



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM ECOLOGIA E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL

CAMILLA DI RIBEIRO BARBOSA

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE ARUANÃ,
GOIÁS, CALCULADO COM BASE NO MÉTODO DASHBOARD OF
SUSTAINABILITY: UMA ANÁLISE MULTIDISCIPLINAR VOLTADA À PROMOÇÃO
DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Goiânia

2014

CAMILLA DI RIBEIRO BARBOSA

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE ARUANÃ,
GOIÁS, CALCULADO COM BASE NO MÉTODO DASHBOARD OF
SUSTAINABILITY: UMA ANÁLISE MULTIDISCIPLINAR VOLTADA À PROMOÇÃO
DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Produção Sustentável da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Produção Sustentável.

Orientadora: Profa. Dra. Maira Barberi

Goiânia

2014

CAMILLA DI RIBEIRO BARBOSA

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE ARUANÃ,
GOIÁS, CALCULADO COM BASE NO MÉTODO DASHBOARD OF
SUSTAINABILITY: UMA ANÁLISE MULTIDISCIPLINAR VOLTADA À PROMOÇÃO
DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

APROVADA EM: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maira Barberi

ORIENTADORA

Prof. Dr. Antônio Pasqualetto

AVALIADOR

Prof. Dr. Breno de Faria e Vasconcellos

AVALIADOR

À Deus, pela vida e pela minha maravilhosa família.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela oportunidade da vida.

Impossível agradecer às pessoas que não medem esforços para que nossos sonhos possam ser realizados. Mesmo tendo que adiar o mestrado por oito anos, sempre estiveram ao meu lado e acreditaram em mim. Por isso, este mestrado é dedicado inteiramente a minha família, que até nos pequenos gestos, mais uma vez, demonstraram o que é a família, o que é o amor.

À minha mãe Neila, meu pai, Clementino, meus irmãos Cleiber e Thiago, meu tio e padrinho Liezer, minha prima Maria Izabel, meus tios, tias e primos e amigos, pois todos contribuíram de alguma forma para mais este passo.

Ao Rodrigo por todo amor, apoio, força e paciência nos momentos fáceis e principalmente nos difíceis. Muito obrigada.

A Cristhiane Santos Barbosa, pela amizade, companheirismo em todos os momentos e por não me deixar esquecer do lema de que “tudo vai dar certo”.

A minha orientadora, Profa. Dra. Maira Barberi, que foi a responsável pela realização deste sonho. Obrigada por ter acreditado em mim, mesmo depois de tantos anos afastada da vida acadêmica.

Ao Prof. Dr. Eduardo Quadros, meu chefe, por toda ajuda que me concedeu nestes dois anos. Você me fez aprender muito sobre pesquisa nas nossas conversas e, por isso, não tenho como agradecer. Ao Prof. Dr. Eduardo José Reinato por doar um pouquinho do seu tempo para me ajudar. Muito obrigada.

A Bibianne Correa, secretária de turismo da cidade de Aruanã, ao Edson Godoi, presidente da Associação Comercial, ao Uedson Campos, presidente da Associação dos Barqueiros, e ao Sr. Cacique Raul da tribo dos Karajá, que me receberam muito bem.

A FAPEG, Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás, pela concessão da Bolsa de estudos, sem a qual não seria possível a conclusão deste mestrado.

RESUMO

O Município de Aruanã em Goiás é referência não só regional, como também nacional quando se pensa em turismo de pesca. Por esta característica, foi analisado o grau de desenvolvimento sustentável do município de Aruanã, através do método do Painel de Sustentabilidade (*DashboardofSustainability*), que se caracteriza por abordar quatro dimensões, ambiental, econômica, social e institucional. Foram analisados 3 indicadores para a dimensão ambiental, 5 indicadores para a dimensão econômica, 11 indicadores para a dimensão social e apenas 02 indicadores para a dimensão institucional. Um total de 21 indicadores foram analisados em dois períodos, no ano de 2005 e no ano de 2010. Um grande limitador nesta pesquisa foi encontrar os indicadores dos dois anos em fontes regionais, estaduais e nacionais. Por isso, destaca-se a utilização de apenas 02 indicadores da dimensão institucional e somente 03 na dimensão natureza (ambiental). A dimensão econômica obteve o melhor resultado e o pior foi a dimensão ambiental. As dimensões social e institucional apresentaram resultados médios. No cálculo final do Índice *DashboardofSustainability* para Aruanã, Goiás, encontrou-se uma pontuação caracterizada como ruim, colocando o município numa situação abaixo da média.

Palavras-chave: Aruanã, Goiás, desenvolvimento sustentável, painel de sustentabilidade, indicador de sustentabilidade.

ABSTRACT

The Municipality of Aruanã in Goiás is not only regional but also national reference when thinking about fishing tourism. For this feature, we analyzed the degree of sustainable development of the municipality of Aruanã, through the Sustainability Panel (Dashboard of Sustainability), which is characterized by addressing four dimensions, environmental, economic, social and institutional method. 3 indicators for the environmental dimension, 5 indicators for the economic dimension, 11 indicators for the social dimension and only 02 indicators for the institutional dimension were analyzed. A total of 21 indicators were analyzed in two periods, in 2005 and in 2010. A major limitation of this research was to find indicators of two years at regional, state and national sources. Therefore, we highlight the use of only 02 indicators of institutional dimension and only 03 in the dimension nature (environmental). The economic dimension had the best result and the worst was the environmental dimension. The social and institutional dimensions showed average result. In the final calculation of the Index Dashboard of Sustainability for Aruanã, Goiás, met a score characterized as poor, putting the county in a position below the average.

Keywords: Aruanã, Goiás, sustainable development, sustainability panel, indicator of sustainability .

