

# Índice de adaptabilidade à economia verde: avaliação da cana-de-açúcar na microrregião de Ribeirão Preto/SP

## *Index of Adaptability to Green Economy: An Evaluation of the Sugar Cane Production Sector at the Micro-Region of Ribeirão Preto / São Paulo State, Brazil*

Karine Rocha Aguiar Bezerra\*

Minella Alves Martins\*\*

Maria Francisca Azeredo Velloso\*\*\*

Michelle Andrade Furtado \*\*\*\*

\*Doutoranda do Centro de Ciência do Sistema Terrestre no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CCST/INPE); zootecnista; mestre em Economia Rural. End. eletrônico: karine.bezerra@inpe.br.

\*\*Doutoranda do CCST/INPE; engenheira agrícola; mestre em Meteorologia. End. eletrônico: minella.martins@inpe.br.

\*\*\*Doutoranda do CCST/INPE; meteorologista; mestre em Engenharia Mecânica. End. eletrônico: maria.velloso@inpe.br.

\*\*\*\*Doutoranda do CCST/INPE; bióloga; mestre em Promoção de Saúde. End. Eletrônico: michelle.furtado@inpe.br.

Recebido em 28.08.13

Aceito em 16.03.14

**ARTIGO**

### Resumo

A Economia Verde (EV) é um assunto emergente no contexto das discussões científicas e políticas mundiais, tendo como principal desafio tornar as atividades econômicas em atividades sustentáveis. A cadeia produtiva da cana-de-açúcar envolve questões sociais, econômicas e ambientais controversas. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a adequação aos princípios da EV da cultura em questão na microrregião de Ribeirão Preto/SP. Para tanto, foi desenvolvido o Índice de Adaptabilidade à Economia Verde (IAEV), o qual é composto por Índices Parciais (Impacto Econômico – IPIE; Impacto Social – IPIA; e Impacto Ambiental – IPIA). A construção de tais índices baseou-se em variáveis disponibilizadas por órgãos como IBGE, SUS, SEADE e CANASAT/INPE. De forma geral, a microrregião apresentou uma melhoria no IAEV em uma década (2000 e 2010). Além disso, constatou-se que os índices parciais social e ambiental apresentaram os menores valores, sendo considerados como aspectos prioritários para futuros investimentos.

**Palavras-chave:** Economia Verde; Cana-de-açúcar; Agricultura, Sustentabilidade.

## Abstract

The Green Economy (GE) is an emerging issue in the context of scientific and political wide discussions. Its main challenge is to turn economic activities into sustainable activities. The production chain of cane sugar involves social, economic and environmental aspects controversial. Thus, the aim of this study was to evaluate the adjustment with the principles of EV of the culture in question in the microregion of Ribeirão Preto (SP). Therefore, we developed the Index Adaptability to the Green Economy (IAGE), which consists of Partial Indexes (Economic Impact – PIEI; Social Impact – PISI, and Environmental Impact – PIEI). The construction of such indexes was based on variables provided by agencies such as IBGE, SUS, SEADE and CANASAT/INPE. In general terms, the microrregion in study presented an improvement in IAGE in a decade (2000 and 2010). We also demonstrate that the social and environmental partial indexes were the lowest values; priority areas for future investments.

**Keywords:** Green Economy; Sugar cane; Agriculture; Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o início da década de 1970, a “questão ambiental” vem sendo discutida com mais intensidade e seriedade, principalmente após o alerta apresentado pelo Relatório do Clube de Roma e o Relatório Meadows – *The Limits to Growth*, 1972, que tratava da finitude dos recursos naturais, conjugando-a com o crescimento econômico sem limites. Esse alerta foi complementado posteriormente, com a compreensão de que o Homem é o principal agente das alterações nas condições ambientais atuais, como as mudanças do clima e suas consequências (DREW, 1989; VITOUSEK *et al.*, 1997; MORAN, 2006).

Buarque (2002) explica que a transição para um novo paradigma de desenvolvimento requer inovações de ideias, associadas com a transformação na consciência e na atitude da sociedade. Tendo em vista, para tanto, a sustentabilidade ambiental, o que é imprescindível para o desenvolvimento em longo prazo.

Nesse contexto, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) lançou em 2008 a Iniciativa Economia Verde (IEV), mas somente em 2011, às vésperas da RIO +20, esse assunto voltou à tona. Então, a Economia Verde foi definida como “aquela que resulta na melhoria do bem-estar humano e da igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz significativamente os riscos ambientais e as escassezes ecológicas” (PNUMA, 2011). A EV está relacionada diretamente com as mudanças climáticas: baixo carbono, eficiência energética, energia renovável etc. (GOUVELLO *et al.*, 2010).

O conceito de EV originou-se na ideia de Desenvolvimento Econômico Sustentável (DES) (DINIZ; MERBANN, 2011). Este é entendido como o desenvolvimento que “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades” (WORLD COMMISSION..., 1987). Dessa forma, a noção de EV vai para além dos objetivos do DES, pois possui um potencial para promover o tão almejado desenvolvimento sustentável, juntamente com a erradicação da pobreza, com rapidez e efetividade.

Uma EV favorece o crescimento com a geração de renda e de empregos (PAVESE, 2011).

Por ser relativamente novo, o tema EV traz consigo muitas discussões. Assim, não há consenso a respeito de seus objetivos e suas bandeiras (DINIZ; MERBANN, 2011). Enquanto Sawyer (2011) analisa o novo conceito de EV com cautela, com receio de não passar do acréscimo superficial de alguns setores ou camadas adicionais (resumindo-se a atividades ou projetos verdes), outros estudiosos questionam-se se é realmente necessário um novo conceito, uma nova economia para começar a agir.

Segundo Almeida (2012), o objetivo da EV deve ser alcançado por meio de uma adequada seleção de setores a serem priorizados pelos gastos públicos e investimentos privados, de acordo com critérios socioambientais e de áreas estratégicas para incentivo à difusão de tecnologias limpas, como, por exemplo, no setor energético. Para Abramovay (2012), a nova economia deve se apoiar em um metabolismo industrial que reduza, de forma substancial, o uso de carbono na base material e energética da sociedade e, ao mesmo tempo, ofereça meios para que as necessidades básicas dos seres humanos sejam atendidas, dentro dos limites das possibilidades dos ecossistemas.

Nesse contexto, um setor relevante para a conjectura brasileira a ser analisado é o sucroalcooleiro, pois 42,4% da matriz energética nacional é proveniente de fontes renováveis; os produtos oriundos desse setor são responsáveis por 15,4% da oferta no País (EPE, 2013). A cana-de-açúcar é um produto agrícola com enorme potencial para contribuir com um desenvolvimento limpo. Portanto, trata-se de uma grande “chave” para a EV. Porém, todo esse sistema de produção envolve questões sociais, econômicas e ambientais controversas, o que motivou este trabalho a avaliar o quanto a cadeia produtiva enquadra-se nos princípios da EV, analisando os aspectos positivos e negativos desse cultivo na microrregião de Ribeirão Preto/SP.

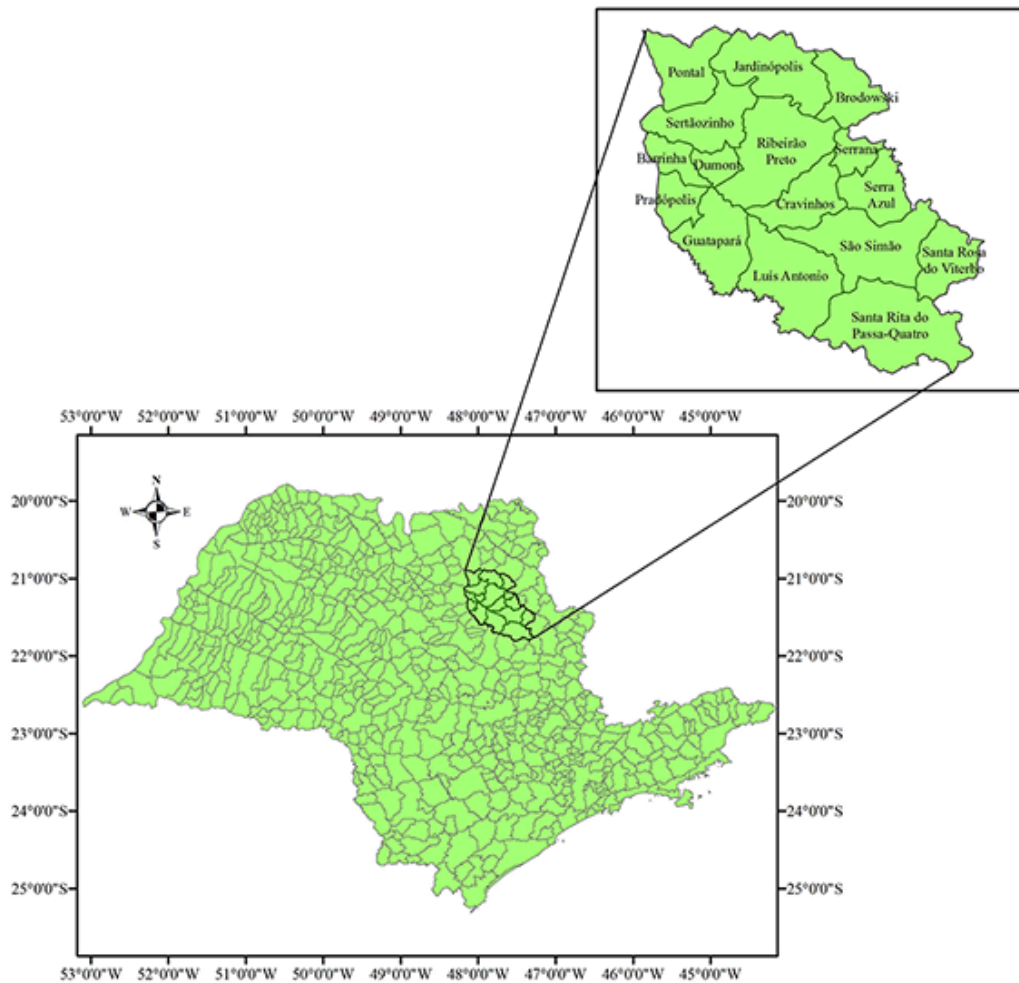
## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

