

**FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO**

ALLAN DELFINO

**CARACTERIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO MEIO RURAL NO ESTADO
DE SÃO PAULO**

**SÃO PAULO
2021**

ALLAN DELFINO

**CARACTERIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO MEIO RURAL NO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas (EESP/FGV) como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronegócio.

Campo de conhecimento: Economia do Agronegócio.

Orientador: Prof. Dr. Durval Dourado Neto.

SÃO PAULO

2021

ALLAN DELFINO

**CARACTERIZAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DO MEIO RURAL NO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo, da Fundação Getulio Vargas (EESP/FGV) como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronegócio.

Campo de conhecimento: Economia do Agronegócio.

Data da Aprovação: 17/maio/2021.

Banca examinadora:

1. Durval Dourado Neto (Orientador)
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.
Universidade de São Paulo (ESALQ/USP)

2. Rodrigo Fernando Maule
Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz

3. Felipe Cauê Serigati
Escola de Economia de São Paulo. Fundação Getulio
Vargas (FGV-EESP)

SÃO PAULO

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Delfino, Allan.

Caracterização da sustentabilidade do meio rural no Estado de São Paulo / Allan Delfino. - 2021.
173f.

Orientador: Durval Dourado Neto.

Dissertação (mestrado profissional MPAGRO) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Economia de São Paulo.

1. Agricultura sustentável. 2. Sustentabilidade. 3. Desenvolvimento rural - São Paulo (Estado). 4. Desenvolvimento econômico. I. Dourado Neto, Durval. II. Dissertação (mestrado profissional MPAGRO) – Escola de Economia de São Paulo. III. Fundação Getulio Vargas. IV. Título.

CDU 63(816.1)

Ficha Catalográfica elaborada por: Isabele Oliveira dos Santos Garcia CRB SP-010191/O
Biblioteca Karl A. Boedecker da Fundação Getulio Vargas - SP

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus que constantemente me ensina e me permitiu viver este momento, proporcionando satisfação e alegria a mim, aos meus familiares e a todos que contribuíram para a realização desta conquista.

Agradeço à minha esposa Erica, que, de forma especial, sempre me deu força e coragem para que eu pudesse realizar meus estudos. Quero agradecer aos meus filhos Gabriel e Laura, pelo amor, carinho e paciência em face do tempo precioso longe deles para eu estudar. Agradeço aos meus pais Benedito (*in memoriam*) e Vilma pela oportunidade de ser filho deles.

Agradeço ao amigo e professor, meu orientador Durval Dourado Neto pelo apoio, amizade, paciência e, pelo seu conhecimento a mim repassado ao longo desta dissertação, meu muito obrigado.

Agradeço a Escola de Economia de São Paulo - Fundação Getulio Vargas (EESP/FGV) pelo excelente ambiente oferecido aos seus alunos e, pelos profissionais qualificados que disponibilizaram para nos ensinar.

Agradeço ao amigo Alexandre de Angelis, pelo incentivo e motivação, no mais estrito sentido da palavra, “Motivação é a arte de fazer as pessoas fazerem o que você quer que elas façam porque elas o querem fazer”. Seu trabalho é arte, amigo, parabéns.

Agradeço aos meus amigos de turma (MPAGRO/T-12), os quais foram muito importantes nessa formação e troca de conhecimento. Obrigado pelos bons momentos de conversa, distração, do cafezinho, sem vocês este Mestrado seria bem menos divertido. Um agradecimento especial, a Claudia Weise sempre se mostrando muita solícita em todas as vezes que precisei de sua ajuda, meu muito obrigado.

Agradecimento em especial ao Grupo de Políticas Públicas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, pelo auxílio na elaboração dos mapas. Em especial, às seguintes pessoas: (i) Rodrigo Fernando Maule, (ii) Pedro Alves Quilici Coutinho, (iii) Alberto Giaroli de Oliveira Pereira Barretto, (iv) Marcela Almeida de Araújo, (v) Ana Letícia Sbitkowski Chamma e (vi) Verônica Marques.

RESUMO

Com o objetivo de caracterizar a sustentabilidade do meio rural, foi proposta uma metodologia para caracterização do desenvolvimento econômico, social e ambiental, e realizado um estudo específico para os estabelecimentos localizados na área rural nos 645 municípios do Estado de São Paulo. Em função dos resultados obtidos, conclui-se que: (i) objetivamente, a sustentabilidade do meio rural pode ser caracterizada por intermédio dos índices de desenvolvimento econômico, social e ambiental; (ii) a metodologia proposta é adequada para caracterização da sustentabilidade no meio rural utilizando a média geométrica, por ser mais restritiva, apresentando maior aderência aos valores atuais da sociedade, de valorizar o desenvolvimento social e ambiental; e (iii) em função da caracterização da sustentabilidade econômica, social e ambiental dos estabelecimentos localizados no meio rural nos 645 municípios do Estado de São Paulo, pode-se subdividi-los em quatro classes: **(Classe A)** classe inferior contendo 25% dos municípios do Estado de São Paulo com os valores do índice de desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) (I_{ESA}) entre o valor mínimo e o primeiro quartil, **(Classe B)** classe inferior intermediária, contendo 25% dos municípios do Estado de São Paulo com os valores do índice de desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) (I_{ESA}) entre o valor correspondente ao primeiro quartil e a mediana, **(Classe C)** classe superior intermediária, contendo 25% dos municípios do Estado de São Paulo com os valores do índice de desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) (I_{ESA}) entre o valor correspondente à mediana e ao terceiro quartil, e **(Classe D)** classe superior contendo 25% dos municípios do Estado de São Paulo com os valores do índice de desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) (I_{ESA}) entre o valor correspondente ao terceiro quartil e o valor máximo médio encontrado.

Palavras-Chave: Sustentabilidade; Desenvolvimento rural; Economia Social; Meio Ambiental; Municípios do Estado de São Paulo.

ABSTRACT

In order to characterize the sustainability of the rural areas, a methodology was proposed to characterize economic, social and environmental development, and a specific study was carried out for establishments located in the rural area in the 645 municipalities of the State of São Paulo. Based on the results obtained, it is concluded that: (i) objectively, the sustainability of the rural environment can be characterized by means of economic, social and environmental development indexes; (ii) the proposed methodology is suitable for characterizing sustainability in rural areas using the geometric mean, as it is more restrictive, showing greater adherence to current society values of valuing social and environmental development; and (iii) due to the characterization of the economic, social and environmental sustainability of establishments located in rural areas in the 645 municipalities of the State of São Paulo, they can be subdivided into four classes: (Class A) lower class containing 25% of the municipalities in the State of São Paulo with the values of the index of sustainable rural development (economic, social and environmental) (IESA) between the minimum value and the first quartile, (Class B) lower middle class containing 25% of the municipalities in the State of São Paulo with the values of the index of sustainable rural development (economic, social and environmental) (IESA) between the value corresponding to the first quartile and the median, (Class C) intermediate upper class containing 25% of the municipalities of the State of São Paulo with the values of the sustainable rural development index (economic, social and environmental) (IESA) between the value corresponding to the median and the third quartile, and (Class D) upper class containing 25% of municipalities in the State of São Paulo with the values of the sustainable rural development index (economic, social and environmental) (IESA) between the value corresponding to the third quartile and the maximum value.

Key-words: Sustainability; Rural Development; Economic; Social; Environment; Municipalities of São Paulo State.

SIGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIACÕES (SSA)

A ₁	Índice referente à área de preservação permanente relativa
A ₂	Índice referente à área de reserva legal relativa
A ₃	Índice referente ao nível de comprometimento hídrico relativo
A _E	Anos de escolaridade (anos), considerando um ciclo escolar de 0 a 20 anos [variável Social]
ANA	Agência Nacional das Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CES	Comissão de Enquadramento Sindical
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
CMDRS	Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável
CNDRS	Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável
CO	Centro Oeste
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRA	Cotas de Reserva Ambiental
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DEPRN	Departamento Estadual de Proteção dos Recursos Naturais
ETR	Estatuto do Trabalhador Rural
E ₁	Índice referente ao valor acrescentado bruto agropecuário
E ₂	Índice referente à renda média ajustada
E _v	Expectativa de vida (anos) [variável Social]
FGV Social	Centro de Políticas Sociais da Fundação Getulio Vargas
GVAgro	Centro de Estudos do Agronegócio
I _A	Índice de desenvolvimento rural ambiental
I _{Ar}	Índice de desenvolvimento rural ambiental restrito
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDRS	Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável
I_{Ea}	Índice de desenvolvimento rural econômico amplo
IEA	Instituto de Economia Agrícola
I_{Er}	Índice de desenvolvimento rural econômico restrito
I_{ESAa}	Índice de desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) amplo
I_{ESAr}	Índice de desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) restrito
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
I_{Sa}	Índice de desenvolvimento rural social amplo
I_{Sr}	Índice de desenvolvimento rural social restrito
MT	Mato Grosso
MTPS	Ministério do Trabalho e Previdência Social
N	Norte
N_{CH}	Nível de comprometimento hídrico relativo ($m^3 m^{-3}$) [variável Ambiental]
NE	Nordeste
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OIT	Convenção da Organização Internacional do Trabalho
ONU	Organização das Nações Unidas
pAPP	Passivo de área de preservação permanente (APP) relativa ($m^2 m^{-2}$) [variável ambiental]
PEA	População Economicamente Ativa
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Continua
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRA	Programa de regularização ambiental dos imóveis rurais
pRL	Passivo de área de reserva legal (RL) relativa ($m^2 m^{-2}$) [variável Ambiental]

RL	Reserva Legal
R _M	Renda média municipal ajustada (kR\$ estabelecimento ⁻¹ ano ⁻¹) [variável Econômica]
S	Sul
S ₁	Índice referente à expectativa de vida
S ₂	Índice referente aos anos de escolaridade, considerando um ciclo escolar de 0 (valor mínimo) a 20 anos (valor máximo)
SE	Sudeste
Sema	Secretaria Especial do Meio Ambiente
Sicar	Sistema de Cadastro Ambiental Rural
STF	Supremo Tribunal Federal
sufixo μ	Valor referente à média
sufixo m	Valor referente à mediana
sufixo n	Valor mínimo
sufixo pq	Valor referente ao primeiro quartil
sufixo tq	Valor referente ao terceiro quartil
sufixo x	Valor máximo
URGHIs	Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UNDP	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Única	União da Indústria de Cana-de-Açúcar
V _B	Valor acrescentado bruto agropecuário (kR\$ estabelecimento ⁻¹ ano ⁻¹) [variável Econômica]
VPA	Valor de Produção Agropecuária
WCED	<i>World Commission on Environment and Development</i>
WWF	Fundo Mundial para a Natureza

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Área de soja (em 1000 hectares) semeada no estado de São de Paulo....	26
Figura 2. Mapa dos 645 municípios do Estado de São Paulo, especificando as regiões administrativas e metropolitanas do Estado de São Paulo.....	79
Figura 3. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função do valor acrescentado bruto agropecuário médio (V_B , MR\$ município ⁻¹ ano ⁻¹).....	96
Figura 4. Valor acrescentado bruto agropecuário médio (V_B , MR\$ município ⁻¹ ano ⁻¹) referente aos municípios do estado de São Paulo.....	97
Figura 5. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função da renda média municipal ajustada (R_M , MR\$ estabelecimento ⁻¹ ano ⁻¹).....	100
Figura 6. Renda média municipal ajustada (R_M , kR\$ estabelecimento ⁻¹ ano ⁻¹) referente aos municípios do estado de São Paulo.....	101
Figura 7. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função da expectativa de vida (E_V , anos).....	103
Figura 8. Expectativa de vida (E_V , anos) referente aos municípios do estado de São Paulo.....	104
Figura 9. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função da escolaridade (A_E , anos).....	107
Figura 10. Escolaridade (A_E , anos) referente aos municípios do estado de São Paulo.....	108
Figura 11. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função do passivo relativo de área de preservação permanente ($pAPP$, m ² m ⁻²).....	111
Figura 12. Área de preservação permanente relativa ($1-pAPP$, m ² m ⁻²) referente aos estabelecimentos rurais dos municípios do estado de São Paulo.....	112
Figura 13. Mapa de vegetação natural do estado de São Paulo em 1998 (A) (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006) e 2009 (B) (INSTITUTO FLORESTAL, 2009).....	115

Figura 14. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função do passivo relativo de área de reserva legal (pRL, $\text{m}^2 \text{m}^{-2}$).....	116
Figura 15. Área de reserva legal relativa (1-pRL, $\text{m}^2 \text{m}^{-2}$) referente aos estabelecimentos rurais dos municípios do estado de São Paulo.....	117
Figura 16. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função do nível relativo de comprometimento hídrico (N_{CH} , $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$).....	120
Figura 17. Nível relativo de não comprometimento hídrico (1- N_{CH} , $\text{m}^3 \text{m}^{-3}$) referente aos municípios do estado de São Paulo.....	121
Figura 18. Relação entre demanda global (2004) e a produção hídrica superficial (dentro dos limites de cada UGRHI) expressa pela vazão mínima $Q_{7,10}$ (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006).....	123
Figura 19. Irrigação existente pelo sistema de pivô central no Estado de São Paulo (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006).....	125
Figura 20. Índice correspondente ao valor acrescentado bruto agropecuário relativo (E_1) referente aos municípios do estado de São Paulo.....	127
Figura 21. Modelo correspondente à relação entre o índice referente ao valor acrescentado bruto agropecuário relativo (E_1) e o valor acrescentado bruto agropecuário (V_B , $\text{kR\$ município}^{-1} \text{ano}^{-1}$) dos estabelecimentos rurais dos municípios do estado de São Paulo.....	128
Figura 22. Índice de renda média ajustada relativa (E_2) referente aos municípios do estado de São Paulo.....	129
Figura 23. Modelo correspondente à relação entre o índice referente à renda média municipal ajustada relativa (E_2) e a renda média ajustada (R_M , $\text{kR\$ estabelecimento}^{-1} \text{ano}^{-1}$) dos estabelecimentos rurais dos municípios do estado de São Paulo.....	130
Figura 24. Índice referente à expectativa de vida (S_1) referente aos municípios do estado de São Paulo.....	131
Figura 25. Modelo correspondente à relação entre o índice referente à expectativa de vida relativa (S_1) e a expectativa de vida (E_v , anos) nos municípios do estado de São Paulo.....	132
Figura 26. Índice correspondente à escolaridade relativa (S_2) referente aos municípios do estado de São Paulo.....	133

Figura 27. Modelo correspondente à relação entre o índice referente à escolaridade relativa (S_2) e a escolaridade (A_E , anos) nos municípios do estado de São Paulo.	134
Figura 28. Índice correspondente à área de preservação permanente relativa (A_1 , $m^2 m^{-2}$) referente aos municípios do estado de São Paulo.....	135
Figura 29. Modelo correspondente à relação entre o índice referente ao passivo de área de preservação permanente ($1-A_1$) em função do passivo de área de preservação permanente (pAPP, $m^2 m^{-2}$) nos municípios do estado de São Paulo.....	136
Figura 30. Índice correspondente à área relativa de reserva legal (A_2 , $m^2 m^{-2}$) referente aos municípios do estado de São Paulo.	137
Figura 31. Modelo correspondente à relação entre o índice referente ao passivo de área de reserva legal ($1-A_2$) em função do passivo de área de reserva legal (pRL, $m^2 m^{-2}$) nos municípios do estado de São Paulo.....	138
Figura 32. Índice correspondente ao nível de comprometimento hídrico relativo (A_3) referente aos municípios do estado de São Paulo.	139
Figura 33. Modelo correspondente à relação entre o índice referente ao nível de não comprometimento hídrico relativo ($1-A_3$) em função do nível relativo de comprometimento hídrico (N_{CH} , $m^3 m^{-3}$) nos municípios do estado de São Paulo.....	140
Figura 34. Índice referente ao desenvolvimento rural econômico (I_E).....	143
Figura 35. Índice referente ao desenvolvimento rural social (I_S).	144
Figura 36. Índice referente ao desenvolvimento rural ambiental (I_A).	145
Figura 37. Índice referente ao desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) (I_{ESA}).	147
Figura 38. Índice referente ao desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) categorizado (I_{CESA}).....	148

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Regularização de APP nas margens de curso d'água.....	66
Tabela 2. Regularização de APP de margens de lagos e lagoas.....	66
Tabela 3. Regularização de App no entorno de nascentes e olho d'água.....	66
Tabela 4. Regularização de APP no entorno de veredas.....	66
Tabela 5. Regularização de reserva legal.....	70
Tabela 6. Índice referente ao PIB rural (<i>IPIBR</i>) em função da proporção (%) do PIB rural em relação PIB total do melhor município em valores absolutos (z) e em valores relativos (x).....	72
Tabela 7. Índice de renda <i>per capita</i> no meio rural (<i>IRPCMR</i>) em função da <i>renda per capita</i> , em número de salários mínimos por pessoa da família por mês em valores absolutos (q) e relativos (x).....	73
Tabela 8. Índice de expectativa de vida (<i>IEV</i>) em função da idade (anos de vida) em valores absolutos (i) e relativos (x).....	74
Tabela 9. Índice escolaridade (<i>IE</i>) em função do número de anos de frequência escolar em valores absolutos (f, anos) e relativos (x).....	75
Tabela 10. Índice de nível de emprego (<i>INE</i>) em função da proporção absoluta (d, %) e relativa (D) de desempregados da população (x).....	75
Tabela 11. Índice referente ao passivo de reserva legal (pRL) em função do percentual (%) exigido por lei em valores absolutos (S_7) e relativos (x).....	77
Tabela 12. Índices de área de preservação permanente (<i>IAPP</i>) em função do percentual (%) da área de preservação permanente (<i>APP</i>) exigido por lei em valores absolutos (G_L) e relativos (X_7) (x).....	78
Tabela 13. Valores mínimo (sufixo n), primeiro quartil (sufixo pq), mediana (sufixo m), média (sufixo μ), terceiro quartil (sufixo tq) e máximo (sufixo x) referentes ao valor acrescentado bruto agropecuário (V_B , kR\$ município ⁻¹ ano ⁻¹) e renda média municipal ajustada (R_M , kR\$ estabelecimento ⁻¹ ano ⁻¹) [variável Econômico]; expectativa de vida (E_V , anos) e escolaridade (A_E , anos), considerando um ciclo escolar de 0 a 20 anos [variável Social]; e passivo relativo de área de preservação permanente (pAPP, m ² m ⁻²), passivo relativo de área de reserva legal (pRL, m ² m ⁻²), e nível de comprometimento hídrico relativo (N_{CH} , m ³ m ⁻³) [variável Ambiental].....	81
Tabela 14. Variáveis econômicas para o cálculo dos índices econômicos. Valores mínimo (sufixo n), primeiro quartil (sufixo pq), mediana (sufixo m), média (sufixo μ),	

terceiro quartil (sufixo tq) e máximo (sufixo x) referentes ao valor acrescentado bruto (V_B , kR\$ estabelecimento ⁻¹ ano ⁻¹) agropecuário, e à renda média municipal ajustada (R_M , kR\$ estabelecimento ⁻¹ ano ⁻¹), e os limites inferior (LI) e superior (LS) e descrição das classes A, B, C e D.....	81
Tabela 15. Valores bases do índice correspondente ao valor acrescentado bruto agropecuário ($E1$) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva $e1$) do modelo (equação 34).....	82
Tabela 16. Valores bases do índice correspondente à renda média municipal ajustada ($E2$) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva $e1$) do modelo (equação 36).....	83
Tabela 17. Variáveis sociais para o cálculo dos índices econômicos. Valores mínimo (sufixo n), primeiro quartil (sufixo pq), mediana (sufixo m), média (sufixo μ), terceiro quartil (sufixo tq) e máximo (sufixo x) referentes à expectativa de vida (E_V , anos) e à escolaridade (A_E , anos), considerando um ciclo escolar de 0 a 20 anos, e os limites inferior (LI) e superior (LS) e descrição das classes A, B, C e D.....	84
Tabela 18. Valores bases do índice correspondente à expectativa de vida ($S1$) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva $s1$) do modelo (equação 34).....	85
Tabela 19. Valores bases do índice correspondente à escolaridade ($S2$) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva $e1$) do modelo (equação 40).....	85
Tabela 20. Variáveis sociais para o cálculo dos índices ambientais. Valores mínimo (sufixo n), primeiro quartil (sufixo pq), mediana (sufixo m), média (sufixo μ), terceiro quartil (sufixo tq) e máximo (sufixo x) referentes à área de preservação ambiental (APP) relativa (APPr, m ² m ⁻²), à área de reserva legal (RL) relativa (RLr, m ² m ⁻²), e ao nível de comprometimento hídrico relativo (N_{CH} , m ³ m ⁻³), e os limites inferior (LI) e superior (LS) e descrição das classes A, B, C e D.....	86
Tabela 21. Valores bases do índice correspondente à área de preservação permanente relativa ($A1$) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do	

Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva $\alpha 1$) do modelo (equação 42).....	87
Tabela 22. Valores bases do índice correspondente à área de reserva legal relativa ($A2$) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva $e1$) do modelo (equação 44).....	87
Tabela 23. Valores bases do índice correspondente ao nível de comprometimento hídrico relativo ($A3$) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva $\alpha 3$) do modelo (equação 46).....	88
Tabela 24. Valores mínimo, primeiro quartil, mediana, média, terceiro quartil e máximo referentes ao valor acrescentado bruto agropecuário médio (V_B , kR\$ município ⁻¹ ano ⁻¹), renda média municipal ajustada (R_M , kR\$ estabelecimento ⁻¹ ano ⁻¹) [índice Econômico], expectativa de vida (E_v , anos), anos de escolaridade (A_E , anos), considerando um ciclo escolar de 0 a 20 anos [índice Social] passivo relativo de APP (p_{APP} , m ² m ⁻²), passivo relativo de área de RL (p_{RL} , m ² m ⁻²), nível relativo de comprometimento hídrico (N_{CH} , m ³ m ⁻³) [índice Ambiental].....	90
Tabela 25. Parâmetros empíricos (fatores de forma n, m, p_N) dos modelos utilizados (Tipos I e II) para estimar os Índices de desenvolvimento rural sustentável (I_N).....	126
Tabela 26. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n, m, $e1$), erro padrão dos parâmetros ajustados (E_p) e valor F. Modelo Tipo I.....	127
Tabela 27. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo I.	127
Tabela 28. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n, m, $e2$), erro padrão dos parâmetros ajustados (E_p) e valor F. Modelo Tipo I.....	129
Tabela 29. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo I.	129
Tabela 30. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fator de forma ($s1$), erro padrão dos parâmetros ajustados (E_p) e valor F. Modelo Tipo I.....	131
Tabela 31. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo I.	131

Tabela 32. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n, m, s_2), erro padrão dos parâmetros ajustados (Ep) e valor F. Modelo Tipo I.....	133
Tabela 33. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo I.....	133
Tabela 34. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n, m, a_1), erro padrão dos parâmetros ajustados (Ep) e valor F. Modelo Tipo II.....	135
Tabela 35. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo II.....	135
Tabela 36. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n, m, a_2), erro padrão dos parâmetros ajustados (Ep) e valor F. Modelo Tipo II.....	137
Tabela 37. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo II.....	137
Tabela 38. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n, m, a_3), erro padrão dos parâmetros ajustados (Ep) e valor F. Modelo Tipo II.....	139
Tabela 39. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo II.....	139
Tabela 40. Classe A: Classe inferior contendo 25% dos municípios (município 1 a 161 em ordem crescente) [Município 1 a 80] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I_{ESAr}) entre o valor mínimo e o primeiro quartil.....	150
Tabela 41. Classe A: Classe inferior contendo 25% dos municípios (município 1 a 161 em ordem crescente) [Município 81 a 158] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I_{ESAr}) entre o valor mínimo e o primeiro quartil.....	151
Tabela 42. Classe B: classe inferior intermediária contendo 25% dos municípios (município 162 a 322 em ordem crescente) [Município 159 a 238] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I_{ESAr}) entre o valor correspondente ao primeiro quartil e a mediana.....	152
Tabela 43. Classe B: classe inferior intermediária contendo 25% dos municípios (município 162 a 322 em ordem crescente) [Município 239 a 316] do Estado de São	

Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I _{ESAr}) entre o valor correspondente ao primeiro quartil e a mediana.....	153
Tabela 44. Classe C: classe superior intermediária contendo 25% dos municípios (município 323 a 484 em ordem crescente) [Município 317 a 396] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I _{ESA}) entre o valor correspondente à mediana e ao terceiro quartil.....	154
Tabela 45. Classe C: classe superior intermediária contendo 25% dos municípios (município 323 a 484 em ordem crescente) [Município 397 a 474] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I _{ESA}) entre o valor correspondente à mediana e ao terceiro quartil.....	155
Tabela 46. Classe D: classe superior contendo 25% dos municípios (município 485 a 645 em ordem crescente) [Município 475 a 554] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I _{ESA}) entre o valor correspondente ao terceiro quartil e o valor máximo.....	156
Tabela 47. Classe D: classe superior contendo 25% dos municípios (município 485 a 645 em ordem crescente) [Município 555 a 633] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I _{ESA}) entre o valor correspondente ao terceiro quartil e o valor máximo.....	157

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	22
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	27
2.1. Conceito de desenvolvimento sustentável.....	27
2.1.1 Desenvolvimento econômico.....	30
2.1.2 Desenvolvimento social.....	39
2.1.3 Desenvolvimento ambiental.....	49
2.2. Cronologia do direito ambiental: evolução, consolidação e aperfeiçoamento...51	
2.2.1. Evolução do direito ambiental (1605 a 1981).....	51
2.2.1.1. Fase colonial.....	51
2.2.1.1.1. O ano de 1605.....	51
2.2.1.1.2. O ano de 1786.....	51
2.2.1.1.3. O ano de 1797.....	52
2.2.1.1.4. O ano de 1799.....	52
2.2.1.2. Fase imperial.....	52
2.2.1.3. Fase Republicana.....	54
2.2.1.3.1. República Velha.....	54
2.2.1.3.1.1. O ano de 1911.....	54
2.2.1.3.1.2. O ano de 1916.....	55
2.2.1.3.1.3. O ano de 1921.....	55
2.2.1.3.1.4. O ano de 1923.....	55
2.2.1.3.2. Era Vargas à Constituição Federal.....	55
2.2.1.3.2.1. O ano de 1934.....	56
2.2.1.3.2.2. O ano de 1946.....	56
2.2.1.3.2.3. O ano de 1964.....	57
2.2.1.3.2.4. O ano de 1965.....	58
2.2.1.3.2.5. O ano de 1967.....	59

2.2.1.3.2.6. O ano de 1975.....	59
2.2.1.3.2.7. O ano de 1977.....	60
2.2.2. Consolidação do direito ambiental (1981 a 1988).....	60
2.2.3. Aperfeiçoamento do direito ambiental (a partir de 1988).....	60
2.2.3.1. Nova República.....	60
2.2.3.2. O ano de 1988.....	61
2.2.3.3. O ano de 2011.....	62
2.2.3.4. O ano de 2012.....	62
2.3. Área de Preservação Permanente e demais critérios legais.....	63
2.4. Reserva Legal e demais critérios legais.....	67
2.5. Índice de desenvolvimento rural sustentável.....	70
2.5.1 Índice de desenvolvimento econômico.....	72
2.5.1.1. Índice de PIB rural.....	72
2.5.1.2. Índice de renda <i>per capita</i> do meio rural.....	73
2.5.2. Índice de desenvolvimento social.....	73
2.5.2.1. Índice de expectativa de vida.....	74
2.5.2.2. Índice de escolaridade.....	74
2.5.2.3. Índice de nível de emprego.....	75
2.5.3. Índice de desenvolvimento ambiental.....	76
2.5.3.1. Índice de área de reserva legal.....	76
2.5.3.2. Índice de área de preservação permanente.....	77
3. MATERIAL E MÉTODO.....	79
3.1. Desenvolvimento rural.....	81
3.1.1. Desenvolvimento econômico, social e ambiental.....	81
3.1.1.1. Desenvolvimento econômico.....	81
3.1.1.1.1. Índice referente ao valor acrescentado bruto agropecuário (E ₁)	81
3.1.1.1.2. Índice referente à renda média municipal ajustada (E ₂).....	82

3.1.1.2. Desenvolvimento social.....	84
3.1.1.2.1. Índice referente à expectativa de vida (S_1).....	84
3.1.1.2.2. Índice correspondente à escolaridade (S_2).....	85
3.1.1.3. Desenvolvimento ambiental.....	86
3.1.1.3.1. Índice correspondente à variável área de preservação permanente relativa (A_1).....	86
3.1.1.3.2. Índice correspondente à variável área de reserva legal relativa (A_2).....	87
3.1.1.3.3. Índice correspondente à variável nível de comprometimento hídrico relativo (A_3).....	88
3.2. Índices de desenvolvimento rural.....	88
3.2.1. Índice de desenvolvimento rural econômico.....	88
3.2.2. Índice de desenvolvimento rural social.....	89
3.2.3. Índice de desenvolvimento rural ambiental.....	89
3.2.4. Índice de desenvolvimento rural sustentável.....	89
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	90
4.1. Desenvolvimento rural sustentável.....	90
4.1.1. Desenvolvimento econômico.....	96
4.1.1.1. Valor acrescentado bruto agropecuário médio.....	96
4.1.1.2. Renda média municipal ajustada.....	100
4.1.2. Desenvolvimento social.....	103
4.1.2.1. Expectativa de vida.....	103
4.1.2.2. Escolaridade.....	107
4.1.3. Desenvolvimento ambiental.....	110
4.1.3.1. Passivo relativo de área de preservação permanente.....	111
4.1.3.2. Passivo relativo de área de reserva legal.....	116
4.1.3.3. Nível relativo de comprometimento hídrico.....	120
4.2. Índices referentes ao desenvolvimento rural sustentável.....	125

4.2.1. Índices referentes ao desenvolvimento econômico no meio rural.....	127
4.2.1.1. Índice referente ao valor acrescentado bruto agropecuário.....	127
4.2.1.2. Índice referente à renda média municipal ajustada.....	129
4.2.2. Índices referentes ao desenvolvimento social.....	131
4.2.2.1. Índice referente à expectativa de vida.....	131
4.2.2.2. Índice referente à escolaridade.....	133
4.2.3. Índices referentes ao desenvolvimento ambiental.....	135
4.2.3.1. Índice referente à área de preservação permanente relativa.....	135
4.2.3.2. Índice referente à área de reserva legal.....	137
4.2.3.3. Índice referente ao nível de comprometimento hídrico.....	139
4.2.4. Índices referentes ao desenvolvimento rural.....	143
4.2.4.1. Índice referente ao desenvolvimento rural econômico.....	143
4.2.4.2. Índice referente ao desenvolvimento rural social.....	144
4.2.4.3. Índice referente ao desenvolvimento rural ambiental.....	145
4.2.4.4. Índice referente ao desenvolvimento rural sustentável.....	146
5. CONCLUSÕES.....	149
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	158

1. INTRODUÇÃO

O índice IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), foi desenvolvido em 1990, pelos economistas Amartya Sen e Mahbub ul Haq, com sua implementação após três anos e, desde então vem sendo utilizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) em seu relatório anual, por conta da ineficiência da análise constricta do PIB (Produto Interno Bruto) para avaliação do índice de desenvolvimento (PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO, 2016).

Este trabalho tem por finalidade demonstrar a caracterização da sustentabilidade do meio rural, como um contraponto ao IDH, buscando uma harmonização dentro de uma nova abordagem um pouco mais ampla, agregando o desenvolvimento rural sustentável, especialmente no território do estado de São Paulo, realizado por meio da metodologia de média geométrica, considerando uma análise voltada para os pilares da sustentabilidade, demonstrado aqui por três eixos indicadores, sendo eles econômico, social e ambiental, qual chamaremos de IDRS (Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável).

Daí criar um índice de desenvolvimento rural sustentável, tem por finalidade investigar outros indicadores para a literatura, em sinergia com aquela já abordada no IDH, assim podemos afirmar que a sua criação é um exercício de aproximação das discussões sociológicas a utilização de modelos matemáticos de modo a aferir os diferentes níveis de desenvolvimento, respeitando as características dos espaços rurais.

O cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é baseado no resultado de três combinações, sendo elas, expectativa de vida ao nascer, anos médios de estudo e anos esperados de escolaridade e, do PIB traduzido na renda *per capita*. No cálculo do IDRS, a abordagem apresenta uma especificidade nas regiões agrícolas, sendo traduzido pelos novos indicadores um axioma mais próximo do desenvolvimento dessas regiões, ou até mesmo para ser incorporado a métrica já existente, caracterizando de forma objetiva a sustentabilidade no meio rural, os quais serão apresentados no tópico da metodologia.

Para se chegar ao resultado esperado na caracterização da sustentabilidade do meio rural, foram desenvolvidos fórmulas e índices para a coleta de outros dados a serem analisados dentro de cada eixo indicador, com variáveis distintas obtidas por intermédio do exame de outros subindicadores, como dentro do eixo Econômico o

valor acrescentado bruto agropecuário médio (V_B) e renda média no meio rural (R_M); dentro do eixo social a expectativa de vida (E_V) e os anos de escolaridade (A_E); e dentro do eixo Ambiental o passivo relativo referente à área de preservação permanente (pAPP), passivo relativo referente à reserva legal (pRL) e o nível relativo de comprometimento hídrico (N_{CH}).

Ademais, futuramente o estudo poderá ser implementado em todo território nacional, haja vista, que nosso país tem demonstrado ao menos em face ao Agronegócio um crescimento mais consistente, o que pode sutilmente refletir uma análise mais acertada na classificação dessa estatística estritamente sustentável, considerando o âmbito rural mais detalhadamente.

Estudar os indicadores de sustentabilidade do Estado de São Paulo é de extrema importância. Segundo a Maliszewski (2019), o estado foi responsável por 20% (vinte por cento) do agro brasileiro em 2018.

Sabe-se que o estado de São Paulo é líder no país em diversos setores do agronegócio, dentre eles; cana-de-açúcar, açúcar e etanol, na laranja concentra 60% da produção mundial e 78,7% da produção brasileira, o estado detém 75,1% da produção nacional de limão, a olericultura estadual responde por 40% da produção nacional, na borracha 90% do setor está implantada dentro do estado, sendo também o maior produtor de flores no país e, maior produtor de bananas, de cogumelos, entre outras culturas (MALISZEWSKI, 2019).

É evidente a importância de considerar esta atividade primordial à existência humana, bem como em razão da representatividade que o agro tem no estado de São Paulo, como já restou informado no parágrafo anterior e, face ao que hoje o Agronegócio representa 21,5% (vinte e um por cento e meio) do PIB brasileiro traduzindo em números (BARROS; CASTRO, 2020).

Assim sendo, essa importância ficou bem destacada pelo filósofo português Antonio Feliciano de Castilho, in *Felicidade de Agricultura*, a real importância desta atividade ou setor.

“A Agricultura, a velha e robusta mãe dos povos, auxiliada dos seus dois incansáveis primogênitos, Indústria, e Comércio, é a benfeitora por excelência; a compensadora única das diferenças das regiões; a expressão máxima da Divina Munificência, e o mais claro documento de nossa social destinação. Qualquer Ciência, qualquer Arte suprimida, deixaria uma falta, mais ou menos para sentir: mas a falta da Agricultura, desataria de repente a Sociedade, e dentro em pouco extinguiria o próprio Homem. Artes e Comércio, encantadores são,

que modificam metamorfoseiam, e transferem tudo sem cessar; mas só a Agricultura cria; só ela, filha primogênita da Divindade, é sobre a terra Divindade” (CASTILHO, 1849).

Assim, temos que observar a Agricultura como ferramenta para reduzir as desigualdades sociais e regionais, vindo de fato traduzir uma melhor análise da dinâmica sociodemográfica, diminuindo as discrepâncias encontradas entre as regiões metropolitanas industrializadas e regiões metropolitanas agrícolas, essa combinação de indicadores permite demonstrar um ganho das regiões potencialmente agrícolas em face das regiões industrializadas, refletindo uma combinação homogeneia dos resultados a serem obtidos.

Debruçar sobre a pesquisa é uma das chaves para se reconhecer a grandeza e a relevância da atividade agrícola, haja vista sua capacidade de se fazer presente em todo o território nacional, demonstrando uma melhor tradução dos números estudados, esperando uma diminuição nas diferenças encontradas pelos índices padrões atuais.

Sabemos que o maior desafio que o mundo enfrenta hoje, é o combate da possibilidade da escassez de alimentos, para atender as necessidades de uma população crescente, mas, isso só será possível com a implementação de um esforço hercúleo de uma pegada extremamente sustentável, visto que, uma maior produção de alimentos vai demandar maior uso da água.

De mais a mais, o combate da escassez de água principalmente pela crescente demanda desse recurso, visando atender as necessidades da produção de alimentos que de longe gera a maior demanda dos recursos hídricos, em torno de 70% segundo a ONU (Organização das Nações Unidas). Conforme estudos da própria ONU, essa demanda no aumento da produção de alimentos só será possível ser atendida com utilização de irrigação, assim é previsto que 80% desse aumento da produção dependerá dos recursos hídricos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2017).

O histórico uso dos recursos naturais, especialmente o uso da água em todo o mundo é de longe cheio de problemas, causando preocupação em toda a humanidade.

A escassez de água no planeta é reflexo do uso inconsciente deste recurso natural e, do manejo inadequado dela, trazendo preocupações futuras que poderão ser irreversíveis, visto que, o recurso apesar de ser renovável é fungível, na medida em que há uma população crescente no mundo e também proporcionado ao constante

desenvolvimento de alguns setores, entre eles o principal é o agrícola, para suprir a crescente demanda de alimentos.

Conforme estudos da própria ONU, essa demanda no aumento da produção de alimentos só será possível ser atendida com grande engajamento principalmente do Brasil, assim é previsto que 40% desse aumento da produção dependerá do nosso país considerado o Celeiro do Mundo (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2017).

A busca pela inclusão destes indicadores de desenvolvimento sustentável, composto com outros índices deverá traduzir um benefício na análise para facilitar a implantação de melhorias econômicas, sociais e ambientais no meio rural.

Apenas como exemplo, antes do “boom” do agronegócio brasileiro, a região de Itapeva S/P considerada hoje a Capital dos Cereais era conhecida como a região da fome no estado de São Paulo, na época de 1920 e 1930 esta região do sudoeste paulista, ficou conhecida como “ramal da fome” devido ao fato do principal meio de transporte da época (trem), saindo da Capital e chegando em um determinado entroncamento, desviava o carro-restaurant para Bauru e, aos passageiros que permaneciam na rota daquele trajeto era servido apenas pão com mortadela e um refrigerante de guaraná quente, daí vem o nome da região da fome, visto que as pessoas com destino para aquela localidade, não tinham dinheiro para consumir um prato melhor (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2005).

Antes, aquela região fazia parte da região administrativa de Sorocaba, mas, hoje Itapeva é considerada uma região administrativa que concentra os serviços de 31 cidades ao entorno, em especial Itapeva, Itaberá, Capão Bonito, Buri e Taquarivaí dentre outras, o agronegócio pujante da região com o município maior produtor do Estado de São Paulo foi Itapeva (na 13^a posição do *ranking* brasileiro), que contribuiu com 4,9% da produção estadual e 0,5% da brasileira. A área plantada de milho cobriu 19,7% do território municipal. Os outros dois municípios paulistas do ranking foram Itaberá (21^a. posição) e Casa Branca (48^a. posição), com participações de 0,4% e 0,3%, respectivamente, na produção brasileira, segundo o IEA (Instituto de Economia Agrícola) (MALISZEWSKI, 2019).



Figura 1. Área de soja (em 1000 hectares) semeada no estado de São de Paulo.

Fonte: IEA (Instituto de Economia Agrícola).

A metodologia explorada neste trabalho será realizada com modelos matemáticos, desenvolvidos pelo orientado, e orientando, com algumas variáveis dimensionadas e escalonadas de 0 a 1, utilizando parâmetros subdivididos em 3 (três) eixos como: Índice de Desenvolvimento Econômico, Índice de Desenvolvimento Social e Índice de Desenvolvimento Ambiental.

Portanto, olhando os números do agronegócio e, o crescimento daquela região vê-se que ambos caminharam lado a lado, tudo indica que os indicadores (econômico, social e ambiental) relacionados ao agronegócio, devem ser levados a uma análise mais elaborada, com fito de minimizar as discrepâncias, como pretendemos fazer neste trabalho, objetivando e caracterizando a sustentabilidade no meio rural.

O presente trabalho tem os seguintes objetivos: (i) responder a seguinte pergunta: como objetivamente a sustentabilidade do meio rural pode ser caracterizada? (ii) propor metodologia para caracterização da sustentabilidade no meio rural, e (iii) realizar a caracterização da sustentabilidade econômica, social e ambiental dos estabelecimentos localizados no meio rural nos 645 municípios do Estado de São Paulo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Conceito de desenvolvimento sustentável

O escopo do estudo aqui analisado, tem um olhar dirigido diretamente na interatividade entre as discussões sociais, econômicas e ambientais com a objetividade de caracterização da sustentabilidade no meio rural e, em um segundo momento refere-se a toda história da preservação de nossas Florestas e principalmente como essa proteção pode se relacionar com os demais setores econômicos, sociais e ambientais, trazendo uma melhor compreensão do contexto no meio rural, especialmente em relação ao agronegócio brasileiro.

Primeiramente, faz-se necessário uma atenção mais cuidadosa aos princípios do Direito Ambiental, dentre eles desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade.

Alguns doutrinadores, abarcam o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado como princípio, mas esse direito se trata de objeto mediato da relação jurídico-ambiental, portanto não se confunde como tal.

Nas lições de Piva, ele ensina o seguinte:

“Bem ambiental é um valor difuso, imaterial ou material, que serve de objeto para a relação jurídica de natureza ambiental [...] Objeto mediato – o bem ambiental imaterial e difuso que é o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” (PIVA, 2000).

A atenção desses princípios harmonizadamente as reais e atuais reivindicações, têm o condão transformar favoravelmente as respectivas previsões, quanto a proteção dos recursos naturais e suas implicações.

Logo, o estudo cuidadoso da temática visa auxiliar novos trabalhos científicos e sociais, que devem nortear a produção acadêmica (VIEGAS, 2007).

Importante distinguir os termos sustentável e, sustentabilidade, estes termos começaram a ser discutidos na Conferência de Estocolmo em 1972, reconhecidamente como o marco inicial da luta acerca das questões ambientais. Assim, a Declaração da Conferência da ONU (Organização das Nações Unidas) sobre o Meio Ambiente contém 19 princípios que representaram um Manifesto Ambiental para nossos tempos, com as bases para a nova agenda ambiental do Sistema das Nações Unidas, desde então vem sendo discutido amplamente, mas foi na *World Commission on Environment and Development* (WCED), que se tornaram-se conhecidos e, posteriormente popularizado na Eco 92 realizada no Rio de Janeiro, Brasil.

Dos esforços de duas décadas de trabalhos da ONU sobre o assunto nasceram na Rio-92 duas convenções: uma sobre biodiversidade (Convenção da ONU sobre Diversidade Biológica) e, outra sobre mudanças climáticas (Convenção da ONU de Combate à Desertificação), ambos instrumentos são importantes na preservação do direito das gerações futuras ao acesso desses recursos renováveis, mas se encontram cada vez mais escassos.

Segundo o WWF (Fundo Mundial para a Natureza):

“A definição mais aceita para desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro. Essa definição surgiu na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas para discutir e propor meios de harmonizar dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental” (WORLD WILDLIFE FUND, 2021).

Seguindo o raciocínio, o Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas, tem que a sustentabilidade está definida em face das necessidades sociais:

“Esta necessidade deriva da percepção de que a sociedade não mais aceita que externalidades negativas sejam lançadas sobre ela impunemente. Este cenário mais complexo aponta para a inevitabilidade da integração de princípios de sustentabilidade na espinha dorsal das estratégias de negócio das companhias” (FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, 2008).

Sergio Ferraz de Lima, afirma também que sustentabilidade busca conciliar a **questão ambiental** com a **questão econômica**, incorporando o princípio básico da continuidade, onde nada pode ser sustentável se não for contínuo (LIMA, 2008).

Portanto, é fundamental que haja uma interação harmoniosa não só entre estes dois pilares, mas sim entre os 3 pilares aqui estudados, incluindo o social, pois cada um destes pilares revela-se no contexto em que estão incluídos sua interdependência aos demais, senão a sustentabilidade não se sustenta.

Conclui-se, que ela decorre da potencialização harmônica da exploração e alocação de recursos tecnológicos e institucionais, para satisfazer as necessidades e aspirações humanas atuais e futuras.

Daí, podemos concluir, que desenvolvimento sustentável é o meio utilizado para garantir os recursos naturais as gerações futuras, atingindo o fim desejado em

face de um estilo de vida, que se traduz em um resultado mais abrangente resumindo em sustentabilidade.

Percebe-se, que o desenvolvimento sustentável visa a conciliação com o desenvolvimento econômico, preservando o meio ambiente, mas buscando um resultado subjetivo, como uma melhor qualidade de vida (WORSTER, 1991).

Os problemas ambientais são sistêmicos, significando que estão ligados e interdependentes. Diante deste olhar, as únicas opções imagináveis são “sustentáveis”, requerendo mudança de percepção de todos, nos pensamentos, valores e comportamento. Formar comunidades sustentáveis é nosso desafio, satisfazendo as necessidades e aspirações atuais sem redução das perspectivas as gerações futuras” (CAPRA, 1982; 1996).

Essa ideia de desenvolvimento sustentável, deve-se em um primeiro momento, aos conservacionistas brasileiros que desejaram essa proteção do meio ambiente e, lutaram para que fosse inserido na Constituição de 1934. Assim de maneira inédita na história brasileira, houve a proteção dos bens e recursos naturais definida como um dever da União e dos Estados. De acordo com o estabelecido no texto do Capítulo I, artigo 10 da Lei informada, senão vejamos:

“Compete concorrentemente à União e aos Estados: [...] III – proteger as belezas naturais e os monumentos de valor histórico ou artístico, podendo impedir a evasão de obras de arte [...]” (BRASIL, 1934b).

Ambos os conceitos estão perfeitamente alinhados a Teoria Tridimensional do Direito (fato, valor e norma), onde o termo sustentável corresponde a uma característica de toda conduta ética esperada, uma vez que toda conduta implica no fato de uma determinada ação subordinada a uma norma resultante de valor, realizada em razão do estilo de vida adotado por cada cidadão, sendo portanto, uma qualidade genérica da conduta e do direito, onde a subsunção de ambos os conceitos pode resultar no perfeito enquadramento normativo.

Nessa toada, ao inserir a proteção das belezas naturais como responsabilidade da União e dos Estados, a Constituição de 1934 atribuiu à natureza o valor de patrimônio público nacional. Assim sendo, como regra, a proteção destes recursos tornou-se um dever do Poder Público (MEDEIROS, 2006).

Por isso mesmo, o doutrinador trata com distinção o essencial e o preliminar, essa distinção está no caráter deontológico dos princípios moralmente falando e,

axiológico dos valores justificadamente, em face dos princípios versarem sobre o que é devido, os valores versam sobre o que é melhor (ALEXY, 2002).

2.1.1 Desenvolvimento econômico

O foco desse tópico, está relacionado ao valor acrescentado bruto e a renda média dos proprietários rurais, buscando relacionar outras características pertinentes ao processo produtivo, como por exemplo a mecanização e as inovações digitais, para o entendimento do crescimento econômico rural.

O desenvolvimento econômico segundo a visão da ONU, é aquele que o vínculo entre desenvolvimento econômico e meio ambiente se estabelecem na necessidade da sustentabilidade, inerente a existência do outro (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2017).

Na década de 70, existia um paradoxo em função da urgência na proteção ao meio ambiente e a ideia de desenvolvimento econômico, supondo-se que o amparo ambiental e desenvolvimento econômico se auto aniquilavam e, por isso a ideia soberana era a seguinte:

“...qualquer composição entre os dois, envolveria uma troca: mais qualidade ambiental, significaria menos crescimento econômico” (MOREIRA; SILVA, 2011).

Agora no século XXI nas palavras de Zuin e Queiroz, ambos manifestam que:

“...o maior desafio dos profissionais do Agronegócio será planejar, implementar e conduzir modelos produtivos que sejam inovadores, ambientalmente corretos e socialmente justos em seus territórios rurais” (ZUIN; QUEIROZ, 2015).

Não foge desses desafios a criação de mais empregos, haja vista, o aumento da demanda por tecnologias mais produtivas refletida pela mecanização automatizada do setor, que necessariamente acarretará um menor uso de mão-de-obra humana nessas atividades, mas em contrapartida também há benefícios em face do aumento da renda, por meio do aumento da produtividade.

A produtividade e dinamismo desse setor no País, decorre da utilização de novas tecnologias – em face da incorporação de técnicas inovadoras e equipamentos altamente eficientes – que tem trazido novo dinamismo para a agricultura (FELEMA *et al.*, 2013).