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	18
1.1 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	23
1.1.1 Definição de Indicadores.....	23
1.1.2 Função dos Indicadores.....	26
1.1.3 Características e Tipos De Indicadores.....	27
1.1.4 Construção dos Indicadores.....	30
1.1.5 Modelos de Indicadores	33
1.2 PAINEL DE SUSTENTABILIDADE	35
2. METODOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	43
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	43
2.1.1 Aspectos Físicos Abióticos	44
2.1.2 Aspectos Físicos Bióticos	48
2.1.3 Aspectos Socio-Econômicos De Infraestrutura E	52
Culturais	52
2.1.3.1 Histórico do município de Aruanã, Goiás	52
2.1.3.2 Infraestrutura e Dados Sócio-Econômicos	54
2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DA PESQUISA	56
2.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	56
2.4 INDICADORES ESCOLHIDOS PARA A PESQUISA.....	57
2.5 COLETA DE DADOS.....	63
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
3.1 A DIMENSÃO AMBIENTAL DE ARUANÃ, GOIÁS.....	64
3.1.1 O Resultado Final da Dimensão Ambiental.....	66
3.2 A DIMENSÃO SOCIAL DE ARUANÃ, GOIÁS.....	69
3.2.1 O Resultado Final da Dimensão Social.....	71
3.3 A DIMENSÃO ECONÔMICA DE ARUANÃ, GOIÁS.....	77
3.3.1 O Resultado Final da Dimensão Econômica.....	78
3.4 A DIMENSÃO INSTITUCIONAL DE ARUANÃ, GOIÁS.....	80
3.4.1 O Resultado Final da Dimensão Institucional.....	82
3.5 O ÍNDICE DASHBOARD OF SUSTAINABILITY PARA ARUANÃ, GOIÁS.....	84
CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	87

REFERÊNCIAS 89

APÊNDICE 100

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Esferas da sustentabilidade	19
Figura 02.	Relação entre dados denominada Pirâmide da Informação	24
Figura 03.	Visão do Painel de Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability)	37
Figura 04.	Imagem representativa dos aspectos analisados pelo Painel de Sustentabilidade (<i>Dashboard of Sustainability</i>)	38
Figura 05.	Classificação do desempenho dos indicadores conforme a tonalidade de cor expressa no painel	41
Figura 06	Localização da cidade de Aruanã e do Rio Araguaia	43
Figura 07	Localização do município de Aruanã a noroeste do estado de Goiás	44
Figura 08	Bacia hidrográfica Tocantins-Araguaia	45
Figura 09	Sub-bacias e os afluentes do Rio Araguaia em Goiás	46
Figura 10	Geologia da margem direita da bacia do rio Araguaia no estado de Goiás	47
Figura 11	População residente nos anos de 2000 e 2010 no município de Aruanã, Goiás	54
Figura 12	Dimensão natureza no ano de 2005 no município de Aruanã, Goiás	65
Figura 13	Dimensão natureza no ano de 2010 no município de Aruanã, Goiás	65
Figura 14	Dimensão natureza nos anos de 2005 e de 2010 no município de Aruanã, Goiás	66
Figura 15	Pontuação dos indicadores da Dimensão Ambiental, nos anos de 2005 e 2010	66
Figura 16	Região Central do município de Aruanã, em Goiás.	68
Figura 17	Lixeira disponibilizada na região central do município de Aruanã, em Goiás	68
Figura 18	Ocorrência de Queimada em acampamento	69
Figura 19	Dimensão social no ano de 2005 no município de Aruanã, Goiás	70
Figura 20	Dimensão social no ano de 2010 no município de Aruanã, Goiás	71
Figura 21	Dimensão social nos anos de 2005 e de 2010 no	71

	município de Aruanã, Goiás	
Figura 22	Pontuação dos indicadores da Dimensão Social, nos anos de 2005 e 2010	72
Figura 23	Entrada para a Aldeia dos índios Karajá (cocar à direita) e a entrada da loja e do museu à esquerda	74
Figura 24	Loja localizada na entrada da Aldeia dos índios Karajá	74
Figura 25	Realização de atividade física em área aberta	75
Figura 26	Artesanato confeccionado com material reciclado	75
Figura 27	Artesanato confeccionado pelos índios da tribo Karajá	76
Figura 28	Dimensão economia no ano de 2005 no município de Aruanã, Goiás	77
Figura 29	Dimensão economia no ano de 2010 no município de Aruanã, Goiás	78
Figura 30	Dimensão economia nos anos de 2005 e de 2010 no município de Aruanã, Goiás	78
Figura 31	Pontuação dos indicadores da Dimensão Social, nos anos de 2005 e 2010	79
Figura 32	Dimensão institucional no ano de 2005 no município de Aruanã, Goiás	81
Figura 33	Dimensão institucional no ano de 2010 no município de Aruanã, Goiás	81
Figura 34	Dimensão institucional nos anos de 2005 e de 2010 no município de Aruanã, Goiás	82
Figura 35	Pontuação dos indicadores institucional nos anos de 2005 e 2010	82
Figura 36	Resultado do IDS dos indicadores para Aruanã, Goiás	84
Figura 37	Resultado do IDS por dimensão para Aruanã, Goiás	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 01.	Variáveis consideradas para identificação do desenvolvimento sustentável com os critérios de sustentabilidade	21
Quadro 02.	Características das utilidades e restrições de indicadores de desenvolvimento sustentável	30
Quadro 03.	Modelos de indicadores considerados mais relevantes	33
Quadro 04.	Análise Comparativa entre os 3 modelos de Indicadores mais utilizados pelos especialistas	34
Quadro 05.	Análise dos escopos das três principais ferramentas normalmente Utilizadas	35
Quadro 06.	Indicadores de fluxo e estoque do Painel de Sustentabilidade	39
Quadro 07.	Indicadores das dimensões econômica e social utilizados no Painel de Sustentabilidade	41
Quadro 08.	Indicadores das dimensões natureza e institucional utilizados no Painel de Sustentabilidade	42
Quadro 09.	Principais tipos fitofisionômicos do Cerrado	49
Quadro 10.	Customização dos dados na planilha do excel	58
Quadro 11.	Indicadores da Dimensão Econômica utilizados no Painel de Sustentabilidade (<i>DashboardofSustainability</i>) e os indicadores que foram utilizados na pesquisa	58
Quadro 12.	Indicadores da Dimensão Institucional utilizados no Painel de Sustentabilidade (<i>DashboardofSustainability</i>) e os indicadores que foram utilizados na pesquisa	59
Quadro 13.	Indicadores da Dimensão Social utilizados no Painel de Sustentabilidade (<i>DashboardofSustainability</i>) e os indicadores que foram utilizados na pesquisa	60
Quadro 14.	Indicadores da Dimensão Natureza utilizados no Painel de Sustentabilidade (<i>DashboardofSustainability</i>) e os indicadores que foram utilizados na pesquisa	60
Quadro 15.	Indicadores da Dimensão Natureza utilizados no Painel de Sustentabilidade (<i>Dashboard of Sustainability</i>) e os indicadores que foram utilizados na pesquisa	61