A microrregião de Ribeirão Preto, uma das do estado brasileiro de São Paulo, está, desde 1990, entre as principais microrregiões produtoras de cana-de-açúcar no Brasil (IBGE, 1990; 2000; 2010). Sua população é de 1.032.547 habitantes (IBGE, 2010), distribuída numa área total de 6.007,036 km<sup>2</sup>.

A microrregião possui 16 municípios (Figura 1): Barrinha, Brodowski, Cravinhos, Dumont, Guatapar, Jardinópolis, Luís Antônio, Pontal, Pradópolis, Ribeirão Preto, Santa Rita do Passa-Quatro, Santa Rosa de Viterbo, São Simão, Serra Azul, Serrana e Sertãozinho.

**Figura 1: Mapa de localização da microrregião de Ribeirão Preto, no estado de São Paulo.**



A microrregião de Ribeirão Preto concentra cerca de 30% do açúcar e do álcool produzido no País. De acordo com Fundação de Apoio à Pesquisa Agrícola (FUNDAAG), essa região cultiva cerca de 1 milhão de hectares, produzindo aproximadamente 47% do açúcar e 45% do álcool extraído da cana-de-açúcar do estado de São Paulo. Além disso, essa região engloba 14% das unidades produtoras do País.

## 2.2 SELEÇÃO DOS INDICADORES E ORIGEM DOS DADOS

Com o objetivo de obter uma melhor avaliação dos aspectos ligados à produção agropecuária, com foco na produção de cana-de-açúcar na microrregião de Ribeirão Preto, SP, foram adotados indicadores<sup>1</sup>, distribuídos segundo seus impactos nos seguintes grupos: Econômicos, Sociais e Ambientais. Assim, construiu-se uma matriz de indicadores com informações referentes aos 16 municípios da referida microrregião. Os indicadores selecionados permitem: (i) avaliar a adaptabilidade dos municípios estudados à EV; (ii) identificar as variáveis com caráter mais negativo

quanto ao propósito da EV em cada município; (iii) acompanhar o desenvolvimento/ evolução dos aspectos positivos e negativos no processo de transição para a EV na região.

Os critérios para escolha das variáveis utilizadas dizem respeito à pertinência quanto ao tema de estudo (condições econômicas, sociais e ambientais); à importância no contexto da EV; à clareza e objetividade; às possibilidades técnicas de mensuração; à disponibilidade de dados na literatura sobre os municípios estudados; e à facilidade de obtenção e a confiabilidade dos dados disponíveis.

Os dados estatísticos empregados foram de origem secundária, coletados em publicações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (FUNDAÇÃO SEADE), do Monitoramento da Cana-de-açúcar via Imagens de Satélite (CANASAT) e do Banco de dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

Quanto ao período de análise, inicialmente se pretendeu avaliar as mudanças ocorridas entre 2000 a 2010. Esse período tornou-se flexível, dada à disponibilidade de dados existentes para o indicador. Assim, para algumas variáveis, foram acrescentados os valores referentes aos anos de 1995/1996, 2006 e 2009. No Apêndice A, encontram-se os indicadores analisados.

No intuito de eliminar os vieses relacionados à importância do município na microrregião (tamanho, importância econômica agrícola etc.), as variáveis foram utilizadas em valores relativos, em termos de proporção ou percentagem. O Apêndice B faz uma descrição sucinta dos ajustes realizados em algumas variáveis, necessários para obtenção de valores correspondentes entre os anos analisados.

### 2.3 CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE ADAPTABILIDADE À ECONOMIA VERDE

Com o Índice de Adaptabilidade à Economia Verde (IAEV), procurou-se reunir o maior número de informações que pudesse abranger as áreas econômicas, sociais e ambientais, a fim de avaliar a adaptabilidade à EV, visto que até o presente momento não há uma metodologia específica para tal avaliação. Muitos outros dados poderiam ser utilizados para compor os indicadores; no entanto, a seleção deu-se com base primordial na pronta disponibilidade dos dados, favorecendo a reprodução em outras regiões; a representatividade destes, levando em consideração a fonte dos dados, abrangência territorial e a disponibilidade destes nas datas estipuladas para análise.

Uma vez apurado, submeteu-se cada indicador a duas etapas: (i) a padronização das variáveis selecionadas e (ii) o cálculo do referido indicador, ao qual foi atribuído uma categoria. Para essa classificação, utilizaram-se intervalos em quartis para as suas possíveis gradações (entre os valores extremos), como pode ser visto na

**Tabela 1: Classificação e intervalo entre classes assumido pelo indicador**

Classificação	Intervalo entre classes
1 ou péssimo	0,00 a 0,25
2 ou ruim	0,26 a 0,50
3 ou bom	0,51 a 0,75
4 ou excelente	0,76 a 1,00

A padronização das variáveis teve como objetivo possibilitar a comparação e a sua agregação (pois estas são expressas em grandezas diferentes) e estabelecer a classificação dos municípios estudados, pois se assume valores entre zero e um, representando, respectivamente, a pior e a melhor situação do município, segundo os aspectos referentes à adaptabilidade à EV (adaptado de LIMA *et al.*, 2008). Adotou-se, para tanto, a expressão<sup>2</sup>:

$$IP_{ji} = \frac{I_{ji} - I_{jr}}{I_{jm} - I_{jr}} \quad (1)$$

Em que:

$IP_{ji}$  = Valor padronizado do indicador  $j$  no  $i$ -ésimo município ou índice parcial da categoria  $j$  no  $i$ -ésimo município, sendo:

$I_{ji}$  = Valor do indicador  $j$  no  $i$ -ésimo município

$I_{jr}$  = Valor do indicador  $j$  no município em pior situação

$I_{jm}$  = Valor do indicador  $j$  no município em melhor situação

Os índices parciais foram obtidos por meio da média aritmética dos valores padronizados de cada variável no mesmo ano. Assim:

$IPIE_i$  = Índice Parcial de Impacto Econômico referente ao  $i$ -ésimo município

$IPIS_i$  = Índice Parcial de Impacto Social do  $i$ -ésimo município

$IPIA_i$  = Índice Parcial de Impacto Ambiental relativo ao  $i$ -ésimo município

O IAEV consistiu na média aritmética dos indicadores parciais:

$$IAEV = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^n IP_{ji} \quad (2)$$

Sendo:

IAEVi = Índice de Adaptabilidade à Economia Verde



$i$  = Indicadores/categorias analisadas = (1,..., m)

$j$  = Variáveis analisadas = (1,..., n)

Esse índice estabelece que, quanto mais próximo da unidade, maior a adequação aos princípios da EV. É importante salientar que os indicadores podem interferir de forma diferente no IAEV. Assim, o ideal seria considerar pesos diferentes para cada indicador. No entanto, a carência de uma série histórica longa o bastante para determinar tais pesos fez com que cada indicador, neste estudo, fosse considerado igualmente; ou seja, atribuiu-se peso 1 para cada um dos indicadores: ambiental, social e econômico.