Ademais, essas tecnologias levam o produtor a alcançar em algumas vezes o potencial máximo produtivo, se consolidando em aumento de renda, nesse sentido

também afirma Moreira, conforme descrito por Scherer e Porsse (2017), senão vejamos:

“Conforme Moreira et al. (2005), existem produtores eficientes de todos os tipos, o que sugere que a produtividade não é necessariamente decrescente com o tamanho das propriedades. O que importa é o tipo de tecnologia empregada, a qualidade do gerenciamento e as vantagens competitivas desenvolvidas através do tempo. Nesta descrição, o mecanismo de solução para eventuais disparidades é a identificação dos determinantes múltiplos da produtividade e das restrições que a limitam”.

Muito embora a tecnologia aplicada é uma das principais responsáveis pelo aumento da produtividade, não podemos desmerecer a expertise ou o conhecimento empírico do produtor brasileiro e, da aptidão de cada região para produção de determinada variedade de cultivo, já observada por outros pesquisadores.

*“O Brasil figura como importante **player** mundial nos produtos do agronegócio, sendo apontado, inclusive, como referência em termos de processo produtivo e técnicas empregadas. Porém, devido à imensa heterogeneidade existente ao longo do território nacional, essa excelência certamente não é compartilhada por todas as regiões, isto devido, dentre outros fatores, à incapacidade produtiva e também aos fatores característicos dos locais que impossibilitam maiores retornos” (SCHERER; PORSSE, 2017).*

Sabemos, que essa liderança foi alcançada por árduos anos de trabalho com extrema dedicação e, muito suor derramado pelo homem do campo, deixando, porém, algumas feridas no seio da população rural, como por exemplo a diminuição da utilização de mão-de-obra menos qualificada.

No mais, sem deixar de lado, essa criação de empregos é um elemento chave para o desenvolvimento rural e, nessa direção a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) entende que, o argumento nascido da globalização econômica em face da valorização do dinamismo das inovações tecnológicas e, da melhora na qualidade de mão-de-obra para o setor, acarretou em mudanças na demanda de trabalho, reduzindo a necessidade da mão-de-obra não qualificada (KAGEYAMA, 2004).

Daí podemos complementar que todo crescimento economicamente sustentável, está entrelaçado por uma crescente especialização pessoal e empresarial.

“Não obstante, isto não é suficiente; alcançar tal desenvolvimento é somente um meio (e de certo modo uma estratégia) para conseguir o objetivo final que é o desenvolvimento rural, entendido como o

melhoramento das condições econômicas, sociais, culturais e políticas de todos os habitantes do meio rural” (LACKI, 2006).

A própria OCDE, implementou várias estratégias direcionadas ao contexto rural, com a finalidade de classificá-las em razão do grau de desenvolvimento, levando em conta a diversidade rural. Essa classificação foi dividida em 3 tipos de zona rural, conforme a sua integração econômica, abaixo descritas.

“Zonas Economicamente Integradas, são aquelas zonas rurais próximas aos centros urbanos, integralizadas por redes de comunicação bem desenvolvidas, combinando as vantagens de viver no campo próximo aos grandes centros, com aproveitamento das economias de escala, aglomeração e alta demanda de emprego diversificado; Zonas Rurais Intermediárias, são aquelas desenvolvidas basicamente em função da prosperidade do setor agrícola e demais atividades dependentes ou correlatas, mesmo sendo afastadas dos centros urbanos possuem boa estrutura para acessá-los, podemos defini-las também como aquelas em processo de integração e transformação econômica; Zonas Rurais Isoladas, com população dispersa e bastante precárias em razão de pouca estrutura e serviços, vivem basicamente agricultura e artesanato local, refletindo em baixa renda e pouca qualificação de mão-de-obra local, sempre distantes dos grandes centros” (KAGEYAMA, 2004).

Diante das diferenças e dificuldades apresentadas por cada zona, impõe-se a implementação de políticas distintas para cada uma delas, focando no potencial que cada região possui para crescer, não fugindo do resultado na melhoria da expectativa de vida, que deverá ser sustentada pelo desenvolvimento das atividades econômicas, sociais e ambientais daquela região (SCHERER; PORSSSE, 2017).

“Dado isto, chega-se a outro questionamento importante, que diz respeito à condução e ao aprimoramento do setor. Johnston e Mellor (1961) chamam atenção para o fato de que o reconhecimento das características pertinentes ao processo de desenvolvimento agrícola é essencial para a formulação de estratégias que aumentem o produto e a produtividade do setor, o que, em última análise, leva à otimização da utilização dos fatores de produção, auxiliando, assim, no desenvolvimento econômico local”.

Destarte, esse desenvolvimento é decorrente do exercício dominante do setor primário em razão da produção agrícola, acompanhado pelo setor secundário da transformação ou manufatura, complementado pelo setor terciário de serviços (CLARK, 1940).

Para Carmem Ozana Melo (MELO, 2007), “Os termos ‘industrialização’ e ‘desenvolvimento econômico’ foram praticamente sinônimos no Brasil entre os anos 1930 e 1950”.

No entanto, ela afirma que após este período outros aspectos passaram a serem considerados na abordagem do desenvolvimento em geral, dentre os grupos relacionados nesta abordagem, o econômico se dividiu em estruturais e disponibilidade de bens e serviços, conforme descrição abaixo:

“Os aspectos estruturais relacionam-se à força de trabalho, recursos naturais, capital, estrutura da produção, estrutura da distribuição da renda. Já a disponibilidade de bens e serviços englobam a renda por pessoa, bens básicos de consumo, bens produtivos ou insumos, serviços básicos (transportes, estradas, portos) e serviços sociais representativos (educação, assistência médica)” (MELO, 2007).

Observando o contexto agrícola, vemos uma distribuição de renda um tanto distorcida, em função da eficiência derivada da mecanização e da assistência técnica ora consumida pelos produtores rurais, estando elas mais disponíveis quando próximas aos grandes centros urbanos, sendo ratificado por Ferranti *et al.* (2005) e Scherer e Porsse (2017).

“Da mesma forma, para a obtenção de um crescimento robusto que incentive o desenvolvimento de forma não concentradora, também é preciso analisar a produtividade agrícola sob o aspecto espacial. Ferranti et al. (2005) chamam a atenção para o fato de a distribuição espacial dos fatores de produção estar relacionada a elementos que determinam o desenvolvimento econômico e, conseqüentemente, o desempenho regional. Isso acaba gerando uma espécie de armadilha, em que regiões mais ricas tendem a apresentar trabalhadores com maiores níveis de produtividade, melhor infraestrutura e demais elementos que dão margem a melhores condições de vida, atraindo, assim, pessoas das regiões menos desenvolvidas, gerando pressões demográficas e o aprofundamento das disparidades espaciais” (SCHERER; PORSSE, 2017; FERRANTI *et al.*, 2005).

Vê-se que, nessa nova abordagem os aspectos estruturais privilegiam um desenvolvimento econômico dentro da esfera ambiental, ligado ao manejo e ao cultivo propriamente dito, produzindo mais em menos espaço, sem agredir o meio ambiente. Já a disponibilidade de bens e serviços agrega muito o desenvolvimento econômico na esfera social, esses bens e serviços promovem o bem-estar otimizando o tempo e, a produtividade, isso reflete em um entrelaçamento dessas atividades como um todo, mas nem sempre se traduz em um desenvolvimento regional equilibrado, como restou destacada nas teorias de Perroux, Myrdal e Hirschman, agora demonstrada por Melo (2007):

“Destacam-se três conceitos-chave: o primeiro de polo de crescimento, de Perroux; o segundo conceito de causação circular cumulativa, de Myrdal e, o terceiro, o conceito de efeitos para trás e para frente, de

Hirschman. O ponto comum entre os três autores está no fato de que o crescimento ocorre de forma desequilibrada. De acordo com Faissol (1975), em sua teoria, Perroux afirma que o fato consistente é que o crescimento não surge em toda a parte ao mesmo tempo, mas manifesta-se com intensidades variáveis, em pontos ou polos de crescimento; propaga-se segundo vias diferentes e com efeitos finais variáveis, no conjunto da economia”.

Durante o período pré-milagre econômico brasileiro, a teoria que mais se propagava entre os países em via de desenvolvimento, era aquela baseada na observação e reprodução nos estágios subsequentes, isso encolheu o setor em face do crescimento desequilibrado e, dos resultados obtidos com diferentes variáveis e ambientes distintos dos reproduzidos.

Esses desequilíbrios, começaram a serem estudados sob duas categorias analíticas, sendo elas: a sustentabilidade e a endógena (MELO, 2007).

Podemos afirmar, que a teoria do desenvolvimento sustentável se ocupa com a inter-relação entre o homem e o meio ambiente, considerando o meio dessa relação para que as gerações futuras possam usufruir harmonicamente. Enquanto, na endógena considera-se a inter-relação entre a sociedade como um todo para o desenvolvimento da região, caracterizada por uma ação estruturada e planejada beneficiando a todos, dentro da realidade interna.

Após esse período, vem a fase dos modelos de economia dual, onde temos a divisão da economia em dois setores o da agricultura de subsistência estagnado por si mesmo e, o da modernização voltado para a agricultura dinâmica e o mercado internacional.

Para explicar os processos de transição social e transformação nos padrões tecnológicos dos habitantes da zona rural, as teorias inaugurais procuravam esclarecer, o desenvolvimento rural em função das teorias da modernização agrícola, afirmando a expansão econômica pelo aumento da produtividade e renda (NAVARRO, 2001).

Mas, nem sempre essas teorias conseguiam explicar o contingente da População Economicamente Ativa (PEA), que em meados dos anos 90 representava apenas 26% nas atividades exercidas nas áreas rurais (DEL GROSSI, 1999):

“Especificamente no Estado de São Paulo, a demanda de mão-de-obra na agropecuária apresentou queda ao longo dos anos 90, devido à incorporação de modernas tecnologias disponíveis para os agricultores – principalmente aquelas destinadas às operações de colheita e pós colheita – e à queda da área cultivada em importantes culturas. Como

resultado, a PEA agrícola paulista passou de 1.261 mil pessoas ocupadas, em 1992, para apenas 944 mil, em 1998, segundo os dados da Pesquisa Nacional por Amostra dos Domicílios Continua (PNAD) ” (BALSADI, 2001).

[...]

“Na área rural, especificamente, a “saída” para a população residente foi encontrar ocupações fora da agricultura, no próprio campo ou nas cidades. Esse movimento ganhou tal magnitude no Estado que, no final dos anos 90, mais de 50% da população economicamente ativa (PEA) com residência rural ocupava-se em atividades não agrícolas (569 mil pessoas, em 1998). No período 1992-97, houve uma inversão a favor das ocupações não-agrícolas, em detrimento das atividades agrícolas, culminando com a maior ocupação dos residentes rurais nos mais diversos ramos da atividade econômica” (BALSADI, 2000).

O mais importante, todavia, é procurar uma explicação econômica para essas tendências demográficas.

Balsadi (2000) observou que Schindegger e Krajasits revelam que essas tendências aparecem em face da concentração geográfica da mão-de-obra em algumas regiões. Alguns autores dizem, que essa mobilidade sempre ocorre de duas formas: aqueles que se consolidam em movimentos migratórios e o *commuting* que são definidos por movimentos entre a residência e trabalho, que funciona como mecanismo de “balanceamento” para o mercado de trabalho. Os mesmos autores observaram que o *commuting* está crescendo principalmente nas áreas rurais que são dependentes de grandes centros urbanos (SCHINDEGGER; KRAJASITS, 1999).

Analisando esse grau de urbanização rural, principalmente sua dependência dos grandes centros urbanos, antes de qualquer conclusão devemos fazer uma separação desse desempenho. A OCDE evidenciou em um de seus estudos que algumas regiões rurais tornaram a crescer economicamente, em detrimento de certa paralização das regiões mais urbanizadas. Diante das pesquisas, já desaprovam a ideia de um revés das economias rurais, visto que, elas podem prosperar mais devido a diversificação dessas economias regionalizadas, apontadas agora como um trunfo, mas antes eram tidas como deficitárias (VEIGA, 2001).

Podendo, nesse caso, ser esclarecida pela pujança dos números de Itapetininga, que ocupa o quarto lugar dentre as regiões produtoras, caracterizada a região de maior diversidade produtiva, apresentou uma gama de produtos que em 2018 tiveram seus preços valorizados, e a região passou de 3,2 bilhões de valor de produção agropecuária (CASER *et al.*, 2019):

“Pode-se classificar as regiões quanto ao nível de concentração da produção agropecuária, pelo critério de participação do valor dos quatro principais produtos no valor total da região. Dessa forma, consideram-se como de alta concentração da produção as regiões de Orlândia, Registro, Piracicaba, Andradina, Presidente Venceslau, Dracena, Araraquara, Ribeirão Preto, Araçatuba, Jaú e Tupã, cuja soma dos valores dos quatro produtos de maior valor alcança mais de 90% do valor total da região. As regiões de menor concentração são as de Sorocaba, Itapetininga e Avaré, com menos de 60% de participação dos quatro produtos no valor regional”.

De qualquer forma, é evidente que o aumento da produção pela automação ou mecanização agrícola contribuiu para crescimento do setor e outros dele dependentes, transferindo recursos a estes e permitindo crescimento econômico mais robusto. Essa ideia de crescimento econômico baseado na necessidade de otimização das condições agrícolas, foi muito difundida na época do milagre econômico, daí essa ideia melhor se enquadra no termo valor acrescentado bruto agropecuário.

O pesquisador Stege, relembra as afirmações de Johnston e Mellor (1961), que corroboram a ideia:

“O aumento da produção e da produtividade, na agricultura e, por extensão, o setor rural, poderiam oferecer contribuições ao processo de crescimento econômico em sua fase inicial. De acordo com Johnston e Mellor (1961) a agricultura possui as seguintes funções: (i) liberar mão-de-obra para ser empregada em outras atividades na economia; (ii) fornecer alimentos e matérias primas para o setor urbano-industrial; (iii) gerar divisas, por meio da exportação de produtos agrícolas; (iv) fornecer capital para a indústria e para infraestrutura econômica e social; e (v) constituir mercado para os produtos do setor não agrícola”.

Stege (2011) continua a relatar os ensinamentos de Accarini (1987):

“Percebe-se que existem várias atribuições da agricultura no processo de desenvolvimento econômico, mas vale ressaltar que se trata de uma colocação de maneira geral, ‘... pois a importância relativa das funções do setor rural se altera ao longo do processo de desenvolvimento econômico...’”.

Alguns pesquisadores como Ploeg *et al.* (2000) e Conterato (2008) concordam que o desenvolvimento rural ainda está em construção, percebe-se um ligeiro crescimento exponencial na agricultura brasileira.

Diante dessa constatação e mediante essa pesquisa, havemos de concordar com eles, haja vista, existirem poucas literaturas no âmbito nacional ou internacional a respeito do tema estudado e, face ao nascimento recente de novos instrumentos

para a implantação de políticas públicas específicas, com olhar para a zona rural dos municípios brasileiros.

Nosso modelo de agricultura vem se demonstrando muito eficiente, mas ainda temos muito a desenvolver em políticas públicas para o setor, devemos somar esforços criativos focado na sustentabilidade dentro dos contextos econômico, social e ambiental, com disposição para levar o meio rural a um patamar além das necessidades atuais.

A nova ciência agrícola brasileira reforça teorias modernas, buscando inovações e especialização focado nas *commodities*, intensificando a produção de cereais e proteína animal, traduzido posteriormente em uma renda média ajustada ao nível de eficiência agrícola, por isso nas palavras de Maurício Antonio Lopes o país deve de escolher estratégias para uma lógica sistêmica, senão vejamos (LOPES, 2017):

“O Brasil precisará intensificar o esforço de geração e uso de tecnologias poupa-recursos, de baixa emissão de carbono, capazes de promover a expansão sustentável da sua produção agropecuária – expansão baseada em ganhos de produtividade da terra, em sintonia com o grande desafio de implantação do novo Código Florestal Brasileiro”

[...]

“Infelizmente, o Brasil possui um modelo industrial que, em grande medida, ainda não descobriu o agronegócio, e que tem dificuldade de perceber a emergência da bioeconomia, a nova economia baseada na produção de base renovável, sofisticada e sustentável”.

Essa lógica de pensamento baseada na industrialização do setor, como ocorre nos “modelos verticalizados”, nestes modelos o nível de eficiência é extremamente aumentado em função das atividades concentradas e de fácil monitoramento, essa verticalização tem agregado muito ao produtor parceiro da agroindústria.

A busca dessa expansão por meio de um projeto de industrialização de parte dessas *commodities* dentro do território brasileiro, iniciando em 10%, 20%, 30%, 40%, 50% e 60% começando pelos cereais (soja e milho), visto que, o país é player dessas proteínas e, esses alimentos são extremamente versáteis, se o escalonamento fosse aumentando de 5 em 5 anos, num prazo de 30 anos teríamos uma área rural com economia forte e pujante, aumentando consideravelmente o número de nossas receitas (PIB), podendo utilizar como atrativo a concessão de isenção de imposto nesses 30 anos, para as *tradings* se estalarem no país.

Ademais, Scherer e Porsse pesquisou o desempenho regional da agricultura brasileira para o ano censitário de 2006, combinando a análise de eficiência e a análise espacial, considerado as culturas permanentes e, temporárias, descobriu-se contrapontos importantes nesta análise.

Para as culturas permanentes (perenes e semi-perene), destacou o fator de produção terra e trabalho sobre o nível de atividade, onde a terra reagiu positivamente com o desempenho das economias de escala e o trabalho reagiu negativamente devido a ganhos decorrentes da intensidade tecnológica. Enquanto, a interação da terra e capital conseguiu demonstrar a eficiência produtiva na região sul, e baixa eficiência na região norte do Brasil (SCHERER; PORSSE, 2017).

Para as lavouras temporárias, entre os fatores de terra e trabalho, teve efeitos similares ao desempenho obtido nas culturas permanentes. Mas, houve destaque na localização geográfica (precipitação, temperatura e biomas) para explicar a eficiência agrícola encontradas nas culturas temporárias em face das permanentes. Concluindo

...

“Quando comparados os dois modelos, também merece ser destacado que a especialização exerce influências diferentes sobre a eficiência em cada tipo de lavoura, ou seja, está associada a ganhos (perdas) de eficiência para as lavouras permanentes (temporárias). Enquanto as culturas permanentes exigem maior imobilização da área, as culturas temporárias possuem certa flexibilização, fazendo com que um nível elevado de especialização não seja a escolha ótima para as culturas temporárias”.

[...]

“Vale notar também que, em geral, o dinamismo dos setores produtivos das regiões mais pobres e estagnadas do País está fortemente vinculado com o setor primário, o qual tem o papel relevante na geração de renda e emprego nessas economias locais. Dessa forma, os resultados encontrados neste estudo reforçam a necessidade de que as políticas do setor agrícola priorizem ações de melhoria da eficiência produtiva no contexto espacial, ou seja, levando-se em conta as especificidades territoriais” (SCHERER; PORSSE, 2017).

Essa mesma visão, foi obtida pela análise realizada pelos pesquisadores do IEA, onde o crescimento da região localizada no extremo norte do estado, tem-se demonstrado muito eficiente em face do cultivo da cana-de-açúcar ser uma cultura semi-perene, assim demonstrada logo abaixo, senão vejamos:

“Pode-se classificar as regiões quanto ao nível de concentração da produção agropecuária, pelo critério de participação do valor dos quatro principais produtos no valor total da região. Dessa forma, consideram-se

como de alta concentração da produção as regiões de Orlândia, Registro, Piracicaba, Andradina, Presidente Venceslau, Dracena, Araraquara, Ribeirão Preto, Araçatuba, Jaú e Tupã, cuja soma dos valores dos quatro produtos de maior valor alcança mais de 90% do valor total da região. As regiões de menor concentração são as de Sorocaba, Itapetininga e Avaré, com menos de 60% de participação dos quatro produtos no valor regional” (CASER et al., 2012).

Avaliando o trabalho de Scherer e Porsse como parâmetro para o desenvolvimento econômico, em face do valor acrescentado bruto obtido pela produtividade dos estabelecimentos agrícolas e, em razão da renda média ajustada, deduzida pelo aumento da produtividade média da propriedade rural, encontramos a seguinte opinião discorrida no parágrafo logo abaixo.

Nesse contexto, tem-se que a atividade agropecuária consiste na principal fonte de renda da população rural e o nível de renda dessas famílias deriva de sua eficiência produtiva, gerencial, comercial e organizacional: assim, como o desenvolvimento econômico caminha lado a lado com a tecnificação e alta produtividade, não se pode conceber no campo desenvolvimento econômico sem uma agricultura rentável, eficiente e pujante (LACKI, 2006).

Por isso, importante entender os campos de conhecimento, com um olhar cuidadoso para os números econômicos, criando uma política direcionada, efetiva e específica, dentro desse contexto.

2.1.2 Desenvolvimento social

O estudo do índice de desenvolvimento social rural, tem o condão de analisar a inclusão social no meio rural, na busca de refletir a realidade social das pessoas que residem no meio rural, com foco na expectativa de vida e no nível de escolaridade.

Os trabalhos sobre o tema aqui analisados, em sua grande maioria se basearam no IDH, para se obter uma realidade mais próxima daquelas utilizadas como parâmetros, partindo de algumas variáveis intimamente ligadas as questões sociais e, ao meio rural, mas nem por isso podemos afirmar que a análise será pontual e definitiva, o mesmo acolhemos para nossa análise (CAVALLIERI; LOPES, 2008).

Alinhavado ao IDH, revisaremos bibliografias específicas sobre os índices sociais que analisaram a vulnerabilidade dos moradores das zonas rurais, com ênfase na expectativa de vida e escolaridade no meio rural, daí utilizaremos uma metodologia bem próxima para uma melhor consistência dos valores a serem trabalhados.

Começamos a análise com a antiga constatação da falta de emprego e trabalho no meio rural, causa principal da permanência no campo, nesse sentido, nestes espaços rurais sempre estamos mais próximos dos familiares e da solidária vizinhança, por isso mais difícil ocorrerem as rupturas no campo do que na cidade (AMIGUINHO, 2005).

“Nessas rupturas é relevante a que se verifica em relação ao mercado de trabalho, atingindo-se na sua fase extrema a ruptura familiar e afectiva. É por uma espécie de “infortúnios da época” que se “danam as articulações entre as diferentes esferas da vida social”, culminando com “a ruptura do laço social” (AUTÈS, 2004).

Se o vínculo social é mantido, o indivíduo permanece no campo e isso reflete em uma população mais produtiva, haja visto, o conjunto familiar ser mais resiliente diante das adversidades:

“O modelo familiar, bem estruturado, com políticas adequadas, é econômica e socialmente eficiente, sensível às questões ambientais e, por isso, se afirma crescentemente como sustentável ou durável” (GEHLEN, 2004).

Quando esse modelo familiar se rompe, dá ensejo a outros problemas que ficam além das rupturas dos laços familiares, nasce deles o aumento de favelas e, da violência nesses grandes centros urbanos, além de reflexos no índice de escolaridade, conforme Sachs:

“A urbanização prematura, excessiva e desnecessária, que se deu numa sociedade, como já mencionado, profundamente desigual, configurou um padrão de crescimento metropolitano marcado pelo contraste gritante entre o luxo ostensivo dos bairros nobres e a proliferação das favelas, o inferno cotidiano do transporte dominado por carros privados e o altíssimo custo das infraestruturas. Que as grandes cidades brasileiras funcionem no dia a dia – um verdadeiro milagre – constitui um tributo à engenhosidade, à santa paciência e ao esforço dos seus habitantes. Mas em que pese a sua modernidade aparente, elas se encontram em crise, cuja intensidade se mede pela violência urbana” (SACHS, 2001).

Por isso, importante estudar o regime jurídico das relações de trabalho no meio rural, para melhor entender suas aspirações e necessidades. Conforme houve necessidade de proteção jurídica a esta classe, diante das importantes mudanças ocorridas nessas regiões e, em face do êxodo rural, foi sendo regulamentado novos instrumentos jurídicos de proteção aos trabalhadores rurais.

Nesse sentido, importante definir e, distinguir trabalho rural, trabalhador rural e, empregador rural, porque desta relação nasce uma melhor expectativa de vida em

face do trabalho que gera renda, para desfrutar de melhores condições de saúde, estudo e lazer, conforme a Lei e seu regime jurídico.

O trabalho rural é regulado pela Lei 5.889/73 e, regulamentado pelo Decreto 73.626/74 e, protegido pela Constituição Federal de 1988 em seu artigo 7º, seguimos a conceituá-lo.

“Trabalho rural é toda atividade desempenhada em propriedade rural com fins lucrativos, ou, em prédio rústico destinado à exploração agrícola, pecuária, extrativa ou agroindustrial, mesmo estando localizado em perímetro urbano, mas com atividade utilizada em agroeconomia” (NASCIMENTO, 2007).

Com relação ao trabalhador rural, temos quatro dispositivos a conceituá-lo, a Lei 5.452/43 Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), a Portaria 71/65, a Lei 5.889/73 e, a Convenção da Organização Internacional do Trabalho (OIT-141) aprovada pelo Decreto 05/93.

Art. 7º, alínea b, da Lei 5.452/43 CLT.

“...aos trabalhadores rurais, assim considerados aqueles que, exercendo funções diretamente ligadas à agricultura e à pecuária, não sejam empregados em atividades que, pelos métodos de execução dos respectivos trabalhos ou pela finalidade de suas operações, se classifiquem como industriais ou comerciais” (BRASIL, 1943);

[...]

Portaria. 71/1965 (Ministério do Trabalho e Previdência Social) MTPS.

“...pessoa física que exerça atividade profissional rural sob a forma de emprego ou como ao empreendedor autônomo, neste caso, em regime de economia individual, familiar ou coletiva” (BRASIL, 1965a).

[...]

Art. 2º, da Lei 5.889/73.

“Empregado rural é toda pessoa física que, em propriedade rural ou prédio rústico, presta serviços de natureza não eventual a empregador rural, sob a dependência deste e mediante salário” (BRASIL, 1973);

[...]

Art. 2º - 1. Convenção da Organização Internacional do Trabalho. OIT-141.

“Para efeito da presente Convenção, a expressão ‘trabalhadores rurais’ abrange todas as pessoas dedicadas, nas regiões rurais, a tarefas agrícolas ou artesanais ou a ocupações similares ou conexas, tanto se trata de assalariados como, ressalvadas as disposições do parágrafo 2 deste artigo, de pessoas que trabalhem por conta própria, como arrendatários, parceiros e pequenos proprietários” (BRASIL, 2019).

E o empregador rural, também é regulamentado pela Lei 5.889/73, especificamente em seu artigo 3º.

Art. 3º da Lei 5.889/73.

“Considera-se empregador, rural, para os efeitos desta Lei, a pessoa física ou jurídica, proprietário ou não, que explore atividade agroeconomia, em caráter permanente ou temporário, diretamente ou através de prepostos e com auxílio de empregados” (BRASIL, 1973).

Estes dispositivos legais, vieram para beneficiar o trabalhador rural e, regulamentar as relações de trabalho, tornando mais claros os direitos e deveres destes. Incluem neste caso a exploração industrial em estabelecimento agrário, compreendido o primeiro tratamento dos produtos agrários *“in natura”* sem transformá-los a sua natureza e as empresas sob a administração de outra, ou ainda aquelas guardadas sua própria administração, integram grupo econômico ou financeiro rural, respondem solidariamente nas obrigações recorrentes da relação de emprego.

Agora, adentraremos no estudo das leis e dispositivos mais importantes, aplicados ao direito do agronegócio ou nas relações de trabalho no campo, para se ter uma ideia da evolução jurídica no Brasil rural.

Lei 4.214/1963 Estatuto do Trabalhador Rural (ETR), atribuía praticamente todos os direitos concedidos aos trabalhadores urbanos, posteriormente o dispositivo foi revogado pela Lei 5.889/1973 que institui as Normas reguladoras do trabalhador rural, inclusive tal dispositivo revogou alguns artigos da CLT que colidiam com ela.

Portaria 71/65, PRÓ-RURAL. Algumas controvérsias surgidas no Estatuto Rural, tiveram de ser resolvidas por outros meios, como por exemplo o conceito de empregado rural lançado pela Portaria nº 71/65 e, ela regulamenta a sindicalização rural, conhece os pequenos proprietários rurais como constituintes de classe profissional independente, permitindo se associarem para organização de sindicatos próprios, sob a denominação de sindicato dos trabalhadores autônomos, integrados, através das respectivas federações, na Conferência Nacional dos Trabalhadores Agrícolas.

Essa **Lei Complementar 11/71** (Programa de Assistência ao Trabalhador Rural – Pró-Rural), institui o Pró-Rural mais conhecido como FUNRURAL, sua finalidade era instituir alguns benefícios previdenciários aos trabalhadores rurais, como, por exemplo, aposentadoria por velhice e por invalidez, auxílio-doença, assistência médica e odontológica, pensão por morte, auxílio-funeral etc. Ela também reconhece os pequenos proprietários rurais como constituintes de classe profissional

independente, permitindo-lhes associarem-se para organização de sindicatos próprios, sob a denominação de sindicato dos trabalhadores autônomos, integrados, através das respectivas federações, na Conferência Nacional dos Trabalhadores Agrícolas (BRASIL, 1971).

Resolução 775/82 CES (Comissão de Enquadramento Sindical), vem que também tentou conceituar o trabalhador rural. Mas, o presente instituto normativo teve dificuldades em ser aplicado na prática, por inúmeros fatores entre eles, a falta de varas especializadas como as varas do trabalho, falta de fiscalização pelos órgãos responsáveis.

Decreto Lei 1.166/71, lei específica para o enquadramento e contribuição sindical, cabendo ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) proceder ao lançamento e cobrança da contribuição sindical devida pelos integrantes das categorias profissionais e econômicas da agricultura.

A **Lei 5.889/73** revogou o Estatuto do Trabalhador Rural (ETR), bem como as demais leis em contrário. A partir de então, foi regulamentado que as questões trabalhistas seriam reguladas pela Justiça do Trabalho, enquanto os contratos de parceria rural empreitada e arrendamento seriam regidos pelo Código Civil, da mesma forma que as controvérsias deles resultantes. Nessa lei houve a distinção do empregado rural pela atividade do empregador e não pelo local de trabalho ou da atividade exercida, corroborada pela Sumula 196/STF.

Constituição Federal de 1988. No entanto, somente com a Constituição Federal de 1988 que o trabalhador rural passou a ter direitos mais amplos, ficando os direitos do trabalhador rural totalmente equiparado ao trabalhador urbano, especialmente com a aplicação do art. 7º da Constituição Federal de 1988 “São direitos dos trabalhadores urbanos e rurais, além de outros que visem à melhoria de sua condição social”, aproximando ainda mais com as demais classes de trabalhadores, com direitos diretamente na Constituição.

Convenção 141 da OIT (Decreto Legislativo 5/93). Ela traz o conceito de trabalhador rural onde abarca não só o empregado rural, como também o de todas as pessoas que prestam serviços ou tenham ocupação similar ou conexas, nas regiões rurais, nas tarefas campesinas, artesanais, agrícolas, pastoris e pecuárias. Neste conceito incluem-se não só os assalariados, mas também os eventuais (boias-frias) ou aqueles que exploram sua atividade por sua própria conta e risco (autônomos), como os parceiros, arrendatários, meeiros.

Observa-se a reprodução de parte da legislação trabalhista aplicada no meio rural, eventualmente ela traz interpretações e definições, ora concede direitos, instituem benefícios ou resolvem controvérsias, sempre buscando a promoção da proteção ao trabalhador rural, face a disparidade histórica em razão do trabalhador urbano, para equiparação dos direitos e deveres desta classe menos favorecida.

Estas populações sempre foram desfavorecidas pelas políticas públicas, em especial na saúde e no ensino.

Contanto, necessitam superar a ideia daquela hegemonia agrícola baseada nas relações homem-natureza, responsável pela saúde e a extensão dos serviços de saúde, trabalho e estudo que atendam essas populações, respeitando suas próprias diferenças (SACHS, 2001).

Por isso, a importância de se estudar o regime jurídico das relações de trabalho no meio rural, decorre da vulnerabilidade desses trabalhadores rurais, haja vista, seu nível de escolaridade, conforme abordaremos em sequência.

Antigamente o cultivo da terra pela atividade agrícola, não se associava a prioridade de estudos. Naquela época, em função da falta de previsão de um futuro profissional, restava compelido o filho a permanecer no campo pela vulnerabilidade escolar. Na maioria dos casos o conhecimento era apenas da 4ª série do ensino fundamental, acrescido ao conhecimento empírico recebido dos pais que não ajudava muito, a não ser para o regular desempenho das atividades agrícolas no dia a dia (FERRARI *et al.*, 2004).

“Sua vida já está organizada em torno do estabelecimento familiar, as relações sociais estão construídas levando em consideração sua condição de agricultor. Além disso, sua preferência em permanecer na agricultura parece se apoiar na percepção realista de que sua condição educacional não permite vislumbrar um futuro promissor fora do meio rural e da agricultura” (FERRARI *et al.*, 2004).

A população que envelhece no campo, geralmente é aquela que não consegue se alocar na cidade, por isso é de certa forma obrigada a permanecer no campo.

Essa regra é evidente não só no Brasil, mas no mundo todo, como podemos considerar os trabalhos realizados por outros pesquisadores, como por exemplo as citações de Moraes (2007):

“Gómez Montes e Curcio Borrero (2004), [...] os idosos colombianos do estudo tinham a média 2,1 anos de estudo; Van Deenen et al. apud Gómez Montes e Curcio Borrero, encontraram que na França, 37% dos idosos de áreas rurais não tinham nenhum nível de escolaridade, 55% tinham a primária e apenas 3% a secundária”.

Certamente, nas propriedades rurais concentram em sua direção os filhos com menor nível de formação escolar, sendo tão precária que confirmam o ditado segundo o qual “ou se estuda, ou fica no campo” (SILVESTRO *et al.*, 2001).

“O resultado é que a educação prepara o jovem para migrar, pois valoriza apenas o crescimento urbano-industrial e associa o rural ao atraso, isto é, a uma sociabilidade que estaria em extinção” (FERRARI *et al.*, 2004).

Assim, demonstrou-se importante a relação entre o binômio possibilidade e, necessidade, se o produtor tem a possibilidade de permanecer no campo junto ao seio familiar ele fica, ou se há, a necessidade de sair e buscar novas oportunidades para uma vida mais tranquila, em razão da composição de maior renda familiar. Vê-se que o principal foco é no bem-estar da família.

“Quando perguntados sobre as razões que os levam a influir num sentido ou noutro, as respostas dos pais novamente variaram segundo os níveis de renda: assim, para os agricultores capitalizados, a proximidade da família e a rejeição ao assalariamento são fatores importantes para o desejo de que os filhos prossigam na profissão paterna. Para os descapitalizados, a rejeição ao assalariamento é irrisória: é que, na verdade, a reprodução da família já depende fundamentalmente do trabalho assalariado e sua “pobreza agrícola” mostra poucas perspectivas de que a exploração da unidade produtiva seja uma fonte essencial de renda” (ABRAMOVAY *et al.*, 1998).

Considerando o estudo apresentado, pode-se deduzir uma causa principal na dificuldade de o agricultor adulto abandonar o campo, onde a pouca escolaridade apresentada, é o fator limitante para obtenção de emprego no setor industrial, assim, olhemos a observação realizada por Ney e Hoffmann.

“Estudos realizados em diversos países em desenvolvimento mostram que algumas condições responsáveis pela desigualdade de renda na agricultura, como a distribuição da posse da terra, o perfil educacional da população e as desigualdades inter-regionais também tendem a afetar, com maior ou menor intensidade, a distribuição da renda RNA (rural não-agrícola). Em relação especificamente à escolaridade, o desempenho educacional é considerado um condicionante importantíssimo para a obtenção de empregos com maiores salários no setor industrial e no de serviços e para a realização e o sucesso de atividades não-agrícolas em empreendimentos outrora voltados apenas à produção de bens primários” (NEY, 2006; HOFFMANN, 2009).

Nesse sentido, também ficou evidenciado no trabalho de Ferrari *et al.*, a dificuldade imposta pelo deficit educacional, notemos trecho abaixo transcrito:

“A grande maioria dos jovens com idade entre 25 e 30 anos manifestou desejo em construir sua vida profissional na agricultura. Os resultados apontaram para uma forte associação entre sucessão hereditária e nível

educacional. Os rapazes nessa faixa etária, em sua maioria, cursaram somente até a 4a. série do ensino fundamental” (FERRARI et al., 2004).

Diante do exposto, malgrado o pífio desempenho escolar dos proprietários de estabelecimentos rurais, denota-se que os mesmos foram fadados a permanecerem no campo até sua velhice, dessa maneira os índices encontrados neste trabalho evidenciaram igualmente a análise bibliográfica.

Passamos então, a abordar a revisão bibliográfica referente a expectativa de vida do homem do campo. Assim, importante trazer o conceito de idoso, conforme Art. 1º da Lei 10.741/2003.

“Art. 1º É instituído o Estatuto do Idoso, destinado a regular os direitos assegurados às pessoas com idade igual ou superior a 60 (sessenta) anos” (BRASIL, 2003).

Nas lições de Costa et al. (2001), envelhecer é um processo heterogêneo e, por isso a melhor definição cronológica pode ser feita por divisão da velhice em grupos por idade, senão vejamos:

“Idosos jovens: de 60 a 74 anos, que correspondem, atualmente a fração predominante da população idosa brasileira; Idosos velhos, de 74 a 84 anos, que correspondem a fração que mais cresce. Nessa fase já se acumulam múltiplos problemas; Idosos muito velhos, com mais de 85 anos, correspondem ao grupo mais propenso a acumular e apresentar incapacidades e cerca de 50% já apresentam dificuldades para executar as atividades da vida diária” (COSTA et al., 2001).

O envelhecimento da população brasileira pode refletir muito no PIB, para se ter ideia a população do França demorou 115 anos para dobrar a população de pessoas envelhecidas, o Brasil em apenas 20 anos experimentará esse acontecimento, vê-se que esses países desenvolvidos enriqueceram antes de envelhecerem, mas via de regra os países em desenvolvimento estão ocorrendo o contrário, exceto a China que já enriqueceu (KALACHE, 2000).

Para Moraes (2007), a longevidade é paradoxal, pois os benefícios de viver mais tempo, são contrapostos pela possibilidade de doenças crônicas, declínio físico e psicológico, isolamento, depressão e declínio no *status* social e econômico e. também aumentam a necessidade de serviços de saúde e a dependência dos cuidados familiares.

Nos países em via de desenvolvimento sempre houve uma suposição que a população idosa é maior no campo. Ocorre que isso mudou no Brasil ao longo dos anos, após o milagre econômico, houve uma crescente migração para as regiões

metropolitanas, com reduções de 28% na década de 70, 37% em 80 e 19% na década de 90 (MORAES, 2007).

Em face a este envelhecimento, o país começou após a Constituição Federal de 88, já no início da década de 1990.

“O envelhecimento humano no Brasil, por muito tempo foi tratado como uma questão privada (DEBERT, 1999). Somente tornou-se questão pública através da sua introdução na Constituição de 1988, e mereceu por parte do estado uma série de legislações, dentre essas a implantação do Estatuto do Idoso e da Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa” (NASCIMENTO et al., 2011).

Em nosso ordenamento jurídico, quem estabelece o que é urbano e o que é rural, são as câmaras municipais, assim sendo, cada município utiliza seu próprio critério político-administrativo para a definição de sua área rural, baseado no Decreto Lei 311, de 1938, que define “a área urbana é toda sede de município (cidade) e de distrito (vila)” qual é seguido pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

Segundo o estudo Soares *et al.* (2015), nos municípios rurais a expectativa média de vida ao nascer é de 71,93 anos, e o município de maior expectativa 78,59 anos é a de Rancho Queimado (SC), ficando acima da média 73,4 anos do país no ano de 2010. Enquanto a menor expectativa de vida 65,3 anos, foi apresentada pelo município de Cacimbas (PB). Mas, a relação entre população urbana e rural é díspare, em Cacimbas a população rural é de 75,92%, já em Rancho Queimado é apenas 53,6% no meio rural. A relação da expectativa de vida entre municípios urbanos e rurais, é liderada pelos municípios urbanos por 1,63 anos a mais que nos rurais.

Para Moraes *et al.* (2008), o idoso é tido por vulnerável, e somente o fato de residir em zona rural, já é uma consequência do aumento dessa vulnerabilidade, visto que, nas áreas rurais seus rendimentos são inferiores à das áreas urbanas, os problemas de saúde nessas regiões tendem a serem mais severos que nas cidades e, a demanda de transportes públicos é mais necessária, porém mais problemática.

Na última pesquisa realizada pelo Centro de Políticas Sociais da Fundação Getulio Vargas (FGV Social), baseada nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) anual, ano referência 2018, demonstrou que 10,53% da população brasileira têm 65 anos ou mais, o estudo foi coordenado pelo pesquisador Marcelo Neri, com intuito de identificar quem são e, onde estão os idosos brasileiros e, como eles se sustentam. Com relação a renda a FGV indica que os idosos correspondem a 17,44% dos 5% dos brasileiros mais ricos e, 1,67% dos 5%

mais pobres. Enquanto na escolaridade, os idosos são 30% dos analfabetos e têm 3,3 anos de estudo completos a menos que a média (NERI, 2020).

Depois da metade do século XX, principalmente entre os países em via de desenvolvimento, foi percebido uma forte aceleração no crescimento da população idosa, dessa forma houve uma necessidade de pesquisas nessa área, com enorme dedicação a esta classe social (PAPALÉO NETTO, 2002).

Nascimento *et al.* (2011) realizaram estudo para análise dos dados socioeconômicos da população idosa da zona rural do município de Ibirubá (RS), a pesquisa demonstrou que, as faixas etárias que prevaleceram foram de 60 a 69 anos de idade com 34,4%; de 80 a 89 anos com 31%; de 70 a 79 anos com 27,5% e de + de 90 anos foi de 6,9%; destes, 96,6% são aposentados e 3,4% não. 48,3% dos entrevistados tinham como profissão a agricultura, 31,0% eram do lar, 6,9% eram domésticas e, respectivamente, 3,4% ainda exercem outras profissões; quanto a renda da família 86,2% informou que recebe de 2 a 4 salários mínimos e 13,8% recebem um salário, entretanto 100% deles possuem casa própria; quanto a escolaridade prevaleceu o ensino fundamental incompleto com 89,7%, onde apenas 3,4 têm o ensino fundamental completo e, 6,9% são analfabetos, isso demonstra que os que permaneceram no campo não tiveram acesso aos estudos ou a sua continuidade (NASCIMENTO *et al.*, 2011).

Não existem tantas literaturas e pesquisadores do tema velhice no campo, para uma obtenção analítica mais apurada desta população. Alcantara anui a com esta visão, examinemos:

“A velhice no contexto rural brasileiro é um tema de pouco interesse por parte dos pesquisadores, haja vista a ausência de estudos pontuais sobre o envelhecimento humano nesse espaço sociodemográfico. Assim, a sociedade fica distante de uma realidade bem particular, cujo significado da velhice é uma incógnita frente a um cenário de constantes mudanças. Diante desse desconhecimento, permanece no imaginário social uma visão estereotipada acerca do que é ser velho no campo, prevalecendo concepções estigmatizadas” (ALCANTARA, 2016).

Esse desinteresse pelo envelhecimento rural, vem sendo observado não apenas aqui, como também em outros países inclusive já desenvolvidos, como nos Estados Unidos, Rogers (2000) afirma que existem grandes diferenças entre as áreas urbanas e rurais, mas são tratadas de forma idênticas, sem se atentar as suas peculiaridades, em razão das pesquisas já realizadas, sugere questões que refletem a vulnerabilidade desses cidadãos rurais em detrimento dos cidadãos urbanos, como:

idosos rurais apresentam diferentes características socioeconômica e, concentração geográfica; normalmente são mais pobres que os urbanos; grandes disparidades em relação aos serviços de saúde onde há poucos serviços, menos alternativas, pouco acessíveis e menos seguros em face das especialidades oferecidas na área urbana.

Para Ignacy Sachs, existem alguns critérios para a conquista da sustentabilidade social, são eles: alcance de um patamar razoável de homogeneidade social; distribuição de renda justa; emprego pleno e/ou autônomo com qualidade de vida decente e, igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais (SACHS, 2009).

Portanto, por todo exposto restou evidente dois Brasis, o Brasil rural e o Brasil urbano e, onde a população rural é extremamente vulnerável e, essa vulnerabilidade decorre da falta de acesso aos serviços sociais, da baixa oferta de emprego, da pouca escolaridade e, da baixa renda em face de pouca qualificação da mão-de-obra.

2.1.3 Desenvolvimento ambiental

No estudo do eixo ambiental, devemos nos preocupar com a interatividade dos outros dois eixos já analisados, além do enfoque jurídico-institucional como pretendemos fazer, em busca de uma abordagem dispositiva do regimento ambiental, não nos furtando a observar questões econômicas relacionadas.

Movimentos ambientalistas, dentro e, fora do país, exerceram certa influência na elaboração de uma política ambiental brasileira, engajado a necessidade de novos instrumentos jurídicos que normalizassem a exploração das florestas e matas, além é claro de fatores de cunho político e econômico (MEDEIROS, 2006).

“Ao mote ambiental, que dá origem às definições de sustentabilidade, alia-se a transferência economicista do termo competitividade, entendendo que as estratégias de desenvolvimento devem pautar-se em progressivos investimentos para a obtenção de melhores índices de qualidade de vida, conforme indicadores internacionais” (DINIZ FILHO; VICENTINE, 2004).

[...]

“A análise dos discursos sobre o desenvolvimento revela de modo claro que existe ampla convergência de diagnósticos e propostas também nessa área, inclusive no que tange às políticas de desenvolvimento regional, que tomam como pressupostos básicos para a elaboração de diagnósticos e estratégias os conceitos de competitividade sistêmica e de desenvolvimento sustentável” (DINIZ FILHO, 2002).

Cediço que nossa Política Ambiental se utiliza de dispositivo próprio, instrumentalizado pelo Código Florestal Brasileiro, que dispõe sobre a proteção de

toda vegetação nativa, dentro do território nacional, estabelecendo normas gerais de forma objetiva, com parâmetros legais que fundamentam a proteção do uso sustentável das florestas e, demais formas de vegetação nativa, para promoção do desenvolvimento econômico-sustentável para preservação de todo ecossistema dentro do território brasileiro.

Após a Revolução de 1930, para assegurar a popularidade do novo regime político, visando impedir os efeitos negativos provocados pelo aumento do preço da lenha, naquela época em que era o principal combustível utilizado, instituiu-se o primeiro Código Florestal em 1934, obrigando os donos de terras a manterem ao menos 25% de seus imóveis com a área de vegetação nativa, regra conhecida popularmente como a “quarta parte” conforme história contemporânea.

Ademais, a lei também criou uma figura protetora das florestas, com finalidade de preservar a saúde dos rios e lagos e, áreas de risco como encostas, evitar erosão e garantir salubridade pública e, posteriormente esse conceito deu origem as áreas de preservação permanente consagrada esta terminologia apenas em 1967 dada pela MP 2.166/67 (Medida Provisória), mas antes disso era conhecida por “Florestas de Preservação Permanente” o que trazia uma certa dificuldade no cumprimento da norma jurídica, não havendo observância da lei nos locais em que era desprovido de cobertura vegetal (PERTILLE *et al.*, 2017).

Daí o códex ambiental apresentou duas modalidades de áreas a serem protegidas: sendo elas as Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL).

O Código Florestal original introduzido em 1934, tinha uma visão preservacionista, definindo a utilização da propriedade em razão da forma florestal que sobejava (BRASIL, 1934a).

Posteriormente, nos anos vindouros os órgãos públicos implementaram inúmeras normas protetoras, com intuito principal de proteger as florestas e os recursos hídricos, permitindo uma revisão da obra de 1934 originando o Código de 1965 (VIANA, 2001).

Todas as diretrizes do Código Florestal atual de 2012, basearam-se no Códex Legal de 1965, havendo em si poucas mudanças pontuais, especialmente nas áreas de RL e nas APP que veremos caso a caso nos tópicos abaixo.

2.2. Cronologia do direito ambiental: evolução, consolidação e aperfeiçoamento

O enfoque deste subtópico tem relação com a Evolução Cronológica da Legislação Ambiental e, a sua inserção no cotidiano popular, desde o Brasil Colônia até os dias atuais. Até porque lá no Brasil Colônia, estes mecanismos legais tinham o condão de salvaguardar os interesses da Coroa Portuguesa, em razão das riquezas dentro do nosso território. Por isso, adentraremos no tema, realizando uma análise com enfoque aos dispositivos ambientais.

Rezende, divide a Legislação Brasileira da seguinte forma:

- *Direito ambiental na fase Colonial: 1500 a 1822,*
- *Direito ambiental na fase Imperial: 1822 a 1889,*
- *Direito ambiental na fase Republicana: 1889 à atualidade:*
 - a) República Velha: 1889 a 1930,*
 - b) Era Vargas à Constituição Federal de 1988: 1930 a 1988, e*
 - c) Nova República: após a Constituição de 1988” (REZENDE et al., 2009).*

2.2.1. Evolução do direito ambiental (1605 a 1981)

2.2.1.1. Fase colonial

Quando Pero Vaz de Caminha envia a famosa carta ao Reino de Portugal, a narrativa principal era que havia muitas riquezas a serem exploradas, uma vez que a extensão territorial de nossas florestas ainda inexploradas, traziam um enorme potencial para o extrativismo, visto que era abundante em pau-brasil (*Caesalpinia echinata Lam*) e, possuía localização estratégica e privilegiada, muito próxima ao litoral. Daí por ser a única mercadoria de valor comercial, ao longo da nossa costa ela foi alvo de maciça exploração tornando-se um monopólio de Portugal (SOUZA, 1939).