Quadro 16.	Indicadores da dimensão economia utilizados na pesquisa	61
Quadro 17.	Indicadores da dimensão social utilizados na pesquisa	62
Quadro 18.	Indicadores da dimensão natureza utilizados na pesquisa	62
Quadro 19.	Indicadores da dimensão institucional utilizados na pesquisa	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Crescimento da taxa de antropização e cobertura vegetal da bacia do Araguaia no Estado de Goiás	51
Tabela 02	Índice de Desenvolvimento Humano do Município de Aruanã em 1991 e 2000	55

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CAT	Centro de Atenção ao Turista de Aruanã
CGSDI	<i>Consultative Group on Sustainable Development Indicators</i>
CH ₄	Gás metano
CSD	Comissão de Desenvolvimento Sustentável
DJSI	<i>Dow Jones Sustainability Index</i>
DSR	<i>Driving Forces – State – Response</i>
ESI	<i>Environmental Sustainability Index</i>
GPI	<i>Genuine Progress Indicator</i>
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
H1N1	Influenza H1N1
HDI	<i>Human Development Index</i>
IBES	<i>Index of Sustainable Economic Welfare</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBGE cidades	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística cidades
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDS	Índice geral de Desenvolvimento Sustentável
IISD	<i>International Institute for Sustainable Development (IISD)</i>
ISA	Índice de Sustentabilidade Ambiental
ISE	Índice de Sustentabilidade Empresarial
LPI	<i>Living Planet Index</i>
MDGs	Metas de Desenvolvimento do Milênio
NRTEE	<i>National Round Table on the Environment and the Economy</i>
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PEIR	Pressão-Estado-Impacto-Resposta
PER	Pressão-Estado-Resposta
PIB	Produto Interno Bruto
PIB/cap	Produto Interno Bruto per capita
PPI	Índice de Desempenho de Política
PSR	<i>Pressure - State – Response</i>
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SANEAGO	Saneamento do Estado de Goiás
SEPLAN	Secretaria Municipal de Planejamento
SESI	Serviço Social da Indústria
SPI	<i>Schedule Performance Index</i>
WBCSD	<i>Business Council for Sustainable Development</i>
WK	<i>World Bank (WK)</i> – Banco Mundial

INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente é considerada recente, mas foi durante a segunda Guerra Mundial que o homem percebeu que é capaz de destruir a vida, ao assistir o lançamento da “bomba atômica” (SACHS, 2002; BARBIERI, 1997).

Apesar de mais de três décadas após o final da segunda Guerra, e das preocupações em relação aos aspectos biológicos, Mebratu (1998) enfatizou que as discussões sobre o conceito de desenvolvimento sustentável tiveram início somente na década de 80 (MEBRATU, 1998).

Para Hopwood, Mellor & O'brien (2005, p. 38) o desenvolvimento sustentável é conceituado como “uma tentativa de combinar as preocupações crescentes sobre uma série de questões ambientais com questões sócio-econômicas”.

Uma forma importante de se buscar o desenvolvimento sustentável é medindo-o, por isso a importância da construção dos indicadores de desenvolvimento, que quando reunidos por diversas variáveis são capazes de nos mostrar o direcionamento e o desenvolvimento em busca da sustentabilidade (IBGE, 2010).

O Ministério do Meio Ambiente define os indicadores como dados científicos importantes capazes de avaliar “fenômenos” que apresentam suas tendências progressivas com o decorrer do tempo (BRASIL, 2012).

O papel dos indicadores é não só de conscientizar as pessoas, como também de controlar e avaliar a implantação dos mesmos. Eles deixam um vestígio e torna perceptível o que não está aparente. Além disso, a utilização correta destes indicadores propicia um entendimento multidisciplinar técnico, social e político dos responsáveis pelos problemas ambientais no presente momento, auxiliando no encaminhamento em direção a sustentabilidade do meio ambiente (PHILIPPI Jr.;MALHEIROS; AGUIAR, 2005).

Por isso, a afirmação de Bellen,

Os problemas complexos do desenvolvimento sustentável requerem sistemas interligados, indicadores inter-relacionados ou a agregação de diferentes indicadores. Existem poucos sistemas de indicadores que lidam especificamente com o desenvolvimento sustentável, em sua maioria em caráter experimental, e foram desenvolvidos com o propósito de melhor compreender os fenômenos relacionados à sustentabilidade (VAN BELLEN, 2006, p. 45).

Dentre as várias ferramentas disponíveis, encontra-se o *DashboardofSustainability*, um software desenvolvido por especialistas que pode ser facilmente acessado e que caracteriza-se, segundo o *Dashboardofsustainability* (2009, p. 51), por ser um “Índice agregado de vários indicadores de desempenho econômico, social e ambiental que mostra, visualmente, os avanços dos países em direção à sustentabilidade”.

Desta forma, optou-se por utilizar esta ferramenta na cidade de Aruanã, Goiás, já que, por estar localizada às margens do rio Araguaia, este município tem sido objeto de grande impulso econômico resultante do intenso turismo relacionado às praias do rio Araguaia, porém com consequências como poluição de água, erosões, acúmulo de resíduos, assoreamentos, dentre outros.