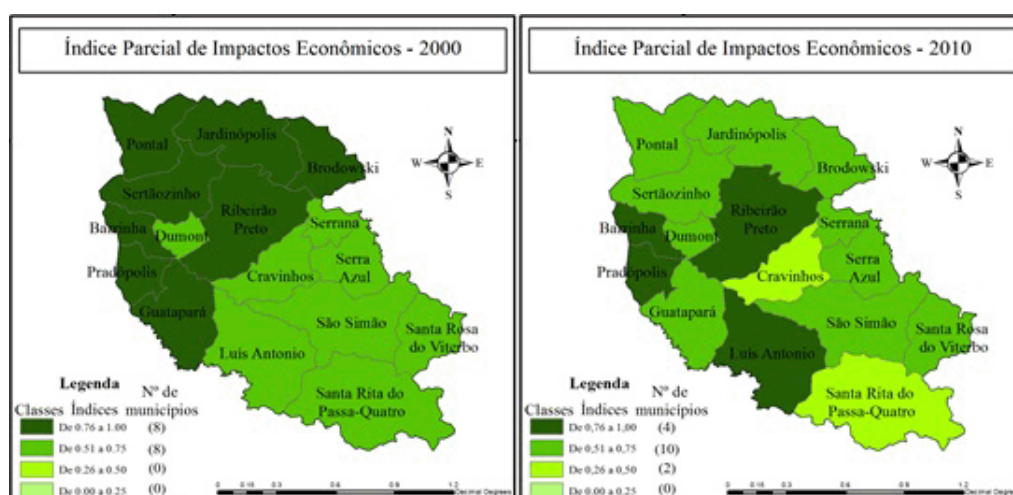
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conceito de EV é relativamente novo, o que gera dúvidas de como utilizá-lo e, principalmente, de como avaliar um determinado setor econômico. Assim, apesar da complexidade da transição para uma EV, é preciso identificar e utilizar indicadores apropriados, tanto em nível macroeconômico quanto no setorial, avaliando todo o processo produtivo, a fim de contemplar a relação de causa-efeito correta. Na próxima seção, segue a apresentação dos índices parciais que compuseram o IAEV.

#### 3.1 ÍNDICE PARCIAL DE IMPACTOS ECONÔMICOS

As variáveis que compuseram o Índice Parcial de Impactos Econômicos (IPIE), Figura 2, indicaram uma redução dos valores obtidos em 12 dos 16 municípios analisados entre os anos de 2000 e 2010.

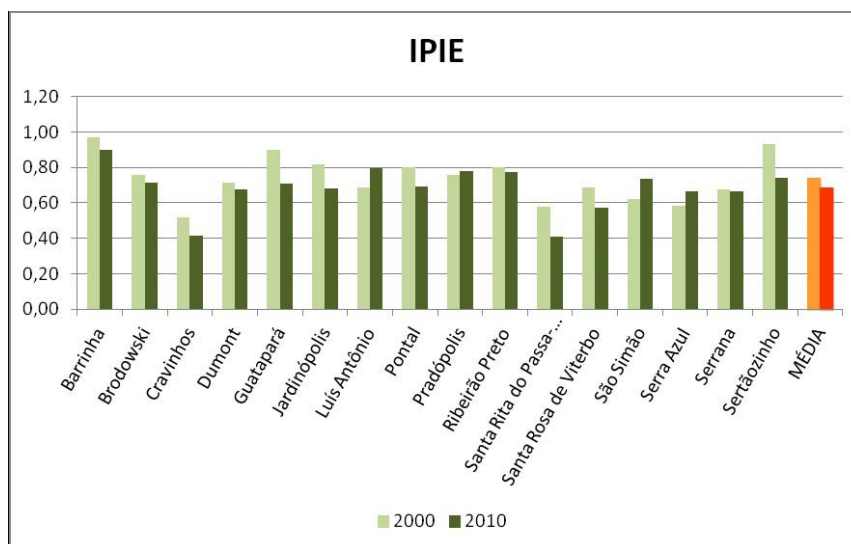
**Figura 2: Índice Parcial de Impactos Econômicos dos municípios da microrregião de Ribeirão Preto/SP nos anos de 2000 e 2010**



Somente os municípios de Luis Antônio, Pradópolis, São Simão e Serra Azul obtiveram uma variação positiva no percentual, indicando uma melhor adequação da economia

canaveira aos princípios da EV no período em questão. Dentre os municípios que alcançaram uma redução significativa no IPIE, citam-se Cravinhos e Santa Rita do Viterbo. A Figura 3 apresenta os índices em valores absolutos no período de 2000 a 2010 para os municípios da mesorregião de Ribeirão Preto (SP).

**Figura 3: Comportamento dos valores absolutos e da média do Índice Parcial de Impactos Econômicos dos municípios da Microrregião de Ribeirão Preto/SP entre os anos de 2000 e 2010**



De forma geral, os valores obtidos na microrregião apontaram para uma redução do índice de 0,74 (em 2000), considerado com excelente adequação, para 0,68 (em 2010), avaliado como adequação boa. Trata-se de variação pouco expressiva, mas que merece atenção numa região economicamente dependente da economia canaveira.

Analisando individualmente as quatro variáveis que compuseram o indicador econômico, pode-se avaliar com mais detalhes e inferir algumas possíveis causas de tal variação.

A “Porcentagem da quantidade produzida de cana de açúcar em relação à quantidade produzida total” exprime o peso da cultura na produção agrícola total. Nessa variável, todos os 16 municípios da região analisada alcançaram um incremento no percentual da produção; porém, podem-se destacar os municípios de Luís Antonio, Santa Rita do Passa-Quatro e Santa Rosa de Viterbo, que obtiveram crescimento acima de 10%.

O acréscimo nessa variável está fortemente relacionado com o aumento na participação dos produtos derivados da cana na matriz energética brasileira e na favorável conjectura internacional do setor sucroalcooleiro brasileiro, que conseqüentemente implica em maior demanda da quantidade produzida dessa cultura em relação a outras. Segundo o Balanço Energético Anual, a contribuição





de produtos da cana na oferta interna de energia no Brasil vem aumentando no período de 1970 a 2010 (EPE, 2011).

No que diz respeito à produtividade, “Quantidade produzida por área (toneladas/ha)”, dos 16 municípios, somente o município de Sertãozinho apresentou uma redução da produtividade (2,5%), quantidade baixa e, por isso, pouco relevante nesse contexto. A taxa de crescimento médio foi de, aproximadamente, 12% na década em questão. Dentre os municípios que obtiveram maiores taxas de crescimento, destacam-se Luís Antonio, São Simão e Serra Azul, com valores acima de 20%.

A respeito da “Porcentagem do valor da produção de cana-de-açúcar em relação ao total do valor da produção de todas as lavouras temporárias”: essa variável expressa a importância do valor econômico gerado pela cana-de-açúcar perante o que é gerado por todas as outras lavouras temporárias. Assim, todos os 16 municípios avaliados na microrregião de Ribeirão Preto apresentaram uma variação positiva, onde podemos destacar os municípios de São Simão, Serrana e Serra Azul, que obtiveram maiores crescimentos percentuais, com, respectivamente, 11,55; 10,47 e 13,62%.

Apesar de o aumento do valor da produção da cultura ser sinônimo de mais divisas econômicas para o município (consequência boa para a EV), alguns autores advertem que a dependência econômica de uma região pelo valor de um único produto leva-a a uma situação de vulnerabilidade econômica. Assad (2007) argumenta que o etanol é uma ótima estratégia energética, mas pesquisas mostram que os países desenvolvidos estão avançando na técnica de células de hidrogênio. Portanto, o Brasil pode perder mercado e arcar com uma região totalmente devastada, caso opte pelo avanço da monocultura da cana-de-açúcar.

O retorno à monocultura deve ser amplamente avaliado, já que esse tipo de cultivo tem o objetivo de alta rentabilidade. No momento, a situação, tanto para o açúcar quanto para o álcool, está favorável, mas não se sabe até quando essa condição persistirá. Também colocando em xeque a persistência, por anos, dessa cultura, Neves (2012) cita o aumento dos custos de produção devido a exigências do Governo e a alta incidência de impostos sobre o etanol como o possível motivo de seu “naufrágio” no setor energético.

A maioria dos municípios analisados apresentou o mesmo comportamento quanto à “Porcentagem do valor da produção de cana-de-açúcar em relação ao valor da produção agrícola total”, em que se considera tanto o valor da produção de lavouras temporárias quanto as permanentes. Somente os municípios de Brodowski, Luís Antônio, Santa Rita do Passa-Quatro e Santa Rosa de Viterbo apresentaram uma redução (variação de 3% a 8%, aproximadamente) no referido indicador.