2.2.1.1.1. O ano de 1605

Em 1605, pelo motivo acima exposto e para garantir sua manutenção e posse a Coroa Portuguesa passa a proteger a sua exploração legalizando o seu controle, pelo Regimento do Pau-Brasil voltado a proteção dessas florestas em 1605 surge a primeira Lei Ambiental em nosso País.

2.2.1.1.2. O ano de 1786

Em 1786, a Coroa Portuguesa criou a figura do Juiz Conservador das Matas, função exercida com honradez por Baltazar da Silva Lisboa, especialmente por seu

vasto conhecimento em História Natural, inclusive sendo reconhecido pela Universidade de Coimbra um protetor das florestas, assim foi designado pela Coroa como Ouvidor que na realidade era um moderador, ajudando elaborar diversas Cartas Régias, que limitou direitos e estabeleceu um regulamento rigoroso sobre a comercialização e uso de madeiras nobres (HENDGES, 2016).

2.2.1.1.3. O ano de 1797

Em 1797, o Ouvidor vê a necessidade de proteção de rios, nascentes e encostas, que passaram a ser propriedades da Coroa, pela edição de diversas Leis chamadas Cartas Régias. Muito embora, as ações e decisões políticas administrativas, neste período tivessem motivações de segurança territorial, controle econômico e, geraram alguma preservação e conservação ambiental.

Esse cargo, restou concedido para impedir o corte indiscriminado de madeiras, face da visível destruição das matas. Por isso, foi criado o Regimento de Cortes de Madeiras que vislumbrava, “acautelar os prejuízos que a indiscreta ambição dos habitantes continuava a causar nas matas, as reduzindo à cinza pelo ferro e fogo” (SANTOS LIMA, 2011).

2.2.1.1.4. O ano de 1799

Em 1799, o Regimento de Cortes de Madeiras, foi criado através da Carta Régia de 11/07/1799, cujo teor promoveu o estabelecimento de diversas regras bastante rigorosas, para a derrubada dessas árvores. Conforme o Regimento, qualquer pessoa que fosse surpreendida cortando madeiras nas áreas reservadas à Coroa, sem apresentar licença do Juiz Conservador, pagaria pela primeira vez vinte mil réis, e, pela segunda, quarenta mil réis, além de dois anos de degredo para fora da Comarca.

2.2.1.2. Fase imperial

A questão fundiária no Império do Brasil, começou a ser regulamentada pela Lei de Terras do Brasil, com o objetivo de regulamentar regras de posse e aquisição das terras devolutas do Império, daquelas possuídas por títulos de sesmaria sem preenchimento das devidas condições legais e, daquelas possuídas pelo simples título de possuidor. Mas nem por isso, foi um período propício a proteção do meio ambiente, onde o contexto colonial prosseguia permeado, promovendo a má utilização do solo.

Na Lei de Terras ficou instituída que haveria apenas duas formas de aquisição de terras públicas, sendo elas a compra em Hasta Pública ou a Cessão gratuita feita pelo Estado revalidando a Sesmarias, desde que observadas as condições legais e aqui surge o primeiro embrião da proteção que conhecemos hoje como Direito de Usucapião, conforme artigo 5º da Lei.

Em 1850, essa Lei teve origem em um projeto apresentado ao Conselho do Estado do Império em 1843, sua promulgação se deu em 1850 pela Lei 601/1850, mas sua regulamentação ocorreu apenas em 1854 pelo Decreto Imperial 1318, inaugurando o direito de aquisição de terras do Brasil, disciplinando a ocupação do solo e estabelecendo sanções para atividades predatórias. Trouxe em seu art. 5º as primeiras regras para a legitimação da “posse” atualmente, senão vejamos:

Artigo 5º da Lei 601 de 18 de setembro de 1850.

“Art. 5º Serão legitimadas as posses mansas e pacíficas, adquiridas por ocupação primaria, ou havidas do primeiro occupante, que se acharem cultivadas, ou com princípio de cultura, e morada, habitual do respectivo possessor, ou de quem o represente, guardadas as regras seguintes:

§ 1º Cada posse em terras de cultura, ou em campos de criação, comprehenderá, além do terreno aproveitado ou do necessario para pastagem dos animaes que tiver o possessor, outrotanto mais de terreno devoluto que houver contiguo, comtanto que em nenhum caso a extensão total da posse exceda a de uma sesmaria para cultura ou criação, igual ás ultimas concedidas na mesma comarca ou na mais vizinha.

§ 2º As posses em circumstancias de serem legitimadas, que se acharem em sesmarias ou outras concessões do Governo, não incursas em commissão ou revalidadas por esta Lei, só darão direito à indemnização pelas bemfeitorias. Exceptua-se desta regra o caso do verificar-se a favor da posse qualquer das seguintes hypotheses: 1ª, o ter sido declarada boa por sentença passada em julgado entre os sesmeiros ou concessionarios e os posseiros; 2ª, ter sido estabelecida antes da medição da sesmaria ou concessão, e não perturbada por cinco annos; 3ª, ter sido estabelecida depois da dita medição, e não perturbada por 10 annos.

§ 3º Dada a excepção do paragrapho antecedente, os posseiros gozarão do favor que lhes assegura o § 1º, competindo ao respectivo sesmeiro ou concessionario ficar com o terreno que sobrar da divisão feita entre os ditos posseiros, ou considerar-se tambem possessor para entrar em rateio igual com elles.

§ 4º Os campos de uso commum dos moradores de uma ou mais freguezias, municipios ou comarcas serão conservados em toda a extensão de suas divisas, e continuarão a prestar o mesmo uso,

conforme a pratica actual, emquanto por Lei não se dispuzer o contrário” (BRASIL, 1850).

2.2.1.3. Fase Republicana

2.2.1.3.1. República Velha

Diante do grande descontentamento da sociedade, em face da exploração desordenada de nossas florestas, especialmente do pau-brasil, que saía sem controle, causando inúmeros danos a Fazenda Real e, ao próprio comércio dependente da exploração da terra que muitas vezes não recebia o que lhe cabia (DRUMOND, 1991).

Assim sendo, busca-se uma interação do domínio socioeconômico com o ambiente natural e, das relações sociais que nascem desta interação para desvendar as configurações do poder que, por intermédio das leis, dialogam com o grupo e natureza (DUARTE, 2005).

Outro fato da vontade de conservar a mata, é a advertência feita pelo rei anos antes ao então governador-geral Diogo Botelho (1603-1608) ciente das matas de pau-brasil em Ilhéus e Porto Seguro, bem relatado por Maria Isabel Siqueira: “(...) *fica advertido (...) e vos encomendo muito que o dito pau se guarde e conserve nas ditas matas, se não danifique nem corte, sob as penas que vos parecer*” (SIQUEIRA, 2009).

2.2.1.3.1.1. O ano de 1911

Em 1911, enfim, foi expedido o Decreto 8.843, criando a primeira Floresta do Brasil, no antigo Território do Acre com recado claro da importância das florestas para o Império, mas infelizmente não foi implantado. Também neste mesmo ano foi criado o Horto Florestal como parte integrante do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Dessa forma, iniciou o período Republicano, com a primeira ação ambiental a rearborização da floresta da Tijuca implantada por Imperador Dom Pedro II.

A promulgação do Código Civil, veio assegurar o patrimônio individual, nele houve clara disposição de várias questões de natureza ambiental, a maioria dessas questões, no entanto, refletia uma visão patrimonial e, também reprimia o uso danoso da propriedade particular, mas o que realmente imperava era a proteção do direito de propriedade.

2.2.1.3.1.2. O ano de 1916

Em 1916, depois de decretado o Código Civil, por intermédio da Lei 3.071, de 1 de janeiro de 1916.

“O Título LXXV, do Livro V, mantém a proibição do corte de árvores frutíferas, incluindo o Brasil como local para cumprimento de pena de degredo definitivo pelo infrator que cortasse as referidas árvores de valor superior a ‘trinta cruzados’”.

Nos artigos 584 e 585, Código Civil em 1916, restou proibido construções capazes de poluir ou inutilizar água de poço:

“Art. 584. São proibidas construções capazes de poluir, ou inutilizar para o uso ordinário, a água de poço ou fonte alheia, a elas preexistente.

Art. 585. Não é permitido fazer escavações que tirem ao poço ou à fonte de outrem a água necessária. É, porém, permitido fazê-las, se apenas diminuïrem o suprimento do poço ou da fonte do vizinho, e não forem mais profundas que as deste, em relação ao nível do lençol d’água” (BRASIL, 1916).

2.2.1.3.1.3. O ano de 1921

Em 1921, foi criado o Serviço Florestal do Brasil, objetivando a conservação e, aproveitamento das florestas (FIORILLO, 2002).

2.2.1.3.1.4. O ano de 1923

Em 1923, possibilita restrições nas fábricas e oficinas prejudicassem a saúde dos moradores e de sua vizinhança, obrigando o isolamento e o afastamento de indústrias nocivas ou incômodas (MILARÉ, 2009).

2.2.1.3.2. Era Vargas à Constituição Federal

O nosso primeiro Código Florestal promulgado em 1934, veio para decretar o fim dos desmandos e, da exploração predatória em nossas reservas florestais desde o tempo do Império, criando limites para a ocupação do solo e uso dos recursos naturais.

Esse Códex Legal de 1934, em regra possibilitava uma maior exploração das grandes propriedades, visto que, nem sempre eram utilizadas em sua totalidade e, em contraponto restringia a utilização das pequenas propriedades, visto que, em sua grande maioria era explorada na sua totalidade, tudo em face da regra estabelecida

que obrigava a manutenção de reservas florestais, pelo menos 25%, em cada propriedade.

2.2.1.3.2.1. O ano de 1934

Em 1934, são sancionadas na mesma época o Código Florestal Brasileiro pelo Decreto 23.793/34 e, o Código de Águas pelo Decreto 24.643/34, quais por definição ambos contêm o embrião do que viria a construir, décadas depois, a atual legislação ambiental brasileira.

O Código de 1934, instituiu uma nova classificação dessas reservas florestais, abalizando essas florestas, em florestas protetoras, remanescentes, modelo e de rendimento.

As florestas protetoras eram as mais importantes, pois conservavam as águas, evitavam erosões, serviam para refúgio de espécimes raros de fauna, resguardavam áreas de fronteira e, de segurança. As florestas remanescentes consistiam naquelas propostas a conservação. As florestas-modelo se enquadravam naquelas constituídas por árvores nativas ou exóticas. As florestas de rendimento ficavam dentre as permitidas para o uso intensivo dos recursos naturais, desde que não conditas entre as opções anteriores (BRASIL, 1934a).

O Código das Águas, conforme Decreto 24.643/1934, instituiu o regulamento sobre as águas de uso comum e, formou regras para o emprego particular desta, na geração de energia tinha o objetivo principal e também sobre a fiscalização por meio do Serviço de Águas do Departamento Nacional de Produção Mineral.

A Constituição de 1934, possuía um olhar calculista dos recursos naturais, continham artigos que incentivaram o desenvolvimento da legislação ambiental bem como a proteção às belezas naturais (LIMA, 2014).

2.2.1.3.2.2. O ano de 1946

Em 1946 (Constituição de 1946), foi permitida a desapropriação por interesse social. Foi considerado de interesse social a proteção do solo e, a preservação de cursos e, mananciais de água e, de reservas florestais.

Sob a denominação de Estatuto da Terra, esta Lei compilava diversas reivindicações anteriormente conquistadas para a tão sonhada reforma agrária. Constatou-se, em um primeiro momento, que havia uma motivação para a sua

concepção, qual estava inserida num desejo de desenvolvimento nacional e seus fins políticos.

Assim, podemos observar eu houve naquele período, pelas letras de Martins: “(...) uma luta pelo controle político da reforma agrária (...), pelo controle de procedimentos relativos a ela, por seu resultado e pelo seu formato final (...)” (MARTINS, 2004)

Mas, ressaltamos que seu objetivo principal era a reforma agraria e o desenvolvimento da agricultura, para tornar o país autossustentável em alimentos, garantindo então a oportunidade e acesso da propriedade da terra a todos, por meio do artigo 2º da lei.

2.2.1.3.2.3. O ano de 1964

Em 1964, é promulgada a Lei 4.504, que trata do Estatuto da Terra, ela surge em prol das reivindicações dos movimentos sociais, eles exigiam mudanças estruturais nas propriedades e no uso da Terra no Brasil.

Segundo Martins, os movimentos que emergiam nesse período:

“(...) eram absolutamente distintos entre si. Em cada região, dependendo das características locais, o movimento assumiu determinadas peculiaridades” (MARTINS, 1985).

Havia um embate muito forte, entre a *direita* e a *esquerda*, como um de um jogo político onde o termo “*reforma agrária*” estava ajustado em grandes projetos. No caso da *esquerda* buscava-se a transformação da sociedade brasileira, crente que o instrumento para isso era a almejada reforma, enquanto que a *direita* lutava para bloquear o processo com desejo de manter o “*status quo*” da propriedade privada e dos instrumentos econômicos de mercado, tipificando as relações capitalistas (DE SALIS, 2008).

O Código Florestal de 1965, teve a função de aperfeiçoar o Código Florestal de 1934, após vários anteprojetos serem apreciados nos anos de 1950, 1953 e 1962, foi optado por um projeto de Daniel de Carvalho com algumas alterações, então sancionado em 15 de setembro de 1965 sob a Lei 4.771/1965 (AHRENS, 2003).

Esta foi a primeira lei brasileira, que demonstrou real interesse na proteção dos recursos ambientais, sem se utilizar de subterfúgio para obtenção de outros interesses.

Em seu artigo 1º a Lei entrega a todos os cidadãos habitantes desse país, um regime jurídico de interesse comum, que se traduz em uma faculdade legal de exigir do Estado a preservação das nossas florestas. Assim, vale dizer que a prerrogativa atinge até mesmo os estrangeiros que aqui habitam. Razão pela qual as florestas que compõem a nossa flora, são *bens de interesse comum a todos os habitantes do país* (AHRENS, 2003).

2.2.1.3.2.4. O ano de 1965

Em 1965, neste ano começou a vigorar uma nova versão do Código Florestal, restando ampliado políticas protetoras e conservacionista da flora, inovando com proteções das APP e das RL.

Esse Código foi implementado sob duas linhas de raciocínio político. Uma protetora (não tocar), estabelecendo as APP, enquanto a outra, RL, tem caráter conservador (preservar e conservar sustentavelmente) por intermédio do uso racional da floresta e do incentivo ao reflorestamento.

A importância da proteção das APP, é que ela preserva 11 modalidades de florestas e biomas e, as RL são importantes pela função ecológica na conservação da biodiversidade.

“Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: (Margens de Curso D’água, Lagos e Lagoas Naturais, Topos de Morros e Montanhas, Bordas de Tabuleiros ou Chapadas, Manguezais, Restingas, Veredas, Encontro de Nascentes, Encostas com declives superiores a 45º, Reservatórios Artificiais, Campos de Altitude) ” (BRASIL, 1965b).

Esperava-se muito desta Carta Máxima, mas ela não alcançou a realização plena de seus artigos, não indo além das precursoras, ficando aquém do esperado.

Neste mesmo ano também foi criado o IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal), nascia com missão de “formular a política florestal bem como orientar, coordenar e executar ou fazer executar as medidas necessárias a utilização nacional, a proteção e a conservação dos recursos naturais renováveis” (BRASIL, 1967).

O IBDF “possuía competência prioritária para fazer cumprir o Código Florestal, além de administrar alguns Parques Ambientais, em outras palavras criou-se uma instituição forte com atribuição de gerir todas as áreas protegidas do país” (MEDEIROS, 2006).

2.2.1.3.2.5. O ano de 1967

Em 1967, neste ano foram editados vários instrumentos com visão ambiental, a exemplo os Códigos de caça, de pesca, de mineração, a Lei de Proteção a Fauna, o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e, a Constituição de 67, atribuindo competência para legislar sobre jazidas, florestas, caça, pesca e águas.

Dois anos após a sua promulgação, ela foi editada quase que totalmente por meio da Emenda número 1, a mudança foi tanta que alguns doutrinadores a definiram como uma Nova Constituição, senão vejamos as lições de José Afonso da Silva:

“Teórica e tecnicamente, não se tratou de emenda, mas de nova constituição. A emenda só serviu como mecanismo de outorga, uma vez que verdadeiramente se promulgou texto integralmente reformado, a começar pela denominação que se lhe deu: Constituição da República Federativa do Brasil, enquanto a de 1967 se chamava apenas Constituição do Brasil” (SILVA, 2007).

Foi exatamente nesta oportunidade em que foi introduzido novo vocábulo “**ecológico**” por meio do seu artigo 172:

“A lei regulará, mediante prévio levantamento ecológico, o aproveitamento agrícola de terras sujeitas a intempéries e calamidades. O mau uso da terra impedirá o proprietário de receber incentivos e auxílios do Governo” (BRASIL, 1969).

Um fato muito importante ocorrido neste ano, se deu pelo ingresso da temática ambiental no II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), abordando três linhas de ações: Política ambiental na área urbana e de áreas críticas de poluição, política de preservação de recursos naturais e Política de proteção à saúde humana (MAIMON, 1992).

2.2.1.3.2.6. O ano de 1975

Em 1975, começa a ser controlada a poluição decorrente das atividades industriais, por meio do Decreto-Lei 1.413, ficando as empresas poluidoras compelidas a realizar a prevenção e correção em razão dos prejuízos causados ao meio ambiente por qualquer contaminação.

A Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), neste ano foi proposta a criação de uma rede de estações ecológicas em todo o país, principalmente nas áreas impróprias para a agricultura e demais atividades econômicas, com objetivo de oferecer infraestrutura de pesquisa para as universidades estudar a fauna, flora, solo,

recursos hídricos e microclima, sendo estalado uma estação modelo no banhado do Taím, no estado do Rio Grande do Sul (RESENDE, 2006).

2.2.1.3.2.7. O ano de 1977

Em 1977, a Lei 6.453, que institui a responsabilidade civil em ocorrências de danos, advindos de atividades nucleares foi promulgada.

2.2.2. Consolidação do direito ambiental (1981 a 1988)

Em 1981, foi editada a Lei 6.938, responsável pela Política Nacional do Meio Ambiente, esta lei inovou ao apresentar o meio ambiente como objeto específico de proteção.

Em seu artigo 6º faz importantes definições de estruturação dos órgãos e, resume suas competências: órgão superior exercido pelo (Conselho do Governo); órgão consultivo e deliberativo exercido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), órgão central exercido pela Secretaria do Meio Ambiente; órgãos executores exercido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), órgão seccionais exercidos pelas Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e órgãos locais exercido pelas Secretarias Municipais de Meio Ambiente.

2.2.3. Aperfeiçoamento do direito ambiental (a partir de 1988)

2.2.3.1. Nova República

Este novo instrumento Constitucional trouxe o termo ‘Todos’ como amplo significado aos direitos relacionados ao meio ambiente.

Na linguagem jurídica o bem de uso comum abrange todos os bens (tudo que possa ser valorado) que não pertencem a ninguém especificamente, mas pertence a coletividade.

*“**Todos** têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).*

Neste mesmo ano, o governo toma a decisão de criar outras medidas a orientar suas decisões e fortalecer a posição do país dentro das relações internacionais. Assim

sendo, criaram o “Programa Nossa Natureza” pelo Decreto n ° 96.944/88, sendo um dos mais importantes após a Constituição de 1988, para a preservação ecológica, com significativas mudanças no contexto ambiental nacional, como correção de deficiências da legislação existente e reestruturar a administração ambiental (KENGEN, 2001; MAGALHÃES, 2002):

“Além dessas modificações, o programa criou o Fundo Nacional do Meio Ambiente (Lei n° 7.797/89), cujo recursos tinham prioridade em projetos destinados às Unidades de Conservação, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, educação ambiental, manejo e extensão florestal, desenvolvimento institucional e controle da fauna e flora nativas” (REZENDE et al., 2004).

Em 1992, tivemos outro fato de extrema importância dentro do contexto ambiental nacional e mundial, foi a Eco-92 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento), reunindo mais de 80% dos países para a defesa do meio ambiente.

O encontro resultou na elaboração de 3 documentos, sendo eles: Convenção sobre a Biodiversidade, para a proteção das riquezas biológicas; Convenção sobre o Clima, para a preservação do equilíbrio atmosférico com a diminuição da emissão de gases de efeito estufa e o mais importante a Agenda 21 - se resume no plano de ação e implementação das medidas levando em conta várias áreas de interesse: recursos hídricos, resíduos tóxicos, degradação do solo, do ar, das florestas, transferências de recursos e de tecnologia para países pobres, qualidade de vida dos povos, questões jurídicas, índios, mulheres e jovens.

2.2.3.2. O ano de 1988

1988, marco da consolidação do “Direito Ambiental” no Brasil, trazendo uma mudança de pensamento, com dedicação especial ao meio ambiente, ao fazê-lo em capítulo específico. Traz regra importante a coletividade, impondo o dever de defesa e preservação do meio ambiente para as gerações futuras. Nas palavras de Francisco Arnaldo Rodrigues de Lima:

“Não seria exagero dizer que a Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988, além de “Constituição Cidadã”, é também uma “Constituição Ambiental”, tendo em vista os avanços no trato das questões ambientais presentes em seu texto, pois não se limitam ao Capítulo VI do Título VIII e sim permeando todo o documento” (LIMA, 2014).

Com intuito de distinguir melhor o momento de aperfeiçoamento do Direito Ambiental no Brasil desde a publicação da Constituição de 1988, as relevantes normas que protegem o meio ambiente são: Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.985/00); Tutela da Água no Brasil: Lei 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e Lei 9.984/00, que cria a Agência Nacional das Águas (ANA) (REZENDE *et al.*, 2004).

2.2.3.3. O ano de 2011

Em 2011 ocorreu a edição da Lei Complementar 140, ela objetiva a fixação de algumas normas para a cooperação entre União, Estados, Distrito Federal e os Municípios, para atender práticas fundamentais de proteção, defesa e conservação do meio ambiente, com ações supletivas e subsidiárias entre estes entes públicos de forma a harmonizar as políticas administrativas (BRASIL, 2011).

A Lei traz aspectos positivos, no sentido de definição de competências, definição de prevalência na aplicação de penalidades e, aumento do controle ambiental com envolvimento de mais um ente os municípios.

Mas, também traz aspectos negativos, no sentido de não ter estratégias para agentes financiadores, aumento da burocracia exigindo “autorização” dos conselhos estaduais para validação das atividades cujo licenciamento é atribuído aos municípios e baixo envolvimento dos municípios nos licenciamentos.

2.2.3.4. O ano de 2012

Em 2012, enfim, chegamos ao cerne da Legislação Ambiental atual, a Lei 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro), o mais importante instrumento de proteção ambiental desde o Brasil Colônia. O Código Florestal de 2012, compõe as regras de preservação nativa, especialmente as APPs e as RLs e demais providencias de preservação, manutenção e, recuperação das áreas relacionadas acima.

A lei fica devidamente regulamentada pelo Decreto 7.830/2012 que também dispõe sobre o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que posteriormente foi definido os seus procedimentos gerais, por meio da compatibilização com o Sistema de Cadastro Ambiental Rural (Sicar).

Fato é, que houve inúmeros progressos ambientais na relação com o meio produtivo, principalmente na normatização do setor, importante frisar, que esses

avanços não vieram exclusivamente dos maiores protagonistas, mas sim derivou da sociedade organizada, na defesa de leis mais protetivas.

2.3. Área de Preservação Permanente e demais critérios legais

O desejo de proteger as áreas de florestas naturais vem formando raiz desde a era Vargas com a edição do 1º Código Florestal 1934, ainda que bem discreta, mas o movimento conservacionista começou a tomar corpo a partir desta época, mais tarde com a edição do 2º Código Florestal em 1965, houve um aperfeiçoamento e um disciplinamento das regras de preservação e uma limitação do uso da propriedade pautado na preservação.

Mas, atualmente por pressão dos ambientalistas essas áreas estão atreladas as funções ambientais e sociais da propriedade em benefício da população, por meio do fornecimento de bens e serviços fundamentais para toda população.

Para Borges *et al.* (2011), esses bens e serviços estão relacionados à regularização da vazão, retenção de sedimentos, conservação do solo, recarga do lençol freático, ecoturismo, biodiversidade e uma infinidade de benefícios.

É da necessidade de orientar o cidadão a seguir ou a coibir-lhe certos comportamentos, que nascem as normas. Ela nasce para regular o que é permitido e, o que é proibido fazer. Considerando as APP, as normas evoluíram da simples proteção ambiental de certos locais para algo mais abrangente, que realça a inter-relação homem-meio ambiente (BORGES *et al.*, 2011).

Para Dean (2003), o principal fator responsável pela supressão da cobertura florestal do estado de São Paulo, decorreu do crescimento da malha ferroviária em face do majestoso ciclo da cafeicultura brasileira que também alavancou o crescimento industrial.

Conceito de APP, segundo o código florestal de 1934, a partir da análise textual do informativo legal, tem-se que o atual conceito de APP teve seu início descrito nos trechos referentes às florestas protetoras, especialmente no seu Art. 4º (RIBEIRO, 2011).

Decreto 23.793, de 23 de janeiro de 1934.

“Art. 4º Serão consideradas florestas protectoras as que, por sua localização, servirem conjuncta ou separadamente para qualquer dos fins seguintes:

a) conservar o regimen das águas;

b) evitar a erosão das terras pela acção dos agentes naturaes;

- c) fixar dunas;
- d) auxiliar a defesa das fronteiras, de modo julgado necessario pelas autoridades militares;
- e) assegurar condições de salubridade pública;
- f) proteger sitios que por sua beleza mereçam ser conservados;
- g) asilar especimens raros de fauna indígena” (BRASIL, 1934a).

O conceito de APP segundo o código florestal de 2012:

“As APPs são áreas cobertas ou não por vegetação nativa com a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012, Art. 3º, Inc. II).

O conceito acima descrito e, insculpido no Código Florestal de 2012, sucedeu a definição do conceito anterior dado pela Medida Provisória 2.166/67 de 24 de agosto de 2001, senão vejamos:

“Art. 1º, § 2º, Inc. II - Área de preservação permanente: área protegida nos termos dos artigos 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2001).

Restou categorizada a definição de APP, e demonstrada a importância que o legislador atribuiu a essas áreas. Abordando a proteção do solo, da flora, da fauna, da paisagem e da biodiversidade, culminando com a sua significância para o bem-estar das populações humanas, sem haver uma visão específica ou unilateral. Logo, seus recursos devem ser vistos como um todo e, por isso, preservados de maneira permanente (BORGES *et al.*, 2011).

Quanto as áreas de preservação permanente, existem 11 áreas a serem protegidas, sendo elas: (i) margens de curso d'água, fazendo a preservação de uma faixa com vegetação variável de 30 a 500 metros de cada lado do rio, contada a partir da calha do leito regular, (ii) lagos e lagoas naturais, essa preservação é dividida em área urbana e área zona rural, dentro da área rurais os lagos e lagoas com lâmina d'água até 1 ha – fica dispensado mata ciliar, de 1 a 20 ha - a mata ciliar deve ser de 50 m, acima de 20 h – a mata ciliar deve ser de 100 m. Nas áreas urbanas, independentemente do tamanho da lâmina d'água a mata ciliar será de 30 m, (iii) topos de morros e montanhas, constitui na preservação do terço superior, definida pelo plano horizontal determinado pela planície ou espelho d'água adjacente, (iv) bordas de tabuleiros ou chapadas, a preservação deve-se observar a projeção horizontal até a linha de ruptura do relevo, (v) manguezais, nessas áreas as proteções a preservação

devem-se realizar em toda sua extensão, (vi) restingas, serão preservadas quando fixadoras de dunas e estabilizadoras de mangues, (vii) veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado, (viii) encontro de nascentes, sempre um raio de 50 m manter a preservação, (ix) encostas com declives superiores a 45° preservar o equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive, (x) reservatórios artificiais, todos devem ser preservados, exceto os que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, (xi) campos de altitude, se preserva aqueles que tem latitude superior a 1.800 m, qualquer eu seja a vegetação, e (xii) uma proteção especial as áreas de uso exclusivo, como Pantanal e Inclinação de uso de 25° a 45°.

Para se realizar um projeto de recuperação dessas áreas, deve-se observar a Resolução SMA-47, de 26 de novembro de 2003, que fixa a orientação para o reflorestamento dessas áreas e dá outras providencias, observando 3 tipos de plantio: Modelo de simples instalação, que alterna espécies pioneiras e não pioneiras; Modelo alternado, que alternam espécies primárias e, não primárias e Modelo que mescla as duas técnicas anteriores, onde as pioneiras são divididos em dois grupos, de copas densas e, copas ralas, enquanto que as secundarias são divididas pela necessidade de luz, mais exigentes e, menos exigentes a luz, nesse caso é criado um microclima propício para todos os tipos de plantas, seguindo as regras das tabelas 1, 2, 3 e 4.

Tabela 1. Regularização de APP nas margens de curso d'água.

Tamanho da Propriedade (número de módulos fiscais)	Largura do rio (m)	Largura da mata ciliar a ser recuperada (m)	Trava para recuperação de APP + outras APPs
0 a 1	Qualquer largura	5 (cinco) m	Até 10% da propriedade
1 a 2	Qualquer largura	8 (oito) m	Até 10% da propriedade
2 a 4	Qualquer largura	15(quinze) m	Até 20% da propriedade
4 a 10	Acima de 10 m	20 (vinte) m	Recuperação Integral
Acima de 10	Maior que 10 m	Metade da largura do rio, sendo mínimo de 30 m e máximo de 100 m	Recuperação Integral

Tabela 2. Regularização de APP de margens de lagos e lagoas.

Módulos fiscais	Lagos e lagoas naturais	Trava para recuperação de APP + outras APPs
0 a 1	5 (cinco) m	Até 10% da propriedade
1 a 2	8 (oito) m	Até 10% da propriedade
2 a 4	15 (quinze) m	Até 20% da propriedade
Acima de 4	30 (trinta) m	Recuperação Integral

Tabela 3. Regularização de App no entorno de nascentes e olho d'água.

Módulos Fiscais	Nascentes e olhos d'água	Trava para recuperação de APP + outras APPs
Sempre	15 (quinze) m	Não há

Tabela 4. Regularização de APP no entorno de veredas.

Módulos Fiscais	Veredas (no em torno do brejo)	Trava para recuperação de APP + outras APPs
0 a 2	30 (trinta) m	Até 10% da propriedade
2 a 4	30 (trinta) m	Até 20% da propriedade
Acima de 4	50 (cinquenta) m	Recuperação Integral

2.4. Reserva Legal e demais critérios legais

O instituto da RL, advém da mudança de mentalidade, partindo da preocupação apenas do caráter econômico das propriedades para uma ideia mais preservacionista e, ecologicamente correta. Essa mudança de paradigma culmina na promulgação do primeiro Código Florestal Brasileiro em 1934, e o contexto dessas mudanças decorre em razão do aumento da agricultura principalmente.

Mas, o primeiro código de regras ambientais era muito rígido e os destinatários tinham enorme dificuldades em cumpri-las, daí houve a necessidade de elaboração de um novo código promulgado em 15 de setembro de 1965 sob a Lei 4771/1965 sob a égide do códex anterior, por isso permanece um paradoxo econômico-ambiental, onde a necessidade de proteção ao meio ambiente e o desenvolvimento econômico se degradavam, presumindo que uma maior qualidade ambiental significava um menor crescimento econômico.

A Lei 11.428/2006, trouxe regras de preservação, regularização da reserva legal por meio da regeneração, recomposição ou compensação: (i) a regeneração ela é sempre de forma natural, desde que seja tecnicamente viável; (ii) a recomposição pode ser realizada em até 20 (vinte) anos, a cada 2 anos podendo intercalar com espécies exóticas ou frutíferas (50%); e (iii) a compensação, pode ser realizada por 4 (quatro) formas; primeira, com cadastramento entre áreas de mesma titularidade; segunda, fazendo arrendamento de área por meio de Servidão Ambiental ou Reserva Legal; terceira, por Doação de área em Unidade de Conservação criada e não regularizada; e quarta, por aquisição de Cotas de Reserva Ambiental (CRA).

Nesse sentido, ocorreram algumas modificações que foram bem-vindas. Mesmo assim, o novo código continuou a ser desrespeitado o que motivou proposta para outro novo código, que culminou na criação do código atual promulgado sob a Lei 12.651/2012, que concentrou seus pontos mais polêmicos nas normas referentes às APPs e nas RLs.

Seu conceito veio apenas em 1989 dado pelo Artigo 1º, inciso 2º, § 2º, da Lei 7.803, que alterou a Lei 4.771/1965 (Código Florestal) o mesmo apresentava natureza antológica, bem diferente da definição atual que se encontra no inciso III, do Artigo 3º da Lei 12.651/2012, senão vejamos:

“Art. 1º, Inc. 2º, § 2º A reserva legal, assim entendida a área de, no mínimo, 20% (vinte por cento) de cada propriedade, onde não é permitido o corte raso, deverá ser averbada à margem da inscrição

de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, sendo vedada, a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou de desmembramento da área” (BRASIL, 1989).

Conforme a Lei 12.651/2012, passou para:

“Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa” (BRASIL, 2012).

E no artigo 12 da Lei 12.651/2012, define-se a regra mínima de supressão de cada bioma, senão vejamos:

“Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel: I - localizado na Amazônia Legal: a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas; b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado; c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais; II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento)” (BRASIL, 2012).

Ademais, impõe-se observar a função social da reserva legal, em prol da preservação do meio ambiente sustentável, essa regulação tem contribuído diretamente com a preservação do clima, vez que a densidade florestal favorece o microclima, assim restaram categorizadas por De Groot, em 1992, sendo elas:

“Regulação: regular processos ecológicos essenciais, contribuindo para a saúde do ambiente e sustentabilidade ambiental e econômica de uma região.

Suporte: decorre da capacidade de prover espaço e substrato adequado para atividades humanas.

Produção: decorre da capacidade de prover recursos para o uso industrial, diferentes fontes de energia e recursos genéticos.

Informação: decorre da capacidade de contribuir para a manutenção da saúde mental, provendo oportunidades de conhecimento de belezas cênicas e do valor histórico, por exemplo” (DE GROOT, 1992).

Depois de três anos da promulgação do Código Florestal Brasileiro atual, veio a Lei Estadual 15.684/2015, que trata do programa de regularização ambiental dos imóveis rurais (PRA) no Estado de São Paulo, envolvendo Áreas de Preservação Permanente (APPs), Reserva Legal (RLs) e Uso Restrito (25 a 45 graus de declividade), sendo regulamentado pelo Decreto Estadual 61.792/2016.

Em relação aos meios de compensação de RL, o Decreto e a Resolução deixaram de inovar, em face dos seguintes mecanismos já previstos no código: (i) aquisição de CRA – Cotas de Reserva Ambiental; (ii) arrendamento de área sob o regime de servidão ambiental ou reserva legal excedente; (iii) doação de área pendente de regularização fundiária em unidade de conservação e; (iv) ajuste de excedente de reserva legal em outro imóvel de mesma titularidade ou adquirida de terceiros.

A adesão imediata ao PRA, traz benefícios de prazo e, crédito para o produtor rural, aderindo ao programa ele terá prazo maior para iniciar as ações de recomposição, fica impedido de ser multado, revisão de projetos aprovados pela lei anterior, facilitação ao crédito rural e, demais dispositivos de custeio agrícola, caso a adesão não seja realizada a tempo acarretará inúmeros entraves legais e sanções.

Outras funções benéficas da Reserva Legal, sequestro de gases de efeito estufa, melhor permeabilidade do solo, garantia de conservação das águas. Assegurar estas funções inibem a perda de qualidade de vida, identidade cultural e desenvolvimento científico e, que poderiam resultar em danos irreversíveis aos ecossistemas.

Imperioso, realizar uma comparação e, buscar evolução das mudanças da Reserva Legal dentre os Códigos Florestais Brasileiro: (i) em 1934: a manutenção da se limitou a 25% para toda propriedade; (ii) em 1965: a manutenção regulou-se por regiões, sendo 20% para as propriedades localizadas no NE (Nordeste), SE (Sudeste), S (Sul) e Sul do CO (Centro oeste); (iii) em 1989: a manutenção regulou-se por regiões e bioma, sendo 20% no Cerrado, 20% na demais regiões independentes do Bioma e 50% no N (Norte) e Norte do MT (Mato Grosso), onde se concentra o Bioma da Amazônia; e (iv) em 2012: a manutenção regulou-se exclusivamente pelos Biomas, sendo 80% na Amazônia Legal, 35% no Cerrado na Amazônia Legal, 20% nas regiões de Campos Gerais da Amazônia Legal e 20% nas Demais regiões independentes do Bioma.

Observa-se que a nova lei permite a compensação da Reserva Legal, mas na APP é obrigatório o mínimo. Mesmo assim, o artigo 67 da Lei, foi concedido uma benesse para as pequenas propriedades rurais ficando desobrigadas a realizar a recomposição da reserva legal.

Houve outra benesse no § 4º do artigo 12 da Lei 12.651/12, senão vejamos:

“§ 4º Nos casos da alínea a do inciso I, o poder público poderá reduzir a Reserva Legal para até 50% (cinquenta por cento), para fins de recomposição, quando o Município tiver mais de 50% (cinquenta por cento) da área ocupada por unidades de conservação da natureza de domínio público e por terras indígenas homologadas” (BRASIL, 2012).

Tabela 5. Regularização de reserva legal.

Recomposição	Regeneração Natural	Compensação
Em até 20 (vinte) anos (1/10 a cada 2 (dois) anos, podendo ser intercalado com espécies exóticas ou frutíferas (50%).	Desde que seja tecnicamente viável.	Cadastramento entre áreas de mesma titularidade, Arrendamento de área de Servidão Ambiental ou Reserva Legal, Doação de área a Unidade de Conservação criada e não regularizada, Aquisição de cotas de Reserva Ambiental (CRA).

2.5. Índice de desenvolvimento rural sustentável

É sabido por todos, que os cidadãos moradores das áreas rurais nos municípios brasileiros, há anos padecem com a ausência do estado nessas regiões, onde existe uma carência de políticas públicas direcionadas para o desenvolvimento sustentável (econômico, social e ambiental). Atualmente, houve um certo avanço dessa conscientização em face de muita cobrança da sociedade, discutindo uma implementação para o desenvolvimento sustentável. (MASSENA, 2015; FORMIGA, 2020)

Logo o poder público resolveu por bem, instituir por meio do Decreto Federal 3.508/2000 o Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (CNDRS), permitindo que os municípios brasileiros pudessem instituir um Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (CMDRS), mediante adesão ao CNDRS (BRASIL, 2000).

Esse instrumento político-social possibilitou a inclusão dessas comunidades rurais, permitindo a elas a implantação de ações mais sustentáveis, isso restou bem demonstrado pela pesquisadora Aliane Cristiane de Sousa Formiga, conforme texto abaixo:

“De acordo com Silva et al. (2015), estes conselhos foram de grande importância não só para a aplicação de práticas e políticas agrícolas sustentáveis, mas como para gerar uma maior inclusão desses trabalhadores nos processos formulações e decisões sobre tais ações. Já para Marques e Flexor (2006), os conselhos são importantes por promoverem a emergência de ideias de aprimoramento das políticas ambientais praticadas diariamente. Esse fato faz dos produtores rurais os principais atores na gestão ambiental de suas comunidades, representando um exemplo de democracia e inclusão social” (FORMIGA, 2020).

De mais a mais, o índice de desenvolvimento rural sustentável pode ser calculado conforme proposto por Cadoná (2013).

O índice de desenvolvimento rural econômico e social (*IDES*) pode ser determinado pela seguinte equação:

$$IDES = \frac{IDE + IDS}{2} \quad (1)$$

O índice de desenvolvimento rural econômico e social restrito (*IDESr*) pode ser determinado pela seguinte equação:

$$IDESr = IDE \cdot IDS \quad (2)$$

O índice de desenvolvimento rural econômico, social e ambiental (*IDESA*) pode ser determinado pela seguinte equação:

$$IDESA = \frac{IDE + IDS + IDA}{3} \quad (3)$$

O índice de desenvolvimento rural sustentável relativo (*IDRSr*) pode ser determinado pela seguinte equação:

$$IDRSr = \sqrt[3]{IDE \cdot IDS \cdot IDAr} \quad (4)$$

O índice de desenvolvimento rural sustentável (*IDRS*) pode ser determinado pela seguinte equação:

$$IDRS = \sqrt[3]{IDE \cdot IDS \cdot IDA} \quad (5)$$

em que *IDE* se refere ao índice de desenvolvimento econômico, *IDS* ao índice de desenvolvimento da social, e *IDA* ao índice de desenvolvimento ambiental.

2.5.1 Índice de desenvolvimento econômico

O índice de desenvolvimento econômico (*IDE*) é calculado utilizando a seguinte expressão:

$$IDE = \sqrt{IPIBR \cdot IRPCMR} \quad (6)$$

em que *IPIBR* se refere ao índice do PIB rural e *IRPCMR* ao índice de renda *per capita* no meio rural.

2.5.1.1. Índice de PIB rural

O índice de PIB rural (*IPIBR*) pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$Z_2 = \frac{Z_0}{Z_1} \quad (7)$$

$$x = X_1 = \frac{Z_2}{Z_{2x}} \quad (8)$$

$$IPIBR(x) = 1 - \frac{2 \cdot \left(\frac{n_0 - x}{n_0 - m_0} \right)}{1 + \left(\frac{n_0 - x}{n_0 - m_0} \right)^{a_0}} \quad (9)$$

em que n_0 e m_0 se referem ao número relativo máximo (1) e mínimo (0) do *IPIBR*, Z_0 ao PIB agropecuário (rural) (PIB, R\$.município⁻¹) rural, Z_1 ao número de propriedades rurais por município (propriedades.município⁻¹), Z_2 ao PIB médio da propriedade (R\$.propriedade⁻¹), Z_{2x} ao PIB médio da propriedade (R\$ propriedade⁻¹) e X_1 à variável auxiliar (x – variável independente) referente ao PIB médio relativo da propriedade (nesse caso, optou-se por considerar 1 - equivalente a 100% - o PIB agrícola do melhor município, por ser o maior PIB do Codemau) ($0 \leq x \leq 1$) e a_0 ao parâmetro empírico do modelo determinado por intermédio de análise de regressão não linear (Tabela 6).

Tabela 6. Índice referente ao PIB rural (*IPIBR*) em função da proporção (%) do PIB rural em relação PIB total do melhor município em valores absolutos (z) e em valores relativos (x).

Z	x	<i>IPIBR</i>	Classe
0,0	0,000	0	Muito baixo
25,0	0,250	0,09	Baixo
50,0	0,500	0,30	Médio
75,0	0,750	0,56	Muito bom
100,0	1,000	1,00	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor (Cadoná).

2.5.1.2. Índice de renda *per capita* do meio rural

O índice de renda *per capita* do meio rural (*IRPCMR*) pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$Q_2 = \frac{Q_1}{12 \cdot S_n} \quad (10)$$

$$x = X_2 = \frac{Q_2}{Q_{2x}} \quad (11)$$

$$IRPCMR(x) = 1 - \frac{2 \cdot \left(\frac{n_1 - x}{n_1 - m_1} \right)}{1 + \left(\frac{n_1 - x}{n_1 - m_1} \right)^{a_1}} \quad (12)$$

em que n_1 e m_1 se referem ao número relativo máximo (1) e mínimo (0) do índice de renda *per capita* do meio rural, Q_2 ao número de salários mínimos por pessoa da família por mês (salários $\text{pessoa}^{-1} \text{ mês}^{-1}$) em valores absolutos, Q_1 à renda *per capita* anual (R\$ $\text{pessoa}^{-1} \text{ ano}^{-1}$), S_n ao salário mínimo (R\$678,00) X_2 ao número (x - variável independente) de salários mínimos por pessoa da família por mês em valores relativos ($0 \leq x \leq 1$) e a_1 ao parâmetro empírico do modelo determinado por intermédio de análise de regressão não linear (Tabela 7).

Tabela 7. Índice de renda *per capita* no meio rural (*IRPCMR*) em função da renda *per capita*, em número de salários mínimos por pessoa da família por mês em valores absolutos (q) e relativos (x).

q	x	<i>IRPCMR</i>	Classe
0,5	0,0143	0,00	Muito baixo
3,0	0,0857	0,02	Baixo
7,5	0,2143	0,10	Médio
15,0	0,4286	0,25	Muito bom
35,0	1,0000	1,00	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor (Cadoná).

2.5.2. Índice de desenvolvimento social

O índice de desenvolvimento social (IDS):

$$IDRS = \sqrt[3]{IEV \cdot IE \cdot INE} \quad (13)$$

em que *IEV* se refere ao índice de expectativa de vida, *IE* ao índice de escolaridade; e *INE* ao índice de nível de emprego.

2.5.2.1. Índice de expectativa de vida

O índice de expectativa de vida (*IEV*) pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x = X_3 = \frac{EV}{EV_x} \quad (14)$$

$$IEV(x) = 1 - \frac{2 \cdot \left(\frac{n_2 - x}{n_2 - m_2} \right)}{1 + \left(\frac{n_2 - x}{n_2 - m_2} \right)^{a_2}} \quad (15)$$

em que n_2 e m_2 se referem ao número relativo máximo (1) e mínimo (0) do índice de Expectativa de Vida, EV à expectativa de vida (idade, anos de vida) em valores absolutos, EV_x à expectativa de vida máxima (idade, anos de vida) em valores absolutos, X_3 à expectativa de vida (x – variável independente) em valores relativos ($0 \leq x \leq 1$) e a_2 ao parâmetro empírico do modelo determinado por intermédio de análise de regressão não linear (Tabela 8).

Tabela 8. Índice de expectativa de vida (*IEV*) em função da idade (anos de vida) em valores absolutos (*i*) e relativos (*x*).

<i>i</i>	<i>x</i>	<i>IEV</i>	Classe
35	0,389	0,100	Muito baixo
49	0,544	0,250	Baixo
63	0,700	0,460	Médio
76	0,844	0,710	Muito bom
90	1,000	1,000	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor (Cadoná).

2.5.2.2. Índice de escolaridade

O índice de escolaridade (*IE*) pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x = \frac{f}{f_{max}} \quad (16)$$

$$IE(x) = 1 - \frac{2 \cdot \left(\frac{n_3 - x}{n_3 - m_3} \right)}{1 + \left(\frac{n_3 - x}{n_3 - m_3} \right)^{a_3}} \quad (17)$$

em que n_3 e m_3 se referem ao número relativo máximo (1) e mínimo (0) do ao índice de escolaridade, f ao número de anos de frequência escolar em valores absolutos, x ao número de anos de frequência escolar em valores relativos ($0 \leq x \leq 1$) e a_3 ao

parâmetro empírico do modelo determinado por intermédio de análise de regressão não linear (Tabela 9).

Tabela 9. Índice escolaridade (IE) em função do número de anos de frequência escolar em valores absolutos (f, anos) e relativos (x).

<i>F</i>	<i>x</i>	<i>IE</i>	escrção	Classe
0	0,00	0,00	Analfabeto	Muito baixo
3	0,17	0,06	Estudo até o primeiro ano do ensino fundamental	Baixo
10	0,56	0,34	Ensino fundamental completo	Médio
13	0,72	0,53	Ensino médio completo	Muito bom
18	1,00	1,00	Ensino superior completo	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor (Cadoná).

2.5.2.3. Índice de nível de emprego

O índice de nível de emprego (*INE*) pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$e = 100 - d \quad (18)$$

$$x = X_5 = \frac{e}{e_x} \quad (19)$$

$$INE(x) = 1 - \frac{2 \cdot \left(\frac{n_4 - x}{n_4 - m_4} \right)}{1 + \left(\frac{n_4 - x}{n_4 - m_4} \right)^{a_4}} \quad (20)$$

em que n_4 e m_4 se referem ao número relativo máximo (1) e mínimo (0) do ao índice de nível de emprego, d à proporção (%) de desempregados da população, e à proporção (%) de pessoas empregadas, e_x à proporção (%) máxima de pessoas empregadas, X_5 à variável (x - variável independente) auxiliar ($0 \leq x \leq 1$) e a_4 ao parâmetro empírico do modelo determinado por intermédio de análise de regressão não linear (Tabela 10).

Tabela 10 Índice de nível de emprego (INE) em função da proporção absoluta (d, %) e relativa (D) de desempregados da população.

<i>d</i>	<i>D=d/d_{max}</i>	<i>x</i>	<i>INE</i>	Classe
60	1,00	0	0,01	Muito baixo
45	0,75	0,25	0,05	Baixo
30	0,50	0,50	0,25	Médio
15	0,25	0,75	0,55	Muito bom
0	0,00	1,00	1,00	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor (Cadoná).