Considerando a importância de um diagnóstico amplo, este trabalho teve como objetivo geral calcular o Índice de Sustentabilidade do Município de Aruanã, Goiás, a partir do Método *DashboardofSustainability* efetuando uma análise temporal considerando os anos de 2005 e 2010. Além do mais, foi possível caracterizar, identificar e levantar os aspectos ambientais, sociais, econômicos e institucionais do referido município.

1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A conceituação do termo desenvolvimento sustentável ainda se encontra em fase de construção, resultando desta forma em uma diversidade de denominações. Há indícios de que este termo foi utilizado pela primeira vez na década de 70, mais especificamente no ano de 1979, no Simpósio das Nações Unidas sobre as Inter-relações entre Recursos, Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo, mas a afirmação deste termo ocorreu somente na década de 80, por Gro Harlem Brundtland, em seu documento *Nosso Futuro Comum*, de 1987 e segundo Mebratu, (1998), caracteriza-se por ter conteúdo político com a finalidade de formar uma união com os países periféricos (STAHEL, 1998; VEIGA, 2007; 2010).

O Relatório Brundtland definiu o termo desenvolvimento sustentável como sendo “o desenvolvimento que vai ao encontro das necessidades do presente sem comprometer a habilidade das futuras gerações de satisfazer as suas necessidades” (BRUNDTLAND *apud* KRUKEN, 2009).

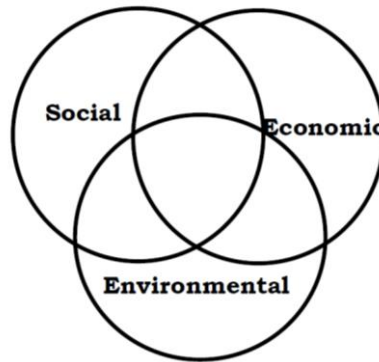
Apesar da dificuldade de conceituação, a compreensão básica do termo desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento com equidade social intragerações e entre gerações, ou seja, aquele que tem a possibilidade de permanecer ao longo do tempo (MAGALHÃES, 1998).

Mesmo o termo desenvolvimento sustentável tendo recebido muita atenção após as publicações da *World Conservation Strategy* e *Our Common Future*, os maiores precursores deste conceito são Thomas Malthus, David Ricardo e os anarquistas, com suas respectivas *Theory of environmental limits* e *Scale of organization* (MEBRATU, 1998).

Para Brüseker (1998) o termo desenvolvimento sustentável é uma importante denominação para os debates sobre os aspectos desenvolvimentistas, tanto que passaram a fazer parte de algumas discussões internacionais como o Clube de Roma e a Conferência de Estocolmo, ambas realizadas em 1972. Além disso, o termo ecodesenvolvimento surge em 1973, citado por Maurice Strong. Importante salientar que este termo passou a ser utilizado por Sachs como se tivesse o mesmo sentido de desenvolvimento sustentável. O autor já salienta a necessidade do funcionamento multidisciplinar entre economia, ecologia e política,

definido por Meter (1999) por aspectos social, econômico e ambiental interdependentes, conforme figura 01.

Fig. 01: Esferas da sustentabilidade



Fonte: Maureen apud Meter, 1999.

Esta multidisciplinariedade também foi citada e escalonada em três estágios, onde o primeiro ainda necessita de debates sobre o significado do termo; no segundo, reconhece-se a importância de diversas disciplinas para que se possa avaliar o desenvolvimento sustentável e o terceiro onde haveria a confecção de indicadores para que a população pudesse conhecer os critérios, ações, políticas e projetos de desenvolvimento sustentável (IPEA, 2010).

Filosoficamente, segundo Rohde (1998), para que possa existir um mundo sustentável, faz-se necessário um rito de passagem para um modelo de civilização diferente no qual, para a construção da sustentabilidade é necessário seguir seis princípios: contingência, complexidade, sistêmica, recursividade, conjunção e interdisciplinaridade.

O termo sustentável gera uma grande soma de entendimentos, pois é sempre relacionado com o crescimento e o desenvolvimento das nações. Assim, quando analisado em relação ao primeiro aspecto transmite a ideia de aumento do PIB e quanto ao desenvolvimento, tenta interagir o aumento da economia com a conservação dos ecossistemas (VEIGA, 2007).

Com o objetivo de analisar as diferentes abordagens sobre economia e ecologia, Cavalcanti (2010), resumiu que a economia ecológica tenta ser o elo entre a economia e o desenvolvimento, tentando medir a sustentabilidade do meio ambiente, pois a economia conhecida como clássica, não considera a natureza quando se refere ao desenvolvimento econômico. Já a economia ambiental tenta

fazer um tipo de valoração dos recursos naturais quando, no entanto, não é possível quantificar e nem substituir a complexa rede de interações em que o meio ambiente se insere.

Focando na análise do modo de produção capitalista, Montibeller (2004), examinou três autores com suas respectivas teorias concluindo que na teoria ricardiana, os recursos naturais são considerados apenas para utilização indiscriminada. Na visão de Schumpeter, há a possibilidade de crescimento, mas não de desenvolvimento econômico. Mas como ainda não existia a preocupação com o aspecto ambiental, os recursos naturais eram utilizados somente como fonte de exploração. Na visão marxista o capital dominava a natureza, sem nenhuma preocupação com as consequências de degradação ambiental.

Veiga (2007) sugeriu 12 itens do desenvolvimento sustentável para que o mesmo fosse caracterizado com seriedade, ao verificar o habitat, fontes proteicas, biodiversidade, solos, energia, água doce e capacidade fotossintética, químicos tóxicos, espécies exóticas e gases de efeito estufa ou danosos à camada de ozônio, crescimento e aspirações de consumo.