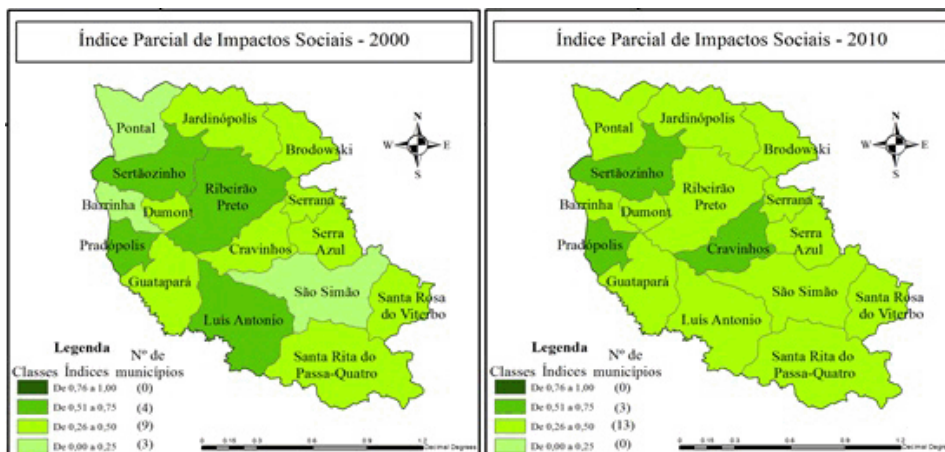
Essa realidade aponta para uma maior adequação aos princípios da EV, pois demonstra que o município diversifica sua produção agrícola, tornando-se menos

vulnerável à variação do mercado e às condições climáticas que possam ocasionar perdas no valor econômico das culturas agrícolas.

### 3.2 ÍNDICE PARCIAL DE IMPACTOS SOCIAIS

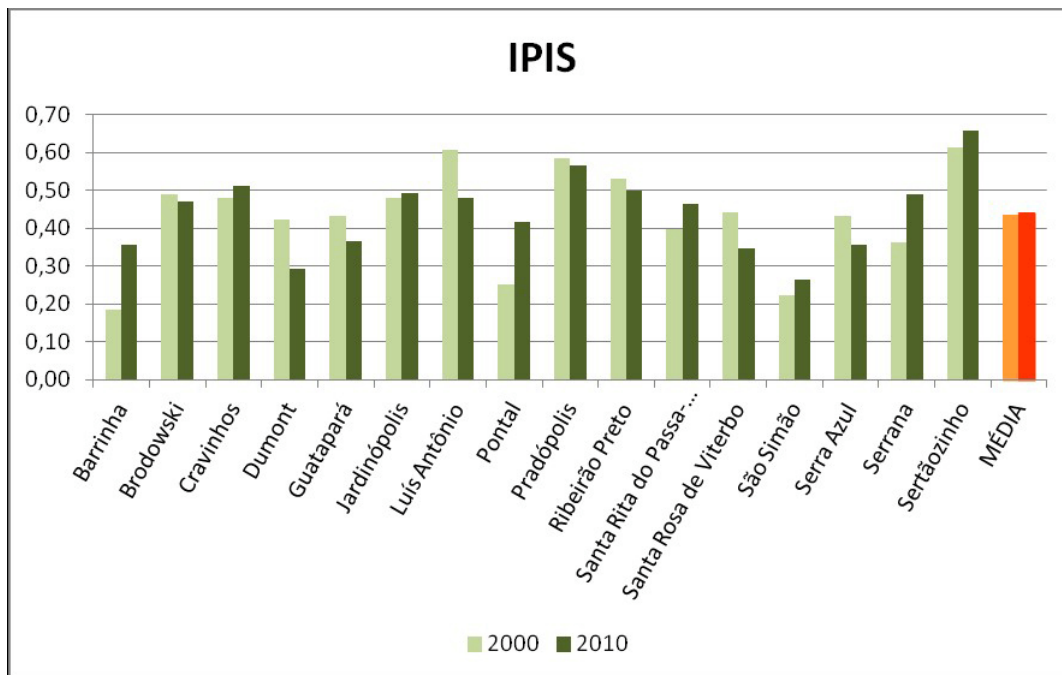
Ao analisar-se o Índice Parcial de Impactos Sociais (IPIS), verifica-se que, apesar de se manter abaixo do desejado, houve de modo geral um avanço nos aspectos sociais ligados à produção de cana-de-açúcar, pois em 2000 havia três municípios classificados como situação *péssima* (Barrinha, Pontal e São Simão). Em 2010, observou-se a inexistência de municípios nessa classe (ver Figura 4).

**Figura 4: Índice Parcial de Impactos Sociais dos municípios da microrregião de Ribeirão Preto (SP) em 2000 e 2010**



Oito dos dezesseis municípios estudados apresentaram um retrocesso quanto aos valores do índice entre os anos analisados. Os municípios de Dumont, Santa Rosa de Viterbo, Luís Antônio e Serra Azul obtiveram as piores quedas, apresentando taxas de crescimento negativas (-44,44%, -26,55%, -26,41% e -21,30%, respectivamente). Por outro lado, houve incremento suficiente nos valores de Cravinhos para melhorar a sua classificação – de ruim para bom. Além desse, os municípios de Barrinha, Pontal e São Simão migraram de classificação: de péssimo para ruim. Em termos percentuais, oito municípios mostraram uma melhoria nos aspectos ligados às questões sociais (ver Figura 5).

Figura 5: Comportamento dos valores absolutos e da média do Índice Parcial de Impactos Sociais dos municípios da Microrregião de Ribeirão Preto/SP entre os anos de 2000 e 2010.



O aspecto social obteve melhoria nos valores máximos e mínimos, ocorrendo um acréscimo de 7% e 30%, respectivamente. Em relação às médias obtidas entre os anos analisados, não se observou grandes mudanças (de 0,43 para 0,44, respectivamente).

A primeira variável analisada foi o PIB *per capita*. Considerando que os municípios estudados são caracterizados como agropecuários, essa renda será associada à gerada pelo plantio de cana-de-açúcar, pois essa cultura representa, em média, 83,13% do valor da produção agrícola total em 2000; e 87,83% em 2010.

Sob essas condições, verificou-se que, no intervalo de nove anos (2000 – 2009), todos os municípios aumentaram o seu PIB *per capita*, exceto o município de Luís Antonio. Constatou-se, ainda, que esse acréscimo variou de 49,29% (Serra Azul) a 73,96% (Sertãozinho), segundo dados da SEADE (2012).

No que tange à Migração, que mostra a porcentagem da população residente não natural do município em relação ao total da população residente, verificou-se que todos os municípios da microrregião apresentaram valores expressivos de imigração: 75% destes tiveram taxas de crescimento superiores a 50%. No caso das migrações internas no Brasil, é preciso cautela ao associar a reestruturação produtiva como principal fator determinante das transformações observadas nos deslocamentos populacionais (IBGE, 2011b). Assim, não é possível inferir que todos os imigrantes tenham sido atraídos para os municípios estudados no intuito de atuar no setor agropecuário da região. Por isso, a variável “Proporção de Pessoal Ocupado na Agropecuária em relação ao Total Área dos Estabelecimentos Agropecuários” foi incluída para análise.

O objetivo de se analisar essa variável é verificar se há relação entre o comportamento desta e movimento migratório. Nesse sentido, observou-se que 25% dos municípios apresentaram aumento na proporção do número de pessoas ocupadas na agropecuária, demonstrado pela taxa de crescimento positiva, com variação entre 17,92% e 43,70%.

Para esses municípios, assume-se que a agropecuária é o fator atrativo dos imigrantes. Mesmo apresentando taxa de crescimento positiva, observa-se que a proporção está aquém do desejado, caracterizando-se como desemprego tecnológico. Ronquim (2010) afirma que a mudança no padrão de colheita (de manual para mecanizada) tem grandes implicações sociais, pois uma colheitadeira realiza o trabalho de 80 a 100 cortadores de cana. Segundo estimativas da UNICA (2010), haverá redução de aproximadamente 114 mil empregados na lavoura canavieira até a safra 2020/2021.

Muitos autores apresentam ideias controversas quanto ao aumento ou redução de postos de trabalho por conta da substituição da colheita manual. Para Roquim (2010), apesar das estimativas de criação de empregos na indústria do açúcar e do álcool devido à expansão do setor, nos próximos anos haverá redução do número de empregos na área agrícola. Conseqüentemente, haverá uma mudança no perfil requerido do trabalhador agrícola. Moraes (2007) ressalta a necessidade de alfabetização, qualificação e treinamento dessa mão de obra, para que esteja apta para atividades que exijam maior nível de alfabetização.

Outro aspecto discutido aqui diz respeito às condições de trabalho das pessoas. Na agroindústria canavieira, o desenvolvimento do progresso técnico, por um lado, tem significado desemprego; e, por outro, a intensificação do ritmo laboral que afeta seriamente a saúde e a segurança no trabalho (SCOPINHO, 1995; SCOPINHO; VALARELLI, 1995).