2.5.3. Índice de desenvolvimento ambiental

O índice de desenvolvimento ambiental (*IDA*):

$$IDA = \sqrt{IARL \cdot IAPP} \quad (21)$$

em que *IARL* se refere ao índice de área de reserva legal e *IAPP* ao índice de área de preservação permanente.

O índice de desenvolvimento ambiental relativo (*IDAr*):

$$IDAr = \sqrt{IARLr \cdot IAPP_r} \quad (22)$$

em que *IARLr* se refere ao índice de área de reserva legal relativo e *IAPP_r* ao índice de área de preservação permanente relativo.

2.5.3.1. Índice de área de reserva legal

O índice de área de reserva legal (*IARL*) pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x = X_6 = \frac{S_1}{S_L}; \text{ se } s \leq S_L \quad (23)$$

$$x = X_6 = 1; \text{ se } s > S_L \quad (24)$$

$$IARL(x) = 1 - \frac{2 \cdot \left(\frac{n_5 - x}{n_5 - m_5} \right)}{1 + \left(\frac{n_5 - x}{n_5 - m_5} \right)^{a_5}} \quad (25)$$

O índice de área de reserva legal relativo (*IARLr*) pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x = \frac{X_6}{X_{6x}} \quad (26)$$

$$IARLr(x) = 1 - \frac{2 \cdot \left(\frac{n_5 - x}{n_5 - m_5} \right)}{1 + \left(\frac{n_5 - x}{n_5 - m_5} \right)^{a_5}} \quad (27)$$

em que n_5 e m_5 se referem ao número relativo máximo (1) e mínimo (0) do ao índice de área de reserva legal, S_1 ao percentual (%) do médio de área de reserva legal, S_L ao percentual mínimo (%) exigido por lei, x valor relativo ($0 \leq x \leq 1$) entre o valor médio e o mínimo exigido por lei (em decimal), a_5 ao parâmetro empírico do modelo determinado por intermédio de análise de regressão não linear e X_{6x} se refere ao máximo valor de X_6 (Tabela 11).

Tabela 11. Índice referente ao passivo de reserva legal (pRL) em função do percentual (%) exigido por lei em valores absolutos (S_1) e relativos (x).

S_1	X	IARL	Classe
0	0,00	0,000	Muito baixo
25	0,25	0,025	Baixo
50	0,50	0,215	Médio
75	0,75	0,516	Muito bom
100	1,00	1,000	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor (Cadoná).

2.5.3.2. Índice de área de preservação permanente

O índice de área de preservação permanente (*IAPP*) pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x = X_7 = \frac{G_1}{G_L}; \text{ se } G_1 \leq G_L \quad (28)$$

$$x = X_7 = 1; \text{ se } G_1 > G_L \quad (29)$$

$$IAPP(x) = 1 - \frac{2 \cdot \left(\frac{n_6 - x}{n_6 - m_6} \right)}{1 + \left(\frac{n_6 - x}{n_6 - m_6} \right)^{a_6}} \quad (30)$$

O índice de área de preservação permanente (*IAPP_r*) pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x = \frac{X_7}{X_{7max}} \quad (31)$$

$$IAPP_r(x) = 1 - \frac{2 \cdot \left(\frac{n_6 - x}{n_6 - m_6} \right)}{1 + \left(\frac{n_6 - x}{n_6 - m_6} \right)^{a_6}} \quad (32)$$

em que n_6 e m_6 se referem ao valor relativo máximo (1) e mínimo (0) do índice de área de reserva legal, G_1 ao percentual (%) médio da área de preservação permanente (*APP*) atual do município, G_L ao percentual (%) mínimo médio exigido por lei do município, X_7 ao valor (x - variável independente) relativo ($0 \leq x \leq 1$) da área de preservação permanente (*APP*) do exigido por lei por município, a_6 ao parâmetro empírico do modelo determinado por intermédio de análise de regressão não linear e X_{7max} se refere ao máximo valor de X_7 (Tabela 12).

Tabela 12. Índices de área de preservação permanente (IAPP) em função do percentual (%) da área de preservação permanente (APP) exigido por lei em valores absolutos (G_L) e relativos (X_7).

G_L	X_7	IAPP	Classe
0	0,0	0,00	Muito baixo
70	0,7	0,50	Baixo
80	0,8	0,65	Médio
90	0,9	0,80	Muito bom
100	1,0	1,00	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor (Cadoná).

Portanto, diante de toda revisão bibliográfica realizada, buscou-se trazer uma nova análise com o objetivo de minimizar as discrepâncias entre as regiões produtoras agrícolas, em face dos índices analisados, objetivando a caracterização da sustentabilidade no meio rural.

O trabalho realizado por Cadoná (2013) não explorou a questão hídrica, como o nível de comprometimento hídrico de cada região, considerando esta variante estar ligada à produtividade e consequentemente ao resultado da renda média ajustada, refletida pela obtenção do potencial máximo produtivo em razão do valor acrescentado bruto, é de suma importância agregar a variante ao estudo para se ter uma resposta mais assertiva, por isso incluiremos em nossa análise.

Enfim, este trabalho pode ser utilizado como apoio a um plano de políticas públicas regionalizadas no Estado de São Paulo.

3. MATERIAL E MÉTODO

Analogamente ao trabalho desenvolvido por Cadoná (2013), para a região do Codemau localizada no Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, foi elaborado o índice de caracterização da sustentabilidade, econômica, social e ambiental (IESA), no meio rural no estado de São Paulo.

O Estado de São Paulo possui 645 municípios, distribuídos em 42 regiões de governo e 14 regiões administrativas e três regiões metropolitanas: (i) São Paulo, (ii) Baixada Santista (região administrativa de Santos) e (iii) Campinas (região administrativa de Campinas) (Figura 2).



Figura 2. Mapa dos 645 municípios do Estado de São Paulo, especificando as regiões administrativas e metropolitanas do Estado de São Paulo.

Fonte: IGC (INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO, 2005).

Para o cálculo do Is dos estabelecimentos localizados no meio rural nos municípios do estado de São Paulo, foram utilizadas as seguintes **variáveis**:

[1] **variáveis** referentes ao cálculo do **índice Econômico**:

- (i) valor acrescentado bruto médio (V_B , kR\$ município⁻¹ ano⁻¹) agropecuário, e

- (ii) renda média ajustada (R_M , kR\$ estabelecimento⁻¹ ano⁻¹) dos estabelecimentos rurais,

[2] variáveis referentes ao cálculo do índice Social:

- (i) expectativa de vida (E_v , anos), e
- (ii) anos de escolaridade (A_E , anos), considerando um ciclo escolar de 0 a 20 anos.

[3] variáveis referentes ao cálculo do índice Ambiental:

- (i) passivo relativo de área de preservação permanente (APP) relativa ($pAPP$, m² m⁻²),
- (ii) passivo relativo de área de reserva legal (RL) relativa (pRL , m² m⁻²), e
- (iii) nível relativo de comprometimento hídrico (N_{CHr} , m³ m⁻³).

Sendo assim, para o cálculo do I_s dos estabelecimentos localizados no meio rural nos municípios do estado de São Paulo, foram utilizados os seguintes **índices**:

[1] Índices Econômicos:

- (i) índice referente ao valor acrescentado bruto agropecuário (E_1), e
- (ii) índice referente à renda média ajustada (E_2).

[2] Índices Sociais:

- (i) índice referente à expectativa de vida (S_1), e
- (ii) índice referente aos anos de escolaridade (S_2), considerando um ciclo escolar de 0 (valor mínimo) a 20 anos (valor máximo).

[3] Índices Ambientais:

- (i) índice referente à área de preservação permanente relativa (A_1)
- (ii) índice referente à área de reserva legal relativa (A_2)
- (iii) índice referente ao nível de comprometimento hídrico relativo (A_3).

3.1. Desenvolvimento rural

3.1.1. Desenvolvimento econômico, social e ambiental

Tabela 13. Valores mínimo (sufixo n), primeiro quartil (sufixo pq), mediana (sufixo m), média (sufixo μ), terceiro quartil (sufixo tq) e máximo (sufixo x) referentes ao valor acrescentado bruto agropecuário (V_B , kR\$ município⁻¹ ano⁻¹) e renda média municipal ajustada (R_M , kR\$ estabelecimento⁻¹ ano⁻¹) [variável Econômico]; expectativa de vida (E_V , anos) e escolaridade (A_E , anos), considerando um ciclo escolar de 0 a 20 anos [variável Social]; e passivo relativo de área de preservação permanente (pAPP, m² m⁻²), passivo relativo de área de reserva legal (pRL, m² m⁻²), e nível de comprometimento hídrico relativo (N_{CH} , m³ m⁻³) [variável Ambiental].

Valor	Variável						
	Econômica		Social		Ambiental		
	V_B	R_M	E_V	A_E	pAPP	pRL	N_{CH}
Mínimo	V_{Bn}	R_{Mn}	E_{Vn}	A_{En}	$pAPP_n$	pRL_n	N_{CHn}
Primeiro Quartil	V_{Bpq}	R_{Mpq}	E_{Vpq}	A_{Epq}	$pAPP_{pq}$	pRL_{pq}	N_{CHpq}
Mediana	V_{Bm}	R_{Mm}	E_{Vm}	A_{Em}	$pAPP_m$	pRL_m	N_{CHm}
Média	$V_{B\mu}$	$R_{M\mu}$	$E_{V\mu}$	$A_{E\mu}$	$pAPP_\mu$	pRL_μ	$N_{CH\mu}$
Terceiro Quartil	V_{Btq}	R_{Mtq}	E_{Vtq}	A_{Etq}	$pAPP_{tq}$	pRL_{tq}	N_{CHtq}
Máximo	V_{Bx}	R_{Mx}	E_{Vx}	A_{Ex}	$pAPP_x$	pRL_x	N_{CHx}

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.1.1. Desenvolvimento econômico

Tabela 14. Variáveis econômicas para o cálculo dos índices econômicos. Valores mínimo (sufixo n), primeiro quartil (sufixo pq), mediana (sufixo m), média (sufixo μ), terceiro quartil (sufixo tq) e máximo (sufixo x) referentes ao valor acrescentado bruto (V_B , kR\$ estabelecimento⁻¹ ano⁻¹) agropecuário, e à renda média municipal ajustada (R_M , kR\$ estabelecimento⁻¹ ano⁻¹), e os limites inferior (LI) e superior (LS) e descrição das classes A, B, C e D.

Valor	V_B	R_M	LI	LS	Classe	Descrição
Mínimo	V_{Bn}	R_{Mn}	-	-	-	-
Primeiro Quartil	V_{Bpq}	R_{Mpq}	n	(pq)	A	Classe inferior (25%)
Mediana	V_{Bm}	R_{Mm}	pq	(m)	B	Classe intermediária inferior (25%)
Média	$V_{B\mu}$	$R_{M\mu}$	-	-	-	-
Terceiro Quartil	V_{Btq}	R_{Mtq}	m	(tq)	C	Classe intermediária superior (25%)
Máximo	V_{Bx}	R_{Mx}	tq	x	D	Classe superior (25%)

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.1.1.1. Índice referente ao valor acrescentado bruto agropecuário (E_1)

Para o cálculo do valor acrescentado bruto agropecuário médio (V_{Bi} , R\$ estabelecimento⁻¹ ano⁻¹) referente ao i-ésimo do município do Estado de São Paulo, tem-se que:

$$V_{Bi} = \frac{\sum_{j=1}^{ne_i} VAB_{i,j}}{ne_i} \quad (33)$$

em que $VAB_{i,j}$ é o valor acrescentado bruto do j-ésimo estabelecimento rural do i-ésimo município do Estado de São Paulo ($R\$ \text{ano}^{-1}$), ne_i o número de estabelecimentos do i-ésimo município.

O valor do índice correspondente ao valor acrescentado bruto agropecuário (E_{1i}), referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x_i = \frac{V_{Bi}}{V_{Bx}} \quad (34)$$

$$E_{1i} = 1 - \frac{1 - n}{1 + \left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot e_1 \cdot (m + x_i)}} \quad (35)$$

em que V_{Bi} é o valor acrescentado bruto agropecuário médio ($R\$ \text{estabelecimento}^{-1} \text{ano}^{-1}$) referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, V_{Bx} o valor acrescentado bruto agropecuário médio ($kR\$ \text{município}^{-1} \text{ano}^{-1}$) do município do Estado de São Paulo com maior valor (neste caso, $x_i = 1$), x_i o valor acrescentado bruto agropecuário médio relativo (variável adimensional auxiliar, em que $0 \leq x_i \leq 1$) referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, n o valor mínimo a ser estimado pelo modelo ($n = 0,01$), m o valor da mediana e e_1 o parâmetro empírico (fator de forma da curva) do modelo (equação 34) determinado por intermédio de análise de regressão não linear utilizando o Software Table Curve 2D (Tabela 15).

Tabela 15. Valores bases do índice correspondente ao valor acrescentado bruto agropecuário (E_1) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva e_1) do modelo (equação 34).

V_B	x	E_1	Classe
V_{Bn}	x_n	0,00	Muito baixo
V_{Bpq}	x_{pq}	0,10	Baixo
V_{Bm}	x_m	0,30	Médio
V_{Btq}	x_{tq}	0,60	Muito bom
V_{Bx}	x_x	1,00	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.1.1.2. Índice referente à renda média municipal ajustada (E_2)

Para o cálculo da renda média municipal ajustada (R_{Mi} , $kR\$ \text{estabelecimento} \text{ano}^{-1}$), tem-se que:

$$R_{M_i} = \frac{\sum_j^{ne_i} R_{i,j}}{ne_i}$$

em que $R_{i,j}$ é a receita do j-ésimo estabelecimento rural do i-ésimo município do Estado de São Paulo (kR\$ ano⁻¹), ne_i o número de estabelecimentos do i-ésimo município.

O valor do índice correspondente à renda média municipal ajustada (E_{2_i}), referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x_i = \frac{R_{M_i}}{R_{M_x}} \quad (36)$$

$$E_{2_i} = 1 - \frac{1 - n}{1 + \left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot e_2 \cdot (m + x_i)}} \quad (37)$$

em que R_{M_i} é a renda média municipal ajustada (kR\$ município⁻¹ ano⁻¹) referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, R_{M_x} a renda média municipal ajustada (kR\$ município⁻¹ ano⁻¹) do município do Estado de São Paulo com maior valor (neste caso, $x_i = 1$), x_i a renda média municipal ajustada relativa (variável adimensional auxiliar, em que $0 \leq x_i \leq 1$) referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, e e_1 o parâmetro empírico (fator de forma da curva) do modelo (equação 36) determinado por intermédio de análise de regressão não linear utilizando o Software Table Curve 2D (Tabela 16).

Tabela 16. Valores bases do índice correspondente à renda média municipal ajustada (E_2) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva e_1) do modelo (equação 36).

R_M	x	E_2	Classe
R_{Mn}	x_n	0,00	Muito baixo
R_{Mpq}	x_{pq}	0,05	Baixo
R_{Mm}	x_m	0,15	Médio
R_{Mtq}	x_{tq}	0,30	Muito bom
R_{Mx}	x_x	1,00	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.1.2. Desenvolvimento social

Tabela 17. Variáveis sociais para o cálculo dos índices econômicos. Valores mínimo (sufixo n), primeiro quartil (sufixo pq), mediana (sufixo m), média (sufixo μ), terceiro quartil (sufixo tq) e máximo (sufixo x) referentes à expectativa de vida (E_v , anos) e à escolaridade (A_E , anos), considerando um ciclo escolar de 0 a 20 anos, e os limites inferior (LI) e superior (LS) e descrição das classes A, B, C e D.

Valor	E_v	A_E	LI	LS	Classe	Descrição
Mínimo	E_{vn}	A_{En}	-	-	-	-
Primeiro Quartil	E_{vpq}	A_{Epq}	n	(pq)	A	Classe inferior (25%)
Mediana	E_{vm}	A_{Em}	pq	(m)	B	Classe intermediária inferior (25%)
Média	$E_{v\mu}$	$A_{E\mu}$	-	-	-	-
Terceiro Quartil	E_{vtq}	A_{Etq}	m	(tq)	C	Classe intermediária superior (25%)
Máximo	E_{vx}	A_{Ex}	tq	x	D	Classe superior (25%)

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.1.2.1. Índice referente à expectativa de vida (S_1)

O valor do índice correspondente ao valor acrescentado bruto agropecuário (S_{1i}), referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x_i = \frac{E_{vi}}{E_{vx}} \quad (38)$$

$$S_{1i} = 1 - \frac{1 - n}{1 + \left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot S_1 \cdot (m + x_i)}} \quad (39)$$

em que E_{vi} é a expectativa de vida (anos) referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, E_{vx} a expectativa de vida (anos) do município do Estado de São Paulo com maior valor (neste caso, $x_i = 1$), x_i a expectativa de vida relativa (variável adimensional auxiliar, em que $0 \leq x_i \leq 1$) referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, e e_1 o parâmetro empírico (fator de forma da curva) do modelo (equação 38) determinado por intermédio de análise de regressão não linear utilizando o Software Table Curve 2D (Tabela 18).

Tabela 18. Valores bases do índice correspondente à expectativa de vida (S_1) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva s_1) do modelo (equação 34).

E_v	x	S_1	Classe
E_{Vn}	x_n	0,05	Muito baixo
E_{Vpq}	x_{pq}	0,20	Baixo
E_{Vm}	x_m	0,40	Médio
E_{Vtq}	x_{tq}	0,70	Muito bom
E_{Vx}	x_x	1,00	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.1.2.2. Índice correspondente à escolaridade (S_2)

O valor do índice correspondente à escolaridade (S_{2i}), referente ao i -ésimo município do Estado de São Paulo, pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x_i = \frac{A_{E_i}}{A_{E_x}} \quad (40)$$

$$S_{2i} = 1 - \frac{1 - n}{1 + \left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot S_2 \cdot (m + x_i)}} \quad (41)$$

em que R_{M_i} é a escolaridade (anos) referente ao i -ésimo município do Estado de São Paulo, R_{M_x} a escolaridade (anos) do município do Estado de São Paulo com maior valor (neste caso, $x_i = 1$), x_i a escolaridade relativa (variável adimensional auxiliar, em que $0 \leq x_i \leq 1$) referente ao i -ésimo município do Estado de São Paulo, e e_1 o parâmetro empírico (fator de forma da curva) do modelo (equação 40) determinado por intermédio de análise de regressão não linear utilizando o Software Table Curve 2D (Tabela 19).

Tabela 19. Valores bases do índice correspondente à escolaridade (S_2) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva e_1) do modelo (equação 40).

A_E	x	S_2	Classe
A_{En}	x_n	0,00	Muito baixo
A_{Epq}	x_{pq}	0,05	Baixo
A_{Em}	x_m	0,30	Médio
A_{Etq}	x_{tq}	0,50	Muito bom
A_{Ex}	x_x	1,00	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.1.3. Desenvolvimento ambiental

Tabela 20. Variáveis sociais para o cálculo dos índices ambientais. Valores mínimo (sufixo n), primeiro quartil (sufixo pq), mediana (sufixo m), média (sufixo μ), terceiro quartil (sufixo tq) e máximo (sufixo x) referentes à área de preservação ambiental (APP) relativa (APP_r, m² m⁻²), à área de reserva legal (RL) relativa (RL_r, m² m⁻²), e ao nível de comprometimento hídrico relativo (N_{CH}, m³ m⁻³), e os limites inferior (LI) e superior (LS) e descrição das classes A, B, C e D.

Valor	APP _r	RL _r	N _{CH}	LI	LS	Classe	Descrição
Mínimo	APP _{r_n}	RL _{r_n}	N _{CH_n}	-	-	-	-
Primeiro Quartil	APP _{r_{pq}}	RL _{r_{pq}}	N _{CH_{pq}}	n	(pq)	A	Classe inferior (25%)
Mediana	APP _{r_m}	RL _{r_m}	N _{CH_m}	pq	(m)	B	Classe intermediária inferior (25%)
Média	APP _{r_μ}	RL _{r_μ}	N _{CH_μ}	-	-	-	-
Terceiro Quartil	APP _{r_{tq}}	RL _{r_{tq}}	N _{CH_{tq}}	m	(tq)	C	Classe intermediária superior (25%)
Máximo	APP _{r_x}	RL _{r_x}	N _{CH_x}	tq	x	D	Classe superior (25%)

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.1.3.1. Índice correspondente à variável área de preservação permanente relativa (A₁)

O valor do índice correspondente à área de preservação permanente relativa (A_{1_i}), referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, pode ser calculado pela seguinte expressão (Modelo Tipo II):

$$x_i = \frac{pAPP_i}{pAPP_x} \quad (42)$$

$$A_{1_i} = \frac{1 - n}{1 + \left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot a_1 \cdot (m + x_i)}} \quad (43)$$

em que APP_{r_i} é a área de preservação permanente relativa (m² m⁻²) referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, APP_{r_x} a área de preservação permanente relativa (m² m⁻²) do município do Estado de São Paulo com maior valor (neste caso, x_i = 1), x_i a área de preservação permanente relativa (variável adimensional auxiliar, em que 0 ≤ x_i ≤ 1) referente ao i-ésimo município do Estado de São Paulo, e e₁ o parâmetro empírico (fator de forma da curva) do modelo (equação 42) determinado por intermédio de análise de regressão não linear utilizando o Software Table Curve 2D (Tabela 21).

Tabela 21. Valores bases do índice correspondente à área de preservação permanente relativa (A_1) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva a_1) do modelo (equação 42).

APPr	x	A_1	Classe
APPr _n	x_n	0,05	Muito baixo
APPr _{pq}	x_{pq}	0,20	Baixo
APPr _m	x_m	0,40	Médio
APPr _{tq}	x_{tq}	0,70	Muito bom
APPr _x	x_x	1,00	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.1.3.2. Índice correspondente à variável área de reserva legal relativa (A_2)

O valor do índice correspondente à área de reserva legal relativa (A_{2_i}), referente ao i -ésimo município do Estado de São Paulo, pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x_i = \frac{pRL_i}{pRL_x} \quad (44)$$

$$A_{2_i} = \frac{1 - n}{1 + \left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot a_2 \cdot (m + x_i)}} \quad (45)$$

em que RL_{r_i} é a área de reserva legal relativa ($m^2 \cdot m^{-2}$) referente ao i -ésimo município do Estado de São Paulo, R_{M_x} a área de reserva legal relativa (anos) do município do Estado de São Paulo com maior valor (neste caso, $x_i = 1$), x_i a área de reserva legal relativa (variável adimensional auxiliar, em que $0 \leq x_i \leq 1$) referente ao i -ésimo município do Estado de São Paulo, e a_2 o parâmetro empírico (fator de forma da curva) do modelo (equação 44) determinado por intermédio de análise de regressão não linear utilizando o Software Table Curve 2D (Tabela 22).

Tabela 22. Valores bases do índice correspondente à área de reserva legal relativa (A_2) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva e_1) do modelo (equação 44).

RLr	x	A_2	Classe
RLr _n	x_n	0,000	Muito baixo
RLr _{pq}	x_{pq}	0,025	Baixo
RLr _m	x_m	0,200	Médio
RLr _{tq}	x_{tq}	0,500	Muito bom
RLr _x	x_x	1,000	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor.

3.1.1.3.3. Índice correspondente à variável nível de comprometimento hídrico relativo (A_3)

O valor do índice correspondente ao nível de comprometimento hídrico relativo (A_{3i}), referente ao i -ésimo município do Estado de São Paulo, pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$x_i = \frac{N_{CH_i}}{N_{CH_x}} \quad (46)$$

$$A_{3i} = \frac{1 - n}{1 + \left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot a_3 \cdot (m + x_i)}} \quad (47)$$

em que N_{CH_i} é o nível de comprometimento hídrico relativo ($m^3 m^{-3}$) referente ao i -ésimo município do Estado de São Paulo, N_{CH_x} o nível de comprometimento hídrico relativo ($m^3 m^{-3}$) do município do Estado de São Paulo com maior valor (neste caso, $x_i = 1$), x_i o nível de comprometimento hídrico relativo (variável adimensional auxiliar, em que $0 \leq x_i \leq 1$) referente ao i -ésimo município do Estado de São Paulo, e e_1 o parâmetro empírico (fator de forma da curva) do modelo (equação 46) determinado por intermédio de análise de regressão não linear utilizando o Software Table Curve 2D (Tabela 23).

Tabela 23. Valores bases do índice correspondente ao nível de comprometimento hídrico relativo (A_3) e da variável auxiliar x (referentes aos 645 municípios do Estado de São Paulo) para estimar o parâmetro empírico (fator de forma da curva a_3) do modelo (equação 46).

N_{CH}	x	A_3	Classe
N_{CHn}	x_n	0,05	Muito baixo
N_{CHpq}	x_{pq}	0,20	Baixo
N_{CHm}	x_m	0,40	Médio
N_{CHtq}	x_{tq}	0,70	Muito bom
N_{CHx}	x_x	1,00	Excelente

Fonte: elaborado pelo autor.

3.2. Índices de desenvolvimento rural

3.2.1. Índice de desenvolvimento rural econômico

O índice de desenvolvimento rural econômico (I_E) é calculado utilizando a seguinte expressão:

$$I_E = \sqrt{E_1 \cdot E_2} \quad (48)$$

em que E_1 é o índice referente ao valor acrescentado bruto agropecuário, e E_2 o índice referente à renda média ajustada.

3.2.2. Índice de desenvolvimento rural social

O índice de desenvolvimento rural social (I_S) é calculado utilizando a seguinte expressão:

$$I_S = \sqrt{S_1 \cdot S_2} \quad (49)$$

em que S_1 é o índice referente ao índice referente à expectativa de vida, e S_2 ao índice referente aos anos de escolaridade, considerando um ciclo escolar de 0 (valor mínimo) a 20 anos (valor máximo).

3.2.3. Índice de desenvolvimento rural ambiental

O índice de desenvolvimento rural ambiental (I_A) é calculado utilizando a seguinte expressão:

$$I_A = \sqrt{A_1 \cdot A_2 \cdot A_3} \quad (50)$$

em que A_1 é o índice referente ao índice referente à área de preservação permanente relativa, A_2 o índice referente à área de reserva legal relativa, e A_3 o índice referente ao nível de comprometimento hídrico relativo.

3.2.4. Índice de desenvolvimento rural sustentável

O índice de desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) (I_{ESA}) é calculado utilizando a seguinte expressão:

$$I_{ESAr} = \sqrt[3]{I_E \cdot I_S \cdot I_A} \quad (51)$$

em que I_E é o índice de desenvolvimento rural econômico, I_S o índice de desenvolvimento rural social, e I_A o índice de desenvolvimento rural ambiental.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Desenvolvimento rural sustentável

A descrição estatística das variáveis que foram utilizadas para elaboração dos índices econômico, social e ambiental está apresentada na Tabela 24.

Tabela 24. Valores mínimo, primeiro quartil, mediana, média, terceiro quartil e máximo referentes ao valor acrescentado bruto agropecuário médio (V_B , kR\$ município⁻¹ ano⁻¹), renda média municipal ajustada (R_M , kR\$ estabelecimento⁻¹ ano⁻¹) [índice Econômico], expectativa de vida (E_V , anos), anos de escolaridade (A_E , anos), considerando um ciclo escolar de 0 a 20 anos [índice Social] passivo relativo de APP ($pAPP$, m² m⁻²), passivo relativo de área de RL (pRL , m² m⁻²), nível relativo de comprometimento hídrico (N_{CH} , m³ m⁻³) [índice Ambiental].

Valor	Índice						
	Econômico		Social		Ambiental		
	V_B	R_M	E_V	A_E	$pAPP$	pRL	N_{CH}
Mínimo	0	0,0	71,49	5,000	0,007487	0,0000	0,000002
Primeiro Quartil	25.366	148,0	74,10	8,959	0,286409	0,3495	0,033502
Mediana	52.405	261,4	75,19	9,735	0,378804	0,5954	0,075875
Média	81.091	383,0	75,16	9,707	0,384880	0,5219	0,127085
Terceiro Quartil	103.334	495,6	76,15	10,539	0,489586	0,7333	0,165404
Máximo	831.100	2631,2	78,37	12,997	0,787642	0,9367	1,000000

Fonte: elaborado pelo autor.

Assim, importante informar que foram utilizadas as seguintes fontes de dados para a análise e modelagem: [VAB, RM, AE] GPP - IBGE – Censo Agropecuário (2017), [NCH] GPP – ANA (2019), [APP & RL] Sparovek (2019) e [EV] Atlas Des. Humano no Brasil – PNUD Brasil, IPEA e FJP (2020).

Antes de adentrar na discussão propriamente dita, considerando o resultado encontrado, faz-se necessário, demonstrar a importância da necessidade da inclusão do NCH - Nível de Comprometimento Hídrico, para uma melhor abordagem da sustentabilidade rural adiante caracterizada.

Segundo relatório da FAO (*O Estado da Alimentação e da Agricultura (SOFA) 2020*), existem mais de 3 bilhões de pessoas vivendo com alto nível de déficit hídrico em áreas rurais, reflexo de um encolhimento na disponibilidade de água doce em 20 pontos percentuais, nas últimas duas décadas, razão pela qual devemos implementar imediatamente políticas eficazes e ações sustentáveis para garantir a segurança alimentar, senão vejamos algumas iniciativas possíveis:

“As vias de ação vão desde o investimento na captação e conservação de água em áreas áridas até a reabilitação e modernização de sistemas de irrigação sustentáveis em áreas irrigadas. Essas ações devem ser combinadas com as melhores práticas agronômicas, como a adoção de variedades de culturas resistentes à seca e melhores meios de gestão da água, principalmente instrumentos eficazes de precificação e alocação de água, como taxas e cotas sobre água, a fim de garantir um acesso equitativo e sustentável. A contabilidade e auditoria da água devem, no entanto, ser o ponto de partida de qualquer estratégia de gestão eficaz” (SOFA, 2020).

No trabalho citado foi realizado um mapeamento da umidade, e foram constatadas que 1.2 bilhão de pessoas vivem em locais com déficit hídrico, onde 44% vivem em áreas rurais, destes 4% vivem na América Latina, Caribe, América do Norte, Europa e Oceania (SOFA, 2020).

Assim, esta grande parte do mundo considerando o Brasil que tem pouco déficit deve e pode usar a água de maneira consciente e eficiente, gerando mais sustentabilidade, alimento e renda para benefício de centenas de milhões de pessoas.

Nessa linha de raciocínio, o próprio relatório observou que a gestão de pequena escala liderada pelos próprios agricultores, por meio de outorgas coletivas podem gerar melhores resultados que projetos de grande escala.

No Brasil existem 42.000 m³ de água doce renovável per capita por ano, mas suas diversas regiões possuem e usam quantidades muito diferentes de água, daí temos uma má distribuição dessas águas dentro do país, não estando padronizadas em relação as regiões agrícolas produtoras, haja vista, estarem 80% dessa água concentrada na região amazônica e, apenas 20% no resto do território nacional segundo a ANEEL (1997), gerando assim inúmeros desafios e favorecendo diversos conflitos entre os usuários, seja para o abastecimento urbano ou o abastecimento agrícola e, neste caso a outorga é uma das opções que pode e deve ser utilizada para a mitigação desses conflitos causados pela demanda desse recurso.

Outros países como Estados Unidos, Israel e Argentina, entre outras técnicas desenvolveram também o reuso e utilização da água tratada na agricultura, construção de canais com grandes represas e, desta forma minimizaram os problemas do setor.

O Estado da Califórnia, historicamente é a região do país americano que mais sofria com a escassez de água, onde cerca de 75% das precipitações de água ocorriam na região norte do estado e a grande parte da população se concentrava na

região sul, no século passado o governo federal e o estado californiano demandaram esforços para a construção de um sistema de compensação de águas, como aquedutos, canais e reservatórios para garantir água ao sul do estado, destacando-se o projeto Central Valley construído na década de 1930, este se tornou o ponto chave para o desenvolvimento da agricultura naquela região, que posteriormente foi reforçado pelo projeto Estadual de Água na década de 1960 e, o abastecimento por meio desse sistema está ancorado em 3 (três) formas distintas, sendo 50% para a proteção e sustentabilidade do meio ambiente, 40% direcionado as áreas agrícolas e 10% utilizados por vilas e cidades.

Enquanto, que Israel um país que se encontra em uma das regiões mais secas do planeta, com cerca de 60% do seu território composto por deserto e, 40% de semiárido, não só conquistou a autonomia de água como têm hoje excedente de água. Israel explorou muito bem a educação no uso da água e principalmente a tecnologia a favor do desenvolvimento de técnicas apoiadas pela combinação exótica do centralismo estatal, formando parcerias público-privadas com maciço investimento no setor agrícola, além da constituição de quadro técnico de reguladores políticos e diminuição da parte burocrática.

Ao passo que a Argentina, transformou Mendoza uma região seca e fria em uma das áreas mais produtivas do país, aproveitando o legado cultural e tecnológico do povo Inca, que construíram canais direcionando a água dos rios que se formavam com o degelo da cordilheira dos andes para as lavouras e casas. Hoje os principais rios de Mendoza têm seu próprio reservatório, o maior deles com capacidade para armazenar 450 milhões de litros de água, representando 1/3 um terço do volume total anual do rio, todos esses reservatórios alimentam 12 mil km de canais abastecendo todos os municípios da província. Cada rio da província tem um chefe de operações qual estipula quanto cada canal deve receber de água, mesmo assim só recebe água quem tem autorização ao uso desta.

Daí, entender a grandeza do problema da escassez da água já é um grande salto, para se realizar um direcionamento estratégico da regulação e preservação deste bem natural, mas não nos levará a lugar algum se não desenvolvermos atitudes com propósitos e objetivos à toda humanidade. No entanto, se existe real possibilidade de este bem faltar a todos, reconhecer a sua essencialidade na manutenção da vida é fundamental e, a simples constatação de que os problemas

advêm da conduta humana, será a contrapartida que dela deve advir as soluções esperadas.

Assim sendo, é desejado uma força tarefa do poder público e do particular em conjunto, para quebrar paradigmas e vencer os entraves da agricultura irrigada em nosso País, para Rodrigues (2020) se faz necessário a implantação de sistemas automatizados de fiscalização, estratégias de reservação, realizar mapeamento dos usuários para promover articulação e capacitação entre eles, distribuição de outorgas coletivas com formação de comissão coletiva para redução dos conflitos e celeridade das autorizações, além de conceber a ideia de geração de valor agregado em face da sustentabilidade dos recursos, levando a agricultura irrigada ao patamar digital.

Esse entendimento foi muito bem explorado no livro Agricultura irrigada sustentável no Brasil: Identificação de Áreas Prioritárias, solicitado pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e elaborado pela FAO, senão vejamos.

“É recorrente, em nível mundial, a discussão sobre o futuro da produção de alimentos (grãos, frutas e hortaliças), fibras e biocombustíveis, baseada na agricultura irrigada. Essa atividade deve estar sempre associada à necessidade de conservação dos recursos naturais, por ser a agricultura considerada como a principal usuária e consumidora dos recursos hídricos disponíveis e pelo fato de, muitas vezes, estar associada a situações impactantes, como à erosão do solo e à poluição ambiental. Daí surge o conceito de agricultura irrigada sustentável” (FAO, 2017).

No entanto, faremos uma análise mais próxima em relação aos dados apresentados pelo estado de São Paulo, para enfrentar os desafios da caracterização do desenvolvimento sustentável considerando o nível de comprometimento hídrico nas regiões rurais do estado.

Com o apoio da análise do balanço hídrico realizado pela FAO no Brasil, percebe-se que apenas parte do estado de São Paulo, não apresentou déficit hídrico no período mais seco do ano. O resultado deste trabalho culminou na seleção, das áreas prioritárias para investimento em agricultura irrigada sustentável no Brasil, demonstrado a seguir em especial os resultados obtidos para o estado de São Paulo, analisemos:

Dentre essas áreas de Ottobacias selecionadas para o desenvolvimento sustentável da agricultura irrigada no Brasil, por região e por estado, restaram aptas

5.094.086ha dentre da região Sudeste, especialmente no Estado de São Paulo restaram aptas uma área de 3.749.664ha (FAO, 2017).

Dessa forma, foram contabilizadas as áreas totais disponíveis para irrigação, sem considerar as áreas destinadas à reserva legal. Para uma melhor aferição, foi realizado outro cálculo da área efetivamente disponível para irrigação, conforme dados abaixo.

Assim, as áreas efetivamente disponíveis nas Ottobacias considerando as restrições decorrentes do novo código floresta, considerando os Biomas de Cerrado e Mata Atlântica, com 20% de RL nas Ottobacias, além de 15% de áreas indisponíveis e 65% são áreas disponíveis (FAO, 2017).

Mesmo depois de aplicado alguns filtros, restaram identificados no estado de São Paulo um excelente percentual disponível para irrigação, vejamos adiante.

Considerando a Área de Ottobacias disponível para irrigação por estado e por região, temos na região Sudeste especialmente dentro do Estado de São Paulo uma área de 2.197.894ha (FAO, 2017).

Além do mais, no estudo foram consideradas 3 abordagens segundo ANA, IBGE e ANA/EMBRAPA.

De mais a mais, pela primeira abordagem foram consideradas apenas as diferenças entre as áreas selecionadas e as áreas já irrigada pela Ottobacias estimadas pela ANA, por estado e por região, esta abordagem abaixo apresentada considera apenas o estado de São Paulo.

Selecionada uma área aproximada de Ottobacias disponível para irrigação, considerando a área irrigada por Ottobacia estimada pela ANA, por estado e por região, o estado de São Paulo possuía em 2013 uma área de 140.371ha irrigados e detinha uma área disponível de 2.057.523ha propícia a implantação de irrigação (ANA, 2013; FAO, 2017).

Aqui a segunda abordagem considerou os municípios, segundo o Censo Agropecuário realizado pelo IBGE.

Nesse caso foi selecionada uma área efetivamente disponível para irrigação, descontando a área irrigada por município estimada pelo IBGE, por estado e por região, e considerando o estado de São Paulo a área efetivamente disponível para irrigação foi de 1.885.935ha (IBGE, 2006; FAO, 2017).

Na terceira abordagem, considerou-se a estimativa da área já irrigada por pivôs centrais, feita em conjunto pela ANA/EMBRAPA a vantagem dessa abordagem é que os dados são consistentes e atualizados na época.

Aqui a área efetivamente disponível para irrigação, descontando a área irrigada por pivôs centrais estimada por ANA/EMBRAPA, por estado e por região, foi de 2.132.746ha (ANA e EMBRAPA, 2013; FAO, 2017).

Em face do exposto, não se pode falar em desenvolvimento sustentável no meio rural sem antes considerar o uso da água na irrigação. Sabemos que, a agricultura é a atividade que mais consome este bem para sua feitura, mas em se tratando da prioridade para o uso, reza o art. 1º, inc. III da Lei 9.433/97 que o consumo humano está em primeiro grau de prioridade e a dessedentação animal em segundo grau de prioridade, daí ela estaria no mínimo em terceiro grau de prioridade (BRASIL, 1997).

Assim, pensar em uma política efetiva para manutenção deste bem, em face do grande desafio na adequação do recurso a sua real disponibilidade hídrica, impõe-se pensar na implantação de um zoneamento climático considerando o NCH (Nível de Comprometimento Hídrico) em lugares com alto índice de comprometimento hídrico, considerando o balanço hídrico quantitativo, ou seja, havendo valores negativos na disponibilidade só seria permitido o cultivo de sequeiro, com uma exceção para as pequenas propriedades rurais, poderia ser uma boa iniciativa.

4.1.1. Desenvolvimento econômico

4.1.1.1. Valor acrescentado bruto agropecuário médio

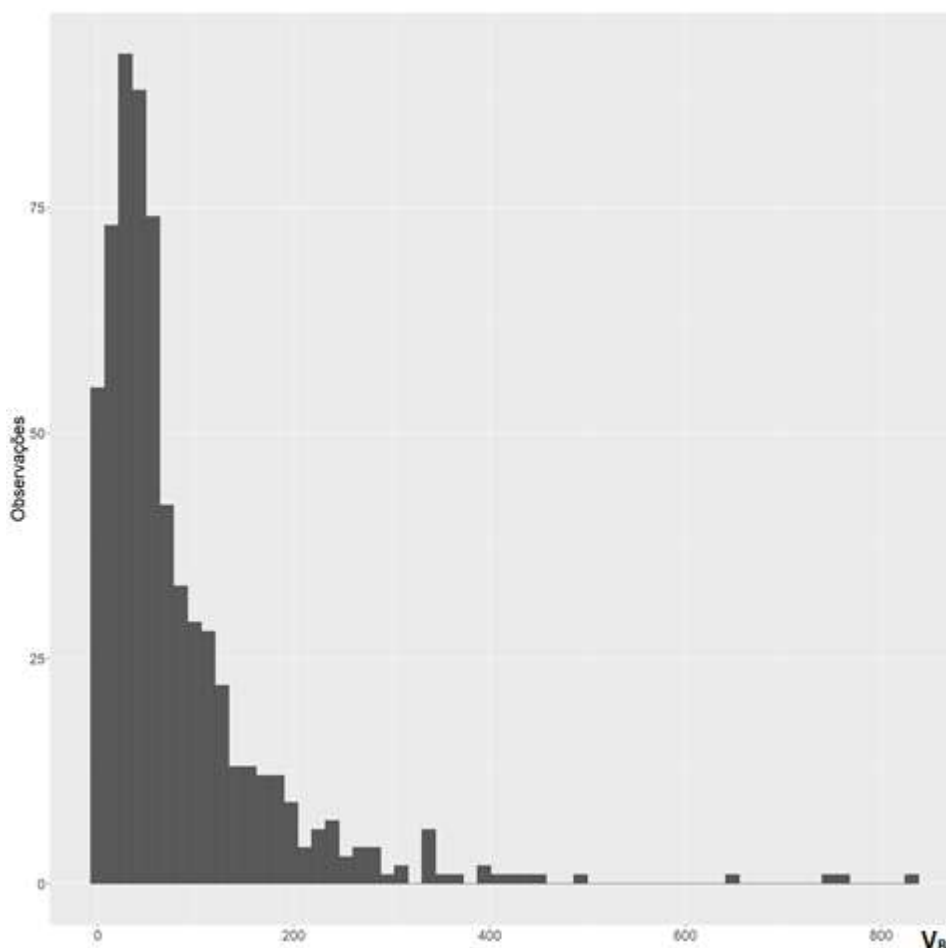


Figura 3. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função do valor acrescentado bruto agropecuário médio (V_B , MR\$ município⁻¹ ano⁻¹).
Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando o histograma, restou demonstrado uma curva com distribuição empírica (Figura 3), representando um valor acrescentado bruto agropecuário médio de MR\$ 81,091 município⁻¹ ano⁻¹ (Tabela 24) no Estado de São Paulo.

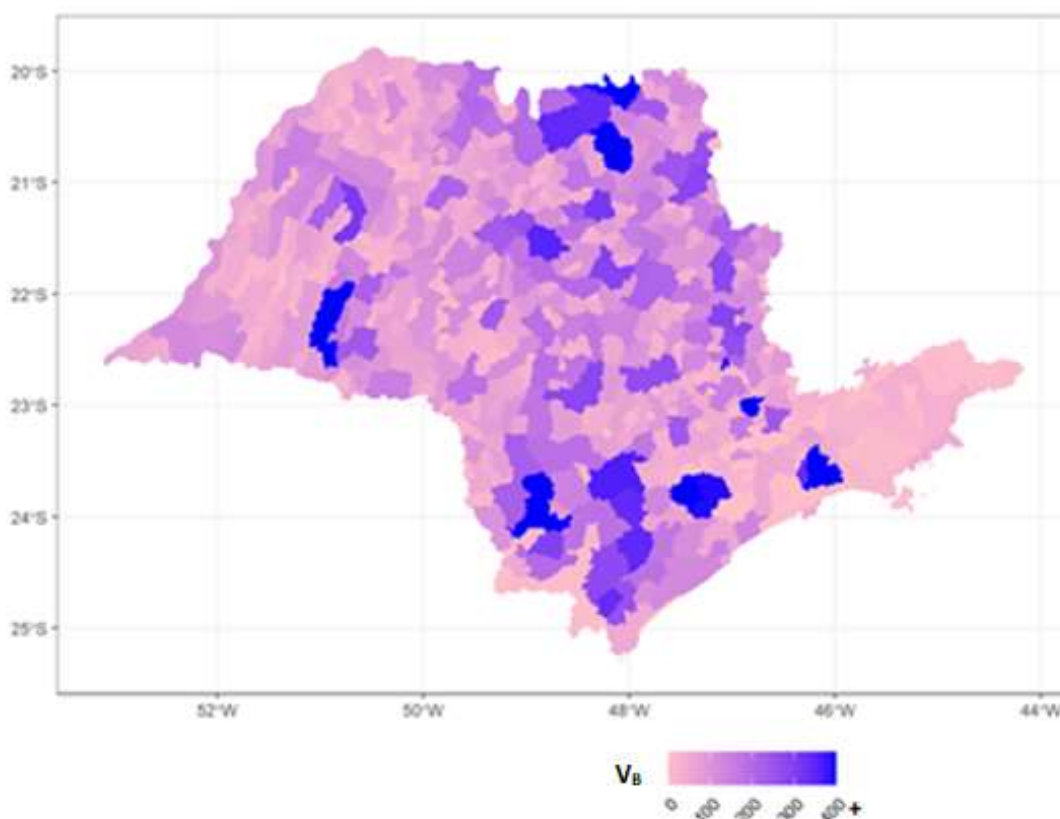


Figura 4. Valor acrescentado bruto agropecuário médio (V_B , MR\$ município⁻¹ ano⁻¹) referente aos municípios do estado de São Paulo.
 Fonte: elaborado pelo autor.

Considerando, o valor acrescentado bruto encontrado no Mapa (Figura 4), restou demonstrado a superioridade de algumas regiões extremamente agrícolas em razão de outras, como por exemplo no extremo Norte na parte superior do mapa, no quadrante 48°W/50°W x 20°S/21°S representado pela região de Barretos, Orlandia e Franca, essa superioridade decorre da concentração da atividade canavieira o produto de maior valor agropecuário, segundo o IEA pelo estudo realizado em 2011 (Análises e Indicadores do Agronegócio), corroborado pelo próprio IEA em outro estudo realizado em 2018, consideremos:

“Em relação a 2017, amparadas pela força da cultura canavieira, mantiveram-se nas mesmas posições as três principais regiões que apresentaram os maiores volumes de riquezas geradas no campo em 2018. São elas as regiões abrangidas pelos EDRs de Barretos, São João da Boa Vista e Itapeva, segundo estudo do IEA” (CASER et al., 2019).

Enquanto, que no extremo Sul na parte inferior do Mapa, exatamente no quadrante 48°W/50°W x 23°S/25°S representado pela região de Itapeva, Itapetininga e Registro, aqui pode-se afirmar que além da cana, a concentração é impulsionada pelo cultivo da laranja, do tomate de mesa e de cereais (milho e soja) em Itapeva, pela

banana em Registro e de uma gama de variedade em Itapetininga (laranja, carne de frango, uva de mesa, soja e milho, etc.), segundo Caser *et al.* (2019), onde estes produtos geram alto valor agregado.

Os destaques no quadrante 46°W/48°W x 23°S/24°S no extremo Sudeste do Mapa, restaram demonstrados pelos setores de hortifrutigranjeiro, representado pelas regiões de Mogi das Cruzes e Sorocaba (Piedade e Ibiúna) ambas consideradas cinturões verde do estado, nessas regiões se sobressaem as atividades de granjeiros (ovos), cultivo de frutas (caqui), o cultivo de folhagens (beterraba, repolho e verduras) e a criação de gado leiteiro, todas atividades que se renovam muito rápido, apesar dessas culturas não gerarem um alto valor agregado, a alta rotatividade ajuda a impulsionar os dados da região, segundo Caser *et al.* (2019).

Considerando o quadrante 50°W/52°W x 22°S/23°S no extremo Oeste do Mapa, neste lado a superioridade da região de Presidente Prudente, Assis e Marília, se deu pelo fato da concentração canavieira em Assis e Ourinhos, da carne bovina e do café beneficiado em Marília, e também da atividade canavieira em Presidente Prudente.

Ademais, na análise é importante ressaltar outras variantes favoráveis a esta superioridade:

Primeiro, aqui o caso demonstra claramente aquelas zonas rurais intermediárias.

“Zonas Rurais Intermediárias, desenvolvidas basicamente em função da prosperidade do setor agrícola e demais atividades dependentes ou correlatas, mesmo sendo afastadas dos centros urbanos possuem boa estrutura para acessá-los, podemos defini-las também como aquelas em processo de integração e transformação econômica” (KAGEYAMA, 2004).

Segundo, porquê é evidente a distribuição de renda um tanto elevada, em função da eficiência derivada da mecanização e da assistência técnica ora consumida pelos produtores rurais, estando elas mais disponíveis quando próximas dos grandes centros urbanos, como exemplo citamos a região de Itapeva/SP onde o cultivo de tomate é extremamente tecnificado, sobressaindo o cultivo por fertirrigação e gotejamento.

