. Introdução à gestão habitacional. São Paulo: EPUSP, 1995. 31p. (Texto Técnico / Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/12). 2001
2. AGOSTINETTO, D. et al. Utilização de equipamentos de proteção individual e intoxicação por agrotóxicos entre fumicultores do município de Pelotas (RS). Pesticidas: Rev. de Ecotoxicol. e Meio Ambiente, Curitiba, v.8, p.45-56, jan.-dez. 1988.
3. ALMEIDA, Marco Antonio Plácido de. Indicadores de salubridade ambiental em favelas localizadas em áreas de proteção a mananciais: O caso da favela Jardim floresta - São Paulo, 2000.28p.- (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. departamento de Engenharia da Construção Civil, BT/PCC/264) São Paulo: EPUSP, 2000.
4. BARBOSA, Luis Cláudio de Almeida. Os pesticidas, o homem e o meio ambiente. Ed. UFV, 2004 p. 95-124
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Representação da OPAS/OMS no Brasil. Avaliação e Impacto na Saúde das Ações de Saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica. Brasília, 2004. 117p. Disponível em: www.funasa.gov.br/web%Funasa/pub/pdf/Mnl-Impacto.pdf. Acesso em: 05/03/ 2009.
6. BRILHANTE, O. M. Gestão e Avaliação da Poluição, Impacto e Risco na Saúde Ambiental. In: BRILHANTE, O. M.; CALDAS, L.Q. A. (org.). Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1999. p. 19-73.
7. CONESAN, Conselho Estadual de Saneamento – SP: Indicador de Salubridade Ambiental, ISA. (1999). Manual de orientação Técnica ,impresso e editado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo(SABESP).

8. DIAS, M. C. Índice de Salubridade Ambiental em Áreas de Ocupação Espontânea: Estudo de caso em Salvador, Bahia. 2003. 171f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.
9. GALHO, Valdecy Martinho; et al. Educação Ambiental: O Lixo Em Zona Rural Do Município De Arroio Grande-RS. Anais do XVI Congresso de Iniciação Científica – Novembro 2007. Universidade Federal de Pelotas - RS
10. GALIZONI, F. M. A. Terra Construída - família, trabalho, ambiente e Migrações no Alto Jequitinhonha, Minas Gerais. Dissertação de mestrado, FFLCH/USP, 2000.157p
11. HAYES, R. J.; SCHOFIELD, C. J. Estimación de las tasas de incidencia de infecciones crónicas a partir de La prevalencia: la enfermedad de Chagas en America Latina. Bol. Of. San. Pan.,v.108, p.308-316, 1990.
12. IBGE: Mapeamento do Saneamento Básico no País – PNSA – 2005. Nota técnica 7p. Secretaria de Comunicação Social março 2006. Matéria disponível on line através do site: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm>. Acesso em: 13/12/2009.
13. KATZ, N.; PEIXOTO, S. V. Análise crítica da estimativa do número de portadores de esquistossomose no Brasil. Rev. Soc. Bras. Med. Trop., v. 33, p. 303-308, 2000.
14. KOIFMAN, S.; HATAGIMA, A. 2003. Exposição aos agrotóxicos e câncer ambiental. In: PERES, F.; Moreira J. C. (orgs.). É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ; p 75-99, 2003
15. NOGUEIRA-NETO, J. P.; BASSO, G.; CIPOLI, A. P.; KADRE, L. E. American cutaneous leishmaniasis in State of São Paulo, Brazil - Epidemiology in transformation. Ann Agric Environ Med. 1998;5:1-5.
16. RIBEIRO, E. M.; GALIZONI, F. M.; SILVESTRE, L. H. A. Comunidades rurais e recursos comuns nas chapadas do alto Jequitinhonha, Minas Gerais. Encontro Brasileiro de Estudos da População (Ouro Preto, 2002) e ao XLI Congresso da Sociedade Brasileiro de Economia e Sociologia Rural (Juiz de Fora, 2003).
17. RIBEIRO, E. M. As Estradas da Vida - terra, fazenda e trabalho no Jequitinhonha e Mucuri, Minas Gerais. Tese de Doutorado, apresentado IFCH/UNICAMP, 1997.
18. RUSCHEINSKY, A. Metamorfoses da cidadania – sujeitos sociais, cultura política e institucionalidade. São Leopoldo: Ed. Da Unisinos, 1999.
19. SANEAMENTO RURAL 4. Fundamentos Conceituais e Metodológicos da Educação e Participação em Saneamento Rural. IPEA. Instituto de Planejamento Econômico e Social/ IPLAN. Instituto de Planejamento. Brasília: 1999. 100 p.
20. SODER, Rafael Marcelo. Indicadores de saúde e saneamento no meio rural em oito municípios da "metade sul" do Rio Grande do Sul – Dissertação de Mestrado em Enfermagem da UFRS, Porto Alegre, 2007. 136p.
21. SPERLING, M. V. 1996. Noções de qualidade da água, Introdução á Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo horizonte, Minas gerais, p. 11-50.
22. WORLD HEALTH ORGANIZATION, Division of control of Tropical Disease (CTD). Chagas'disease: a disease whose days are numbered. Geneve, 1996.