No corte manual da cana-de-açúcar, o estado geral de saúde dos trabalhadores é agravado pela precariedade do conjunto das condições de vida em termos de, por exemplo, condições de higiene e saneamento do local de moradia, grau de instrução, facilidade de acesso aos bens de consumo coletivo em geral, existência de espaços institucionalizados ou não de reivindicação de direitos etc. (SCOPINHO, 1995; SCOPINHO; VALARELLI, 1995).

A população local também é afetada com o cultivo. As queimadas, que, no estado de São Paulo, ocorrem geralmente entre os meses de abril e novembro, coincidem com o período de baixas precipitações e piores condições de dispersão, o que agrava seus efeitos sobre a qualidade do ar. Diversos estudos realizados no Brasil e no exterior têm comprovado uma estreita ligação entre esse tipo de poluição e o aparecimento de doenças respiratórias e, conseqüentemente, no aumento no número de internações e visitas a prontos-socorros.

Com essa base referencial, avaliou-se a Proporção de Internações do Aparelho



Respiratório em relação à População Total do Município. Mediante os resultados, observou-se que dez municípios mostraram uma redução da proporção de internações por doenças respiratórias. Em detrimento dos resultados positivos, aproximadamente 40% dos municípios aumentaram a proporção de internações por doenças respiratórias, com taxas de crescimento que variam de 12% a 53%.

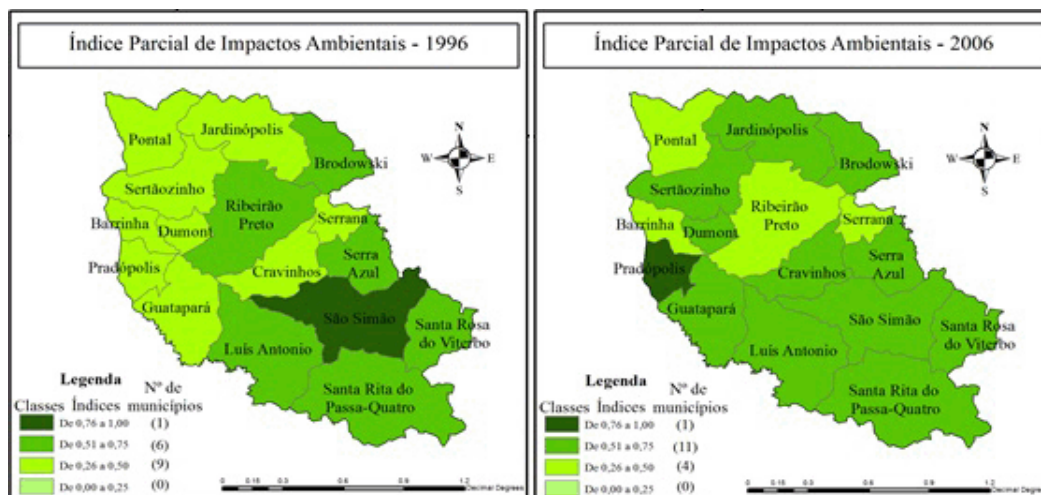
Dentro dos diversos aspectos socioambientais, citam-se algumas recomendações acerca do respeito ao desemprego tecnológico. A Secretaria do Meio Ambiente (SMA/CPLA, 2010) propõe a criação de oportunidades de trabalho por meio de um programa de capacitação dos cortadores de cana, de modo que estes possam ser realocados no próprio setor ou em outras atividades agrícolas, tais como produção de mudas e recomposição de matas ciliares, à medida que a colheita manual de cana-de-açúcar for se extinguindo. Tal estratégia vai ao encontro da EV, no que diz respeito ao desenvolvimento ou disseminação do “emprego verde”. Segundo UNEP (2008), os empregos verdes tornaram-se uma espécie de emblema em economias e sociedades mais sustentáveis, capazes de preservar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações e garantir mais equidade e inclusão para todas as pessoas e países.

No entanto, Sawyer (2011) alerta que alguns poucos empregos verdes, embora por si só positivos, podem eliminar muitos empregos convencionais, pois implicam na substituição de força de trabalho por tecnologia moderna. Essa questão, assim, deve ser incorporada nas propostas sobre EV.

### 3.3 ÍNDICE PARCIAL DE IMPACTOS AMBIENTAIS

De acordo com a Figura 6, aproximadamente 40% dos municípios da região melhoraram seus indicadores o suficiente para mudar de classe, sendo cada vez mais adaptáveis à EV. Dentre estes, estão Cravinhos, Dumont, Guatapar, Jardinópolis, Pradópolis e Sertãozinho.

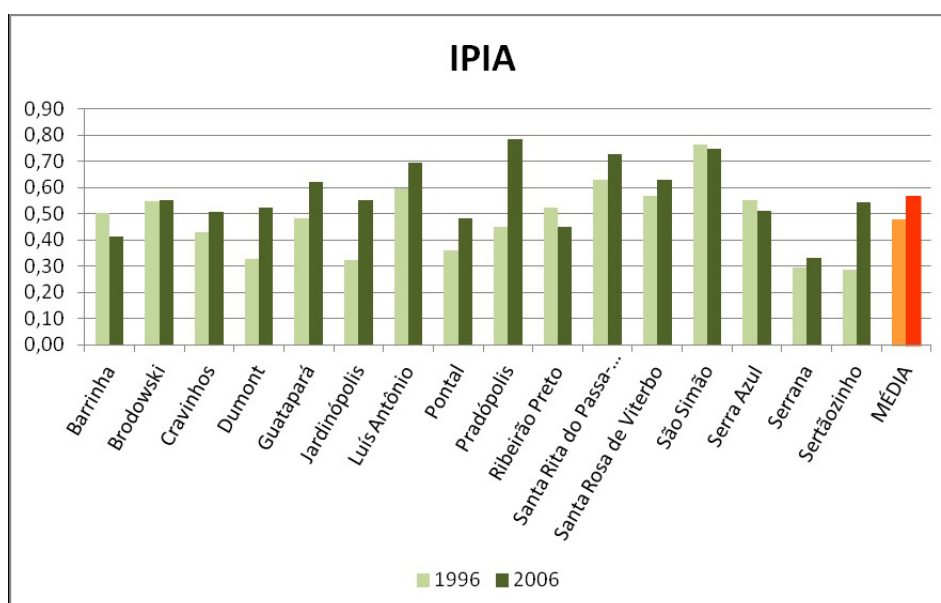
**Figura 6: Índice Parcial de Impactos Ambientais dos municípios da microrregião de Ribeirão Preto/SP nos anos de 2000 e 2010**





Cerca de 75% dos municípios da referida microrregião obtiveram acréscimo no percentual, variando entre 1% (Brodowski) e 47% (Sertãozinho). Isso significa dizer que a maioria dos municípios analisados melhoraram, em uma década, os seus indicadores ambientais, condizendo, cada vez mais, com os preceitos da EV. A média dos valores obtidos na microrregião para esse índice parcial apontou um avanço que, no ano de 1996 era de 0,48, considerado com adequação “ruim”; para 0,57 em 2010, avaliado como adequação “boa” (ver Figura 7).

**Figura 7: Comportamento dos valores absolutos e da média do Índice Parcial de Impactos Ambientais dos municípios da Microrregião de Ribeirão Preto/SP entre os anos de 1996 e 2006**



Em relação aos indicadores ambientais, um importante dado é o avanço da monocultura, a qual pode ser avaliada pela variável “Porcentagem de área plantada com cana-de-açúcar em relação ao total de área dos estabelecimentos agropecuários”. Quanto menor o percentual de área plantada com essa cultura em relação à área total dos estabelecimentos rurais, maior será a adequação aos princípios da EV. Nesse sentido, os municípios de Barrinha, Brodowski, Cravinhos, Pradópolis, Santa Rita do Passa-Quatro, Santa Rosa de Viterbo e São Simão devem ser priorizados com ações que visem o aumento da produtividade, pois obtiveram um aumento nesse indicador.

Apesar do aumento na área plantada com cana-de-açúcar, verificou-se, por meio da variável “Porcentagem de área dos estabelecimentos agropecuários com lavouras temporárias em relação ao total de área dos estabelecimentos agropecuários” que não houve uma expansão significativa (apenas 2%) da fronteira agrícola de lavouras temporárias na microrregião estudada. Os municípios que obtiveram maiores valores foram Serra Azul



(23,58%), São Simão (57,70%) e Ribeirão Preto (72,17%). Nesse indicador, apenas 25% dos municípios apresentaram queda.

A variável “Porcentagem da área dos estabelecimentos agropecuários com matas e/ou florestas em relação ao total da área dos estabelecimentos agropecuários” diz respeito ao avanço das áreas com matas e/ou florestas nos municípios. Essa é uma variável importante no tocante à conservação dos recursos naturais, requisito fundamental à EV.