Já as regiões de Pindamonhangaba e Guaratinguetá, localizadas no extremo leste do estado, entre o quadrante 44°W/48°W x 22°S/24°S tiveram ínfima representação no Mapa do agronegócio, ficando com valores muito baixos por

consequência da pouca diversidade de culturas nesta região, o seu principal produto é a carne bovina e o leite, haja vista, serem regiões acidentadas e com pouca aptidão a agricultura, com melhor aproveitamento da pecuária, baseado no estudo do IEA em 2011, corroborado por Caser *et al.* (2019), consideremos:

“Segunda atividade com maior valor na produção agropecuária paulista, a pecuária bovina de corte possui a hegemonia em 5 dos 40 escritórios regionais analisados. Destes, somente Guaratinguetá e Pindamonhangaba possuem um pouco mais da metade do VPA concentrado nessa atividade econômica” (CASER et al., 2019).

Portanto, em face dos dados apresentados, evidente a superioridade trazida pela cana de açúcar, impulsionando o valor acrescentado bruto no estado de São Paulo, onde o primeiro engenho de cana-de-açúcar foi construído há mais de 500 anos no litoral paulista. Segundo o Maliszewski (2019), *“hoje São Paulo é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, açúcar e etanol. São 358 milhões de toneladas de cana; 24 milhões de toneladas de açúcar; 13 bilhões de litros de etanol”*. Ademais, o estado representa 20% de todo agro brasileiro.

4.1.1.2. Renda média municipal ajustada

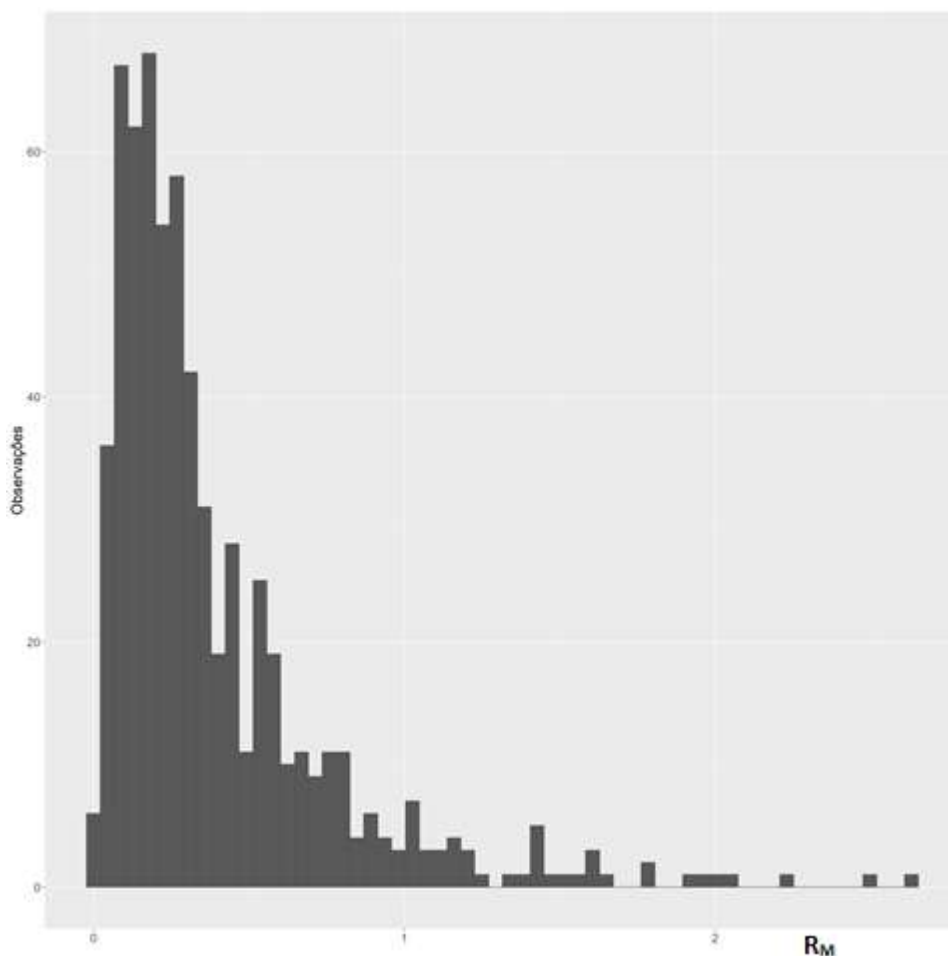


Figura 5. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função da renda média municipal ajustada (R_M , MR\$ estabelecimento⁻¹ ano⁻¹).
Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando o histograma, restou demonstrado uma curva com distribuição empírica (Figura 5), representando um valor da renda média municipal ajustada médio de R_M , kR\$ 383,0 estabelecimento⁻¹ ano⁻¹ (Tabela 24) no Estado de São Paulo.

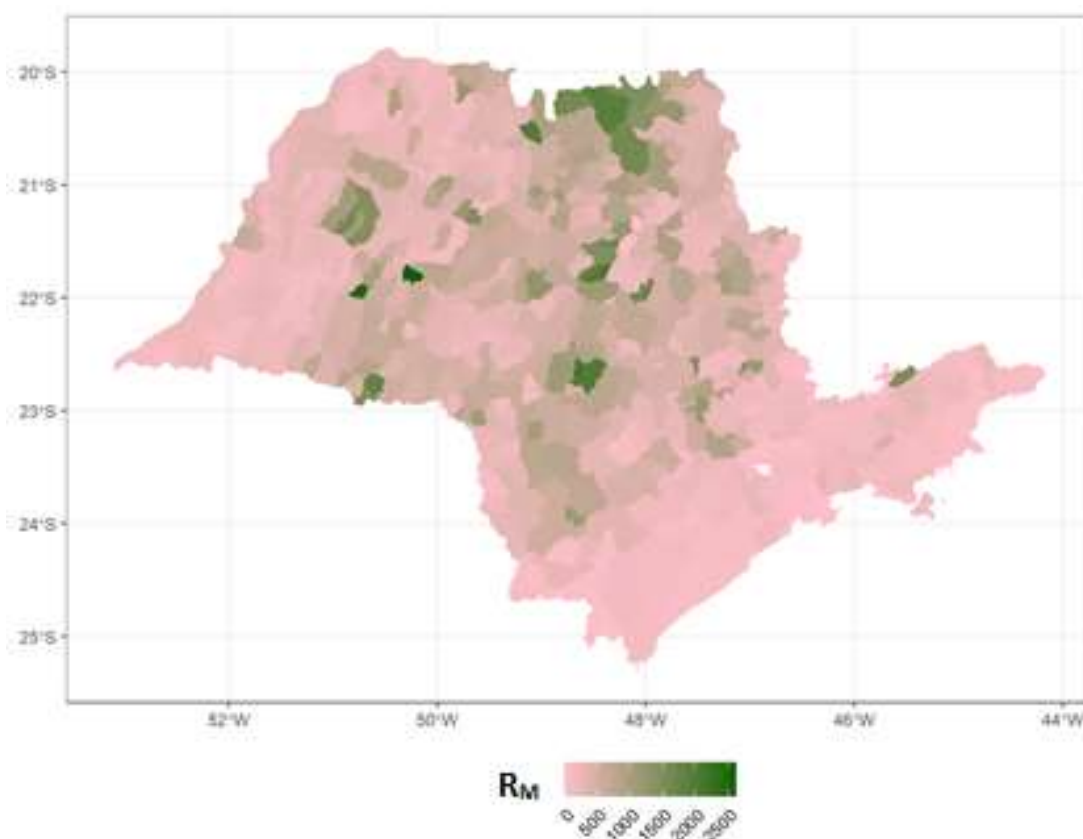


Figura 6. Renda média municipal ajustada (R_M , kR\$ estabelecimento⁻¹ ano⁻¹) referente aos municípios do estado de São Paulo.
Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando, a renda média municipal ajustada (Figura 6), percebe-se uma ligeira discordância entre o valor acrescentado bruto e a renda média em determinadas regiões, como por exemplo no extremo Norte e extremo Oeste do Estado de São Paulo, no quadrante 48°W/50°W x 20°S/21°S representado pela região de Barretos, Orlândia e Franca e, no quadrante 50°W/52°W x 22°S/23°S representado pela região de Presidente Prudente, Assis e Marília. Nessas regiões, vê-se que a renda média é alta, primeiro porque a atividade canavieira é a de maior concentração e segundo por ser de maior valor acrescentado bruto entre os produtos agropecuários.

Além disso, percebe-se uma outra importante relação entre o tamanho das propriedades e a renda, em face da concentração de grandes propriedades canavieiras, que reflete uma concentração de renda nos municípios naquelas regiões.

“Alvo de destaque para o VPA (Valor da Produção Agropecuária) paulista, das 40 regiões analisadas, 23 têm a cana-de-açúcar como principal produto na geração das riquezas nas áreas rurais. Destas, 13 possuem mais de 50% da economia rural dependente do valor produzido unicamente na atividade canavieira. Representando 37,8% da riqueza gerada pela atividade agropecuária no Estado de São Paulo, a maior

concentração dessa cultura está distribuída no oeste paulista” (CASER et al., 2019).

Ponderando, essa relação do (valor acrescentado bruto x renda média), fica bastante claro a conformidade em relação da região aqui no extremo Sul na parte inferior do Mapa, no quadrante 48°W/50°W x 23°S/24°S representado pela região de Itapeva onde a concentração está ligada ao tomate de mesa, produzido em pequenas propriedades rurais, por isso a renda é bastante diluída em face da grande quantidade de pequenos produtores desse produto agropecuário, isso também acontece com o frango e ovos em Itapetininga e a banana em Registro.

Já nas regiões de Pindamonhangaba e Guaratinguetá, no extremo Leste do estado, situada no quadrante 44°W/48°W x 22°S/24°S, os valores encontrados se mostram bem inferiores, esse fenômeno pode ser esclarecido pelo fato de ser uma região (serrana) imprópria para a agricultura, sendo mais aproveitada pela pecuária (leiteira e de corte) com muitos pequenos produtores nessa atividade, além de baixo valor agregado do leite.

“A diferenciação entre as regiões quanto à renda da agropecuária pode ser verificada quando se compara o VPA de Barretos, o maior do Estado, com o das sete regiões (EDRs) de menor renda (Jales, Fernandópolis, Registro, Mogi das Cruzes, Pindamonhangaba Guaratinguetá e São Paulo), cuja soma é inferior à da região líder. As cinco últimas regiões do ranking do VPA de 2011 estão situadas nas áreas geográficas de piores condições topográficas e de pouca aptidão para as atividades agropecuárias do Estado” (CASER et al., 2012).

Podendo ser constatado, a mesma relação de menor renda no cinturão verde de Mogi das Cruzes e Sorocaba (Piedade e Ibiúna) também, em razão da grande quantidade de produtores rurais nessas atividades agrícolas.

“...De maneira oposta, as EDRs de Sorocaba e Campinas, com a beterraba e a carne de frango, são as mais diversificadas do Estado de São Paulo: com respectivamente 8,9% e 13,7% de participação máxima de VPA com esses produtos, elas praticamente não possuem dependência e especialização produtiva em suas áreas. Constituidoras do Cinturão Verde que margeia a megalópole centralizada pela cidade de São Paulo, essas regiões de policulturas se caracterizam pela diversidade e distribuição da renda concebida no campo predominantemente em minifúndios” (CASER et al., 2019).

4.1.2. Desenvolvimento social

4.1.2.1. Expectativa de vida

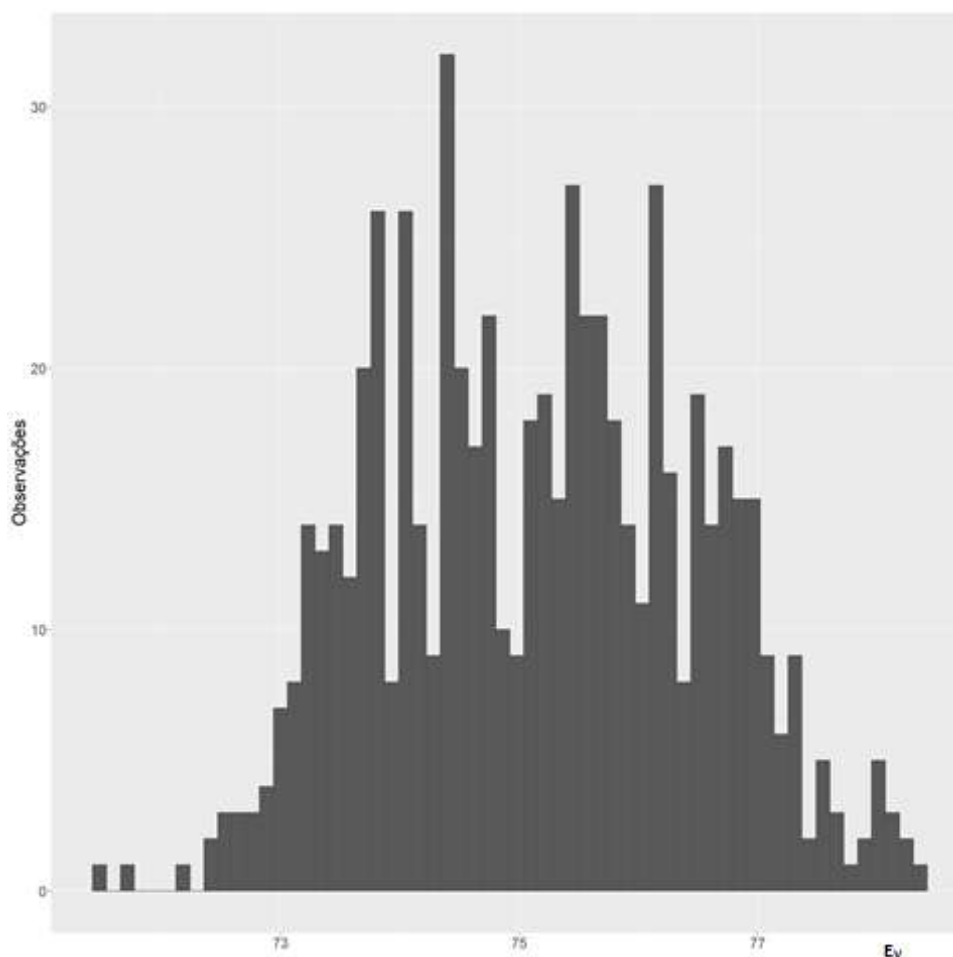


Figura 7. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função da expectativa de vida (E_v , anos).
 Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando o histograma, restou demonstrado uma curva com distribuição empírica (Figura 7), sendo a expectativa de vida média de $E_v = 75,16$ anos de idade (Tabela 24) para os municípios do Estado de São Paulo.

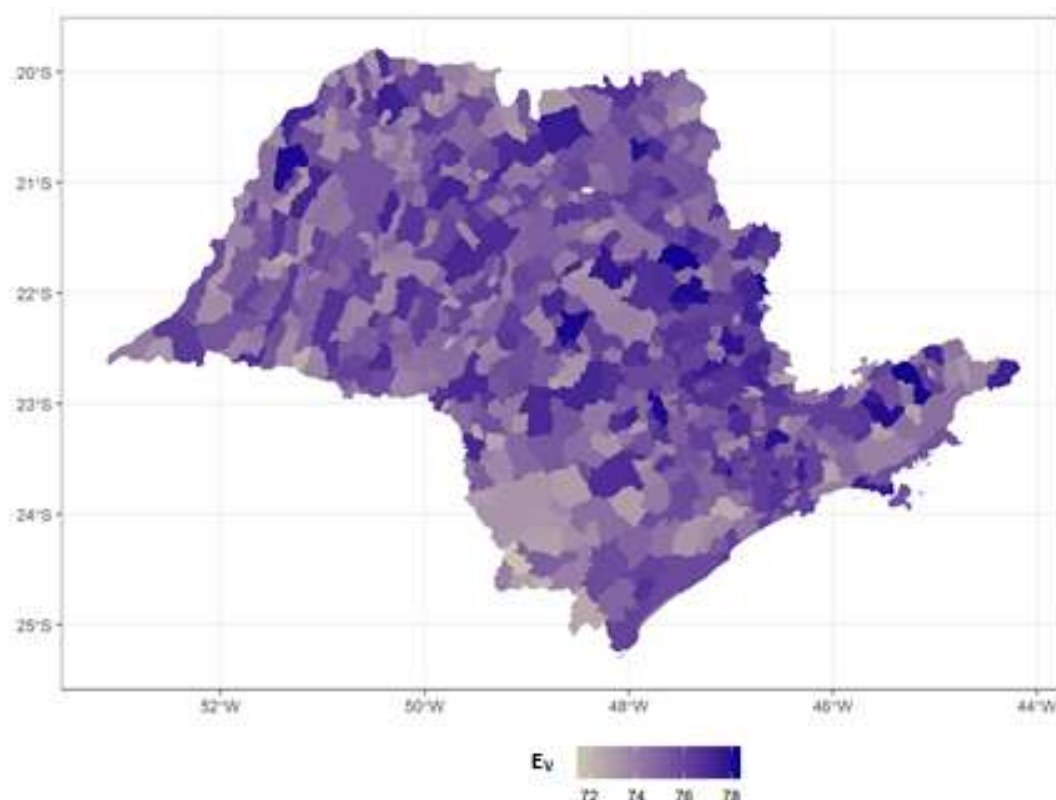


Figura 8. Expectativa de vida (E_v , anos) referente aos municípios do estado de São Paulo.
Fonte: elaborado pelo autor.

A homogeneidade encontrada no mapa obtido pela (Figura 8), temos que ela é reflexo da inter-relação entre o homem do campo e, a lidas com a terra, relacionado fatalmente as suas origens representadas por um estilo de vida propriamente dito, mas como toda regra tem sua exceção, vemos a escolaridade e, a renda, como variáveis principais para o exercício dessa ressalva.

Para Ignacy Sachs, existem alguns critérios para a conquista da sustentabilidade social, são eles: alcance de um patamar razoável de homogeneidade social; distribuição de renda justa; emprego pleno e/ou autônomo com qualidade de vida decente e, igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais (SACHS, 2009).

Temos que os habitantes da zona rural, apresentam em sua grande maioria, uma vida difícil, com muitas agruras e dissabores, em face da vulnerabilidade social, evidenciada pela saúde frágil diante dos problemas nessas localidades serem via de regra mais severos; por conta da pouca escolaridade, pelo difícil acesso à escola ou pela necessidade de ajudar na lavoura; por conta da baixa renda, reflexos dos baixos salários; pela falta de políticas públicas e serviços sociais amplamente disponíveis, que obrigatoriamente refletirá em uma menor expectativa de vida, em média 1,63 anos a menos que os habitantes da cidade, conforme estudo de Soares *et al.* (2015).

Diante das bibliografias acima expostas, ponderamos o mapa (Figura 8), no extremo Sul do estado, no quadrante 46W/50W x 23S/25S podemos observar com grande destaque a antiga “região da fome” no estado, especialmente de Itapeva para baixo no Vale da Ribeira (Guapiara, Apiaí, Barra do Chapéu e Itaóca), esta região foi por anos esquecida e, **o reflexo disso na questão social demora muito para ser recuperado**, a expectativa de vida é reflexo de uma boa saúde, daí vem aquele velho ditado *“O importante para um ser humano não é quantos anos de vida, e sim quantos anos de saúde.”* (José Inácio de Bayeux), consideremos o estudo da ONU (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2013):

“Segundo estudo do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud), divulgado nesta segunda-feira (29), Ribeirão Branco (SP), na região de Itapetininga (SP), tem o pior Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do estado de São Paulo. Os dados estão na pesquisa “Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013” que mede o nível de desenvolvimento humano de determinada região considerando indicadores de saúde, renda e educação.

[...]

Ribeirão Branco possui aproximadamente 18 mil habitantes e está a 295 quilômetros da capital. O IDHM atingiu 0,639 pontos e a renda média dos moradores é de R\$ 318,44. A economia do município é baseada na agricultura familiar. No comparativo de todo o estado, a cidade ficou com o 645º lugar (último lugar no estado)”.

Portanto, conforme já informado acima, em face do esquecimento daquela região pelas políticas públicas, trazemos estudo recente para corroborar o relatado, senão vejamos:

*“As maiores esperanças de vida ao nascer são verificadas nas regiões de Ribeirão Preto (77,0 anos), Campinas (76,9) e São José do Rio Preto (76,8), enquanto as menores aparecem na Região Metropolitana da Baixada Santista (74,7) e **nas regiões de Itapeva (74,8) e Registro (75,4)**. A diferença entre os valores regionais extremos, em 2019, foi de 2,3 anos, menor do que a observada em 2000 (4,5 anos). “Essa redução sugere tendência de aproximação regional, resultante de ganhos expressivos em regiões com menores níveis de longevidade”, afirma a Seade”.*

Não podemos negar, que houve um ganho sim, mas observa-se que foram necessários 20 anos, para recuperar praticamente metade do atraso perdido. E isso é fruto do reflexo dos números do agronegócio pujante daquela região, apresentando números expressivos nestes últimos 20 anos.

Para Moraes *et al.* (2008), o idoso é tido por vulnerável, e somente o fato de residir em zona rural, já é uma consequência do aumento dessa vulnerabilidade, visto que, nas áreas rurais seus rendimentos são inferiores à das áreas urbanas, os problemas de saúde nessas regiões tendem a serem mais severos que nas cidades e, a demanda de transportes públicos é mais necessária, porém mais problemática.

Mas, apesar de tudo, muito embora haja falta de recursos no campo em relação a cidade, há ganhos em outras áreas, para aqueles com renda mais alta, a exemplo: tem levado uma vida mais tranquila, sem estresse e sem poluição sonora, visual e ambiental, aliada há uma alimentação mais saudável, nestes casos a relação com o meio ambiente promove um certo benefício, visivelmente claro no mapa há superioridade das áreas de maior renda, em face das áreas de menor renda.

De mais a mais, vê-se a existência de uma relação íntima entre o envelhecimento com saúde e o índice de escolaridade, ambos são evidentes e se entrelaçam nas observações encontradas no mapa de ambos, restando assim bem demonstrado por toda revisão bibliográfica investigada, em que escolaridade é origem enquanto uma maior renda é sua consequência, que reflete em uma vida melhor e longínqua.

4.1.2.2. Escolaridade

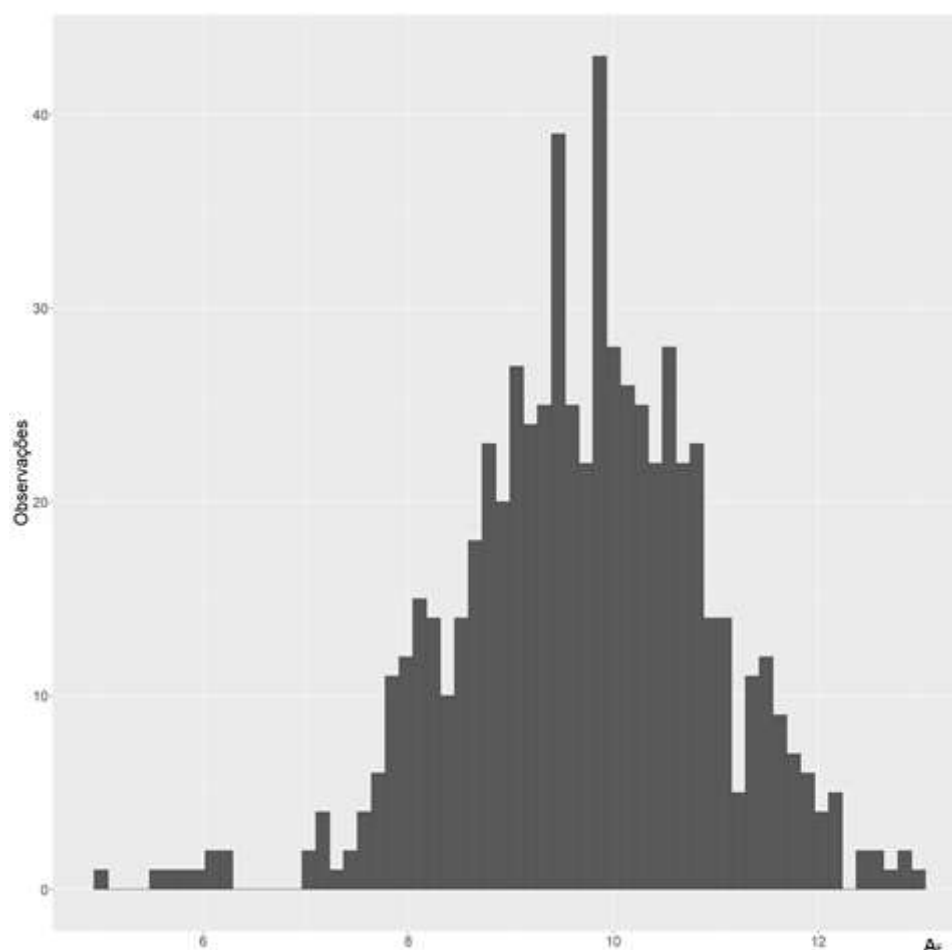


Figura 9. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função da escolaridade (A_E , anos).

Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando o histograma, restou demonstrado uma curva com distribuição empírica (Figura 9), sendo uma escolaridade média de $A_E = 9,707$ anos considerando um ciclo de 0 a 20 anos (Tabela 24) para os municípios do Estado de São Paulo.

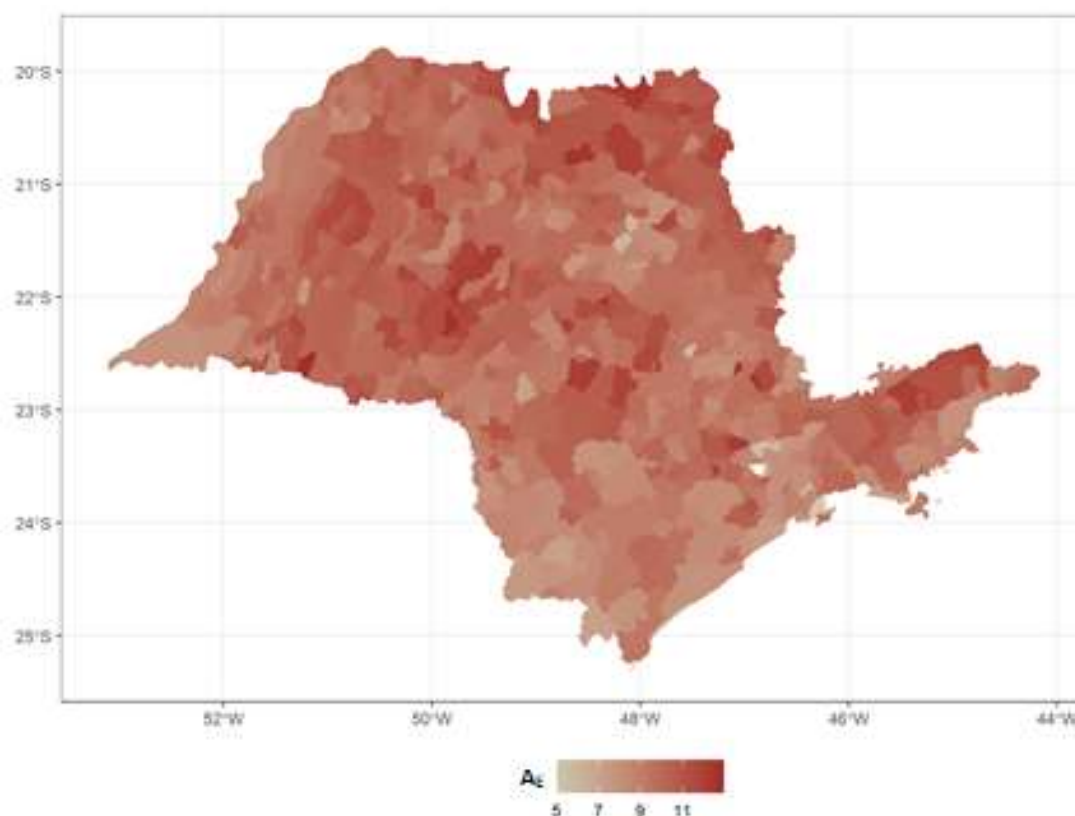


Figura 10. Escolaridade (A_E , anos) referente aos municípios do estado de São Paulo.
Fonte: elaborado pelo autor.

Discorrendo sobre os parâmetros encontrados no mapa (Figura 10), importante salientar que, qualquer análise de dados ligada ao IDRS deve entregar um olhar atento ao nível de escolaridade, visto que, ela possui um efeito direto na formação da renda, dada a importância do estudo e reflexo desta relação, ponderemos a análise obtida por Langoni.

“Utilizando os micros dados do Censo Demográfico de 1970, Langoni (1973) ajustou equação de rendimentos em que incluiu as variáveis escolaridade, sexo, idade, setor de atividade, região e posição na ocupação. De acordo com seus resultados, a variável escolaridade é a de maior efeito na conformação da renda. Sua contribuição marginal para a explicação das variações no logaritmo da renda de todos os trabalhos é de 13,38%, valor muito maior do que o dos outros fatores: idade, 7,69%, sexo, 5,83%, região, 5,39%, setor de atividade, 3,48% e posição na ocupação, 2,14%. A renda esperada das pessoas com educação de nível superior, colegial, ginasial e primária era, por sua vez, respectivamente, 624,3%, 266,9%, 131,6% e 37,7% superior ao ganho esperado dos indivíduos analfabetos” (NEY, 2006).

O ensino tem alto poder de transformação no nível social, para Silvestro *et al.* (2001), nas propriedades rurais concentram em sua direção, os filhos com menor nível

de formação escolar, sendo tão precária que confirmam o ditado segundo o qual “ou se estuda, ou fica no campo”.

Nesse sentido, vê-se na grande maioria dos municípios dependentes do agronegócio, uma taxa menor de escolaridade, principalmente quando longe dos grandes centros.

“O resultado é que a educação prepara o jovem para migrar, pois valoriza apenas o crescimento urbano-industrial e associa o rural ao atraso, isto é, a uma sociabilidade que estaria em extinção” (FERRARI et al., 2004).

As disparidades de rendimentos, causadas pelo baixo nível de educação, advêm, das diferenças existentes entre os indivíduos quanto aos seus atributos produtivos, geradas principalmente no período da infância e, da adolescência, fase em que se acumula capital humano. Quando uma população tem muito pouca escolaridade, a qualidade da força de trabalho geralmente é baixa e homogênea. Em caso extremo, a maioria dos trabalhadores é analfabeta ou só tem o primário (BARROS et al., 2002; NEY, 2006).

Observa-se que o “estudo” tem efeito direto na renda dos brasileiros, especialmente após o 9º ano. Hoffmann e Ney, incluíram uma variável de posição na ocupação e em outra não. Se a variável considera as taxas de retorno na educação, até o 9º ano e acima dele são [...] *”respectivamente, 7,7% e 13,5%, para pessoas ocupadas na agricultura, e 6,3% e 15,8%, para pessoas ocupadas em atividades não-agrícolas”*. Mas, *“se a posição na ocupação é excluída, as mesmas taxas sobem para 8,6% e 18,5%, na agricultura, e 7,4% e 17,3%, nas atividades não agrícolas”* (HOFFMANN; NEY, 2004).

Da mesma forma, *“utilizando os micros dados do Censo Demográfico de 1970, Langoni (1973) ajustou equação de rendimentos em que incluiu as variáveis escolaridade, sexo, idade, setor de atividade, região e posição na ocupação”*. Considerados os resultados obtidos, encontrou-se na variável escolaridade o maior efeito, senão vejamos:

“Sua contribuição marginal para a explicação das variações no logaritmo da renda de todos os trabalhos é de 13,38%, valor muito maior do que o dos outros fatores: idade, 7,69%, sexo, 5,83%, região, 5,39%, setor de atividade, 3,48% e posição na ocupação, 2,14%. A renda esperada das pessoas com educação de nível superior, colegial, ginasial e primária era, por sua vez, respectivamente, 624,3%, 266,9%, 131,6% e 37,7% superior ao ganho esperado dos indivíduos analfabetos” (NEY, 2006).

Temos a primeira Constituição que começou a proteger o direito a educação foi a de C.F./1934 nela foi implantada a obrigatoriedade da instrução primária e da frequência dos alunos de sete a quatorze anos na escola, conforme o seu artigo 149, que declarava “a educação é direito de todos, dever do Estado e da Família” (BREJON, 1973).

“Mas esse discurso legal estava ainda muito distante da realidade social brasileira notadamente no que se refere a certas localidades, como aconteceu nas escolas rurais do município de Caraguatatuba. O índice de matrículas não condizia com os resultados finais de cada série, pois ocorria constante retenção dos alunos, levando-os a abandonarem os bancos escolares e a não mais conseguirem se alfabetizar” (FURGERI, 2006).

Refletindo a análise da revisão bibliográfica e, as observações apresentadas pelo mapa, conferimos a maior dificuldade dentro do contexto social, se consolidou na falta de escolaridade ou vulnerabilidade escolar do homem do campo, visto que essa falta, impõe sua permanência no campo, impossibilitando o mesmo a encontrar trabalho nas empresas urbanas, em razão da pouca qualificação da sua mão-de-obra.

Restou demonstrado sem nenhuma distinção, uma escolaridade média em relação aos municípios do estado em todos os quadrantes do mapa, seja ela de Norte a Sul ou de Leste a Oeste, com raras exceções de índices mais elevados em algumas regiões ricas como Franca, São Joaquim da Barra, Votuporanga, São José do Rio Preto e Barretos na região Norte; Pindamonhangaba, Jundiaí, Campinas no Sudeste; Botucatu e Piracicaba no Centro Sul do Estado; Lins e Marília no Centro Oeste; e na região no Sudoeste Paulista a cidade de Presidente Prudente, importante ressaltar que todas elas são sedes de Universidades renomadas.

4.1.3. Desenvolvimento ambiental

Nesta seção, antes de adentrar na análise dos resultados propriamente dita, remanesce imperioso fazer uma breve explicação sobre conceito e definição de passivo ambiental, que iremos tratar dentro do eixo ambiental.

O passivo ambiental diz respeito a soma dos danos causados ao meio ambiente, produzidos por pessoas físicas ou jurídicas, entidades públicas ou privadas e consequentemente nascem da obrigação de repará-los.

Hendges, define os passivos ambientais por duas perspectivas, sendo elas responsabilidade social e, responsabilidade patrimonial, senão vejamos:

“Passivos ambientais são os danos causados ao meio ambiente representados pelas obrigações e responsabilidades sociais das empresas com os aspectos ambientais de suas atividades. São incluídos nos balanços patrimoniais através da evidenciação dos valores contábeis estimativos dos danos e impactos ambientais gerados” (HENDGES, 2013).

Segundo estudo realizado pelos pesquisadores do IMAFLORA (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola) e da Esalq/USP, no país o passivo ambiental se mostra:

“Que 59% da área sem conformidade com a lei florestal está nas grandes propriedades. Levando em conta áreas entre quatro e 15 módulos fiscais, o índice sobe para 94%. Isso significa que os pequenos, a maior parte dos imóveis rurais no país, concentram apenas 6% do deficit. O módulo fiscal varia de município para município” (PIRES, 2017)

4.1.3.1. Passivo relativo de área de preservação permanente

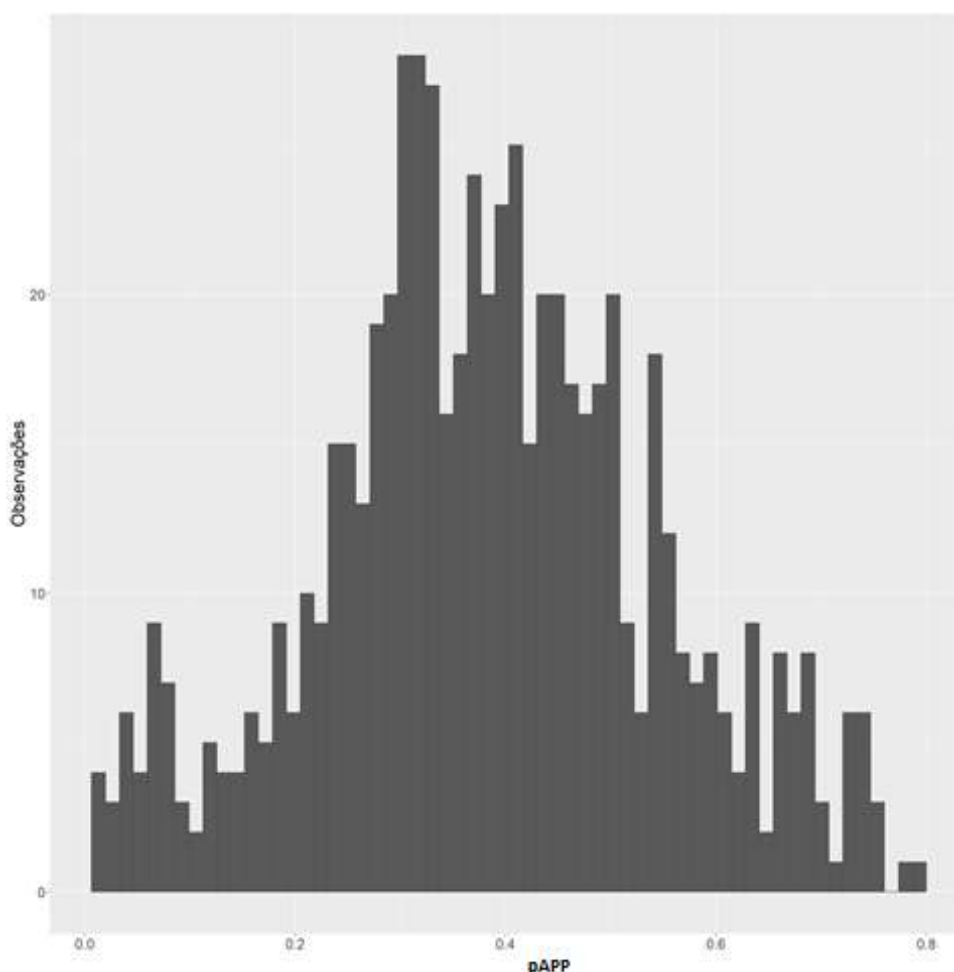


Figura 11. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função do passivo relativo de área de preservação permanente (pAPP, $m^2 m^{-2}$).
Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando o histograma, restou demonstrado uma curva com distribuição empírica (Figura 11), em função de um passivo relativo de Área de Preservação Permanente de $pAPP = 0,384880 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ área média a ser recuperada (Tabela 24) para os municípios do Estado de São Paulo.

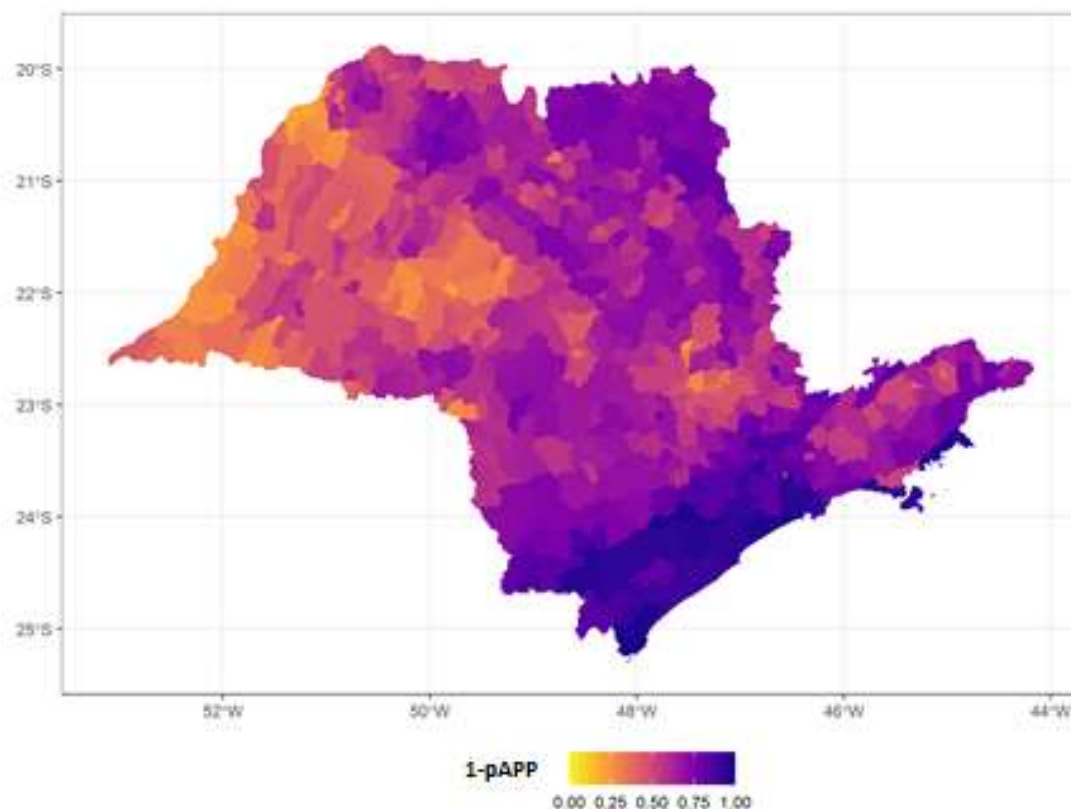


Figura 12. Área de preservação permanente relativa (1-pAPP, $\text{m}^2 \text{ m}^{-2}$) referente aos estabelecimentos rurais dos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Considerando, a leitura em face do passivo ambiental, principalmente em razão das APPs, iniciamos esta análise.

Examinando o resultado obtido pelo mapa (Figura 12), começamos a comentar pelo baixo índice do passivo ambiental apresentado no extremo Sul do estado, no quadrante $46^\circ\text{W}/48^\circ\text{W} \times 24^\circ\text{S}/25^\circ\text{S}$, primeiro, por se tratar de uma larga faixa litorânea, numa região de serra que o relevo impossibilita a atividade agrícola e, segundo, por ser uma extensa reserva de mata atlântica, daí os índices de preservação apresentam-se mais elevados, mesmo assim existe algum passivo a ser recuperado na ordem estimada entre 10 e 20% do que se deve preservar. O estudo abaixo corrobora com esta análise, notemos:

“Segundo esse estudo do DEPRN, as UGRHIs com maiores áreas de preservação eram a Baixada Santista, o Litoral Norte e a Ribeira de Iguape/Litoral Sul – não por acaso aquelas que possuem a grandes

partes de seus territórios classificadas como Unidades de Conservação” (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006).

Mas, nessa mesma linha de raciocínio, não se vislumbrou o mesmo índice no extremo Leste do estado, no quadrante 44°W/46°W x 22°S/24°S, onde a predominância do passivo ambiental é acima da mediana, muito embora esteja próximo à área costeira, o relevo predominante nesta região é o planalto, com grande parte das superfícies onduladas, impossibilitando a agricultura mecanizada, mas não inviabiliza outras atividades como a pecuária de corte e de leite, predominante nesta região (Taubaté, Pindamonhangaba e Guaratinguetá), por isso vê-se um impacto ambiental razoavelmente acima da média, considerado por um passivo estimado em 50% do que precisa-se preservar.

Passando a abordagem para o resultado encontrado no extremo Norte do estado de São Paulo, no quadrante 46°W/50°W x 20°S/21°S observamos que novamente a região de (Barretos, Orlândia e Franca) com maior valor bruto acrescentado e maior renda média, aparece em destaque no quesito de baixo passivo a recuperar, neste caso observamos que a atividade agrícola predominante na região é a cana-de-açúcar, o setor canavieiro é exemplo nas práticas sustentáveis e, suas iniciativas para redução dos passivos foram:

“Entre 2007 e 2012, a equipe da Única (União da Indústria de Cana-de-Açúcar), trabalhou em algumas frentes domésticas e internacionais para introduzir iniciativas de sustentabilidade no setor”.

[...]

*“Protocolo Verde e o projeto RenovAção, essas diretrizes consistiam em práticas relacionada em conservação do solo e da água, **à proteção da vegetação ripária**, a redução dos gases de efeito estufa e o uso responsável de pesticidas”* (CHADDAD, 2017).

Tem-se, que este protocolo implantado pelos usineiros e canavieiros seja uma das principais causas do menor índice do passivo apresentado por aquela região, haja vista, as APPs - matas ciliares serem a vegetação mais protegida por estas práticas sustentáveis.

Por último, examinaremos o resultado observado no extremo Oeste (Presidente Prudente, Assis e Marília), no quadrante 48°W/54°W x 20°S/23°S, para entender os índices apoiaremos no relatório técnico realizado pelo DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), senão vejamos:

*“Em decorrência do intenso desmatamento para implantação de pastagens e culturas agrícolas, o **Estado de São Paulo viu a área***

ocupada por vegetação nativa encolher gradualmente, chegando, em 1988, a 14% da superfície do Estado ou 3.045.959 ha (DEPRN, 1988 – Projeto Olho Verde”.

[...]

“No estado de São Paulo, o desenvolvimento da erosão urbana guarda relações diretas com: – o desmatamento, que provoca aumento do escoamento superficial, a concentração de água e abertura de sulcos e ravinas no solo, criando condições para a instalação de erosões lineares”.

[...]

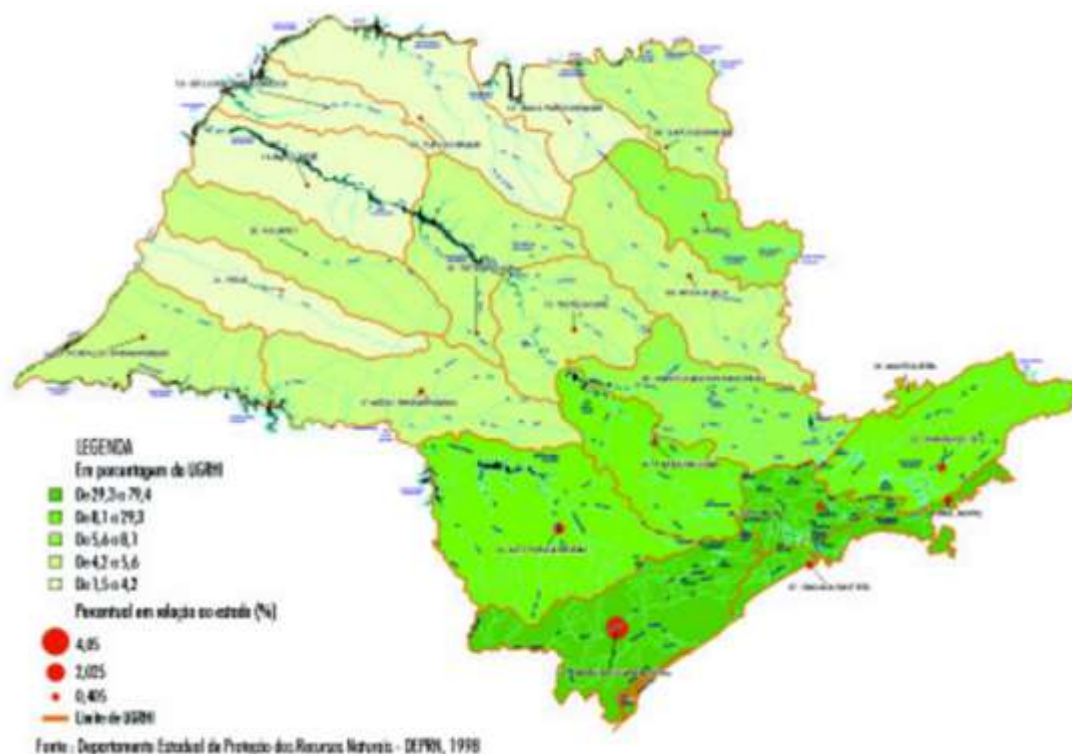
“Erosão sintetiza as classes de suscetibilidade (natural) quanto à erosão linear, e indica os locais de concentração de ocorrência de feições do tipo sulcos/ravinas e voçorocas. Nele, os terrenos são classificados em quatro categorias básicas, a saber: – Muito Alta Suscetibilidade, subdividida conforme os terrenos geológicos correspondam a rochas sedimentares ou cristalinas”.

[...]