Entende-se o motivo de não ser possível pensar em governar ambientalmente sem a confecção de sistemas de indicadores. Como consequência, vários países já se comprometeram nos três grandes encontros realizados internacionalmente, como a Rio mais 10, no ano de 2002, o encontro das Nações Unidas sobre a convenção da biodiversidade, no ano de 2004 e as Metas do Milênio que conseguiu reunir os 191 países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) a trabalhar a questão da sustentabilidade em seus planos de governo. Entretanto, o mais importante aspecto é o fato de que o foco nos mencionados comprometimentos não foi somente nos aspectos ambientais, mas também nos sociais, evidenciando uma indissociabilidade entre abordagens sociais e ambientais (VEIGA, 2007; 2010).

Quando se pensa em desenvolvimento sustentável, não se pode desconsiderar os aspectos ambientais, econômicos, sociais e políticos, além dos aspectos tecnológicos, psicológicos, pois os sistemas são interligados de muitas formas como numa cadeia (BOSSEL, 1999; SACHS, 2002). Para Bossel (1999) o desenvolvimento sustentável da sociedade humana só é possível com o auxílio do sistema natural, sendo que Sachs, (2002) utiliza ainda as variáveis cultural, ecológica, territorial, política, tanto nacional quanto internacional para dimensionar a

questão da sustentabilidade, conforme descrições dos critérios de sustentabilidade. Esta abordagem sistêmica pode ser visualizada no quadro 01:

Quadro 01. Variáveis consideradas para identificação do desenvolvimento sustentável com os critérios de sustentabilidade.

Variáveis	Crítérios de sustentabilidade
Social	homogeneidade social; distribuição de renda justa; emprego com qualidade de vida; igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais
Cultural	equilíbrio entre respeito à tradição e inovação; <u>autonomia</u> para elaboração de projeto nacional integrado
Ecológica	preservação do capital natureza na produção de recursos renováveis limitação ao uso dos recursos não renováveis
Ambiental	respeito e realce à capacidade de autodepuração dos ecossistemas naturais
Territorial	configurações urbanas e rurais balanceadas; melhoria do ambiente urbano; superação das disparidades inter-regionais; conservação da biodiversidade pelo ecodesenvolvimento
Econômico	desenvolvimento econômico intersetorial equilibrado; segurança alimentar; modernização dos instrumentos de produção; razoável autonomia na pesquisa científica e tecnológica; inserção soberana na economia internacional
Política (nacional)	Democracia com apropriação universal dos direitos humanos; capacidade do Estado na implementação do projeto nacional; parcerias com a sociedade civil; coesão social
Política (internacional)	eficácia do sistema de prevenção de guerras da ONU; pacote Norte-Sul de co-desenvolvimento, baseado no princípio de igualdade; controle institucional do sistema internacional financeiro e de negócios; controle institucional da aplicação do Princípio da Precaução na gestão do meio ambiente e dos recursos naturais; prevenção das mudanças globais negativas; proteção da diversidade biológica e cultural; gestão do patrimônio global, como herança comum da humanidade; sistema efetivo de cooperação científica e tecnológica internacional e eliminação parcial do caráter de <i>commodity</i> da ciência e tecnologia

Fonte: Sachs, (2002)

A inclusão da ciência também é sugerida para que ocorra a interdependência entre a “sustentabilidade” do meio ambiente e do desenvolvimento da economia, através das “novas tecnologias” e das inovações, pois não se pode enxergar apenas o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), uma vez que este indicador não considera a diminuição dos estoques naturais (VEIGA, 2007). Disso compreende-se a razão da necessidade de se praticar a agricultura sustentável, que já foi enfatizada por Horrigan; Lawrence; Walker (2002), pois o aumento expressivo da população e do consumo, aliado com a falta de interesse político, faz com que a demanda pelos recursos naturais aumente a cada dia.

Uma das formas de se buscar uma melhoria na vida de grupos de populações é pelo desenvolvimento, através de um projeto coletivo, ao explorar a potencialidade de determinada região, conservando o meio ambiente, e fazendo com que as atividades sejam viáveis e tenham condições de competitividade local, regional e até mesmo global. Outro fator importante do desenvolvimento local é que ocorra uma autonomia das decisões sobre o processo de gestão dos projetos das populações locais (BUARQUE, 2002).

Segundo Sachs, (2010) é necessário também promover o desenvolvimento social do meio rural, efetivando a reforma agrária e respeitando a agricultura familiar, para que haja realmente a viabilidade e o respeito aos aspectos sociais, ecológicos e de sustentabilidade da economia.

O desejo da obtenção do desenvolvimento sustentável decorre do medo de que a civilização atual possa entrar em colapso e se extinguir, como já ocorreram com inúmeras outras sociedades que não conseguiram ou não se dispuseram em tomar atitudes anteriores a essa consequência (VEIGA, 2007). Desta forma, Capra (2002) enfatiza que:

Na qualidade de membros da comunidade global de seres vivos, temos a obrigação de nos comportar de maneira a não prejudicar essa capacidade intrínseca. Esse é o sentido essencial da sustentabilidade ecológica. O que é sustentado numa comunidade sustentável não é o crescimento econômico nem o desenvolvimento, mas toda a teia da vida da qual depende, a longo prazo, a nossa própria sobrevivência. A comunidade sustentável é feita de tal forma que seus modos de vida, seus negócios, sua economia, suas estruturas físicas e suas tecnologias não se oponham à capacidade intrínseca da natureza de sustentar a vida (CAPRA, 2002, p. 224).

Com esta colocação entende-se porque Veiga (2007) sugere que “[...] o progresso não passa de um mito”, pois Capra afirma que “[...]a forma atual do capitalismo global é insustentável dos pontos de vista social e ecológico” (CAPRA, 2002, p. 268). Neste contexto, o autor continua enfatizando sobre a integração e a sustentabilidade, em que:

Para integrar o respeito aos direitos humanos com a ética da sustentabilidade ecológica, precisamos perceber que a sustentabilidade – tanto nos ecossistemas quanto na sociedade humana – não é uma propriedade individual, mas uma propriedade de toda uma teia de relacionamento; ela envolve toda uma comunidade. Uma comunidade humana sustentável interage com outros sistemas vivos – humanos e não humanos – de maneira a permitir que esses sistemas vivam e se desenvolvam cada qual de acordo com a natureza. No domínio humano a

sustentabilidade é perfeitamente compatível com o respeito à integridade cultural, à diversidade cultural e ao direito básico das comunidades à autodeterminação e à auto-organização (CAPRA, 2002, pág. 224).