Aproximadamente, 60% dos municípios aumentaram seus percentuais de área verde, variando de 14% a 86%, aproximadamente. Destacam-se nesse quesito os municípios de Barrinha (62,60%), Brodowski (66,23%), Cravinhos (52,09%), Santa Rosa de Viterbo (65,75%), Serrana (56,53%) e Sertãozinho (86,38%).

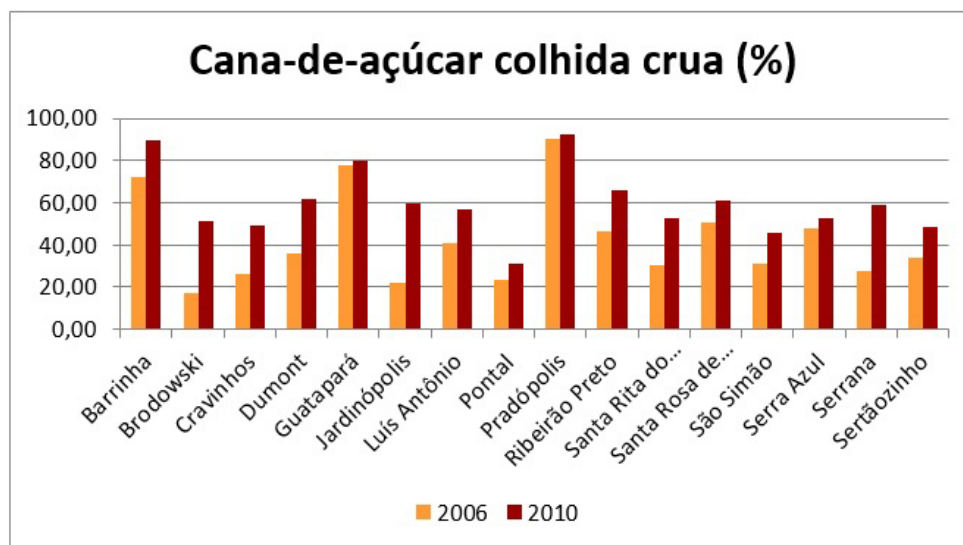
Outro aspecto interessante é o “Percentual da área dos estabelecimentos agropecuários com terras inapropriadas em relação ao total da área dos estabelecimentos agropecuários”. Quanto maior o percentual de áreas com terras inapropriadas, pior é a situação do município, pois este está deixando de utilizá-las por algum motivo, seja por situação inerente da própria área, seja por consequência dos manejos agropecuários inadequados. Assim, 75% dos municípios obtiveram uma redução desse indicador. Dentre estes, destacam-se: Guataparã, Jardinópolis, Luís Antônio, Pontal, São Simão e Sertãozinho.

Uma das causas para o aumento de terras inapropriadas em um município está relacionada à mecanização dos processos produtivos, que incluem desde o preparo do solo até a colheita. Assim, foi analisada a variável Proporção do número de máquina e implementos agrícolas em estabelecimentos agropecuários em relação à área de estabelecimentos agropecuários. Verificou-se que dez municípios apresentaram uma redução na proporção de maquinários agrícolas entre os anos de 1996 e 2006.

Por outro lado, os demais municípios expandiram essa proporção em mais de 10%. Scopinho *et al.* (1999), ao analisar a mecanização do corte da cana-de-açúcar no estado de São Paulo, mais particularmente na região de Ribeirão Preto, relata que esta está em estágio avançado e tem gerado discussões polêmicas entre os diferentes grupos sociais envolvidos com as problemáticas do trabalho, da saúde e, principalmente, do meio ambiente.

No intuito de confirmar a relação do aumento de maquinário com a colheita, analisou-se a variável “Porcentagem de Cana colhida Crua”. Pelos índices, é possível notar que em todos os municípios da região de interesse houve um aumento na colheita de cana crua, conforme indicado na Figura 8.

Figura 8: Porcentagem de cana-de-açúcar colhida crua nos municípios da microrregião de Ribeirão Preto/SP, nos anos de 2006 e 2010



Fonte: CANASAT/INPE, 2012

Os dados mostram que os municípios que já eram bastantes mecanizados em 2006 obtiveram pouca expansão: cerca de 2%. No entanto, os que realizavam predominantemente a colheita manual tiveram aumento de 45%, aproximadamente. Cinco municípios expandiram sua colheita mecanizada (cana colhida crua) entre 25% e 31%: Luís Antônio (28,57%), Pontal (25,00%), Ribeirão Preto (29,89%), São Simão (31,28%) e Sertãozinho (31,07%). Seis municípios da Microrregião destacaram-se, apresentando entre 42% e 67% de expansão de cana colhida crua.

Segundo o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 1995), os resíduos da cana-de-açúcar representam cerca de 11% da produção mundial de resíduos agrícolas. A queima desses resíduos é responsável por uma liberação substancial de gases de efeito estufa. A queimada do canavial libera para a atmosfera grandes concentrações de gases como dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) e metano ( $\text{CH}_4$ ), o que aumenta o efeito estufa e constitui um dos principais problemas ambientais atuais (ROQUIM, 2010).

De acordo com o Ronquim (2010), a alteração da colheita manual de cana queimada para a colheita mecanizada, apesar do consumo de combustíveis fósseis da máquina cortadora, diminui em quase 80% as emissões totais de gases de efeito estufa no processo de colheita. Além disso, a manutenção da palha no terreno preserva os nutrientes, especialmente nitrogênio e enxofre, mantém bons níveis de umidade e protege a superfície do solo contra a erosão.

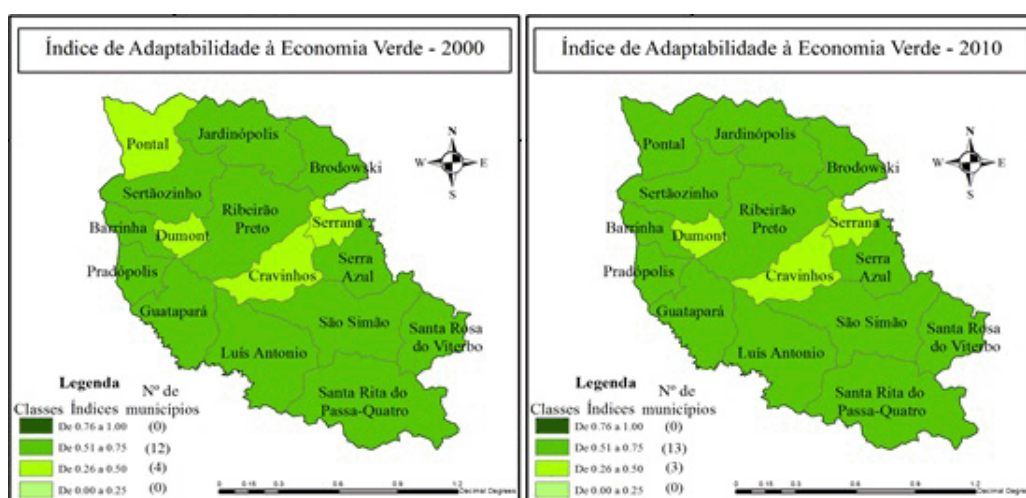
Existem outros aspectos ligados a essa cadeia produtiva que devem ser analisados. Porém, por falta de dados quantitativos, estes não entraram na composição do

IAEV, como, por exemplo, a poluição do ambiente (principalmente corpos d'água) decorrente dos resíduos gerados pelo beneficiamento desse produto agrícola.

### 3.4 ÍNDICE DE ADAPTABILIDADE À ECONOMIA VERDE (IAEV)

Agregando as informações obtidas pelas análises dos índices parciais, foi possível compor o IAEV. A Figura 10 apresenta o IAEV de cada município entre os anos de 2000 e 2010.

**Figura 9: Índice de Adaptabilidade à Economia Verde dos municípios da microrregião de Ribeirão Preto/SP nos anos de 2000 e 2010**



Verificou-se que 62,5% dos municípios analisados obtiveram avanço nos parâmetros agregados. Porém, apenas o município de Pontal registrou um crescimento suficiente para mudar de classificação (“ruim” para “bom”). De forma geral, o IAEV obteve melhora, com variações entre 7% e 11%, aproximadamente. A melhoria no IAEV para o setor canavieiro fortalece a discussão de Abramovay (2012). Esse autor defende que a Economia Verde deve ser posta em prática por cada setor da economia, no âmbito de uma economia descentralizada, na qual os mercados desempenham papel decisivo, ainda que, evidentemente, não exclusivo.

Realizando uma análise comparativa com a média dos valores dos municípios, percebeu-se que no ano de 2000 75% dos municípios obtiveram valores iguais ou acima da média: 0,55 (classificação “bom”). Nesse ano, apenas os municípios de Cravinhos, Dumont, Pontal e Serrana possuíam valores abaixo da média: 0,48; 0,49; 0,47 e 0,45, respectivamente.