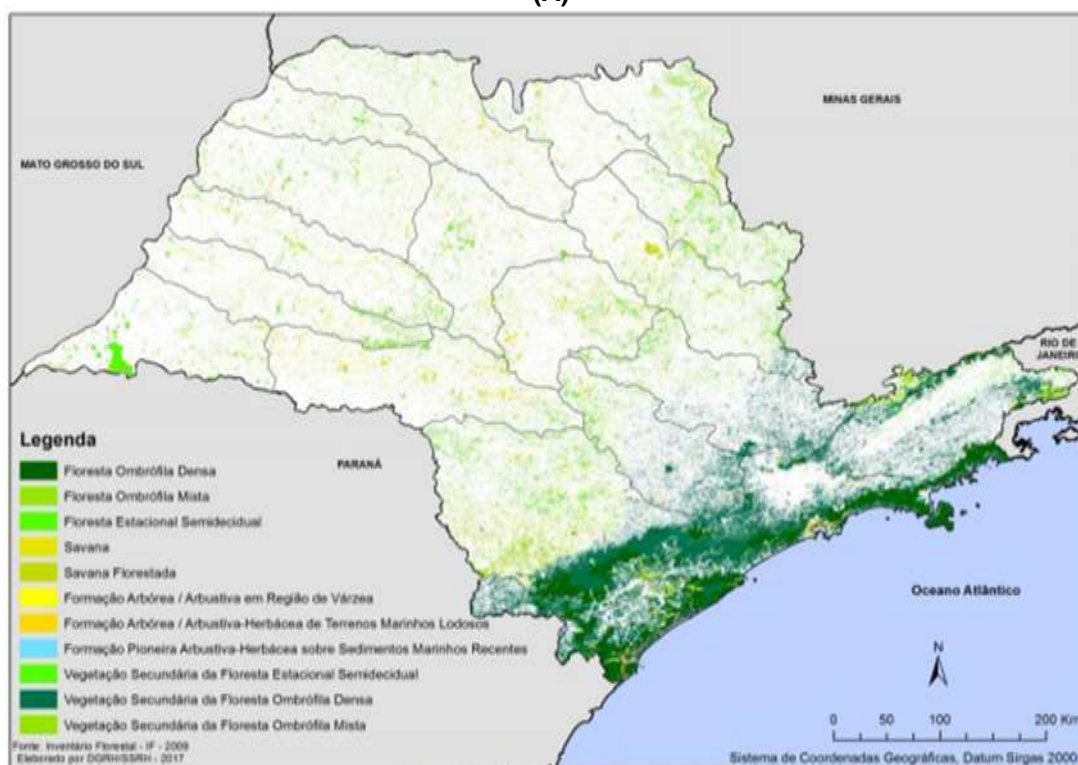
*“Os terrenos de Muito Alta Suscetibilidade à erosão são áreas de grande **fragilidade face aos processos erosivos lineares. Ocorrem em toda a porção oeste do Estado**, predominantemente sobre o Planalto Ocidental, que engloba cerca de um terço do território paulista” (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006).*

Considerando o percentual de cobertura vegetal existente nas URGHIs (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos) do Estado de São Paulo, pode-se afirmar que a região localizada no oeste do estado é a que possui menor cobertura vegetal, impactando diretamente os resultados deste trabalho, apresentando maior déficit de passivo ambiental (referente às APPs).

Verifica-se que algumas áreas mais conservadas, na região central do mapa (Figura 13) estão representadas pelas Unidades de Conservação e Área de Proteção de Mananciais, apresentando a localização dos Parques Nacionais, Estações Ecológicas, Reservas Biológicas Estaduais, Reservas Estaduais, Florestas Nacionais, APAs Federais e Estaduais, Parques Ecológicos Estaduais, Terras Indígenas e Áreas Naturais Tombadas, em especial o Parque Estadual (Estação Ecológica do Jataí) na área central do canto esquerdo do quadrante 46°W/48°W x 21°S/22°S na cidade de Mogi-Guaçu.



(A)



(B)

Figura 13. Mapa de vegetação natural do estado de São Paulo em 1998 (A) (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006) e 2009 (B) (INSTITUTO FLORESTAL, 2009).

A APA – Área de Proteção Ambiental (Corumbataí) na área superior do canto direito no quadrante $48^{\circ}\text{W}/50^{\circ}\text{W} \times 22^{\circ}\text{S}/23^{\circ}\text{S}$ na cidade de Corumbataí, a APA – Área de Proteção Ambiental (Botucatu) na área central no quadrante $48^{\circ}\text{W}/50^{\circ}\text{W} \times$

22°S/24S° na cidade de Botucatu, a APA – Área de Proteção Ambiental (Tejupá) na área inferior no canto esquerdo no quadrante 48°W/50°W x 22°S/23S° na cidade de Tejupá, a APA – Área de Proteção Ambiental (Piracicaba) na área superior do canto esquerdo no quadrante 46°W/48°W x 22°S/23S° na cidade de Piracicaba.

4.1.3.2. Passivo relativo de área de reserva legal

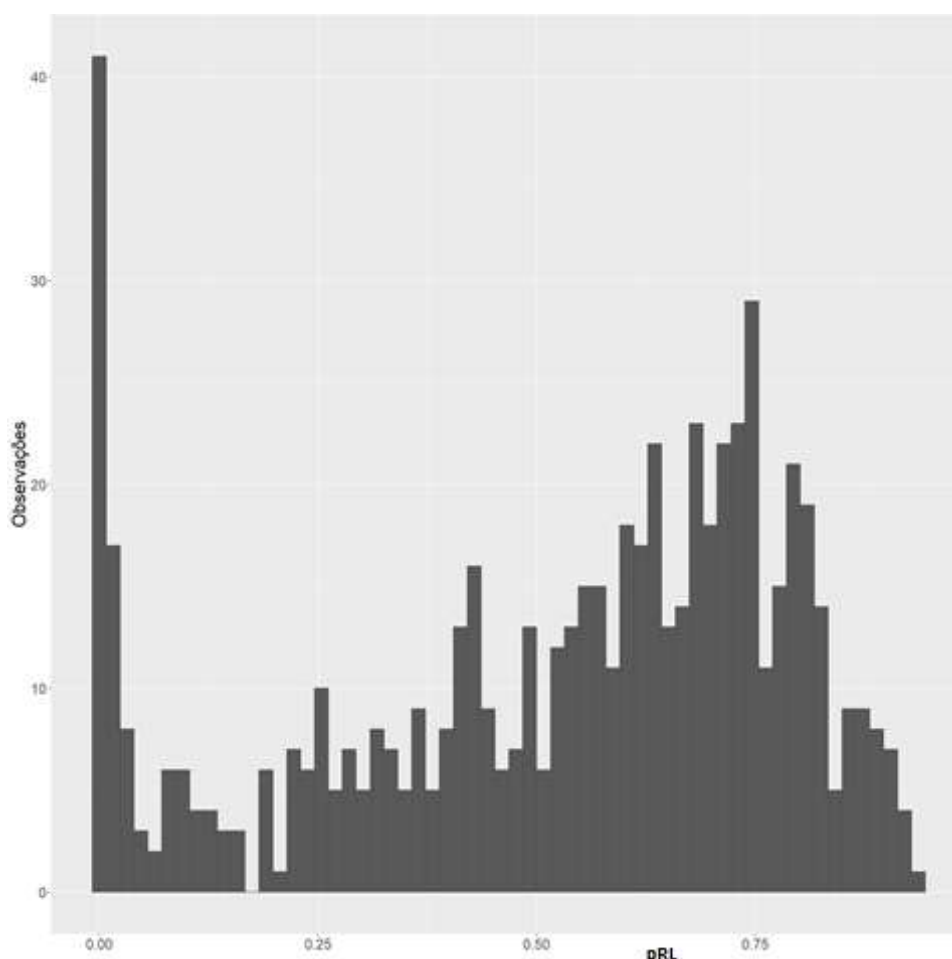


Figura 14. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função do passivo relativo de área de reserva legal (pRL, $m^2 m^{-2}$).

Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando o histograma, restou demonstrado uma curva com distribuição empírica (Figura 14), em função de um passivo relativo de Reserva Legal de $pRL = 0,5219 m^2 m^{-2}$ área média a ser recuperada (Tabela 24) para os municípios do Estado de São Paulo.

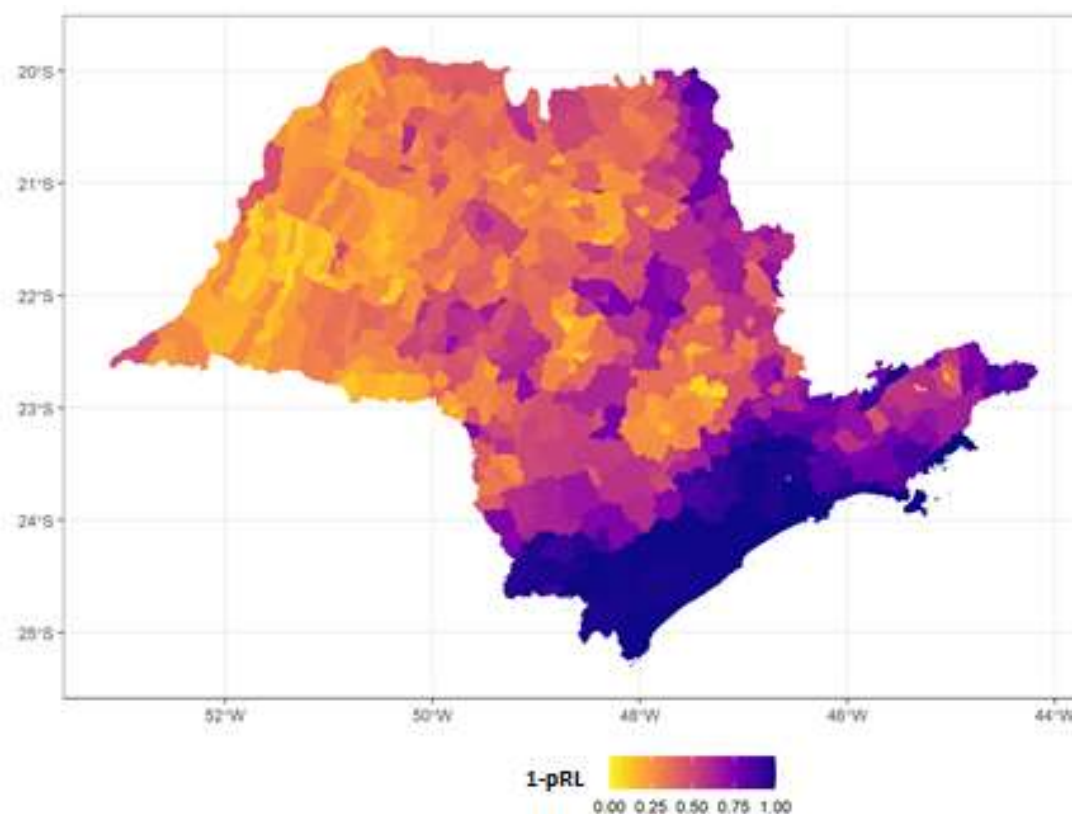


Figura 15. Área de reserva legal relativa (1-pRL, m² m⁻²) referente aos estabelecimentos rurais dos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Antes de iniciarmos nossa análise, sem adentrarmos no estudo detalhadamente, à primeira vista percebe-se que o deficit de passivo da RL é muito mais abrangente que o passivo de APPs, até porquê estamos tratando de parte da propriedade como um todo, com valores específicos de cada região e, bioma que se encontra a propriedade, no estado de São Paulo esse índice é de 20%. Contanto a reserva legal tem sua definição atual descrita no art. 3º, inc. III da Lei 12.651/2012, vejamos:

“Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa” (BRASIL, 2012).

Portanto, iniciaremos a análise pelo extremo Sul do estado, referente ao mapa (Figura 15), vamos abrir os comentários, pelo baixo índice do passivo ambiental apresentado por esta região Sul do estado, no quadrante 46ºW/50ºW x 24ºS/25ºS, ali

não houve mudança considerável, mantendo-se os índices encontrados no mapa (Figura 12, das APPs), fazendo uma simples comparação, de um modo geral ambos passivos permaneceram percentualmente idênticos, devido ao que já restou explicado naquele relatório das APPs, conforme anotado.

Assim, entraremos na análise do extremo Leste do estado, nesta região representada pelo quadrante $44^{\circ}\text{W}/46^{\circ}\text{W} \times 22^{\circ}\text{S}/24^{\circ}\text{S}$, novamente os índices encontrados, com relação a RL, têm as mesmas características encontradas nos índices do mapa (Figura 12, das APPs), devido as características pelo tipo de relevo predominante naquela região, impedem ações antrópicas para adequação da agricultura, visto que, não resultaria em grande benefício, por isso, ambos os índices permanecem idênticos, tendo em vista que, a maior degradação é oriunda da supressão de áreas verdes para cultivo da agricultura.

Observando o extremo Norte do estado, na região representada pelo quadrante $46^{\circ}\text{W}/50^{\circ}\text{W} \times 20^{\circ}\text{S}/22^{\circ}\text{S}$, aqui encontramos um grande passivo de RL, muito diferente ao encontrado na análise do passivo das APPs, passamos a explicar os possíveis motivos dos valores encontrados, na região da Alta Mogiana por ser extremamente agrícola, temos que o passivo vinha da época dos Barões do café, depois a região começou a ser explorada por outros tipos de cultura, se firmando na atividade canavieira, com grande potencial produtivo para aquela localidade.

Passaremos a contextualizar a análise encontrada no extremo Oeste do estado, localizada no quadrante $50^{\circ}\text{W}/52^{\circ}\text{W} \times 20^{\circ}\text{S}/23^{\circ}\text{S}$, nesta região foi observada o maior passivo de RL, que se mostrou predominantemente em todo o oeste paulista, essa explicação tem grande relação com a história desta região, senão vejamos, que já foi relatado por Monteiro Lobato *apud* Zuin e Queiroz na crônica (*A onda verde*) nela se consagrou o aviltamento ambiental decorrente da atividade cafeeira **no oeste paulista**:

“...mas árvore de ouro só produz a custo de sangue e terra. É exuberante na produção da baga vermelha, mas insaciável de húmus. Polvo com milhões de tentáculos, o café rola sobre a mata e a soverte” (LOBATO, 1979).

Assim, diante da exploração impiedosa e desenfreada da expansão cafeeira, nas regiões abaixo descritas:

“Alta Paulista - Região de Marília”, nela a maioria das propriedades rurais são familiares e, 80% delas com área inferior a 50ha, esta região foi desbravada na década de 30, e a ocupação inicial das áreas foi com as culturas de algodão e amendoim, passando posteriormente para o café

que, perdurou até o final da década de 70. Com o declínio da cultura cafeeira, as áreas foram sendo substituídas por culturas de subsistência e culturas permanentes. Atualmente, a cana-de-açúcar vem ganhando espaço e tornando-se uma alternativa viável para as propriedades” (FABRI; TAVARES, 2006).

*“Alta Sorocabana – Região de Presidente Prudente”, a agricultura de São Paulo no início do século XX foi dominada pelo principal produto de exportação: nada menos do que 55,3% da área cultivada eram utilizados na lavoura do café. Do ponto de vista das regiões, porém, as diferenças eram enormes. Enquanto a Mogiana (69,0%), Araraquarense (63,8%), Paulista (61,9%) e **Alta Sorocabana (55,2%)** registravam bem mais da metade de suas terras cultivadas produzindo café, outras regiões apresentavam participações ínfimas, tais como a zona da Capital (1,1%), a Baixa Sorocabana (4,8%) e a região de Sorocaba (8,7%)” (SÃO PAULO, 1907; COLISTETE, 2015).*

Naquela época, a preocupação era desenvolvimento econômico sem predileção ao desenvolvimento sustentável, indiferente ao reflexo negativo para as futuras gerações. Assim, corrobora Zuin e Queiroz, analisemos:

“A agropecuária sempre se justifica pela sua pujança econômica e social, com a participação expressiva do PIB, contribuição para a positividade da balança nacional, gerações de milhares empregos, geração de impostos que, muitas vezes, viabilizam a existência de municípios no interior do país, etc. Tudo isso é positivo e deve ser enaltecido e mantido, mas uma realidade que a agropecuária ainda não mudou foi seu perfil de produtora de commodities, que têm como características o baixo valor agregado e o uso intensivo de recursos naturais” (ZUIN; QUEIROZ, 2015).

4.1.3.3. Nível relativo de comprometimento hídrico

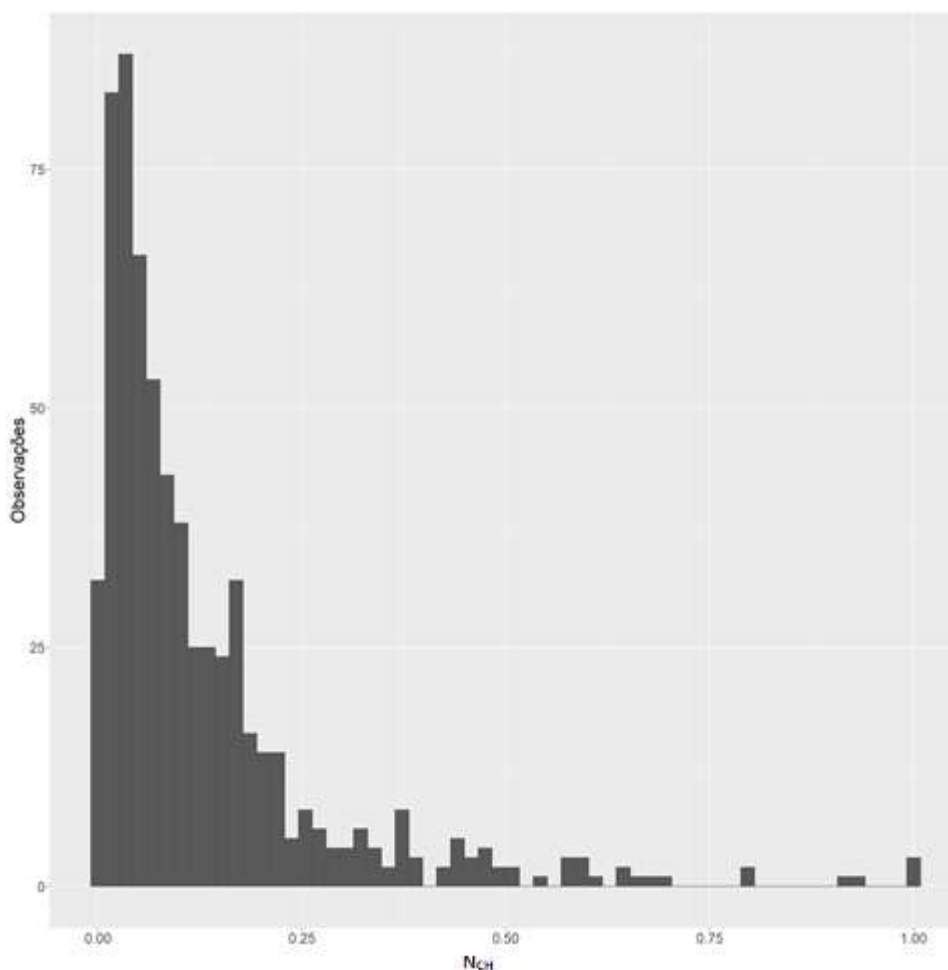


Figura 16. Histograma correspondente às observações (número de municípios do estado de São Paulo) em função do nível relativo de comprometimento hídrico (N_{CH} , $m^3 m^{-3}$).

Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando o histograma, restou demonstrado uma curva com distribuição empírica (Figura 16), em função do Nível Relativo de Comprometimento Hídrico de $N_{CH} = 0,127085 m^3 m^{-3}$ de água a ser preservada ou conservada (Tabela 24) para os municípios do Estado de São Paulo.

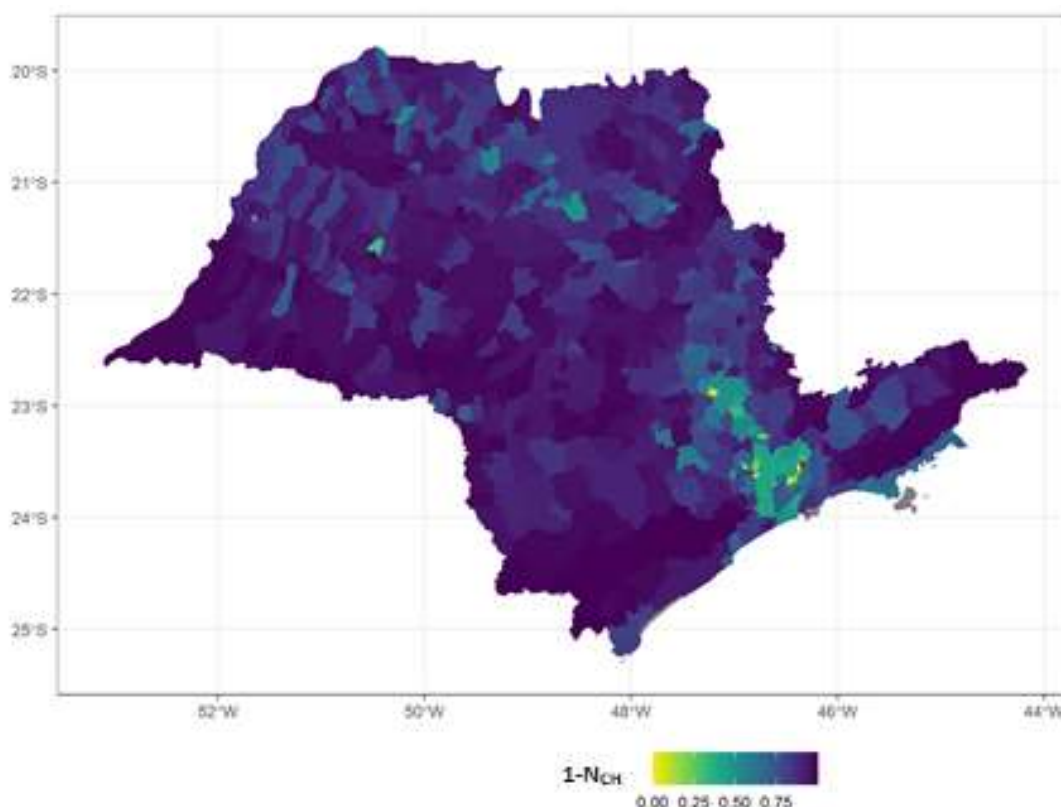


Figura 17. Nível relativo de não comprometimento hídrico ($1-N_{CH}$, $m^3 m^{-3}$) referente aos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Nessa análise, importante refletir que o Brasil é um país rico em recursos hídricos, mas nem por isso não possui deficit hídrico. Muito embora este recurso seja abundante, a política pública para utilização desse recurso deixa a desejar e é favorecida pelo aumento populacional, crescimento desordenado das cidades, consumo excessivo e sem controle, desperdício no uso, tudo isto acarretado na maioria das vezes pela falta de fiscalização, resultando em diversos problemas.

Somente o Brasil possui 12% de toda a vazão média anual dos rios em razão da disponibilidade mundial dos recursos hídricos e, 28% da disponível nas Américas, conforme citação (FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, 2016).

“A distribuição dos recursos hídricos no Brasil é heterogênea, sendo que a região hidrográfica Amazônica concentra 81% da água disponível no País e abriga somente 5% da população total. A região hidrográfica Paraná, por outro lado, concentra 32% da população e, portanto, também tem a maior demanda por água do País, porém dispõe de aproximadamente 7% da água superficial disponível no Brasil” (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2015; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006).

Daí percebe-se que, existe uma má distribuição dessas águas dentro do Brasil, não estando padronizadas em relação as regiões produtoras, haja vista, estarem 80% dessa água concentrada na região amazônica e, apenas 20% no resto do território nacional.

Iniciamos a observação do mapa (Figura 17), pelo extremo Norte do estado, localizado no quadrante $46^{\circ}\text{W}/52^{\circ}\text{W} \times 20^{\circ}\text{S}/22^{\circ}\text{S}$, o resultado encontrado mostra um deficit hídrico moderado, com algumas áreas críticas localizadas em pontos específicos, como por exemplo, no município de São José do Rio Preto, devido a densidade demográfica sendo uma cidade com quase 500.000 meio milhão de habitantes, situada entre o quadrante $48^{\circ}\text{W}/50^{\circ}\text{W}$ na base central superior, além do município de Franca, situada entre o quadrante $46^{\circ}\text{W}/48^{\circ}\text{W}$ próximo a região central do quadrante, esta cidade conta com quase 400.000 quatrocentos mil habitantes, e Jaboticabal, que apesar de ser um município bem menos populoso, aparece com baixo índice, devido a questões de políticas públicas, fato esse revelado pelo portal de notícias G1, vejamos: “*Ministério Público instaurou um inquérito civil para apurar o que tem causado a falta d’água em diferentes regiões de Jaboticabal/SP*” (GLOBO, 2015). Por isso, acredita-se ocorrer maiores problemas nas regiões urbanizadas, até porque essa região utiliza-se de abastecimento de águas subterrâneas em grande escala, avaliemos:

*“Outras, como Lorena, Bauru, Araraquara, São Carlos e **São José do Rio Preto, dependem entre 50% e 100% do manancial subterrâneo para seu abastecimento.***
[...]

*Note-se, conforme já referido, que na metodologia adotada para **a estimativa das demandas urbanas e de irrigação, não se fez distinção entre fontes de suprimento**; assim, os valores estimados incluem as águas superficiais e subterrâneas”* (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006).

Agora analisaremos o extremo Sul do estado, referente ao mapa (Figura 17), nossos comentários, pelo baixo índice do nível de comprometimento hídrico apresentado por esta região do estado, no quadrante $46^{\circ}\text{W}/50^{\circ}\text{W} \times 24^{\circ}\text{S}/25^{\circ}\text{S}$, nela devemos considerar alguns fatores ambientais, sociais e econômicos, senão vejamos:

Em razão dos fatores ambientais, temos uma região bastante acidentada que não favorece a agricultura, principalmente a irrigada, além de ser uma região com índice pluviométrico bastante acima da média, por isso sobra oferta hídrica, haja vista, na maior parte dessa região haver uma demanda muito baixa inferior a 10%, exceto

na baixada santista, ali encontramos uma forte demanda, bem acima da média produzida, visto que, lá é uma região metropolitana bastante populosa com 2 milhões de habitantes, conforme (Mapa Demanda Global) (Figura 18).

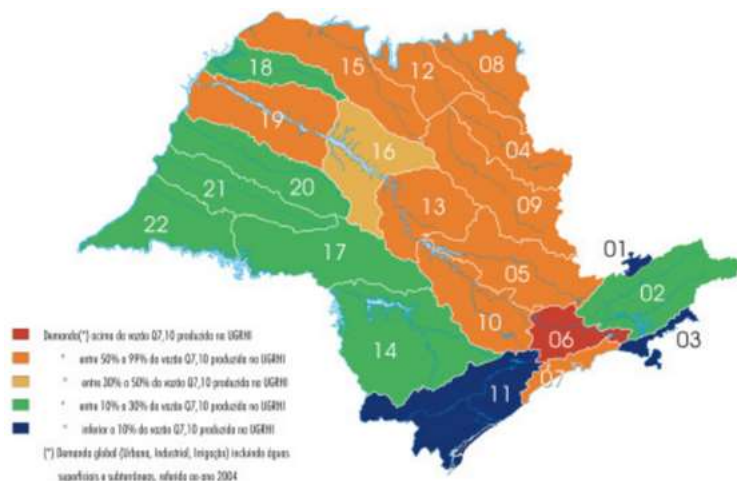


Figura 18. Relação entre demanda global (2004) e a produção hídrica superficial (dentro dos limites de cada UGRHI) expressa pela vazão mínima $Q_{7,10}$ (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006).

Partimos para estudar os índices encontrados no extremo Leste e do sudeste do estado, no mapa (Figura 18), no quadrante $44^{\circ}\text{W}/48^{\circ}\text{W} \times 21^{\circ}\text{S}/24^{\circ}\text{S}$, esta área é a mais crítica, até porque é a mais populosa, nesta parte do estado, concentra-se as maiores regiões metropolitanas, como a grande São Paulo, a região metropolitana de Campinas e de Sorocaba, entre outras.

“O município paulista com maior densidade demográfica é Taboão da Serra com 14.083 habitantes por km^2 . Localizada no Vale do Ribeira, Iporanga é a cidade com menor densidade demográfica com apenas 3,84 habitantes por km^2 ” (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006).

Portanto, nesta região os números da demanda são muito superiores ao produzido e, não é somente por causa da demanda urbana, aqui temos uma região altamente agricultável e bastante diversificada, concentrando os dois cinturões verde do estado com as regiões de Mogi das Cruzes e de Sorocaba, bem corroborado pelo mapa da Demanda Global.

Enfim, iremos analisar o extremo Oeste e uma porção noroeste do estado, como se pode visualizar no mapa (Figura 18), localizada no quadrante $50^{\circ}\text{W}/54^{\circ}\text{W} \times 20^{\circ}\text{S}/23^{\circ}\text{S}$, nesta parte do mapa o coeficiente hídrico se encontra bem dividido, metade da parte sudoeste os índices encontrados são reflexos da unidade hidrográfica dos rios Peixe e Aguapeí, aqui a demanda fica abaixo da média disponível, além das reservas subterrâneas que são muito utilizadas nesta zona do

estado, enquanto que, a outra metade da parte noroeste o coeficiente hídrico sofre uma maior demanda, ficando acima da média o uso destes recursos hídricos, conforme estudo da DAEE (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006):

“A maior parte dessa exploração encontra-se no noroeste paulista e está centrada no Sistema Aquífero Bauru (Aquífero Adamantina e Caiuá) e, em cidades de maior porte, no Sistema Aquífero Guarani, com poços de grandes profundidades”.

Com o mesmo entendimento, “Os conjuntos das UGRHs (situadas, em sua maioria, nas porções Norte e Oeste do Estado) apresentam demandas de irrigação que superam as de outros setores” (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006).

“A bacia hidrográfica, dentro de uma visão integrada, deve ser a unidade de caracterização, diagnóstico, planejamento e gestão ambiental, com vistas ao desenvolvimento regional sustentável, pois os impactos ambientais podem ser mensurados e corrigidos mais facilmente. Assim, a água vem a ser um elemento integrador dos fenômenos físicos” (ARAÚJO; TELES; LAGO, 2009).

Considerando as outorgas concedidas pela ANA, em pivôs centrais, temos as seguintes culturas a primeira a destacar é o milho (24,0% da área total), depois a cana-de-açúcar (21,3%), e as demais culturas como o feijão (20,5%), soja (14,7%), café (6,2%) e algodão (3,1%) – perfil similar ao apresentado pelo IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2009).

Diante do exposto, acreditamos que a disponibilidade hídrica deve entrar na composição do IDRS como um índice de grande importância, visto que impacta diretamente na produtividade e, conseqüentemente traz reflexos diretos na renda média ajustada e no valor acrescentado bruto, além de ser uma variável ambiental que tem ligação direta à sustentabilidade.

Não por coincidência, os melhores índices encontrados estão perfeitamente relacionados nos quadrantes onde existem maior disponibilidade hídrica e tecnologia de irrigação adequada para suprir as demandas necessárias. A Figura 19 ilustra a demanda de irrigação por pivôs no estado de São Paulo.



Figura 19. Irrigação existente pelo sistema de pivô central no Estado de São Paulo (DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA, 2006).

Por isso, observa-se a importância da manutenção e disponibilidade deste recurso em todas as propriedades rurais, para se obter uma melhor análise do IDRS.

Diante de todo exposto, acreditamos que a disponibilidade hídrica para entrar na composição do IDRS é um instrumento de grande importância, visto que, impacta diretamente na produtividade e, conseqüentemente traz reflexos diretos na renda média ajustada e valor acrescentado bruto, além de ser uma variável ambiental que tem ligação direta a sustentabilidade.

Por isso, observa-se no estudo, a importância da manutenção e disponibilidade deste recurso em todas as propriedades rurais, para se obter uma melhor análise do IDRS.

4.2. Índices referentes ao desenvolvimento rural sustentável

Em relação a análise obtida no modelo proposto, para a caracterização da sustentabilidade no meio rural no estado de São Paulo, restaram demonstrados coeficientes com alto nível de significância, apresentando dados que conseguiram estimar no mínimo 96% a precisão dos valores apresentados.

Tabela 25. Parâmetros empíricos (fatores de forma n, m, p_N) dos modelos utilizados (Tipos I e II) para estimar os Índices de desenvolvimento rural sustentável (I_N).

Modelo (I _N)	Tipo	Fator de forma			r ²
		n	m	p _N	
E ₁	I	0,01	0,063055	$e_1 = 7,661774$	0,960
E ₂	I	0,01	0,099346	$e_2 = 4,675029163$	0,979
S ₁	I	0,01	0,788221	$s_1 = 157,9342121$	0,999
S ₂	I	0,01	0,592097	$s_2 = 19,14521179$	0,994
A ₁	II	0,01	0,378804	$a_1 = 17,90664777$	0,953
A ₂	II	0,01	0,595400	$a_2 = 9,823246895$	0,981
A ₃	II	0,01	0,075875	$a_3 = 2,396734681$	0,959

Tipo I: $I_{N_i} = 1 - \frac{1-n}{1 + \left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot p_N \cdot (m+x_i)}}$. Tipo II: $I_{N_i} = \frac{1-n}{1 + \left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot p_N \cdot (m+x_i)}}$. **Fonte: elaborado pelo autor.**

Ademais, restou justificado pela revisão bibliográfica pesquisada, perfeitamente demonstrada pelas características encontradas, em consonância com o r² que confirmaram ser altamente representativos.

No trabalho os valores considerados foram utilizados parâmetros de 0 a 1 e, o modelo estimado manteve um grau de certeza altíssimo, visto que, alguns pesquisadores consideram um alto grau de representatividade quando estão acima de 60%, mas nossa pesquisa obteve níveis 50% acima da média aceita por eles.

Portanto, a pesquisa é validada por todas as informações encontradas e debatidas dentro de um contexto lógico e verdadeiro. Assim sendo, juntamos os modelos em sequência para o leitor verificar e comparar os níveis relatados.

4.2.1. Índices referentes ao desenvolvimento econômico no meio rural

4.2.1.1. Índice referente ao valor acrescentado bruto agropecuário

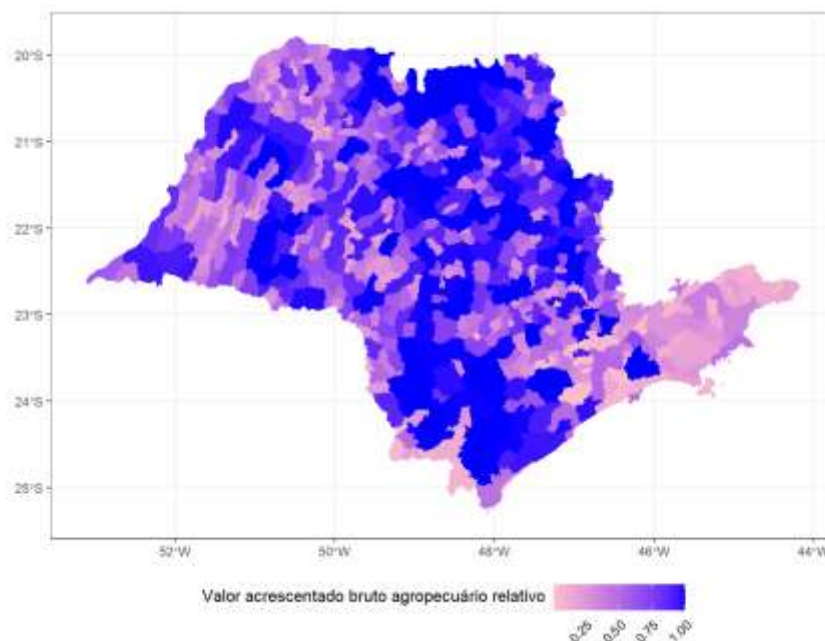


Figura 20. Índice correspondente ao valor acrescentado bruto agropecuário relativo (E_1) referente aos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 26. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n , m , e_1), erro padrão dos parâmetros ajustados (Ep) e valor F. Modelo Tipo I.

r^2	Fator de forma			Ep	Valor F
	n	m	e_1		
0,9604693432	0,01	0,063055	7,661774445	0,0680624628	130,916

Tipo I: $E_{1i} = 1 - \frac{1-n}{1+\left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot e_1 \cdot (m+x_i)}}$. Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 27. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo I.

CV	SQ	GL	QM	F	$P>F$
Regressão	0,60647	1	0,60647	130,916	0,00033
Error	0,018529995	4	0,0046324988		
Total	0,625	5			

Fonte: elaborado pelo autor.

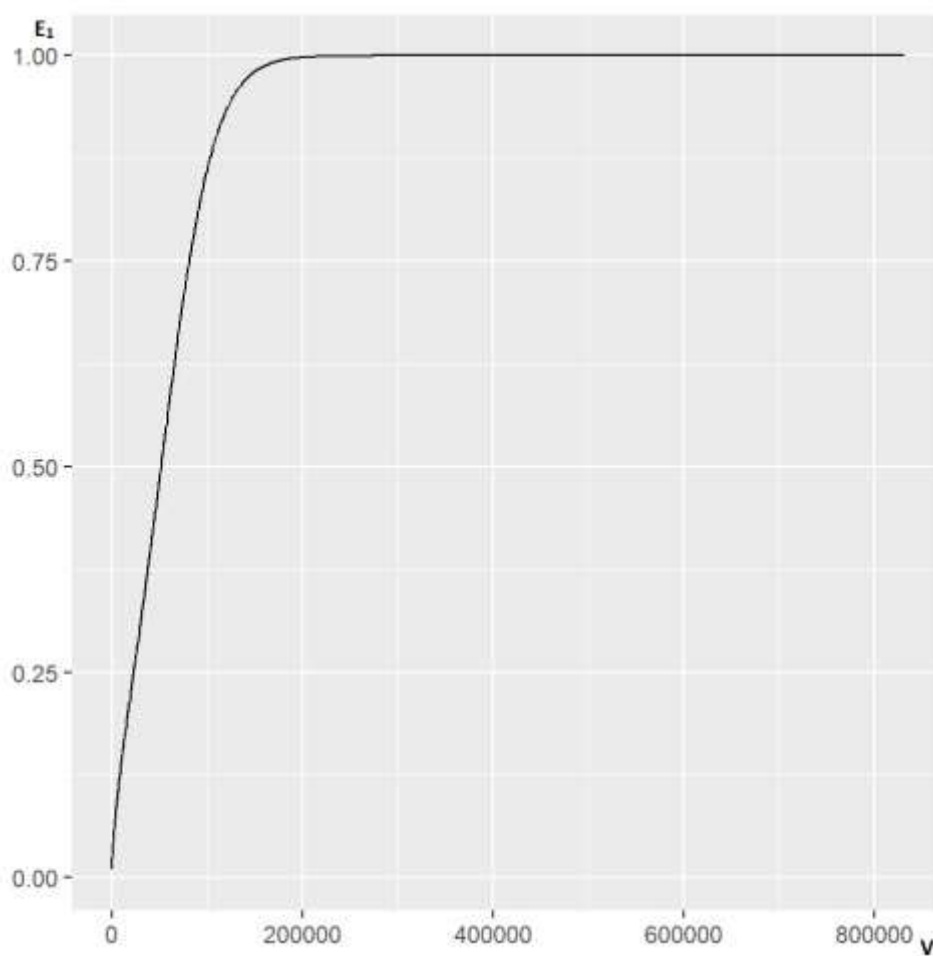


Figura 21. Modelo correspondente à relação entre o índice referente ao valor acrescentado bruto agropecuário relativo (E_1) e o valor acrescentado bruto agropecuário (V_B , kR\$ município⁻¹ ano⁻¹) dos estabelecimentos rurais dos municípios do estado de São Paulo.
Fonte: elaborado pelo autor.

4.2.1.2. Índice referente à renda média municipal ajustada

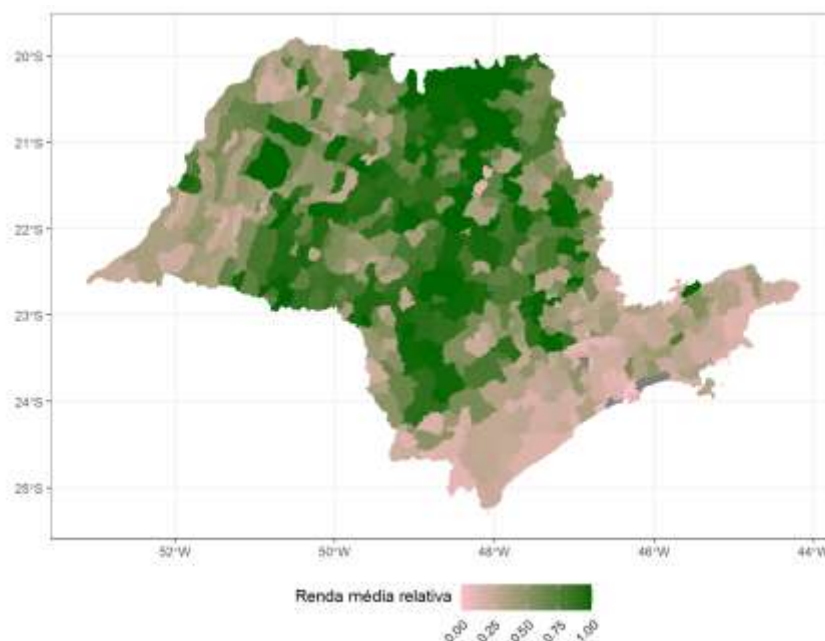


Figura 22. Índice de renda média ajustada relativa (E_2) referente aos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 28. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n , m , e_2), erro padrão dos parâmetros ajustados (Ep) e valor F. Modelo Tipo I.

r^2	Fator de forma			Ep	Valor F
	n	m	e_2		
0,9796908043	0,01	0,099346	4,675029163	0,0487850784	258,607

Tipo I: $E_{2i} = 1 - \frac{1-n}{1+\left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot e_2 \cdot (m+x_i)}}$. Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 29. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo I.

CV	SQ	GL	QM	F	$P>F$
Regressão	0,61548006	1	0,61548006	258,607	0,00009
Error	0,0095199355	4	0,0023799839		
Total	0,625	5			

Fonte: elaborado pelo autor.

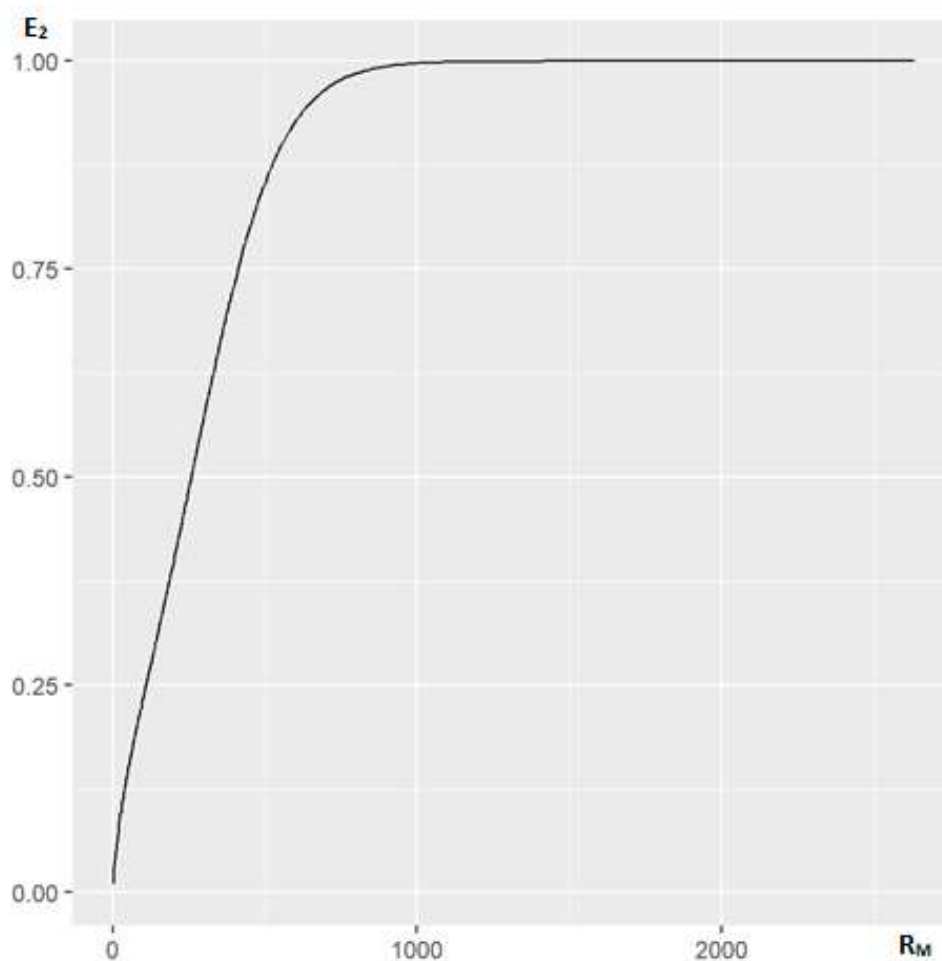


Figura 23. Modelo correspondente à relação entre o índice referente à renda média municipal ajustada relativa (E_2) e a renda média ajustada (R_M , kR\$ estabelecimento⁻¹ ano⁻¹) dos estabelecimentos rurais dos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

4.2.2. Índices referentes ao desenvolvimento social

4.2.2.1. Índice referente à expectativa de vida

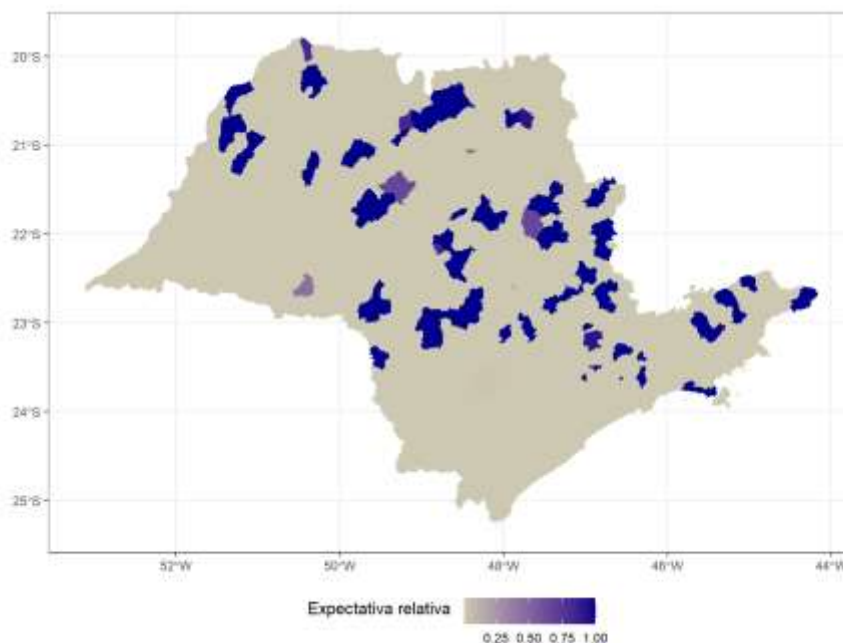


Figura 24. Índice referente à expectativa de vida (S_1) referente aos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 30. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fator de forma (s_1), erro padrão dos parâmetros ajustados (Ep) e valor F. Modelo Tipo I.

r^2	Fator de forma			Ep	Valor F
	n	m	s_1		
0,9997424965	0,01	0,788221	157,9342121	0,0061979709	20707,7

Tipo I: $S_{1i} = 1 - \frac{1-n}{1+\left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot s_1 \cdot (m+x_i)}}$. Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 31. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo I

CV	SQ	GL	QM	F	$P>F$
Regressão	0,79548271	1	0,79548271	20707,7	<0,00001
Erro	0,00015365937	4	$3,8414844 \cdot 10^{-5}$		
Total	0,79563637	5			

Fonte: elaborado pelo autor.

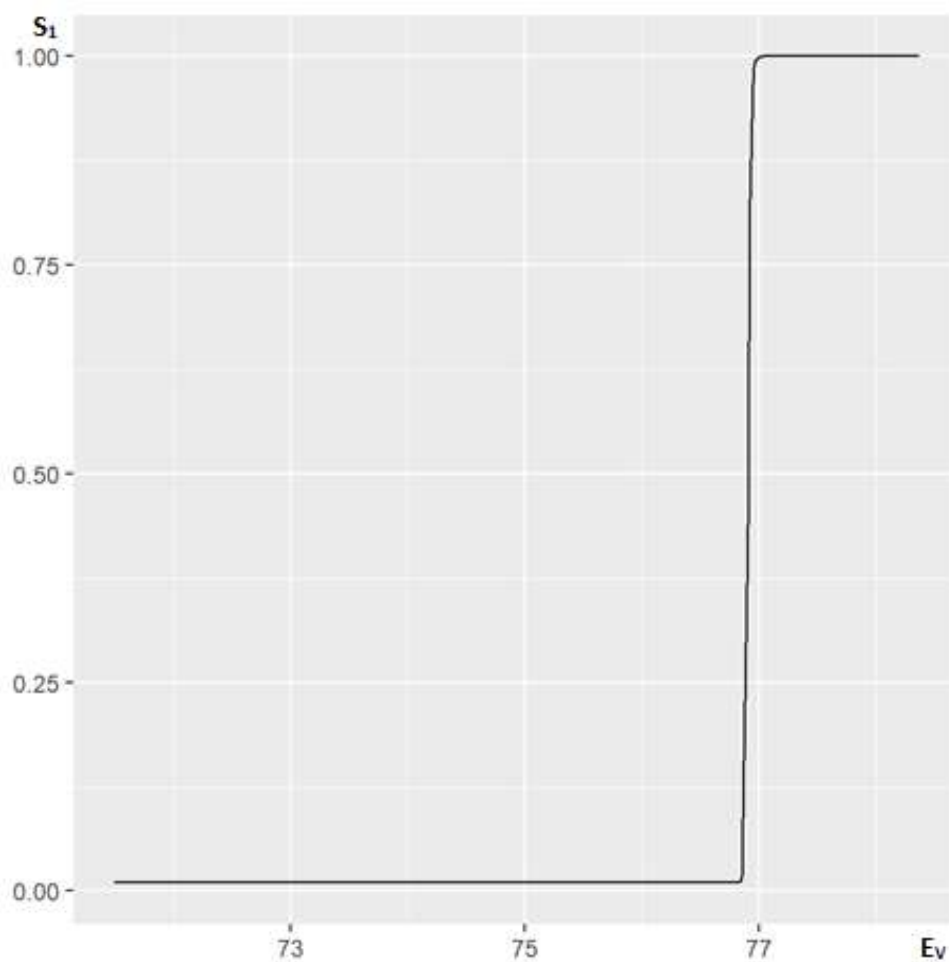


Figura 25. Modelo correspondente à relação entre o índice referente à expectativa de vida relativa (S_1) e a expectativa de vida (E_v , anos) nos municípios do estado de São Paulo.
Fonte: elaborado pelo autor.