Neste contexto, o importante é compreender a necessidade de mudança no pensamento da sociedade (HOPWOOD, MELLOR, O'BRIEN, 2005), lembrando a ênfase dada por Pietrafesa; Sauer; Santos (2011), ao enfatizar que para um modelo de desenvolvimento ser considerado sustentável é necessário que todo o sistema seja justo. Assim, Sachs (2010) já propôs para o Brasil a compreensão de uma abordagem que considera um desenvolvimento socialmente incluyente, ecologicamente viável e economicamente sustentado.

Apesar de ainda não existir um consenso sobre a questão da sustentabilidade ambiental e o tema ser objeto de controvérsias é importante ter conhecimento da existência de indicadores e índices que já foram desenvolvidos e que funcionam como ferramentas para que os ambientalistas possam fiscalizar e pressionar não só os Estados, como também as organizações internacionais (VEIGA, 2010).

1.1 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

1.1.1 Definição de Indicadores

A importância da construção de indicadores é que quando reunidos por diversas variáveis são capazes de mostrar o direcionamento e o desenvolvimento em busca da sustentabilidade, conforme já levantado por diversos autores e compêndios (VAN BELLEN, 2004; IBGE, 2010).

A palavra indicador deriva-se do latim *indicare* e significa revelar, indicar e é capaz de tornar perceptível algum fenômeno que não está visualmente claro (HAMMOND et al., 1995).

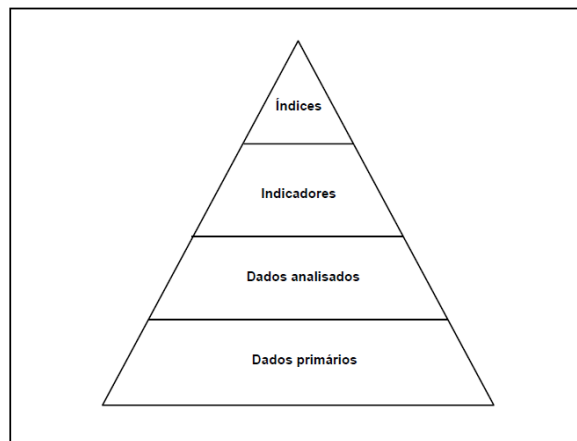
Os indicadores são definidos pelos estudiosos do *Consultative Groupon Sustainable Development Indicators* (CGSDI) como unidades de informação que resumem as características de um sistema ou realçam alguns pontos dele, tornando-os mais simples (VAN BELLEN, 2004; 2006).

Já para Sicheet al. (2007), os indicadores são como vestígios não dinâmicos revelados de um conjunto que está sendo analisado. Philippi Jr. Malheiros; Aguiar *et al.* (2005) os define como parâmetros que acompanham e avaliam os dados da sustentabilidade de um modelo de desenvolvimento.

Bossel (1999) explica que a procura pelos indicadores deve-se à necessidade de alerta de algum tipo de modificação que venha a ocorrer em algum sistema/modelo, e se possível, impedir algumas alterações. Desta forma, o autor analisa que os indicadores devem mostrar uma realidade clara de resposta do sistema, considerando a existência, efetividade, liberdade de ação, segurança, adaptabilidade, coexistência, e necessidades psicológicas. Portanto, define os indicadores como medidas quantitativas ou qualitativas do estado de algo que nos é importante.

O conjunto de dados a serem utilizados em análises através de indicadores e a diferença entre os índices e os indicadores, pode ser compreendido através da imagem construída por Hammond *et al.* (1995) (figura 02), na qual os índices agregados localizam-se no topo de uma pirâmide, sendo os dados simples posicionados na base.

Fig. 02. Relação entre dados denominada Pirâmide da Informação



Fonte: HAMMOND *et al.*, 1995.

Siche *et al.* 2007 argumenta que os dados primários não se encontram unidos, enquanto os índices representam um tipo de união de informações muito alta. Van Bellen (2006) explica que os índices são encontrados através da junção de diferentes indicadores.

Os termos índice e indicador são diferenciados e podem ser compreendidos da seguinte forma: índice corresponde a um valor numérico que representa a correta interpretação da realidade de um sistema simples ou complexo (natural, econômico e social), utilizando, em seu cálculo, bases científicas e métodos adequados. O indicador constitui um parâmetro selecionado e considerado isoladamente ou em combinação com outros para refletir sobre as condições do sistema em análise (SICHE et al., 2007).

Para a Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) os índices constituem um conjunto de parâmetros agregados ou ponderados e os indicadores representam um parâmetro, ou um valor derivado de parâmetros, que proporciona informações descrevendo o estado de um fenômeno/ambiente/área (OECD, 1993).

O índice, quando se relaciona à questão da sustentabilidade, é indispensável por explicar como ocorre a organização total do local que está sendo verificado e porque é preciso avaliar os acontecimentos do sistema. Só assim, é possível conhecer o que as ações antrópicas estão causando. Além do mais é importante sinalizar sobre os possíveis perigos de sobrevivência, prognosticar circunstâncias futuras e, por último, direcionar os governos para as melhores determinações (SICHE et al., 2007).

Desta forma, os sistemas de indicadores são instrumentos essenciais para apreciação das condições em que se encontram determinados locais (TAYRA; RIBEIRO, 2006) e Galopin, (*apud* Van Bellen, 2006) informa que estes sistemas de desenvolvimento sustentável devem seguir alguns requisitos universais:

- Os valores dos indicadores devem ser mensuráveis (ou observáveis);
- Os dados devem estar disponíveis;
- A metodologia utilizada para a coleta, o processamento dos dados e para a construção dos indicadores deve ser limpa, transparente e padronizada;
- Os meios para construir e monitorar os indicadores devem estar disponíveis, incluindo a capacidade financeira, humana e técnica;
- Os indicadores ou grupos de indicadores devem ser financeiramente viáveis;
- Deve existir aceitação política dos indicadores no nível adequado; indicadores não-legitimados pelos tomadores de decisão são incapazes de influenciar as decisões.