Em 2010, a média não obteve variação expressiva (0,56), porém 44% dos municípios obtiveram valores inferiores, sendo que Cravinhos, Dumont e Serrana foram os municípios que apresentaram as piores situações. Esses municípios, juntamente

com Pontal – que apresentou uma redução no IAEV – foram considerados, em princípio, como municípios que necessitam de ações prioritárias, fundamentalmente relacionadas aos aspectos sociais e ambientais.

Ao analisar IAEV segundo seus componentes, verifica-se que estes não são diferentes nos municípios acima discutidos: os aspectos sociais e ambientais alcançaram menores resultados. Por essa razão, é necessário identificar as causas que levaram ao cenário aqui apresentado e, principalmente, as suas consequências. Essa postura é fundamental para entender e situar o cultivo de cana-de-açúcar na microrregião de Ribeirão Preto (SP) no contexto da EV.

Os aspectos econômicos ligados à agricultura canavieira são bastantes promissores, o que se refletiu no IPIE e, conseqüentemente, no IAEV. O Brasil hoje ocupa o lugar de maior produtor de cana e maior exportador de açúcar e álcool do mundo (UNICA, 2013). A recente expansão da agroindústria canavieira, impulsionada pelo uso do etanol em substituição à gasolina no Brasil e em outros países, e a expectativa de aumento das exportações de açúcar, em decorrência da redução das políticas protecionistas da União Europeia, colocaram esse setor em evidência tanto interna quanto externamente (FERNANDES *et al.*, 2013).

No entanto, Abromovay (2012) destaca que a EV trata da relação entre economia e ética. Para tanto, a ética deve ocupar lugar central nas decisões sobre o uso dos recursos materiais e energéticos e na organização do próprio trabalho das pessoas.

Uma economia verde favorece o crescimento econômico com a geração de renda e de empregos (PAVESE, 2011); ao mesmo tempo, oferece oportunidades para que as necessidades básicas dos seres humanos sejam atendidas, dentro dos limites das possibilidades dos ecossistemas (ABROMOVAY, 2012). Assim, é indispensável que as vertentes economia, sociedade e meio ambiente caminhem conjuntamente para atender aos conceitos pertinentes a essa nova economia.

#### **4 CONCLUSÕES E SUGESTÕES**

O cultivo da cana-de-açúcar foi o foco desta pesquisa, por ser uma das grandes cadeias produtivas nacionais e por apresentar prospecções econômicas positivas. No momento de discussões sobre a qualidade futura dos aspectos econômicos, sociais e ambientais, fez-se necessário propor uma metodologia que fosse capaz de mensurar o grau de adaptabilidade do setor agrícola à EV.

Por meio do IAEV, verificou-se que, mesmo com avanços nos indicadores em valores médios, o índice social (IPIS) e o ambiental (IPIA) foram os que obtiveram os menores resultados. Estes, então, serão considerados como prioridades nas ações futuras para a adequação ao novo paradigma.

Quanto aos aspectos sociais (IPIS), conclui-se que é preciso maior investimento em políticas públicas que contemplem os trabalhadores das lavouras de cana,



dando-lhes mais benefícios trabalhistas e assegurando-lhes um mínimo de capacitação técnica para que tenham mais opções de trabalho no período de entressafra.

Apesar de ter sido constatado um avanço, não tão expressivo, no índice ambiental (IPIA), é de fácil percepção que este deve ser incluído como aspectos a serem priorizados nos próximos anos, principalmente no que diz respeito à porcentagem de áreas com matas e/ou florestas.

Com base nesse cenário, a microrregião de Ribeirão Preto, SP estará apta a acompanhar a expansão da economia canavieira de forma condizente com a EV, valorizando o potencial desse setor, tanto na conjectura econômica internacional quanto no seu potencial de se tornar um exemplo de setor econômico verde, ao aliar crescimento econômico, com valorização social e preservação ambiental.

De forma geral, o cultivo de cana-de-açúcar é um sistema de produção em potencial. No entanto, é necessário um rearranjo de práticas, uma reorganização do sistema produtivo e maior atenção com a qualidade de vida dos trabalhadores envolvidos, da comunidade local e com a melhor utilização dos inúmeros subprodutos oriundos da cana-de-açúcar, com o objetivo de alcançar um processo totalmente sustentável que contribua para a equidade social e reutilização de recursos naturais.

Sugerem-se a utilização do IAEV na cadeia produtiva de outras culturas agrícolas, a fim de conferir sua aplicabilidade, e estudos complementares com a inclusão de novas variáveis relevantes.

## 5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. T. Economia verde: a reiteração de ideias à espera de ações. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 93-103, 2012.

ABRAMOVAY, R. **Muito além da economia verde**. Ed. Abril. São Paulo. 2012.

ARBEX, M. A.; CANÇADO, J. R. D.; PEREIRA, L. A. A.; BRAGA, A. L. F.; SALDIVA, P. H. N. Queima de biomassas e efeito sobre a saúde. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 158-175, 2004.

ASSAD, E. D. **O perigo da monocultura para o país**. **Blog Economia Social**, 2007. Disponível em: <<http://socioal.blogspot.com.br/2007/03/o-perigo-da-monocultura-para-o-pas.html>> Acesso em 08/06/2012.

BUARQUE, S. C. Construindo o desenvolvimento local sustentável. Rio de Janeiro: **Garamond**, 2002. cap. 3, p. 57-80.

Centro De Estudos Avançados Em Economia Aplicada (CEPEA). **PIB do Agronegócio**, 1994-2011. Disponível em:<<http://cepea.esalq.usp.br/pib/>> Acesso em 27/05/2012.

DREW, D. **Processos interativos homem** – meio ambiente. 2ª edição. São Paulo: Bertrand Brasil, 1989.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (Brasil). Balanço Energético Nacional – BEN. **Informe à imprensa: resultados preliminares** – BEN 2012. Disponível em: <[www.ben.epe.gov.br](http://www.ben.epe.gov.br)> Acesso em 20/06/2012.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (Brasil). **Balanço Energético Nacional 2013: Ano base 2012** / Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro: EPE, 2013.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (Brasil). **Balanço Energético Nacional 2011: Ano base 2010** / Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro: EPE, 2011.

FERNANDES, C.B.S.; SHIKIDA, P.F.A.; CUNHA, M.S.da. O mercado de trabalho formal no setor Sucroalcooleiro no Brasil. **REDES - Rev. Des. Regional**, Santa Cruz do Sul, v. 18, n. 2, p. 177 - 192, 2013.

FRANCO, A. R. **Aspectos epidemiológicos da queima de canaviais na região de Ribeirão Preto**. Palestra proferida no Centro de Estudos Brasileiros (Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP). Ribeirão Preto, 1992.

GOUVELLO, C. et al. **Brazil low-carbon: country case study**. Brasília: Banco Mundial. 2010.

GUEDES, S. N. R.; SHIKIDA, P. F. A.; TERCI, E. T.; PERES, M. T. M.; PERES, A. P. Mercado de terra e de trabalho na (Re)estruturação da categoria social dos fornecedores de cana de Ribeirão Preto. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 53, n. 1, p. 107-122, 2006.

HAIR Jr., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAN, R. L.; BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**. Tradutores: Adonai Schlup e Anselmo Chaves Neto. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE). **Censo Agropecuário**, Rio de Janeiro. 1996 e 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11&i=P>>. Acessado em: 27/05/2012.

Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE). **Censo Demográfico**, Rio de Janeiro. 2011a. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/popul/default.asp?z=t&o=25&i=P>>. Acessado em: 27/05/2012.

Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE). **PAM 2010: Valor da produção agrícola cresce 8,9% em relação a 2009**, Rio de Janeiro. 2010a. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=2001&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2001&id_pagina=1)>. Acesso em 05/06/2012.



Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)**, Rio de Janeiro. 2007. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1230&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1230&id_pagina=1)>. Acessado em: 27/05/2012.

Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE). **Produção Agrícola Municipal**, Rio de Janeiro. 2010b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo1.asp?e=p&t=1&z=t&o=3>>. Acessado em: 27/05/2012.

Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE). Reflexões sobre os deslocamentos populacionais no Brasil. Estudos e Análises, Informação Demográfica e Socioeconômica, ISSN 2236-5265, nº 1. Rio de Janeiro: IBGE, 2011b.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **CANASAT: Monitoramento da Cana-de-açúcar**. Disponível em: <[www.dsr.inpe.br/canasat](http://www.dsr.inpe.br/canasat)>. Acesso em: 05/06/2012.

*Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. **Climate change 1994: radiative forcing of climate change and an evaluation of the IPCC IS92 emission scenarios**. Cambridge: Cambridge University Press., 1995. 339 p.