4.2.2.2. Índice referente à escolaridade

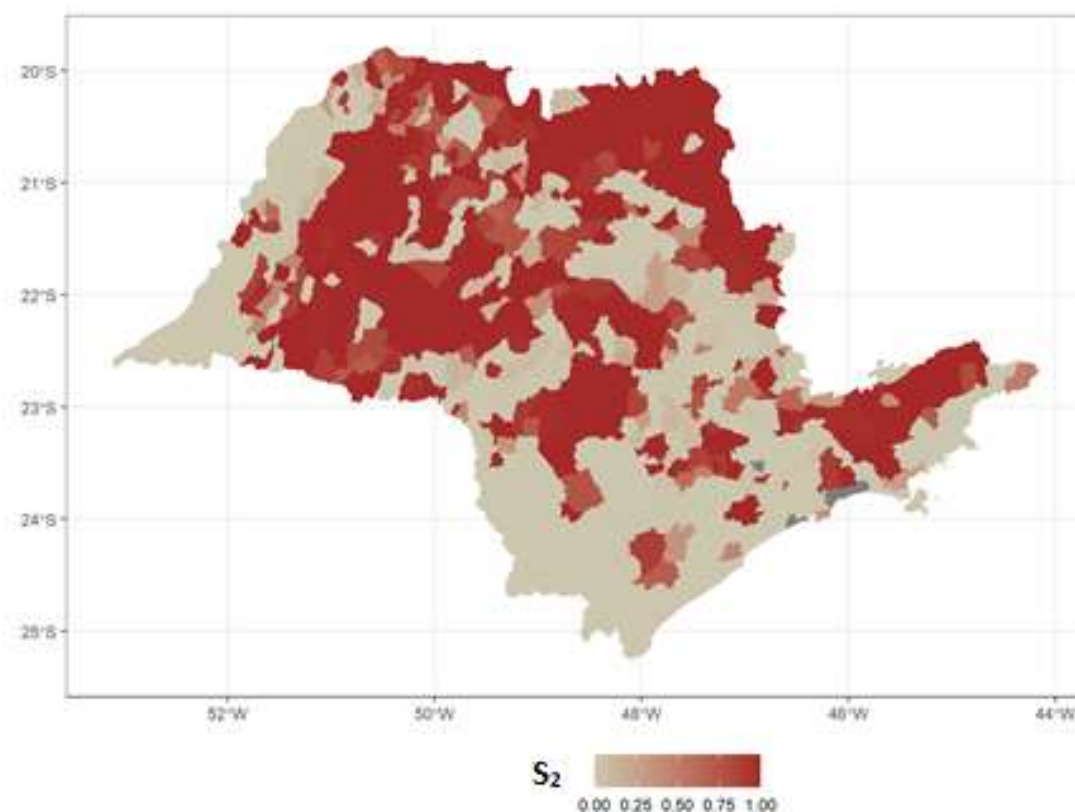


Figura 26. Índice correspondente à escolaridade relativa (S_2) referente aos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 32. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n , m , s_2), erro padrão dos parâmetros ajustados (Ep) e valor F. Modelo Tipo I.

r^2	Fator de forma			Ep	Valor F
	n	m	s_2		
0,9942008907	0,01	0,592097	19,14521179	0,0288078558	915,681

Tipo I: $S_{2i} = 1 - \frac{1-n}{1+\left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot S_2 \cdot (m+x_i)}}$. Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 33. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo I.

CV	SQ	GL	QM	F	$P>F$
Regressão	0,75991723	1	0,75991723	915,681	<0,00001
Error	0,0033195702	4	0,00082989255		
Total	0,7632368	5			

Fonte: elaborado pelo autor.

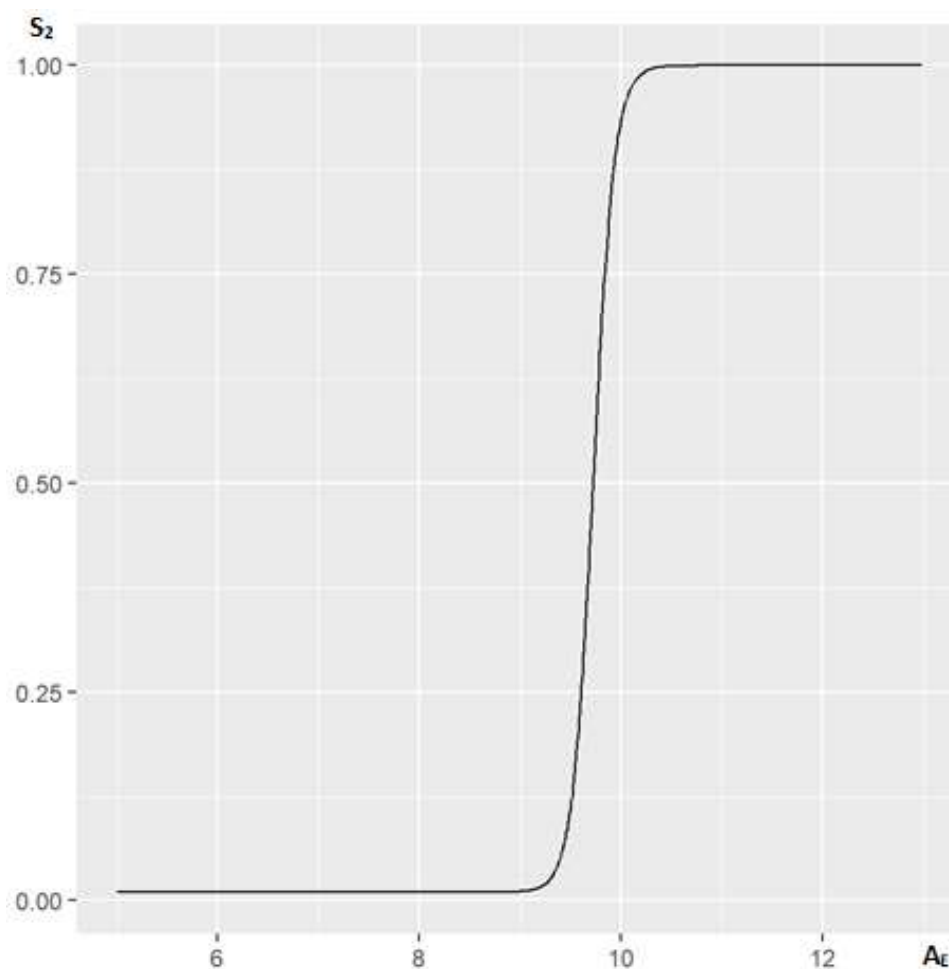


Figura 27. Modelo correspondente à relação entre o índice referente à escolaridade relativa (S_2) e a escolaridade (A_e , anos) nos municípios do estado de São Paulo.
Fonte: elaborado pelo autor.

4.2.3. Índices referentes ao desenvolvimento ambiental

4.2.3.1. Índice referente à área de preservação permanente relativa

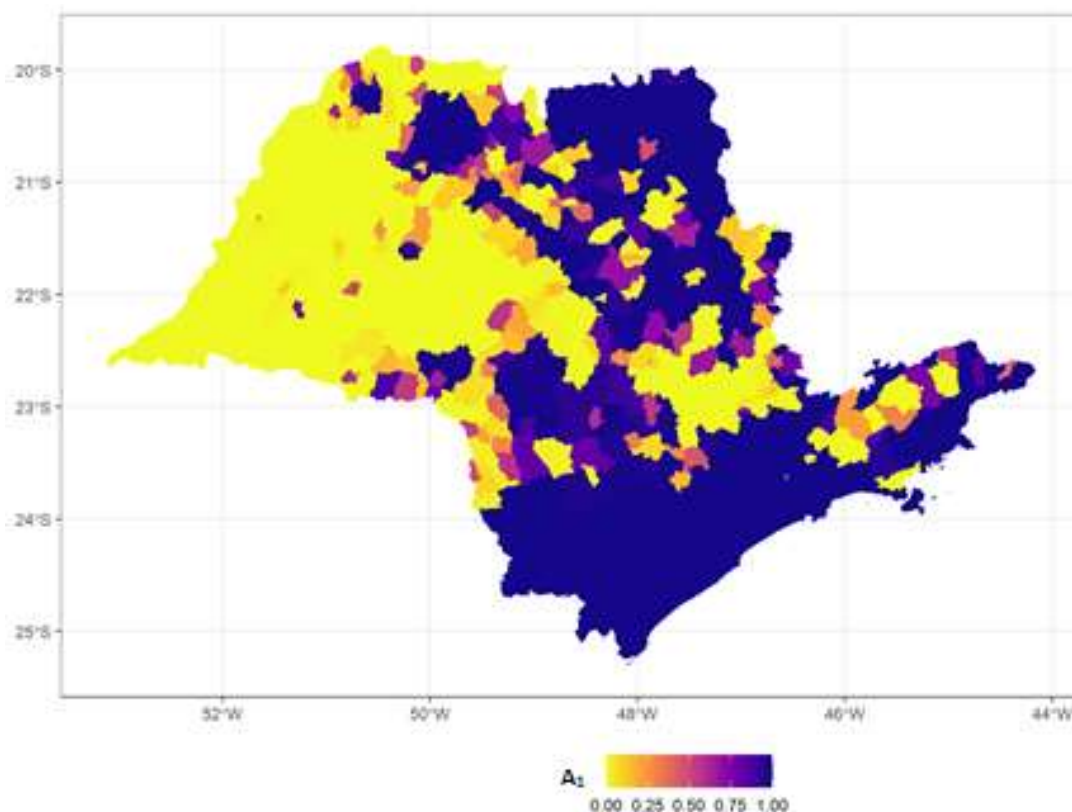


Figura 28. Índice correspondente à área de preservação permanente relativa (A_1 , $m^2 m^{-2}$) referente aos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 34. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n , m , a_1), erro padrão dos parâmetros ajustados (Ep) e valor F. Modelo Tipo II.

r^2	Fator de forma			Ep	Valor F
	n	m	a_1		
0,9536877591	0,01	0,378804	17,90664777	0,0776029139	111,16

Tipo II: $A_{1_i} = \frac{1-n}{1+\left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot a_1 \cdot (m+x_i)}}$. Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 35. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo II.

CV	SQ	GL	QM	F	$P>F$
Regressão	0,66943115	1	0,66943115	111,16	0,00046
Error	0,024088849	4	0,0060222122		
Total	0,69352	5			

Fonte: elaborado pelo autor.

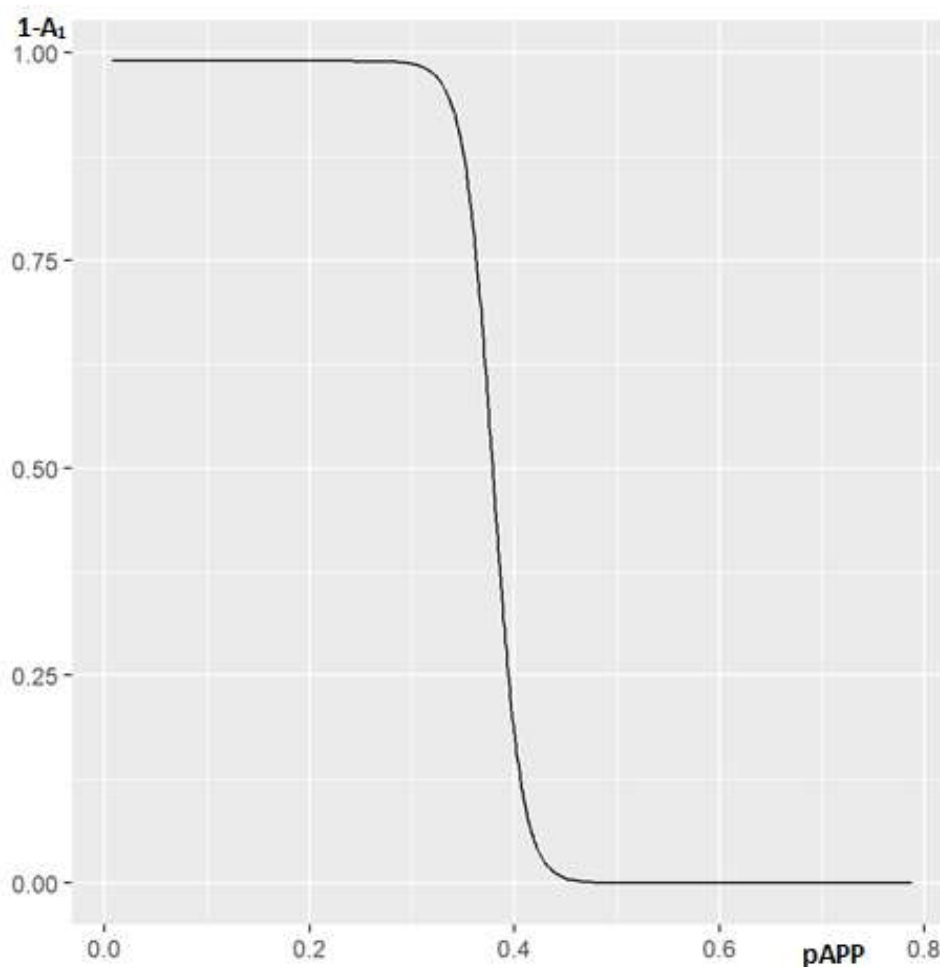


Figura 29. Modelo correspondente à relação entre o índice referente ao passivo de área de preservação permanente ($1-A_1$) em função do passivo de área de preservação permanente (pAPP, $m^2 m^{-2}$) nos municípios do estado de São Paulo.
Fonte: elaborado pelo autor.

4.2.3.2. Índice referente à área de reserva legal

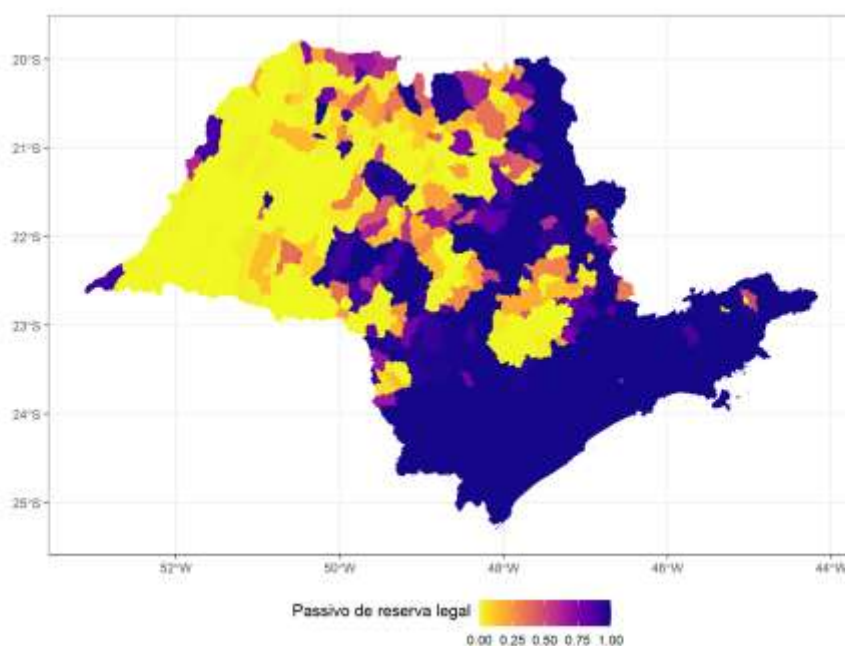


Figura 30. Índice correspondente à área relativa de reserva legal (A_2 , $m^2 m^{-2}$) referente aos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 36. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n , m , a_2), erro padrão dos parâmetros ajustados (Ep) e valor F. Modelo Tipo II.

r^2	Fator de forma			Ep	Valor F
	n	m	a_2		
0,9807328313	0,01	0,595400	9,823246895	0,0497412652	272,809

Tipo II: $A_{2i} = \frac{1-n}{1+\left(\frac{x_i}{m}\right)^{2 \cdot a_2 \cdot (m+x_i)}}$. Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 37. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo II.

CV	SQ	GL	QM	F	$P>F$
Regressão	0,67498323	1	0,67498323	272,809	0,00008
Error	0,0098967739	4	0,0024741935		
Total	0,68488	5			

Fonte: elaborado pelo autor.

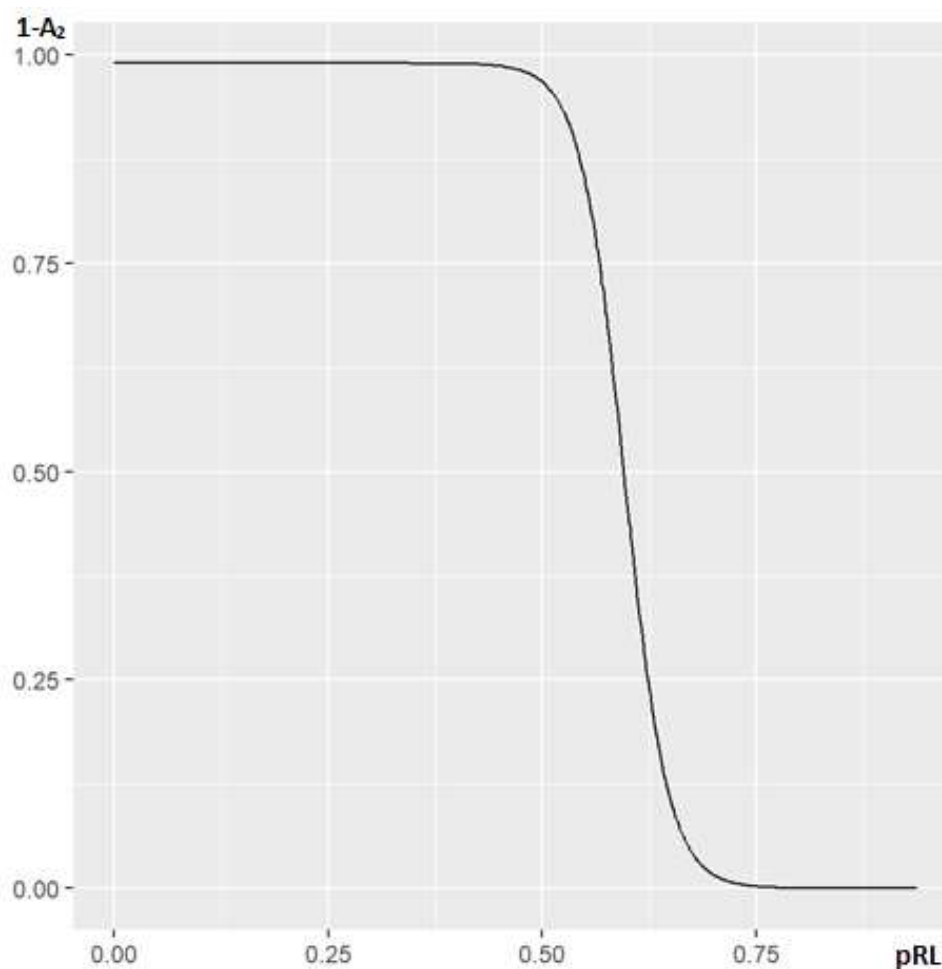


Figura 31. Modelo correspondente à relação entre o índice referente ao passivo de área de reserva legal ($1-A_2$) em função do passivo de área de reserva legal (pRL , $m^2 m^{-2}$) nos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

4.2.3.3. Índice referente ao nível de comprometimento hídrico

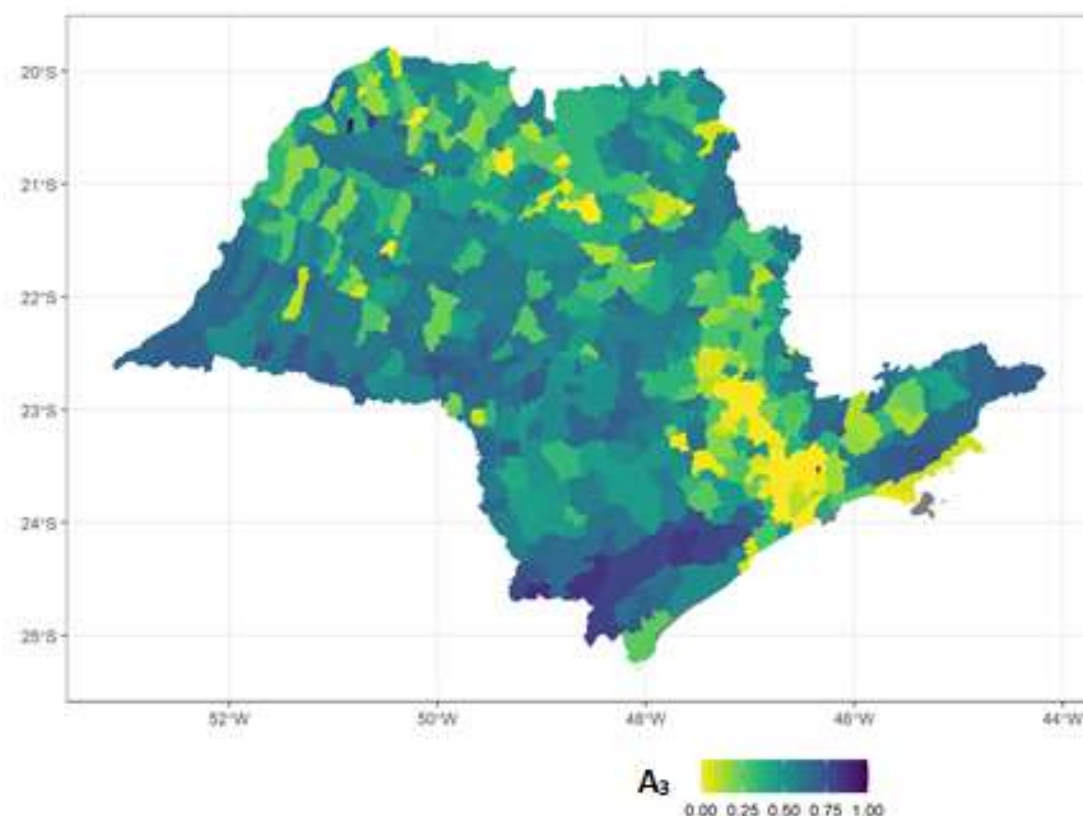


Figura 32. Índice correspondente ao nível de comprometimento hídrico relativo (A_3) referente aos municípios do estado de São Paulo.
Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 38. Coeficiente de determinação ajustado (r^2), fatores de forma (n , m , a_3), erro padrão dos parâmetros ajustados (Ep) e valor F. Modelo Tipo II

r^2	Fator de forma			Ep	Valor F
	n	m	a_3		
0,9595689046	0,01	0,075875	2,396734681	0,0720552504	127,912

Tipo II: $A_{3_i} = \frac{1-n}{1+\left(\frac{x_i}{m}\right)^{2.a_3.(m+x_i)}}$. Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 39. Causa da variação (CV), soma dos quadrados (SQ), graus de liberdade (GL), quadrado médio (QM), valor F e nível de significância ($P>F$). Modelo Tipo II.

CV	SQ	GL	QM	F	$P>F$
Regressão	0,66411216	1	0,66411216	127,912	0,00035
Error	0,020767836	4	0,0051919591		
Total	0,68488	5			

Fonte: elaborado pelo autor.

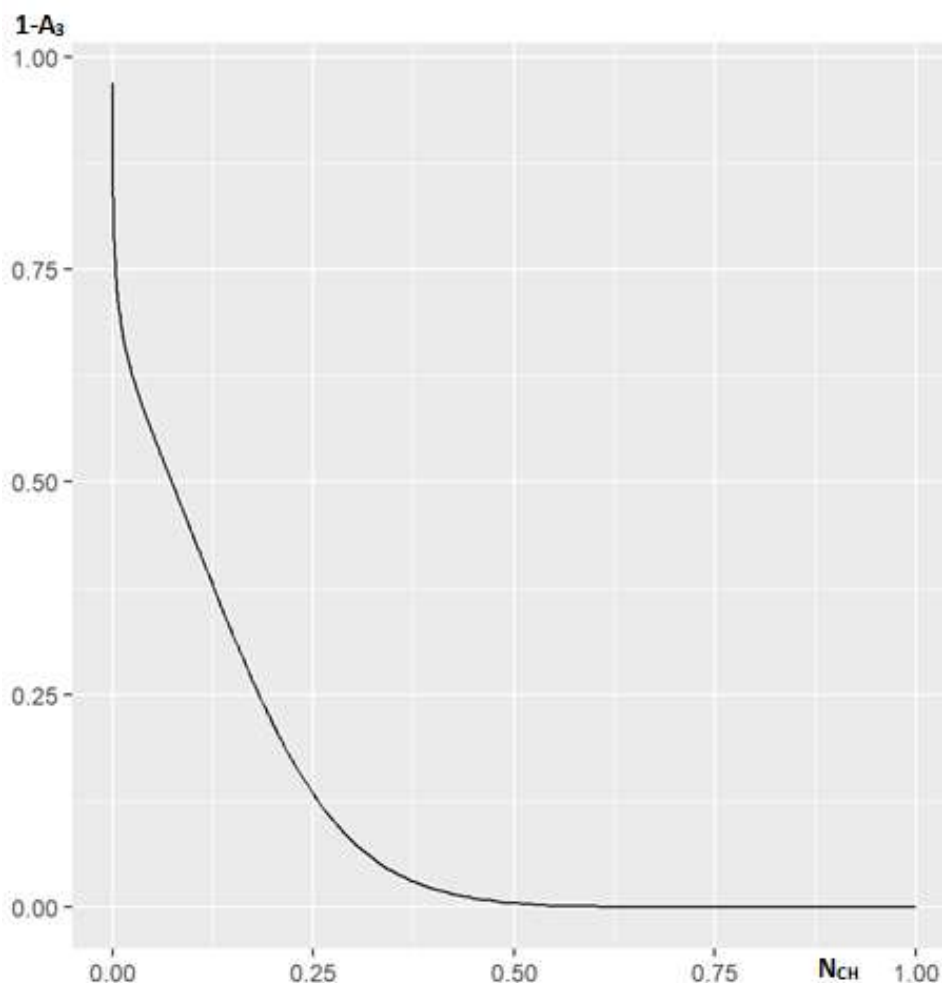


Figura 33. Modelo correspondente à relação entre o índice referente ao nível de não comprometimento hídrico relativo ($1-A_3$) em função do nível relativo de comprometimento hídrico (N_{CH} , $m^3 m^{-3}$) nos municípios do estado de São Paulo.

Fonte: elaborado pelo autor.

O histórico uso dos recursos naturais, especialmente o uso da água em todo o mundo é polêmico, causando preocupação a toda a humanidade.

E grande parte da água disponível no planeta está na forma de água salgada advindas dos oceanos, representando 96,5% de toda a água, enquanto a água doce representa apenas 3,5%. Somente o Brasil possui 12% de toda a vazão média anual dos rios em razão da disponibilidade mundial dos recursos hídricos e, 28% da disponível nas Américas (RODRIGUES *et al.*, 2017).

O maior desafio que o mundo enfrenta hoje, é o combate da escassez de água principalmente pela crescente demanda desse recurso, para atender as necessidades da produção de alimentos que de longe gera a maior demanda dos recursos hídricos, em torno de 70% segundo a ONU. Conforme estudos da própria ONU, essa demanda no aumento da produção de alimentos só será possível ser atendida com utilização

de irrigação, assim é previsto que 80% desse aumento da produção dependerá dos recursos hídricos (WORD WATER DEVELOPMENT REPORT, 2003).

A FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) projetou em seu relatório (2011) que até 2050 a retirada da água para fins de irrigação crescerá 10%, ocorre que em algumas regiões do planeta a escassez já atinge 40% da população humana, exemplo de algumas zonas da Ásia meridional e oriental, no Médio Oriente, Norte de África e América Central e do Norte, em que se usa mais água subterrânea do que a que pode ser reposta naturalmente, aliás apenas 18% da área cultivada no mundo é irrigada e esta área é responsável por 44% da produção agrícola mundial. Desses 18% das áreas irrigadas, aproximadamente 62% correspondem ao uso de fontes de águas superficiais, enquanto outros 38% são irrigados com águas subterrâneas (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2013).

Olhar essa demanda crescente do uso da água na agricultura, é de extrema importância, haja vista, as inúmeras incertezas trazidas pelo clima sendo a maior delas, a normalidade da precipitação das chuvas, impulsionado pelos extremos climáticos em todo mundo além daquelas constantes alterações resultantes do fenômeno climático El Niño outra pelo La Niña, no entanto, diante das inconsistências climáticas a irrigação possibilita o agricultor planejar e, reduzir as incertezas trazidas pelo clima.

Segundo estudo realizado pela ANA (Agência Nacional de Águas) em parceria com a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), no estado de São Paulo a área irrigada representa 12,9% de toda a área irrigada no Brasil e, entre 2000 a 2017 cresceu 179%, mantendo o crescimento entre 2010 a 2017 cresceu 81%, demonstrando um crescimento consistente e contínuo (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO, 2019).

No estado de São Paulo, existem diversas regiões com déficit de água em determinadas bacias hidrográficas, que tem refletido diretamente no IDR, como podemos observar nas bibliografias revisadas e no resultado deste estudo aqui analisados.

“O clima do Estado de São Paulo varia desde o tropical atlântico (ou tropical úmido), predominante na região litorânea, até o tropical de altitude, vigente no interior. A região litorânea apresenta as temperaturas mais elevadas, com médias térmicas anuais superiores a 22°C e, índices pluviométricos com variações em torno de 2.000 mm anuais. Já no interior, dominado pelos planaltos, as temperaturas médias anuais tendem a ser inferiores, apresentando verões chuvosos e invernos

secos, com pluviosidade anual média entre 1.000 e 1.400 mm” (DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, 2006).

Uma delas é a bacia do Rio Piracicaba, muito impactada pela alta taxa de urbanização, crescimento e desenvolvimento industrial e da elevada atividade agrícola (FERRAZ, 2001).

Nesta bacia do Rio Piracicaba, existe muitos conflitos pelo uso da água, visto que, a demanda é 10% acima da sua vazão. E ela se agrava muito, se considerarmos UGRH (Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos) dos Rios Piracicaba, Jundiaí e Capivari juntos, em razão da reversão da água para a Bacia do Alto Tiete, por meio do sistema Cantareira. Assim, partindo das mesmas tecnologias disponíveis, não existe possibilidade no momento para aumentar a área irrigada, exceto se investir em tecnologias mais eficientes para o uso da água na irrigação, sendo fundamental para o combate da escassez e, garantir a equidade no uso sustentável desta (BASTIAAN *et al.*, 2006).

Nesta bacia do alto tiete, temos o trecho da grande região metropolitana de São Paulo e, de Campinas, onde também se mostra crítico por conta da alta demanda referente ao uso urbano e industrial, em face da extrema concentração da urbanização dessas regiões.

Quando o deficit de água ocorre no meio agrícola, é necessário buscar alguma forma para solução desses conflitos causados pela falta d'água, como por exemplo a facilitação da outorga d'água, como informa Carolo.

“No entanto, a outorga, independentemente de ser um instrumento “solucionador de conflitos”, é pautada no primado do desenvolvimento sustentável, pois de acordo com sua definição legal dada pela Lei 9.433/97, a outorga deve assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e possibilitar o efetivo exercício dos direitos de acesso à água referindo-se implicitamente às presentes e também às futuras gerações” (CAROLO, 2007).

Outrossim, os produtores devem refletir o custo da implantação da irrigação em razão das perdas suportadas pela falta dela, ressalta o pesquisador e, professor Fernando Braz Tangerino Hernandez da Unesp (Universidade Estadual Paulista), ressaltando que o Sudoeste Paulista (Itapeva) era a região da fome do estado e, hoje, devido a agricultura e a forte demanda pela irrigação naquela região o cenário é outro (HERNANDEZ, 2020). Dentro do Estado de São Paulo, hoje o sudoeste paulista representa 49% das áreas irrigadas e 45% dos números de pivô central (HERNANDEZ, 2020).

Um fator que demanda muito cuidado, é a mudança do período de chuvas, devido as condições climáticas isso tem mudado, antes havia uma rigorosidade no início e final do período chuvoso, iniciando sempre no final do inverno e início da primavera, finalizando no final do verão e início do outono. Da mesma forma, conclui o professor Fernando Braz Tangerino Hernandez conforme exposto:

“Precisamos mudar a mentalidade de sequeiro que predomina nas faculdades de Agronomia do País. Quem ensina a plantar considera que vai chover na quantidade e na hora certa, mas isso não está acontecendo” (HERNANDEZ, 2020).

Para o professor Everardo Chartuni Mantovani da UFV (Universidade Federal de Viçosa), a irrigação justifica seu uso, vejamos seu relato a frente:

“A irrigação também possibilita uma concentração da produção e, conseqüentemente, colabora para evitar a abertura de novas áreas. Ter uma rentabilidade maior também é ter capacidade para pagar melhor os funcionários” (MANTOVANI, 2020).

4.2.4. Índices referentes ao desenvolvimento rural

4.2.4.1. Índice referente ao desenvolvimento rural econômico

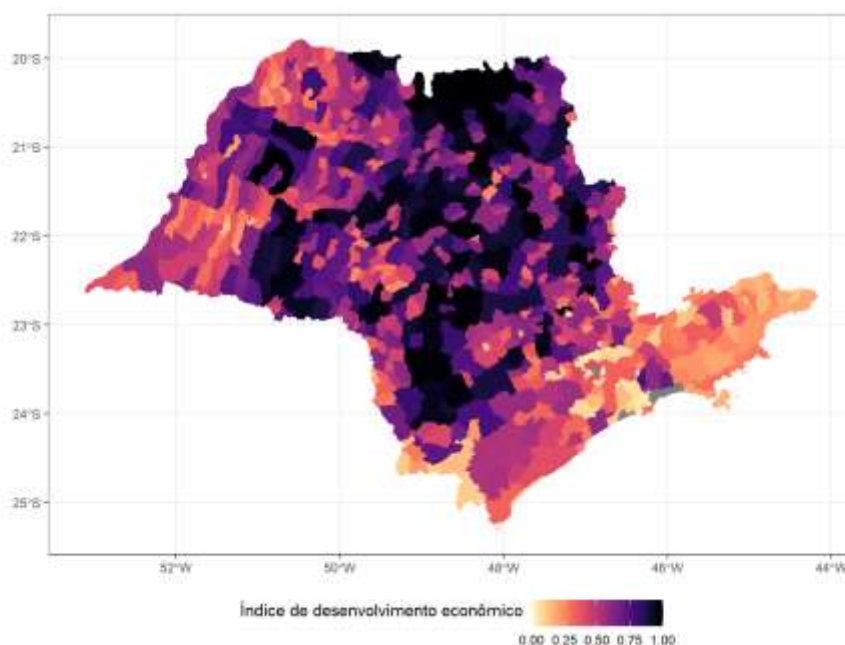


Figura 34. Índice referente ao desenvolvimento rural econômico (I_E).
 Fonte: elaborado pelo autor.

Com base nos valores encontrados do índice referente ao desenvolvimento rural econômico (I_E) do estado de São Paulo, com base no valor acrescentado bruto

agropecuário (VB) e na renda média ajustada relativa (RM), restou demonstrado a seguinte síntese no mapa (Figura 34) que representa na íntegra a situação atual das regiões do estado, considerando os índices relativos do eixo econômico. Vemos uma grande superioridade da região Norte em relação as outras regiões, e uma inferioridade absoluta encontrada na região Sudeste do estado em razão das demais regiões do estado, com relação aos índices econômicos. Além de tudo, restou demonstrado que a parte Central do estado, apresentou bons números considerando a média estadual.

4.2.4.2. Índice referente ao desenvolvimento rural social

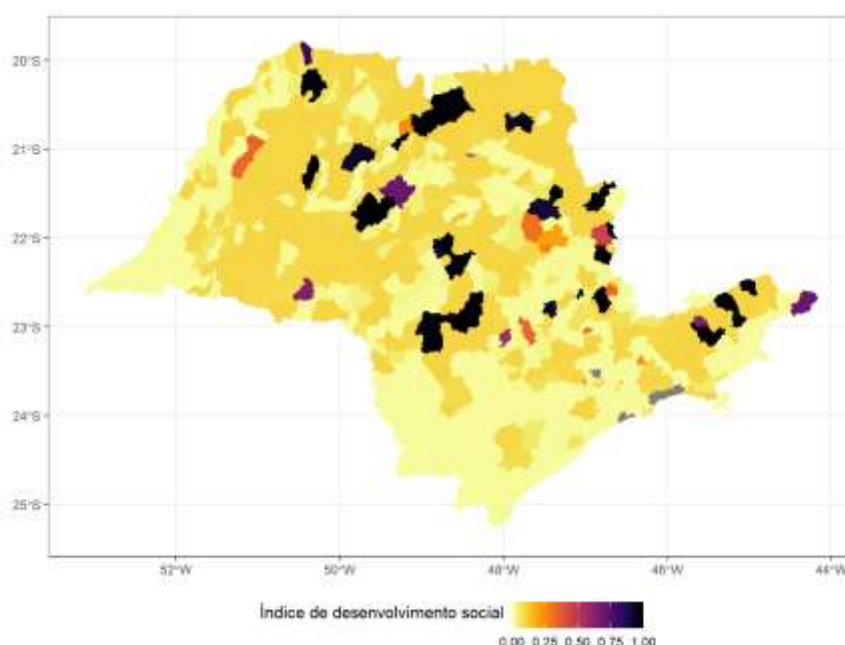


Figura 35. Índice referente ao desenvolvimento rural social (I_s).
Fonte: elaborado pelo autor.

Com base nos valores encontrados do índice referente ao desenvolvimento rural social, com base na expectativa de vida (Ev) e na escolaridade (Ae), referentes ao estado de São Paulo, restou demonstrado a síntese encontrada no mapa (Figura 35), que representa na íntegra a situação atual das regiões do estado, considerando os índices relativos do eixo social.

Não se verifica uma grande superioridade da região Centro-Norte em relação as outras regiões, agora categoricamente se apresenta uma média encontrada na maior parte do estado, apesar de existir algumas localidades com ótimos índices e baixos índices.

Observou-se uma boa mudança na região Sudeste do estado, com uma melhora significativa nesses índices. Assim sendo, podemos considerar que nem sempre a renda influi diretamente nos índices de escolaridade, podendo estar ligado a outras questões como oportunidades e ou políticas públicas direcionadas.

Já a inferioridade absoluta encontrada na região Sul do estado em razão das demais, resta destacada novamente aquela região esquecida por muitos anos pelas políticas públicas, Itapeva e o Vale da Ribeira.

4.2.4.3. Índice referente ao desenvolvimento rural ambiental

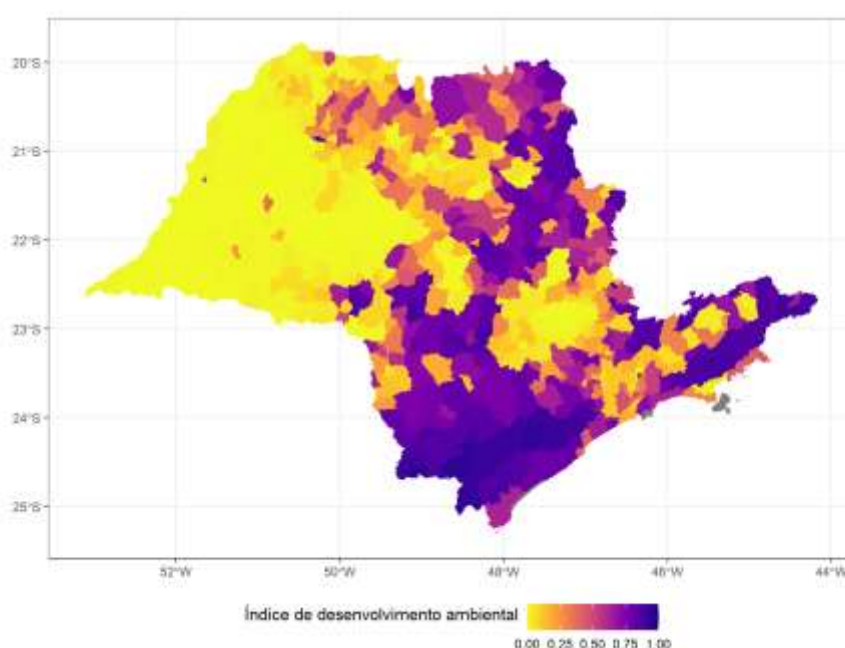


Figura 36. Índice referente ao desenvolvimento rural ambiental (I_A).
Fonte: elaborado pelo autor.

Com base nos valores encontrados no passivo relativo de área de Preservação Permanente (pAPP) e de reserva Legal (pRL) e no nível de relativo de comprometimento hídrico (NCH) referentes ao estado de São Paulo, restou demonstrada a síntese no mapa (Figura 36), que representa na íntegra a situação atual das regiões do estado, considerando os índices relativos do eixo ambiental.

Foi verificada uma grande superioridade positiva da região Sul em relação as outras regiões, com pouco passivo a recuperar.

Foram encontrados números preocupantes na região Oeste, visto que é uma grande região produtora no estado de São Paulo e, essa preocupação decorre de que “não há crescimento sustentável, sem proteção ambiental”.

Foi encontrado um enorme passivo ambiental dentro do triângulo paulista (Campinas, Sorocaba e São Paulo), visto que, essas regiões comportam grandes centros urbanos.

4.2.4.4. Índice referente ao desenvolvimento rural sustentável

Por todo o exposto, deduz-se que o desenvolvimento econômico rural, passou por várias teorias econômicas desde o século XIX, como por exemplo a teoria do estágio de crescimento, a teoria dos modelos de economia dual, a teoria da localização, a teoria do desenvolvimento regional destacados pelos conceitos de Perroux, Myrdal e Hirschman enfatizando as regiões e setores, até que surgiram as novas teorias encampando os indicadores de bem-estar, a exemplo do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP) aqui ponderados como base ao novo índice IDRS.

Todas essas teorias e mudanças, ajudaram a construir essa história no meio rural agropecuário, desde aqueles desbravadores no tempo do império até os bravos pioneiros que exploraram o desconhecido cerrado brasileiro, empurrados por importantes reformas macroeconômicas, por isso não nos esqueçamos da importância do professor Paulinelli, na frente dessas mudanças, assim notemos:

“O Professor Alysson Paulinelli, então Ministro da Agricultura, autorizou ao IBDF organizar um movimento de educação com vistas aos problemas de conservação da flora e da fauna, onde o objetivo era o de mostrar que fiscalizar e reprimir atingem em parte o objetivo de preservação, mas o importante e decisivo mesmo é educar, motivar a compreensão e a sensibilidade” (BERUTTI, 1975; RESENDE, 2006).

Nesse contexto, faz-se necessário incluir as lições de Sachs (2009), atendendo alguns critérios de sustentabilidade, assim vejamos: no eixo econômico é importante construir um desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado, com capacidade de modernização contínua dos instrumentos de produção, para produzir um bom nível de pesquisa científica e tecnológica, gerando assim segurança alimentar com soberana na economia internacional.

No eixo social, teremos de vencer as amarras, para alcançar um patamar razoável de homogeneidade social, favorecendo o pleno emprego com qualidade de vida, em razão de uma melhor distribuição de renda com igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais.

Em síntese, no eixo ambiental nos resta respeitar e aumentar a capacidade de autodepuração dos nossos recursos naturais, preservando o potencial do capital

ambiental, limitando o uso dos recursos não-renováveis, considerando as nossas riquezas naturais e principalmente o ator principal o produtor rural brasileiro (SACHS, 2009).

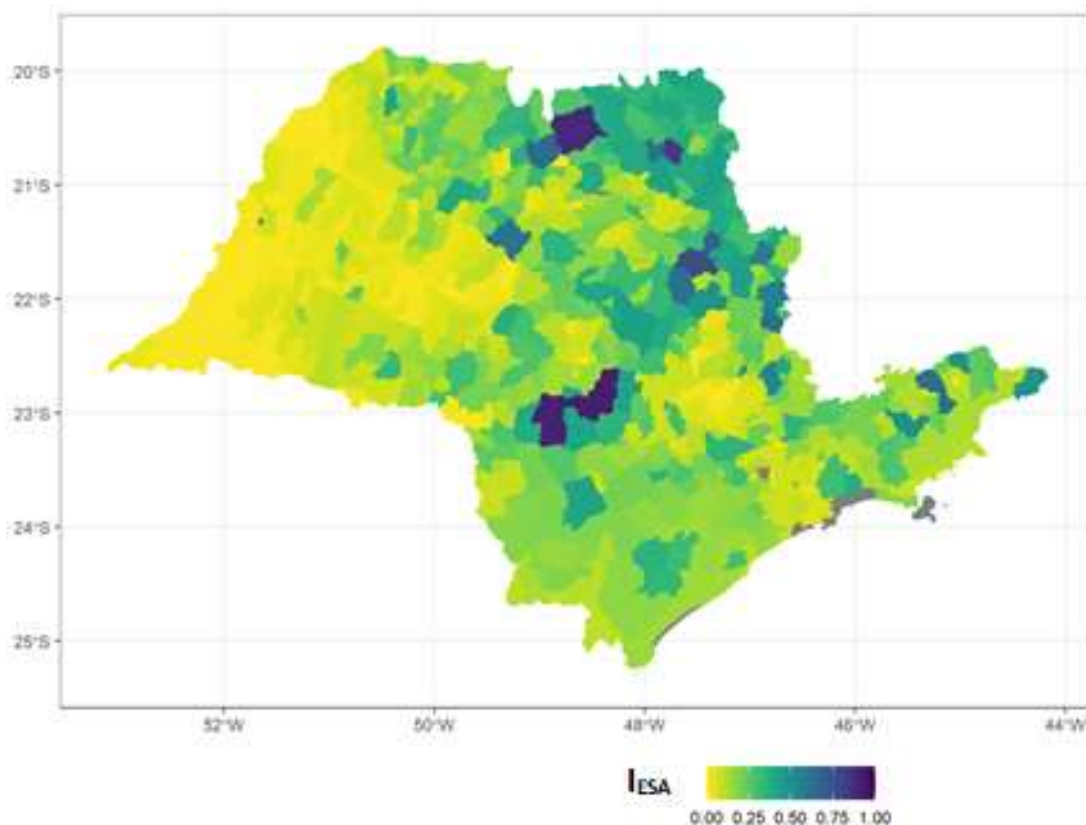


Figura 37. Índice referente ao desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) (IESA).

Fonte: elaborado pelo autor.

Com base nos valores encontrados do índice referente ao desenvolvimento rural sustentável calculado pela média geométrica dos índices econômico, social e ambiental, considerando sete variáveis (VA e RM – índice econômico, Ev e AE – índice social, e pAPP, pRL e NCH – índice ambiental) analisados, referentes ao estado de São Paulo, assim restou demonstrada a seguinte síntese encontrada no mapa (Figura 37), que representa na íntegra a situação atual do estado.

Foi verificado um panorama geral sem muita disparidade, exceto na região Oeste com números mais negativos que a média geral. Isso preocupa face ao que cada item representa separadamente. Portanto, esta região merece um olhar mais cuidadoso do poder público para ajudar na solução dos problemas ali apresentados, como uma política de zoneamento hídrico climático.

Ademais, apenas três localidades apresentaram números mais expressivos acima da média, sendo elas: Barretos, Avaré e Botucatu.