1.1.2 Função dos Indicadores

Os indicadores são considerados como ferramentas capazes de atuar nas modificações e mudanças, nos processos pelos quais se adquirem essas mudanças e na disseminação de idéias e fatos. Assim sendo, é fundamental saber escolher os indicadores, já que apenas reproduzem o sistema real e podem errar muito nas sutilezas, belezas, perguntas, avisos, diversidades, possibilidades ou perversidades do sistema real, tornando-se verdadeiras armadilhas. Para que os indicadores sejam utilizados em prol do desenvolvimento sustentável é necessário que sejam claros, oportunos, precisos e perceptíveis (MEADOWS,1998).

Bossel (1999) enfatiza que para se conhecer a realidade da sociedade, ou seja, como ela se encontra, é necessário utilizar os indicadores que disponibilizam os dados informativos das tendências futuras de desenvolvimento. Isto porque eles facilitam a compreensão possibilitando iniciativas para as tomadas de decisões e direcionamentos.

Segundo a United Nations (2007) dentre as várias funções que podem ser desempenhadas pelos indicadores, estão:

Eles podem guiar para melhores decisões e ações mais eficazes por simplificar, elucidar e confeccionar informações agrupadas disponíveis para os decisores políticos. Eles podem ajudar a reunir o conhecimento da ciência física e social em tomadas de decisão e podem auxiliar a medir e a calibrar o progresso em direção às metas do desenvolvimento sustentável. Podem fornecer um alerta precoce para evitar contratempos econômicos, sociais e do meio ambiente. São também ferramentas úteis para transmitir idéias, conceitos e valores (UNITED NATIONS, 2007, p.3)

Outros autores como Guimarães e Feichas (2009) enfatizam a necessidade de que os indicadores possam mensurar diferentes dimensões para poder exprimir a complexidade dos fenômenos sejam eles sociais ou ambientais e desta forma permitir a participação da sociedade na definição do desenvolvimento desejado, comunicando ainda as tendências e auxiliando na tomada de decisões.

Os indicadores ambientais possuem ainda a função de diminuir a quantidade de medições que seriam necessárias, já que uma série com uma alta quantidade de indicadores desorganizaria o entendimento real do sistema. Mas também, uma pequena quantidade ou somente um indicador não seria adequado para disponibilizar a informação necessária e relevante. Além disso, torna-se mais fácil o

entendimento para quem manipula os indicadores, pois podem ser adequados na busca de um melhor desempenho. Por isso, a OECD analisa como importante, na escolha dos indicadores, a importância política, a eficiência de análise e se é possível sua mensuração (OECD, 1993).

Além de contribuir na projeção de trabalhos, o que é fundamental para a construção de políticas, os conjuntos de indicadores ainda desempenham as seguintes funções: auxiliam na interpretação das informações, reunindo-os em índices; na instituição de resultados e a forma de conseguir os mesmos; ao tornar as informações públicas e por último, de coordenador, ao integrar as diferentes informações (VAN BELLEN, 2006).

1.1.3 Características e Tipos De Indicadores

A meta dos indicadores é reunir e avaliar com precisão os dados, de maneira a torná-los mais evidentes, contribuindo com um entendimento melhor. Quando se trata de desenvolvimento sustentável, são empregados como um entendimento de regras de procedimento, um tipo de valor técnico de alusão a determinado fato, já que, para se compreender o desenvolvimento ao longo do tempo, as metas precisam ser notadas e medidas. Mesmo sendo considerado um tipo de representação do real, os indicadores precisam ser autênticos e verdadeiros (VAN BELLEN, 2006).

Desta forma, Bossel (1999) cita quatro características que devem ser levadas em consideração para se definir os indicadores,

- Capacidade de entender o conceito do sistema com um todo;
- Capacidade de identificar indicadores representativos;
- Capacidade de serem orientadores básicos e satisfatórios;
- Obtenção de processo participativo.

Como o desenvolvimento sustentável aborda um conjunto de circunstâncias, há uma exigência de que os indicadores estejam em relação mútua ou mesmo agregados. Apesar deste tipo de agregação poder apresentar algumas considerações, uma série de elementos já foram aperfeiçoados, principalmente com relação ao aspecto do conforto social. Por isso, com a agregação é necessário

dispor os dados em camadas sucessivas. Além disso, o indicador necessita apreender problemas casuais de forma precisa (VAN BELLEN, 2006).

Van Bellen, (2006) salienta a importância e a necessidade de que os indicadores ligados às questões da sustentabilidade tenham uma abordagem inter-relacionada com a representação total do sistema e suas respectivas partes.

A Agenda 21 foi adotada pela Conferência Internacional da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento para que a sustentabilidade pudesse ser aceita internacionalmente e fosse colocada em ação. Desta forma, criou-se a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CSD), com o objetivo de controlar o desenvolvimento e de certificar sobre o alcance de um progresso de sustentabilidade, considerando sempre as questões legais envolvidas (VAN BELLEN, 2006).

Veiga (2010a) comparou o estudo dos indicadores de sustentabilidade, desde meados da década de 1970, até o ano de 2009 e concluiu sobre a necessidade de se fazer uma análise tríplice de abordagem ambiental, econômica e das questões de qualidade de vida das pessoas para se referir à idéia de indicadores de sustentabilidade.

Os indicadores de desenvolvimento sustentável verificados pela dimensão ambiental relacionam-se com a questão do uso dos recursos naturais e a problemática da degradação do ambiente. A dimensão social analisa o bem estar humano enquanto a dimensão econômica verifica a possibilidade de haver o desenvolvimento da economia de forma a minimizar os danos ambientais. No Brasil, o indicador que se refere ao bioma Cerrado, no que diz respeito ao desmatamento e à área remanescente passou a ser incluído nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a partir de 2008 (IBGE, 2010).