LIMA, P. V. P. S.; QUEIROZ, F. D.; MAYORGA, M. I. O. A Propensão à Degradação Ambiental na Mesorregião de Jaguaribe no Estado do Ceará. In: V **Encontro Economia do Ceará em Debate**, 2008, Fortaleza. Anais do V Encontro Economia do Ceará em Debate, 2008. Disponível em <[http://www2.ipece.ce.gov.br/encontro/artigos\\_2008/4.pdf](http://www2.ipece.ce.gov.br/encontro/artigos_2008/4.pdf)>. Acessado em 05/06/2012.

MORAES, A. F. D. O mercado de trabalho da agroindústria canavieira: desafios e oportunidades. **Economia aplicada**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 605-619, 2007.

MORAN, E. F. Human agency and the state of the earth. In: MORAN, E. F. (org), **People and**

**nature**: an introduction to human ecological relations. Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd. 2006. p. 1-25.

NEVES, M. F. **O naufrágio do etanol de cana é a maior vergonha do Brasil na Rio+20**. 2012. Disponível em: <[http://www.unicana.com.br/?pagina=previsualizar\\_noticias&codigo=374](http://www.unicana.com.br/?pagina=previsualizar_noticias&codigo=374)> Acesso em 08/06/2012.

PAVESSE, H. Delineamentos de uma economia verde. **Política Ambiental**. n. 8. 2011

RONQUIM, C. C. **Queimada na colheita da cana-de-açúcar: impactos ambientais, sociais e econômicos**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. 48 p. (Documentos, 77).

ROSA, L. P. **O perigo da monocultura para o país**. 2007. Disponível em: <<http://>

soucial.blogspot.com.br/2007/03/o-perigo-da-monocultura-para-o-pas.html> Acesso em 08/06/2012.

SAWYER, D. Economia verde e/ou desenvolvimento sustentável?. **Política Ambiental**, n. 8, 2011.

SCOPINHO, R. A. **Pedagogia Empresarial de Controle do Trabalho e Saúde do Trabalhador: O Caso de uma Usina-Destilaria da Região de Ribeirão Preto**. Dissertação (Mestrado), São Carlos: Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos. 1995.

SCOPINHO, R. A.; EID, F.; VIAN, C. E. F.; SILVA, P. R. C. da. Novas tecnologias e saúde do trabalhador: a mecanização do corte da cana-de-açúcar. **Caderno de Saúde Pública**, v. 15, n. 1, p. 147-161, 1999.

SCOPINHO, R. A.; VALARELLI, L. L. **Modernização e Impactos Sociais: O Caso da Agroindústria Sucroalcooleira da Região de Ribeirão Preto (SP)**. Rio de Janeiro: Editora Fase. 1995.

Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental (SMA/CPLA). São Paulo (Estado). **Economia Verde: desenvolvimento, meio ambiente e qualidade de vida no Estado de São Paulo**. Coordenação Casemiro Tércio dos Reis Lima Carvalho – São Paulo, 2010.144p.

UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DE SÃO PAULO (UNICA). Estatísticas. 2013. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica/>>. Acesso em: 27/10/2013.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR (ÚNICA). Disponível em:< <http://www.unica.com.br/>> Acesso em 27/05/2012.

UNICANA. CONSECANA. Disponível em:< <http://www.unicana.com.br/?pagina=consecana>> Acesso em: 08/06/2012.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT. **The future we want**. United Nations. Rio de Janeiro, Brazil. 2012.

United Nations Environment Programme (UNEP). “Global Green New Deal”. **Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty eradication**. Nairobi: PNUMA, 2011.

VITOUSEK, P. M. et al. Human domination of Earth’s ecosystem. **Science**, vol. 277, no. 25, p. 494 – 499, 1997.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press, 1987.



## NOTAS

1. Variável única utilizada em conjunção com uma ou mais variáveis diferentes para formar uma medida composta ou uma escala múltipla (HAIR *et al.*, 2005).
2. Este procedimento é semelhante ao adotado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) no cálculo do Índice Municipal e Alerta (IMA) e do Índice de Desenvolvimento Social (IDS).

**Apêndice A: Classificação dos indicadores quanto a sua categoria, fonte de coleta de dados e escala temporal**

Categoria	Variável	Fonte	Período de Análise	
			Início	Final
Impactos Econômicos	Porcentagem do Valor da Produção de Cana de Açúcar/Valor da Produção Lavouras Temporárias	IBGE - Produção Agrícola Municipal	2000	2010
	Porcentagem da Quantidade Produzida de Cana de Açúcar/Quantidade Produzida Total	IBGE - Produção Agrícola Municipal	2000	2010
	Produtividade (Toneladas/ha)	IBGE - Produção Agrícola Municipal	2000	2010
	Porcentagem do Valor da Produção de Cana de Açúcar/Valor da Produção Agrícola Total	IBGE - Produção Agrícola Municipal	2000	2010
Impactos Sociais	Migração (Porcentagem da População Residente Não Natural do município/População Residente Total do município)	IBGE - Censo Demográfico	2000	2010
	Proporção Pessoal Ocupado na Agropecuária/Total Área dos Estabelecimentos Agropecuários	IBGE - Censo Agropecuário	1995/1996	2006
	Proporção de Interações por Doenças do Aparelho Respiratório/População Residente Total do município	DATASUS	2000	2010
	PIB per capita (R\$)	Fundação Seade	2000	2009
Impactos Ambientais	Porcentagem Área dos Estabelecimentos Agropecuários com Lavouras Temporárias/Total Área dos Estabelecimentos Agropecuários	IBGE - Censo Agropecuário	1995/1996	2006
	Porcentagem Área Plantada de Cana de Açúcar/Total Área dos Estabelecimentos Agropecuários	IBGE - Censo Agropecuário	1995/1996	2006
	Porcentagem de Cana Colhida Crua	CANASAT	2006	2010
	Porcentagem Área dos Estab. Agrop. com Matas e/ou Florestas/Total Área dos Estabelecimentos Agropecuários	IBGE - Censo Agropecuário	1995/1996	2006
	Porcentagem Área dos estab. Agrop. com Terras Inapropriadas/Total Área dos Estabelecimentos Agropecuários	IBGE - (Censo Agropecuário	1995/1996	2006

## Apêndice B: Descrição dos ajustes realizados nas variáveis para obtenção de valores correspondentes entre os anos analisados

Categoria	Variável	Descrição	
Impactos Econômicos	Porcentagem do Valor da Produção Cana de Açúcar/Valor da Produção Lavouras Temporárias*	-	
	Porcentagem da Quantidade Produzida de Cana de Açúcar/Quantidade Produzida Total	<b>Quantidade Produzida Total:</b> somatório da quantidade produzida de lavouras temporárias e permanentes	
	Produtividade (Toneladas/ha)*	-	
	Porcentagem do Valor da Produção de Cana de Açúcar/Valor da Produção Agrícola Total*	-	
	Migração (Porcentagem da População Residente Não Natural do município/População Residente Total do município) *	-	
	Proporção Pessoal Ocupado na Agropecuária/Total Área dos Estabelecimentos Agropecuários*	-	
	Impactos Sociais	Proporção de Internações por Doenças do Aparelho Respiratório/População Residente Total do município	<b>Internações por Doenças do Aparelho Respiratório:</b> somatório do número de internações referentes às doenças: Influenza (gripe); Pneumonia; Outras infecções agudas das vias aéreas inferiores; Bronquite; Doenças crônicas das vias aéreas inferiores e Restante de doenças do aparelho respiratório.
		PIB per capita (R\$)*	-
		Porcentagem Área dos Estab. Agrop. com Lavouras Temporárias/Total Área dos Estabelecimentos Agropecuários*	-
		Porcentagem Área Plantada de Cana de Açúcar/Total Área dos Estabelecimentos Agropecuários*	-
Impactos Ambientais	Porcentagem de Cana Colhida Crua*	-	
	Porcentagem Área dos Estab. Agrop. com Matas e/ou Florestas/Total Área dos Estabelecimentos Agropecuários*	-	
	Porcentagem Área dos estab. Agrop. com Terras Inapropriadas/Total Área dos Estabelecimentos Agropecuários	<b>Terras Inapropriadas</b> de 2006: considerada a soma das <u>Terras degradadas</u> (erodidas, desertificadas, salinizadas, etc.) e das <u>Terras inaproveitáveis para agricultura ou pecuária</u> (pântanos, areais, pedreiras, etc.)	
	Proporção do Número de Máquina e Implementos Agrícolas em estab. Agrop./Área de Estabelecimentos Agropecuários	<b>Número de Máquinas Agrícolas</b> de 1995/1996: somou-se os valores referentes a <u>tratores, máquinas para plantio e máquinas para colheita.</u>	