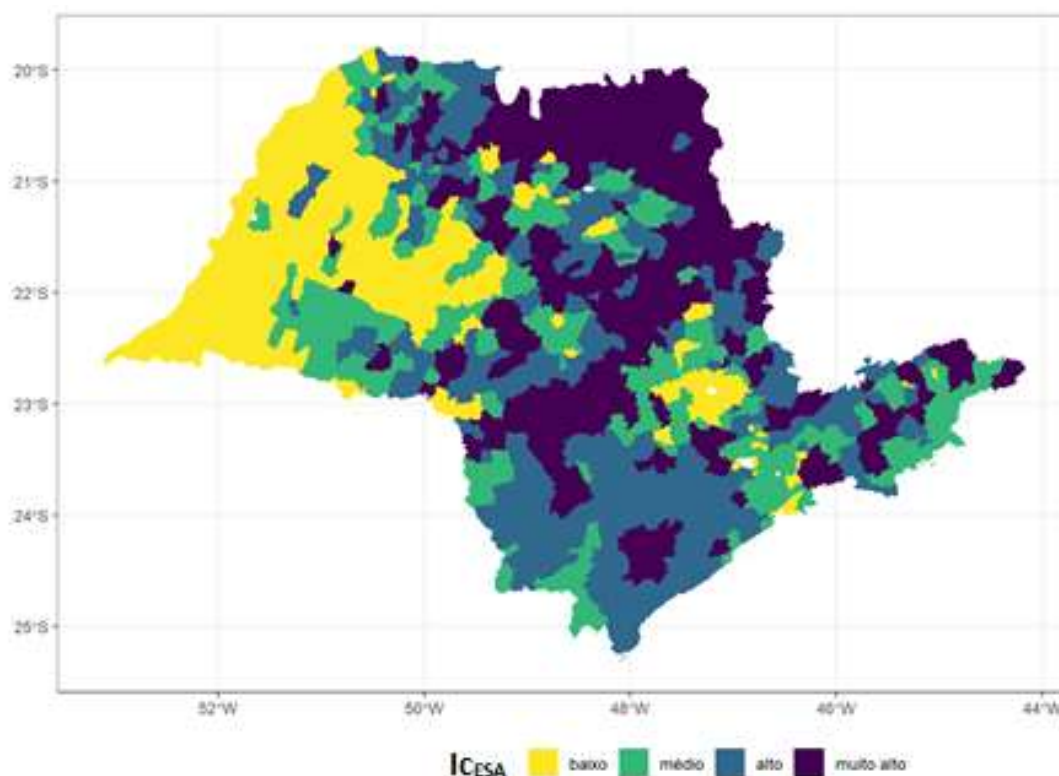


Figura 38. Índice referente ao desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) categorizado (ICSA).

Fonte: elaborado pelo autor.

Com base nos valores encontrados correspondentes ao índice referente ao desenvolvimento rural sustentável no estado de São Paulo, assim restou demonstrada a seguinte síntese no mapa (Figura 38), que vem representas na íntegra a situação atual do estado de forma categorizada, considerando os índices relativos aos 3 eixos (econômico, social e ambiental).

Nesse sentido, foi efetuada a categorização do resultado encontrado em baixo, médio, alto e muito alto, considerando o que consta em todos os mapas analisados, verifica-se: (i) superioridade demonstrada que vai desde as região central do estado até o norte do estado, (ii) regularidade apresentada dentro das regiões sul e sudeste do estado, com exceção ao triângulo paulista por força da alta taxa de urbanização, e (iii) inferioridade da região oeste do estado com índices bastante ruins, que se deve acender um sinal de alerta para esta região, devendo o estado implementar uma política mais próxima nesta região quanto aos índices ali encontrados.

5. CONCLUSÕES

Em função dos resultados obtidos, conclui-se que:

- (i) objetivamente, a sustentabilidade do meio rural pode ser caracterizada por intermédio dos índices de desenvolvimento econômico, social e ambiental.
- (ii) a metodologia proposta é adequada para caracterização da sustentabilidade no meio rural utilizando a média geométrica, por ser mais restritiva apresentando maior aderência aos valores atuais da sociedade de valorizar o desenvolvimento social e ambiental.
- (iii) em função da caracterização da sustentabilidade econômica, social e ambiental dos estabelecimentos localizados no meio rural nos 645 municípios do Estado de São Paulo, pode-se subdividi-los em quatro classes:

(Classe A) classe inferior contendo 25% dos municípios do Estado de São Paulo com os valores do índice de desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) (IESA) entre o valor mínimo e o primeiro quartil (Tabelas 27 e 28),

(Classe B) classe inferior intermediária contendo 25% dos municípios do Estado de São Paulo com os valores do índice de desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) (IESA) entre o valor correspondente ao primeiro quartil e a mediana (Tabelas 29 e 30),

(Classe C) classe superior intermediária contendo 25% dos municípios do Estado de São Paulo com os valores do índice de desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) (IESA) entre o valor correspondente à mediana e ao terceiro quartil (Tabelas 31 e 32),

(Classe D) classe superior contendo 25% dos municípios do Estado de São Paulo com os valores do índice de desenvolvimento rural sustentável (econômico, social e ambiental) (IESA) entre o valor correspondente ao terceiro quartil e o valor máximo (Tabelas 33 e 34).

Tabela 40. Classe A: Classe inferior contendo 25% dos municípios (município 1 a 161 em ordem crescente) [Município 1 a 80]do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I_{ESAr}) entre o valor mínimo e o primeiro quartil.

Id	Município	Id	Município
1	Hortolândia	41	Rubinéia
2	Santa Gertrudes	42	Três Fronteiras
3	Ouro Verde	43	Pompéia
4	Marabá Paulista	44	Ipaussu
5	Presidente Epitácio	45	Santa Bárbara D'oeste
6	Balbinos	46	Dracena
7	Presidente Venceslau	47	Santo Expedito
8	Estrela do Norte	48	Sagres
9	Suzanápolis	49	Brejo Alegre
10	Sumaré	50	Panorama
11	Uru	51	Pedrinhas Paulista
12	Ilha Solteira	52	Sandovalina
13	Canitar	53	Guaimbê
14	Pracinha	54	Bento de Abreu
15	Mirante do Paranapanema	55	Paulicéia
16	Caiuá	56	Monte Mor
17	Flora Rica	57	Ourinhos
18	Pirapozinho	58	Nova Odessa
19	Pereira Barreto	59	Ribeirão dos Índios
20	Narandiba	60	Pacaembu
21	Tarabai	61	Murutinga do Sul
22	Iracemápolis	62	Mauá
23	Piquerobi	63	Marinópolis
24	Santa Mercedes	64	Guarantã
25	Sud Mennucci	65	Cordeirópolis
26	Euclides da Cunha Paulista	66	Ferraz de Vasconcelos
27	Herculândia	67	Rio das Pedras
28	Junqueirópolis	68	Pongai
29	Teodoro Sampaio	69	Adamantina
30	Chavantes	70	Itapuí
31	Nova Independência	71	Emilianópolis
32	São João do Pau D'alto	72	Vista Alegre do Alto
33	Severínia	73	Arco-Íris
34	Júlio Mesquita	74	Piacatu
35	Itapura	75	Andradina
36	Potim	76	Caiabu
37	Canas	77	Araçatuba
38	Igaraçu do Tietê	78	Taboão da Serra
39	Queiroz	79	Florínia
40	Paulínia	80	Guaraçai

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 41. Classe A: Classe inferior contendo 25% dos municípios (município 1 a 161 em ordem crescente) [Município 81 a 158]do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I_{ESAr}) entre o valor mínimo e o primeiro quartil.

Id	Município	Id	Município
81	Elisiário	120	Várzea Paulista
82	Francisco Morato	121	Palmeira D'oeste
83	Luiziânia	122	Cubatão
84	Álvares Machado	123	Nantes
85	Flórida Paulista	124	Alfredo Marcondes
86	Osasco	125	Elias Fausto
87	Lavínia	126	Castilho
88	Getulina	127	Santa Ernestina
89	Guarani D'oeste	128	Mariápolis
90	Pirajuí	129	Palmares Paulista
91	Braúna	130	Itaquaquecetuba
92	Promissão	131	Guararapes
93	Rosana	132	Americana
94	Irapuru	133	Vitória Brasil
95	Parapuã	134	Santópolis do Aguapeí
96	Clementina	135	Marília
97	Santa Fé do Sul	136	Catanduva
98	Iacri	137	Santa Clara D'oeste
99	Oriente	138	Campinas
100	Taciba	139	Populina
101	Bernardino de Campos	140	Santo Antônio do Aracanguá
102	Lucélia	141	Caieiras
103	Glicério	142	Mombuca
104	Nova Canaã Paulista	143	Lourdes
105	Santana da Ponte Pensa	144	Ubarana
106	Guzolândia	145	Valparaíso
107	Guaíçara	146	Presidente Bernardes
108	São José do Rio Preto	147	Álvaro de Carvalho
109	Aspásia	148	Ribeirão Pires
110	Leme	149	Boituva
111	São Francisco	150	Gália
112	Santo Anastácio	151	Santa Rita D'oeste
113	Tupã	152	Lins
114	Sabino	153	Guariba
115	Catiguá	154	Dirce Reis
116	Aparecida D'oeste	155	Rinópolis
117	Gabriel Monteiro	156	Itapevi
118	Indaiatuba	157	Valinhos
119	Quintana	158	Saltinho

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 42. Classe B: classe inferior intermediária contendo 25% dos municípios (município 162 a 322 em ordem crescente) [Município 159 a 238] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I_{ESAr}) entre o valor correspondente ao primeiro quartil e a mediana.

Id	Município	Id	Município
159	São Vicente	199	João Ramalho
160	Anhumas	200	Tarumã
161	Mesópolis	201	São João de Iracema
162	Araras	202	Duartina
163	Santo André	203	Monte Castelo
164	Capivari	204	Barbosa
165	Santos	205	Piracicaba
166	Pontes Gestal	206	Pindorama
167	Presidente Alves	207	Itaporanga
168	Tupi Paulista	208	Araçariguama
169	Auriflama	209	Maracaí
170	Ariranha	210	Regente Feijó
171	Marapoama	211	Caraguatatuba
172	Diadema	212	Guarulhos
173	Rubiácea	213	Cardoso
174	Presidente Prudente	214	Cravinhos
175	Urânia	215	Embaúba
176	Inúbia Paulista	216	Pontal
177	Cândido Mota	217	Motuca
178	Areiópolis	218	Porangaba
179	Macatuba	219	Garça
180	Pirapora do Bom Jesus	220	Campo Limpo Paulista
181	Ribeirão Preto	221	Campina do Monte Alegre
182	Cajamar	222	Borá
183	Dobrada	223	Coronel Macedo
184	Barra Bonita	224	Riversul
185	Macedônia	225	Cesário Lange
186	Santa Salete	226	Paraíso
187	Martinópolis	227	Lutécia
188	Quatá	228	São Bernardo do Campo
189	Jaú	229	Alto Alegre
190	Rafard	230	Bilac
191	Laranjal Paulista	231	Taquarituba
192	Franco da Rocha	232	Jaguariúna
193	Rio Grande da Serra	233	Itupeva
194	Louveira	234	Santa Albertina
195	São Paulo	235	Vera Cruz
196	Serrana	236	Cachoeira Paulista
197	Charqueada	237	Itapeccerica da Serra
198	Cerquilha	238	Santa Adélia

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 43. Classe B: classe inferior intermediária contendo 25% dos municípios (município 162 a 322 em ordem crescente) [Município 239 a 316] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I_{ESAr}) entre o valor correspondente ao primeiro quartil e a mediana.

Id	Município	Id	Município
239	Américo Brasiliense	278	Reginópolis
240	Itatiba	279	Ubatuba
241	Guararema	280	Ribeirão do Sul
242	Cafelândia	281	Porto Feliz
243	Turmalina	282	Paranapuã
244	Mongaguá	283	Novais
245	Parisi	284	Iporanga
246	Coroados	285	Taiaçu
247	Rancharia	286	Óleo
248	Cruzália	287	Bom Sucesso de Itararé
249	Jumirim	288	Iepê
250	Osvaldo Cruz	289	Quadra
251	Itaóca	290	Potirendaba
252	Embu-Guaçu	291	Pradópolis
253	Pedreira	292	Iperó
254	Zacarias	293	Porto Ferreira
255	Arapeí	294	Avanhandava
256	Fernando Prestes	295	Dumont
257	Poá	296	Mirassol
258	Oscar Bressane	297	Santana de Parnaíba
259	Monções	298	Caçapava
260	Limeira	299	Pindamonhangaba
261	Barra do Turvo	300	São José do Barreiro
262	Itapira	301	Rincão
263	Adolfo	302	Manduri
264	Boracéia	303	Bady Bassitt
265	Iacanga	304	Pitangueiras
266	Meridiano	305	Natividade da Serra
267	Itapirapuã Paulista	306	Engenheiro Coelho
268	Cabrália Paulista	307	Salto
269	Santa Isabel	308	Lorena
270	Monte Azul Paulista	309	União Paulista
271	Dolcinópolis	310	Ocaçu
272	Pederneiras	311	Jacareí
273	Peruíbe	312	Artur Nogueira
274	Cândido Rodrigues	313	Pontalinda
275	Lupércio	314	Itajobi
276	Barão de Antonina	315	Ribeirão Grande
277	Birigui	316	Cunha

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 44. Classe C: classe superior intermediária contendo 25% dos municípios (município 323 a 484 em ordem crescente) [Município 317 a 396] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I_{ESA}) entre o valor correspondente à mediana e ao terceiro quartil.

Id	Município	Id	Município
317	Platina	357	Echaporã
318	Ibirarema	358	São Manuel
319	Socorro	359	Cosmorama
320	Pedra Bela	360	Bragança Paulista
321	Taguaí	361	Ribeirão Branco
322	General Salgado	362	Iaras
323	Ribeira	363	Sertãozinho
324	Mirandópolis	364	Alvinlândia
325	Fernão	365	Vinhedo
326	Paulistânia	366	Floreal
327	Nazaré Paulista	367	Ibaté
328	São Bento do Sapucaí	368	Indiaporã
329	Itobi	369	Itanhaém
330	Macaubal	370	Miracatu
331	Salesópolis	371	Tanabi
332	Mendonça	372	Divinolândia
333	Timburi	373	Caconde
334	São Luís do Paraitinga	374	Cosmópolis
335	Lençóis Paulista	375	Nova Campina
336	São João das Duas Pontes	376	Santa Cruz da Esperança
337	Barra do Chapéu	377	Serra Azul
338	Taiúva	378	Borborema
339	Águas de Lindóia	379	Vargem
340	Embu das Artes	380	Pedranópolis
341	Santa Lúcia	381	Roseira
342	Campos do Jordão	382	Ibiúna
343	Palmital	383	Conchal
344	Espírito Santo do Turvo	384	Rio Claro
345	Pedro de Toledo	385	Restinga
346	Jales	386	Tremembé
347	Tapiraí	387	São Miguel Arcanjo
348	Alumínio	388	Cajati
349	Jarinu	389	Tabatinga
350	Paulo de Faria	390	Jacupiranga
351	Santa Branca	391	Estiva Gerbi
352	Cananéia	392	Pirangi
353	Iguape	393	Matão
354	Pinhalzinho	394	Dois Córregos
355	Guareí	395	Campos Novos Paulista
356	Piedade	396	Pariquera-Açu

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 45. Classe C: classe superior intermediária contendo 25% dos municípios (município 323 a 484 em ordem crescente) [Município 397 a 474] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I_{ESA}) entre o valor correspondente à mediana e ao terceiro quartil.

Id	Município	Id	Município
397	Indiana	436	Itapeva
398	Eldorado	437	Nipoã
399	Lucianópolis	438	Aparecida
400	Penápolis	439	Vargem Grande Paulista
401	Trabiju	440	São José dos Campos
402	Cotia	441	Torre de Pedra
403	Sarutaiá	442	Riolândia
404	Angatuba	443	Morungaba
405	Águas de Santa Bárbara	444	Arujá
406	Santo Antônio de Posse	445	Luís Antônio
407	Viradouro	446	Fernandópolis
408	Monte Alto	447	Santa Cruz do Rio Pardo
409	Itararé	448	Itaí
410	Tatuí	449	Itapetininga
411	Mairiporã	450	Igaratá
412	Votorantim	451	Américo de Campos
413	Uchoa	452	Sorocaba
414	Pilar do Sul	453	Vargem Grande do Sul
415	Guapiara	454	Jaci
416	São Sebastião	455	Ouroeste
417	Paraguaçu Paulista	456	Bocaina
418	Turiúba	457	Sales
419	Itaberá	458	Nova Castilho
420	Apiaí	459	Salto de Pirapora
421	Jaboticabal	460	Monteiro Lobato
422	Borebi	461	Gavião Peixoto
423	Palestina	462	Mineiros do Tietê
424	Guataporá	463	Mogi Guaçu
425	Santa Cruz das Palmeiras	464	Taquaritinga
426	Juquitiba	465	Sebastianópolis do Sul
427	Ibirá	466	Jundiaí
428	Valentim Gentil	467	Gastão Vidigal
429	Sarapuí	468	Aguaí
430	Buritama	469	Torrinha
431	Neves Paulista	470	Nova Luzitânia
432	Capão Bonito	471	Piquete
433	Poloni	472	Cajobi
434	Planalto	473	Tuiuti
435	Arealva	474	Monte Alegre do Sul

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 46. Classe D: classe superior contendo 25% dos municípios (município 485 a 645 em ordem crescente) [Município 475 a 554] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I_{ESA}) entre o valor correspondente ao terceiro quartil e o valor máximo.

Id	Município	Id	Município
475	Cedral	515	Colômbia
476	Santo Antônio do Pinhal	516	Piraju
477	Silveiras	517	Terra Roxa
478	Álvares Florence	518	Agudos
479	Monte Aprazível	519	Piracaia
480	São Lourenço da Serra	520	Ipeúna
481	Guaraci	521	Araçoiaba da Serra
482	Bálsamo	522	Ipuã
483	Urupês	523	Jambeiro
484	Bariri	524	Ipiguá
485	Lavrinhas	525	Suzano
486	Salmourão	526	Franca
487	Lagoinha	527	Salto Grande
488	Lindóia	528	Ubirajara
489	Itaju	529	Bauru
490	Mira Estrela	530	São Roque
491	Conchas	531	Santo Antônio do Jardim
492	Fartura	532	Itirapuã
493	Orindiúva	533	São Joaquim da Barra
494	Tejupá	534	Itariri
495	Queluz	535	São Pedro do Turvo
496	Bastos	536	Tietê
497	Bom Jesus dos Perdões	537	Mococa
498	Onda Verde	538	São Pedro
499	Ibitinga	539	Mogi das Cruzes
500	Colina	540	São Simão
501	Capela do Alto	541	Magda
502	Mogi Mirim	542	Juquiá
503	Votuporanga	543	Ribeirão Corrente
504	Joanópolis	544	Araraquara
505	Brodowski	545	Corumbataí
506	Redenção da Serra	546	Tabapuã
507	Mairinque	547	Mirassolândia
508	Santa Maria da Serra	548	Assis
509	Paranapanema	549	Aramina
510	Nhandeara	550	Registro
511	Piratininga	551	São Carlos
512	Areias	552	Nova Granada
513	Paraibuna	553	Barrinha
514	Pereiras	554	Icém

Fonte: elaborado pelo autor.

Tabela 47. Classe D: classe superior contendo 25% dos municípios (município 485 a 645 em ordem crescente) [Município 555 a 633] do Estado de São Paulo com os valores do índice de sustentabilidade econômica, social e ambiental restrita (I_{ESA}) entre o valor correspondente ao terceiro quartil e o valor máximo.

Id	Município	Id	Município
555	Irapuã	595	Cajuru
556	Pardinho	596	Ituverava
557	Jaborandi	597	Boa Esperança do Sul
558	Nova Aliança	598	Tambaú
559	Miguelópolis	599	Igarapava
560	Jeriquara	600	Itatinga
561	Itu	601	Tapiratiba
562	São Sebastião da Gramma	602	Buri
563	Atibaia	603	Estrela D'oeste
564	Itápolis	604	Anhembi
565	Guará	605	Altinópolis
566	Santo Antônio da Alegria	606	Patrocínio Paulista
567	Sete Barras	607	Casa Branca
568	Cabreúva	608	Ribeirão Bonito
569	Bofete	609	Sales Oliveira
570	Alambari	610	Jardinópolis
571	Altair	611	Brotas
572	Buritizal	612	Santa Cruz da Conceição
573	Guapiaçu	613	Pirassununga
574	Avaí	614	Bananal
575	Cássia dos Coqueiros	615	Cruzeiro
576	Dourado	616	Taubaté
577	Analândia	617	Holambra
578	Arandu	618	Amparo
579	Rifaina	619	São João da Boa Vista
580	Cristais Paulista	620	São José do Rio Pardo
581	Biritiba-Mirim	621	Águas da Prata
582	São José da Bela Vista	622	Novo Horizonte
583	Bebedouro	623	Orlândia
584	Nova Europa	624	Descalvado
585	Pratânia	625	Guaratinguetá
586	Pedregulho	626	Espírito Santo do Pinhal
587	Itirapina	627	Ólimpia
588	Morro Agudo	628	Santa Rosa de Viterbo
589	José Bonifácio	629	Santa Rita do Passa Quatro
590	Serra Negra	630	Nuporanga
591	Cerqueira César	631	Barretos
592	Taquarivaí	632	Avaré
593	Guaíra	633	Botucatu
594	Batatais	*	

* 12 (Nova Guataporanga, Águas de São Pedro, Barueri, Bertioga, Carapicuíba, Guarujá, Ilhabela, Ilha Comprida, Jandira, Praia Grande, São Caetano do Sul e Taquaral) dos 645 municípios ficaram fora do cálculo do índice de desenvolvimento rural por falta de dados de nível de comprometimento hídrico.

Fonte: elaborado pelo autor.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R.; SILVESTRO, M.L.; CORTINA, N.; BALDISSERA, I.T.; FERRARI, D.L.; TESTA, V.M. Juventude e agricultura familiar: desafios dos novos padrões sucessórios. 2. Ed. Brasília: Edições Unesco, 1998.

ACCARINI, J.H. Economia rural e desenvolvimento: reflexões sobre o caso brasileiro. Petrópolis: Vozes, 1987.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. ANA. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil. Brasília, Informe 2014. 2015.

AHRENS, S. **O “Novo” código florestal brasileiro**: conceitos jurídicos fundamentais. Embrapa Florestas, 2003.

ALCANTARA, A. **Envelhecer no contexto rural**: a vida depois do aposento. In: Política Nacional do Idoso: velhas e novas questões. Cap. 12, p.323-342. 2016. Disponível em: <<https://sjcdh.rs.gov.br/upload/arquivos/201807/13161843-envelhecer-no-contexto-rural-a-vida-depois-do-aposento.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2021.

ALEXY, R. Teoría de los derechos fundamentales. Traducción de Ernesto Garzon Valdés. 1. Ed. 3. Reimpresión. Madrid. Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, 2002.

AMIGUINHO, A. Educação em meio rural e desenvolvimento local. Escola Superior de Educação de Portalegre, Portugal. 2005. **Revista Portuguesa de Educação**, v.18, n.2, p.7-43, 2005.

ANA – Agência Nacional de Águas. (2013). Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: 2013. Brasília: ANA, 432 p.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. (1997). Atlas Hidrológico do Brasil: 1997. Brasília: ANEEL.

ARAÚJO, E.P.; TELES, M.G.L.; LAGO, W.J.S. Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão a partir de dados SRTM. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, INPE, p.4631-4638, 2009.
ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. ALESP. Itapeva e Itapetininga: grandes distâncias, grandes dificuldades. 2005. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=263554>>. Acesso em: 8 mar. 2021.

AUTÈS, M. Três formas de desligadura. In: Saul Karsz (Org.). *La Exclusión: Bordeando sus Fronteras. Definiciones y Matices*. Barcelona: Gedisa, p.15-54, 2004.

BALSADI, O.V. Características do emprego rural no Estado de São Paulo nos anos 90. Dissertação (Mestrado). Campinas, IE/Unicamp, 2000.

BALSADI, O.V. Mudanças no meio rural e desafios para o desenvolvimento sustentável. **Revista São Paulo em perspectiva**, p.155-165. 15 jan. 2001.

BARROS, G.S.C.; CASTRO, N.R. Centro de Estudos avançados em economia aplicada (Cepea). PIB-Agro/Cepea: PIB do agronegócio encerra 2019 com alta de 3,81%. 2020. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/pib-agro-cepea-pib-do-agronegocio-encerra-2019-com-alta-de-3-81.as.px>>. Acesso em: 7 abr. 2021.

BARROS, R.P.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. **Pelo fim das décadas perdidas: educação e desenvolvimento sustentado no Brasil**. Rio de Janeiro, Ipea, 2002.

BERUTTI, P.A. Aspectos do reflorestamento no Brasil. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v.6, n.21, p.3-7, jan./mar., 1975.

BORGES, L.A.C.; REZENDE, J.L.P.; PEREIRA, J.A.A.; COELHO JÚNIOR, L.M.; BARROS, D.A. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.7, p.1202-1210, 2011.

BRASIL. Lei 601 de 18 de setembro de 1850. Dispõe sobre terras devolutas do Império. Palácio do Rio de Janeiro, 29º ano da Independência e do Império. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l0601-1850.htm>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BRASIL. Lei Federal 3.071 de 1 de janeiro de 1916. Código Civil dos Estados Unidos do Brasil. Rio de Janeiro. 1916. Disponível em: <<https://www.planalto.gov.br/ccivil-03/leis/13071.htm>>. Acesso em: 19 mar. 2021.

BRASIL. Decreto Federal 23.793 de 23 de janeiro de 1934. Código Florestal. Rio de Janeiro, 1934a.

BRASIL. Constituição da república dos Estados Unidos do Brasil. Rio de Janeiro, 16 de julho de 1934. 1934b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm>. Acesso em: 17 mar. 2021.

BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho-CLT. Lei 5452 de 1 de maio de 1943. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm>. Acesso em: 4 abr. 2021.

BRASIL. Portaria 71 de 1965. Ministério do Trabalho. Poder Legislativo, Brasília, 1965a.

BRASIL. Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965. Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, Seção 1. p.9529-9531. 1965b.

BRASIL. Constituição da república federativa do Brasil. Brasília, 24 de janeiro de 1967. 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao67.htm>. Acesso em: 21 mar. 2021.

BRASIL. Constituição da república federativa do Brasil. Brasília, DF, 24 de janeiro de 1967. Emenda Constitucional 1, de 17 de outubro de 1969. 1969. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao67EMC69.htm>. Acesso em: 21 mar. 2021.

BRASIL. Lei complementar 11/71. Brasília, 25 de maio de 1971. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp11.htm>. Acesso em: 6 abr. 2021.

BRASIL. Normas reguladora do trabalho rural. Lei 5.889 de 8 de junho de 1973. Regulamentada pelo Decreto 73.626/74, Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5889.htm>. Acesso em: 4 abr. 2021.

BRASIL. Constituição da república federativa do Brasil. Brasília, 5 de outubro de 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 22 mar. 2021.

BRASIL. Lei 7.803 de 18 de julho de 1989. Alteração do Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília. 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7803.htm>. Acesso em: 22 mar. 2021.

BRASIL. Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, Poder Legislativo, Brasília. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: 20 abr. 2021.

BRASIL. Decreto Federal 3.508, de 14 de julho de 2000. Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável. Brasília, DF, 2000. Revogado pelo Decreto 9.784, de 7 de maio de 2019.

BRASIL. Medida provisória 2.166-67/2001 de 24 de agosto de 2001. Brasília. 2001. Disponível em: <<http://www.legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=3460118&disposition=inline>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

BRASIL. Lei complementar 10.741 de 1 de outubro de 2003. Estatuto do Idoso. Brasília, 2003. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2003/lei-10741-1-outubro-2003-497511-normaatualizada-pl.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2021.

BRASIL. Lei complementar 140/2011 de 8 de dezembro de 2011. Brasília. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 22 mar. 2021.

BRASIL. Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília. 2012. Disponível em: <<lei-12651-25-maio-2012-613076-normaatualizada-pl.pdf>> (camara.leg.br)>. Acesso em: 22 mar. 2021.

BRASIL. Decreto 10.088 de 5 novembro de 2019. Convenção OIT-141 Organização Internacional do Trabalho, Organizações de Trabalhadores Rurais e sua Função no Desenvolvimento Econômico e Social. 2019. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10088.htm>. Acesso em: 4 abr. 2021.

BREJON, M. Estrutura e funcionamento do ensino de 1º e 2º graus. Dissertação (Mestrado). 14. Ed. São Paulo: Pioneira, 1973.
CADONÁ, L.A. Índice de desenvolvimento rural sustentável. Piracicaba, 2013. 170p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2013.

CAPRA, F. A teia da vida. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. 16. Ed. São Paulo: Editora Pensamento-Cultrix. 1996.

CAPRA, F. O ponto de mutação. Tradução de Álvaro Cabral. 10. Ed. São Paulo: Editora Pensamento-Cultrix. 1982.

CASER, D.V.; SILVA, J.R.; COELHO, P.J.; BUENO, C.R.F.; PINATTI, E.; GHOBRI, C.N.; BINI, D.L.C. Análises e indicadores do agronegócio. 2019. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=14613>>. Acesso em: 11 abr. 2021.

CASER, D.V.; TSUNECHIRO, A.; COELHO, P.J.; BUENO, C.R.F.; PINATTI, E.; FILHO, E.P.C.; BINI, D.L.C. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v.7, n.6, jun., 2012. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=12382>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

CASTILHO, A.F. Felicidade pela Agricultura. Typ. da Rua das Artes. Ponta Delgada, Açores, Portugal. 1849.

CAVALLIERI, F.; LOPES, G.P. Índice de Desenvolvimento Social - IDS: comparando as realidades micro urbanas da cidade do Rio de Janeiro. Coleção Estudos Cariocas. 2008. Disponível em: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/estudos/cariocas/download/2394_%C3%8Dndice%20de%20Desenvolvimento%20Social_IDS.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2021.

CHADDAD, F. Economia e organização da agricultura brasileira. Tradução Paula Diniz. 1. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

CLARK, C. The Condition of economic progress. U.S. Department of Agriculture Library. Washington D.C. 1940.

COLISTETE, R.P. Regiões e especialização na agricultura cafeeira: São Paulo no início do século XX. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.69, n.3, Jul./Set., 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5935/0034-7140.20150015>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

CONTERATO, M.A. Dinâmicas regionais do desenvolvimento rural e estilos de Agricultura familiar: uma análise a partir do Rio Grande do Sul. Tese (Doutorado) Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

COSTA, E.F.A.; PORTO, C.C.; ALMEIDA, J.C.; CIPULLO, J.P.; MARTIN, J.F.V. Semiologia do Idoso. In: PORTO, C.C. (Ed.) Semiologia médica. 4. Ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, p.165-197, 2001.

DE FERRANTI, D.M.; PERRY, G.E.; LEDERMAN, W.F.D.; VALDÉS, A. (Ed.). Beyond the city: the rural contribution to development. Washington: World Bank Publications, 2005. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/7328/32333.pdf>>. Acesso em: 5 Abr. 2021.

DE GROOT, R. Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision-making. Groningen, The Netherlands: Wolters Noordhoff BV. 1992.

DE SALIS, C.L.G. Estatuto da terra: origem e (des) caminhos da proposta de reforma agrária nos governos militares. 2008. 230 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras de Assis, 2008. p.24. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/103164>>. Acesso em: 21 mar. 2021.

DEAN, W. A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica. 3 Ed. São Paulo: Companhia das Letras. 2003.

DEBERT, G.G. **A Reinvenção da Velhice**: socialização e processos de reprivatização do envelhecimento. São Paulo: Ed. USP/FAPESP, 1999.

DEL GROSSI, M.E. Evolução das ocupações não agrícolas no meio rural brasileiro: 1981-1995. Tese (Doutorado) - Universidade de Campinas. Campinas, IE/Unicamp, 1999.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004 / 2007 Resumo. São Paulo, DAEE, 2006. 92p. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/arquivos/perh/CRH/1133/perh.pdf>>. Acesso em: 18. abr. 2021.

DINIZ FILHO, L.L. O novo paradigma de planejamento regional no Brasil dos anos 90: renovação do discurso e imobilismo do Estado. In: Reunião Anual da SBPC, 54, 2002, Goiânia. Anais... Goiânia, 2002.

DINIZ FILHO, L.L.; VICENTINI, Y. Teorias espaciais contemporâneas: o conceito de competitividade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n.9, p.107-116. Editora UFPR. 2004.

DRUMOND, J.A. A história ambiental: temas, fontes e linhas de pesquisa. Rio de Janeiro, **Revista Estudos Históricos**, v.4, n.8, 1991, p.177-197.

DUARTE, R.H. História e natureza. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2013). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, DF. Embrapa – SPI. Embrapa Solos.

FABRI, E.G; TAVARES, P.E R. A Região da Alta Paulista e suas potencialidades na produção de corantes naturais. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios. Polo Regional da Alta Paulista. Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. 2006. Disponível em: <<http://www.apta.agricultura.sp.gov.br/noticias/a-regio-da-alta-paulista-e-suas-potencialidades-na-produo-de-corantes-naturais>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

FAISSOL, S. **Urbanização e regionalização**: relações com o desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, IBGE, 1975.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). Agricultura Irrigada Sustentável no Brasil: Identificação de Áreas Prioritárias / Editores: José Roberto Borghetti, Washington L. C. Silva, Helder Rafael Nocko, Luís Nicolas Loyola, Gustavo Kauark Chianca – Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/i7251o/i7251o.pdf>>. Acesso em 20 abr. 2021.

FELEMA, J.; RAIHER, A.P.; FERREIRA, C.R. Agropecuária brasileira: desempenho regional e determinantes de produtividade. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.51, n.3, p.555-573, 2013.

FERRARI, D.L.; ABRAMOVAY, R.; SILVESTRO, M.L.; MELLO, M.A.; TESTA, V.M. Dilemas e estratégias dos jovens rurais: ficar ou partir? **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v.12, n.2, p.237-271, 2004.
FIORILLO, C.A.P. Curso de direito ambiental brasileiro. 3. Ed. ampliada. São Paulo: Saraiva, 2002. 337p.

FORMIGA, A.C.S. Análise da sustentabilidade do desenvolvimento ambiental no Município de Pombal, PB. **Research, Society and Development**, v.9, n.10, e4489107921, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7921>>. Acesso em: 1 abr. 2021.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Centro de estudos em sustentabilidade (CES). Apresentação. São Paulo, FGV, 2008. Disponível em: <www.ces.fgvsp.br/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. **Estudo sobre eficiência do uso da água no Brasil**: análise do impacto da irrigação na agricultura brasileira e potencial de produção de alimentos face ao aquecimento global. São Paulo, GV Agro - Centro de Estudos do Agronegócio. 2016.

FURGERI, M.A.L.R. A educação das classes populares no litoral norte paulista: Caraguatatuba (1920-1940). Mestrado (Dissertação) em Educação. Universidade São Francisco, 2006.

GLOBO. Falta d'água em Jaboticabal é alvo de investigação do Ministério Público. portal de notícias G1. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2015/10/falta-dagua-em-jaboticabal-e-alvo-de-investigacao-do-ministerio-publico.html>>. Acesso em: 23 abr. 2021.

GEHLEN, I. Políticas públicas e desenvolvimento social rural. 2004. **Revista São Paulo em perspectiva**, v.18, n.2, p.95-103, 2004.

GÓMEZ MONTES, J.F.; CURCIO BORRERO, C.L. **Envejecimiento rural**: el anciano en las zonas cafeteras colombianas. Manizales: Universidad de Caldas, 2004. 153p. (Cuadernos de investigación, 3).

HENDGES, A.S. Histórico e evolução da legislação ambiental no Brasil. **Revista Eletrônica EcoDebate**. 2016. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2016/11/16/historico-e-evolucao-da-legislacao-ambiental-no-brasil-parte-23-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

HENDGES, A.S. O que é Passivo Ambiental. **Revista Eletrônica EcoDebate**, 2013. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/?s=o+que+%C3%A9+passivo+ambiental>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

HERNANDEZ, F.B.T. Irrigação: segurança extra na lavoura. **A GRANJA (Revista Eletrônica)**, 2020.

HOFFMANN, R.; NEY, M.G. Desigualdade, escolaridade e rendimentos na agricultura, indústria e serviços, de 1992 a 2002. **Economia e Sociedade**, Campinas, v.13, n.2, jul./dez. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário (2006). Rio de Janeiro. IBGE, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário 2006. In: Sidra: sistema IBGE de recuperação automática. Rio de Janeiro, IBGE, 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=861&z=p&o=2&i=P>>. Acesso em: 24 abr. 2021

JOHNSTON, B.F.; MELLOR, J.W. The role of agriculture in economic development. **The American Economic Review**, v.51, n.4, p.566-593. 1961.

KAGEYAMA, A. Desenvolvimento rural: conceito e medida. **Cadernos de Ciência e Tecnologia - Embrapa**. Brasília, v.21, n.3, p.379-408, dez., 2004. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/8702>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

KALACHE, A. O envelhecimento da população: a saúde e os novos desafios sociais. Ciclo de Debates. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

KENGEN, S. A política florestal brasileira: uma perspectiva histórica. In: Simpósio Ibero-Americano de Gestão e Economia Florestal, 1., 2001, Porto Seguro. Anais... Porto Seguro, BA: [S.n.], 2001, p.18-34.

LACKI, P. A tecnificação da agricultura como requisito para o desenvolvimento rural. Agrolink. 2006. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/a-tecnificacao-da-agricultura-como-requisito-para-o-desenvolvimento-rural_384498.html>. Acesso em: 1 abr. 2021.

LANGONI, C.G. Distribuição da renda e desenvolvimento econômico do Brasil. Rio de Janeiro, Expressão e Cultura, 1973.

LIMA, F.A.R. O direito ambiental nas constituições do Brasil: um breve relato de sua construção histórica e o artigo 225 CF/88 com cláusula pétrea. 2014. Disponível em: <http://ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=14555>. Acesso em: 19 mar. 2021.

LIMA, S.F. Introdução ao conceito de sustentabilidade aplicabilidade e limites. Faculdades Integradas do Brasil. Caderno da Escola de Negócios, v.4, n.4, 2008.

LOBATO, M. A onda verde. 13 Ed. São Paulo: brasiliense, 1979.

LOPES, M.A. Escolhas estratégicas para o agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, v.26, n.1, p.151-154. Jan./Fev./Mar., 2017. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1252/1042>>. Acesso em: 2 abr. 2021.

MAGALHÃES, J.P. A evolução do direito ambiental no Brasil. São Paulo. 2002.

MAIMON, D. Ensaio sobre economia do meio ambiente. Rio de Janeiro, Editora APED, 1992.

MALISZEWSKI, E. São Paulo é 20% do agro brasileiro. Agrolink. 2019. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/sao-paulo-e-20--do-agro-brasileiro_425136.html#:~:text=Hoje%20S%C3%A3o%20Paulo%20%C3%A9%20o,bilh%C3%B5es%20de%20litros%20de%20etanol>. Acesso em: 8 mar. 2021.

MANTOVANI, E.C. Irrigação: segurança extra na lavoura. **A Granja (Revista Eletrônica)**, 2020.

MARQUES, P.E.M.; FLEXOR, G. Conselhos municipais e políticas públicas de desenvolvimento rural: indagações em torno dos papéis sociais e ambientais da agricultura. 2006. Disponível em: <rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7921/7791>. Acesso em: 2 abr. 2021.

MARTINS, J.S. A militarização da questão agrária no Brasil, Petrópolis: Vozes. 1985. 79p.

MARTINS, J.S. Reforma agrária - o impossível diálogo, São Paulo, Edusp, 2004. 173p.

MASSENA, F.S. Sustentabilidade ambiental de comunidades rurais em área de proteção ambiental. **REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA**, v.9, n.2, p.80-92, 2015.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. Campinas, **Ambiente e Sociedade**, v.9, n.1, p.41-64, 2006.

MELO, C.O. Índice relativo de desenvolvimento econômico e sócio dos municípios da região sudoeste paranaense. Porto Alegre, **Análise Econômica**, v.25, n.47, setembro, 2007.

MILARÉ, E. Direito do Ambiente. 3. Ed., São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. MMA. Caderno da região hidrográfica do Paraná. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.house>>. Acesso em: 23 abr. 2021.

MORAES, E.P. **Envelhecimento no meio rural**: condições de vida, saúde e apoio dos idosos mais velhos de encruzilhada do Sul-RS. Tese (Doutorado). Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 2007.

MORAES, E.P.; RODRIGUES, R.A.P.; GERHARDT, T.E. Os idosos mais velhos no meio rural: realidade de vida e saúde de uma população do interior gaúcho. Florianópolis, **Texto Contexto - Enfermagem**, v.17, n.2, p.374-383, abr./jun., 2008.

MOREIRA, A.R.B.; FONSECA, T.C.R. Comparando medidas de produtividade: DEA. In: TD Ipea. Fronteira de Produção Estocástica, n.1069, 2005.

MOREIRA, E.C.; SILVA, A. D20 03. Contribuição da reserva legal para um ambiente sustentável. 2011. Disponível em: <http://blog.newtonpaiva.br/direito/wp-includes/js/tinymce/plugins/paste/pasteword.htm?ver=349-20805#_edn1>. Acesso em: 22 mar. 2021.

NASCIMENTO, A.M. Iniciação do direito do trabalho. 33. Ed. São Paulo: LTr. 2007, 206p.

NASCIMENTO, K.B.; GARCES, S.B.B.; BIANCHI, P.D.; KRUG, M.R.; HANSEN, D.; ROSA, C.B.; BRUNELLI, A.V.; SEIBEL, R.; STÜRMER, J.; SILVA, B.A. **Qualidade de vida de idosos que vivem na zona rural de Ibirubá, RS**: um estudo preliminar. XVI Seminário Interinstitucional de Ensino Pesquisa e Extensão. XVI Mostra de Iniciação Científica. Universidade no Desenvolvimento Regional, 2011.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, v.15, n.43, p.83-100. 2001.

NERI, M. (Coord.). Onde estão os idosos? Conhecimento contra a Covid-19. FGV Social. 2020. Disponível em: <<http://www.fgv.br/fgvsocial/covidage>>. Acesso em: 16 abr. 2021.

NEY, M.G. Educação e desigualdade de renda no meio rural brasileiro. Tese (Doutorado) em Economia. Instituto de Economia, Unicamp. 2006.

NEY, M.G.; HOFFMANN, R. Educação, concentração fundiária e desigualdade de rendimentos no meio rural brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.47, n.1., jan. a mar. 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-20032009000100006>>. Acesso em: 12 abr. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/itapetininga->

regiao/noticia/2013/07/ribeirao-branco-tem-o-pior-idh-municipal-do-estado-de-sao-paulo.html>. Acesso em: 24. abr. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Relatório mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos. 2017. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/agua/>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

PAPALÉO NETTO, M. **O estudo da velhice no século XX**: histórico, definição do campo e termos básicos. In: E. FREITAS; L. PY; A.L. NERI; F.A.X. CANÇADO; M.L. GORZONI; S.M. ROCHA (Org.). Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.2-12, 2002.

PERTILLE, C.T.; COELHO, C.C.; GERBER, D.; FARIA, A.B.C.; BRUN, E.J. Estudo comparativo das diretrizes dos códigos Florestais de 1965 e 2012. Extensão Rural, DEAER-CCR-UFSM, Santa Maria, v.24, n.2, 2017.

PIRES, V. ISA-Instituto Socioambiental. Os desafios da regularização ambiental depois do CAR. 2017. Disponível em: <<https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/os-desafios-da-regularizacao-ambiental-depois-do-car>>. Acesso em: 22 abr. 2021.

PIVA, R.C. Bem ambiental. São Paulo. Max Limonad, 2000. p.114.

PLOEG, J.D.V.D.; RENTING, H.; BRUNORI, G.; KNICKEL, K.; MANNION, J.; MARSDEN, T.; ROEST, K.; SEVILLA-GUZMÁN, E.; VENTURA, F. Rural development: from practices and policies towards theory. **Sociologia Ruralis**, v.40, n.4, p.497-511, 2000.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO O índice de desenvolvimento humano municipal brasileiro. PNUD-BRASIL. 2016. 96p. Disponível em: <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/library/idh/Atlas/o-idh-brasileiro0.html>>. Acesso em: 8 mar. 2021.

RESENDE, K.M. **Legislação florestal brasileira**: uma reconstituição histórica. Lavras: UFLA, 2006. 150p.

REZENDE, J.L.P.; BORGES, L.A.C.; COELHO JUNIOR, L.M. Introdução à política e a legislação ambiental e florestal. Lavras, UFLA. 2004.

REZENDE, J.L.P.; BORGES, L.A.C.; PEREIRA, J.A.A. Evolução da legislação ambiental no Brasil. Lavras, **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.2, n.3, p.447-466, 2009.

RIBEIRO, G.V.B. A origem histórica do conceito de área de preservação permanente no Brasil. **Revista Thema**, v.8, n.1, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.15536/thema.8.2011.%25p.67>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

RODRIGUES, L.N. Agricultura irrigada: É preciso vencer as amarras do presente para crescer com sustentabilidade e segurança. Fórum do Futuro (Revista Eletrônica), 15. fev. 2020. Disponível em: <www.forumdofuturo.org/agua/agricultura-irrigada-e-preciso-vencer-as-amarras-do-presente-para-crescer-com-sustentabilidade-e-seguranca/>. Acesso em: 21 mar. 2021.

ROGERS, C.C. The graying of rural America. Forum for applied research and public police, Knoxville, v.15, n.4, p.52-55, 2000. Disponível em: <<https://search.proquest.com/docview/235138554?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>>. Acesso em: 18 abr. 2021.

SACHS, I. **Brasil rural**: da redescoberta à invenção. São Paulo, **Estudos Avançados**, v.15, n.43, Set./Dez., 2001. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142001000300008>>. Acesso em: 8 abr. 2021.

SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. Organização: Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SANTOS LIMA, A.P. Baltasar da Silva Lisboa: o juiz conservador das matas de Ilhéus (1797-1818). **Revista Crítica Histórica**, v.2, n.4, 2011.

SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura, Commercio e Obras Públicas do Estado de São Paulo. (1906-1907). Estatística agrícola e zootechnica do estado de São Paulo no anno agrícola de 1904-1905. São Paulo: Tip. Brasil. 1907.

SCHERER, C.E.M.; PORSSE, A.A. Eficiência produtiva regional da agricultura brasileira: uma análise de fronteira estocástica. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.55, n.2, p.389-410, jun., 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010320032017000200389&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 5 abr. 2021.

SCHINDEGGER, F.; KRAJASITS, C. **Commuting**: its importance for rural employment analysis. In: Territorial indicators of employment – focusing on rural development. OECD, 1999.

SILVA, J.A. Curso de direito constitucional positivo. 30. Ed. São Paulo: Malheiros, 2007. p.86.

SILVA, N.L.S.; ZAMPIER, I.F.; PASTÓRIO, I.T.; WAMMES, L.T.; GREGOLIN, M. R.; SORNBERGER, N.A. Perfil dos conselhos municipais do desenvolvimento rural sustentável no território Centro-Sul do Paraná. **Colóquio - Revista do Desenvolvimento Regional**, v.12, n.2, p.177-188, 2015.

SILVESTRO, M.L.; ABRAMOVAY, R.; MELLO, M.A.; DORIGON, C.; BALDISSERA, I.T. Os impasses sociais da sucessão hereditária na agricultura familiar. Florianópolis: Epagri; Brasília: Nead/Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2001.

SIQUEIRA, M.I. Conservação ou preservação das riquezas naturais na América Portuguesa: o regimento do pau-brasil, Rio de Janeiro, p.125-140, 2009.

SOARES, R.A.S.; MORAES, R.M.; VIANNA, R.P.T.; PESSOA, V.M.; CARNEIRO, F.F. Determinantes Socioambientais e Saúde: Rural x Urbano. 2015. Tempus, actas de saúde colet, Brasília, v.9, n.2, p.221-235, jun. 2015.

SOFA – O Estado da Alimentação e Agricultura 2020. Superando os desafios da água na agricultura. Roma, Itália. 210 p. Disponível em: <<https://doi.org/10.4060/cb1447en>>. Acesso em 20 abr. 2021.

SOUZA, J.B. O pau-brasil na história nacional. São Paulo: Companhia Editora Nacional, p.104-107, 1939.

STEGE, A.L. **Desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil**: um estudo multidimensional. Mestrado (Tese) em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 137 f. 2011.

VEIGA, J.E. O Brasil rural ainda não encontrou seu eixo de desenvolvimento. **Estudos avançados**, v.15, 2001, 43p.

VIANA, E.M. Reserva legal e área de preservação permanente na zona rural: um estudo de negociação entre atores em municípios do Vale do Taquari, RS. Mestrado (Dissertação) em Ambiente e Desenvolvimento, Centro Universitário Univates. 2001. 167p.

VIEGAS, E.C. Gestão dos recursos hídricos: uma análise a partir dos princípios ambientais. Caxias do Sul, p.88, 2007.

WORD WATER DEVELOPMENT REPORT. Water for people, water for life. Paris Unesco, 2003. 576p.

WORSTER, D. Para fazer história ambiental. Rio de Janeiro, **Revista Estudos Históricos**, v.4, n.8, 1991, p.198-215.

WORLD WILDLIFE FUND. WWF-BRASIL. 2021. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/#:~:text=A%20defini%C3%A7%C3%A3o%20mais%20aceita%20para,os%20recursos%20para%20o%20futuro>. Acesso em: 15 mar. 2021.

ZUIN, L.F.S.; QUEIROZ, T.R. (Coord.). **Agronegócios**: gestão, inovação e sustentabilidade. São Paulo: Ed. Saraiva. 2015.