Tayra & Ribeiro (2006) tratam a abordagem institucional como a aptidão da organização social e de resposta política à questão, salientando ainda que por serem recentes, os indicadores ambientais ainda sofrem certo tipo de censura, ao contrário dos “econômicos e sociais” que por serem conhecidos há mais tempo, possuem mais crédito.

Os indicadores traduzem a idéia de desenvolvimento sustentável em informações quantitativas, em medidas descritivas e vestígios orientativos. Para os estudiosos do CGSDI (*Consultative Group on Sustainable Development Indicators*) é necessário que as dimensões tenham uma abordagem ambiental, da economia e da

sociedade. A determinação dos indicadores é realizada tanto pela importância quanto pela performance, sendo que no primeiro caso, verifica-se a proporção de grandeza manifestada em relação aos outros e já na performance utiliza-se uma série de coloração que varia do verde ao vermelho (VAN BELLEN, 2006).

Atualmente e de forma resumida, o IBGE subdivide a abordagem ambiental em atmosfera, terra, água doce, oceanos, mares e áreas costeiras, biodiversidade, saneamento. Os indicadores sociais são subdivididos em população, trabalho e rendimento, saúde, educação, habitação e segurança. A dimensão econômica é analisada pelo quadro econômico e pelos padrões de produção e consumo. A dimensão institucional é dividida em quadro institucional e capacidade institucional (IBGE, 2010).

Ao analisar as publicações sobre os indicadores de desenvolvimento sustentável do IBGE nos anos de 2002 e 2004, verificou-se que, na primeira publicação, faltaram 15 indicadores apresentados e sugeridos pela ONU, em função de questões como falta de informações completas ou relevantes para o Brasil. Em 2004, alguns indicadores foram incluídos considerando a importância para o país, além de reconsiderarem-se alguns que não haviam sido publicados em 2002, mas pela ausência de integração entre alguns objetivos da Agenda 21 brasileira ocorreram omissões nesta publicação. Dentre as significativas lacunas dos indicadores do IBGE, em 2004, destacam-se as referentes ao espaço urbano, desenvolvimento rural e redução das desigualdades regionais brasileiras, muito importantes para a questão da “sustentabilidade” no país (MALHEIROS; PHILIPPI JR.; COUTINHO, 2008).

Na edição publicada pelo IBGE no ano de 2008, 60 indicadores foram disponibilizados, mas não foi informado sobre os critérios utilizados para a escolha destes indicadores e se a sociedade participou destas pesquisas (GUIMARÃES; SEICHAS, 2009).

Malheiros; Philippi Jr. & Coutinho (2008) frisam também sobre a importância de que os indicadores sejam verificados de informações existentes desde que sejam construídos a partir de problemas e situações reais. Salientam também que a Agenda 21 necessita ser organizada com a participação de toda comunidade para que as ações sejam implementadas e avaliadas, pois os esforços tem se concentrado muito mais no desenvolvimento do que nas avaliações dos planos de desenvolvimento sustentável.

As utilidades e restrições dos indicadores de desenvolvimento sustentável, segundo Gomes; Marcelino & Espada (2000) são listados no quadro 02:

Quadro 02. Características das utilidades e restrições de indicadores de desenvolvimento sustentável

Utilidades	Restrições
• Avaliar a situação de desenvolvimento sustentável • Possibilidade na síntese em informar os caracteres técnico/científico • Identificar as “variáveis-chave” • Facilitar a transmissão de informações • Meio de conseguir apoiar as decisões e processos de gerir o ambiente • Destacar se há tendências • Possibilitar a “comparação com padrões e/ou metas pré-definidas”	• Ausência de informações “base” • Obstáculo em definir “expressões matemáticas” • Característica de perder “informações” ao agregar “dados” • “Diferentes critérios na definição dos limites de variação do índice em relação às imposições estabelecidas” • Falta de distinção na seleção de indicadores • Difícil adoção em algumas regiões como “paisagem”

Fonte: Gomes; Marcelino; Espada (2000)

A importância da participação dos potenciais usuários durante a escolha e a fabricação dos indicadores é justificada por facilitar a utilização dos mesmos, além de auxiliar a sociedade a cobrar dos tomadores de decisões pela real efetivação dos objetivos da Agenda 21 e para que as metas do desenvolvimento sustentável possam ser transformadas em lei (MALHEIROS, PHILIPPI, JR, COUTINHO, 2008).

1.1.4 Construção dos Indicadores

Meadows, (1998, p. 17 e 18) listou 14 itens necessários para que se possa construir os indicadores e considerá-los como modelo:

- Precisam de valores claros, sem que haja dúvida sobre as direções consideradas adequadas ou não.
- Necessitam ter o conteúdo de fácil compreensão.
- Necessitam ser interessantes e atraentes.
- Necessitam de relevância política para todos os atores, inclusive os menos poderosos.
- Necessitam ter um custo razoável.

- Necessitam ser suficientes para transmitir uma imagem adequada da situação.
- A compilação necessita ser possível sem que ocorram atrasos.
- Necessita ser democrático, pois as pessoas devem ter acesso sobre o indicador e sobre os resultados.
- É necessário que as pessoas incluam o que não pode ser medido por elas.
- Necessitam ser participativos utilizando o que as pessoas podem medir para elas mesmas e compilá-los.
- Necessitam ser hierárquicos, já que os usuários podem obter detalhes, mas também é possível receber a mensagem principal, rapidamente.
- Necessitam ser físicos, pois o desenvolvimento sustentável liga-se a problemas físicos, como florestas, água e poluentes, sendo que o melhor é fazer medições em unidades físicas, se possível.
- Necessitam ser condutores de informações em tempo hábil para que se possa conduzir à ação.
- Necessitam ser experimentais para que se obtenha a discussão, o aprendizado e as mudanças.

O grau de perfeição do indicador contribui com o grau de avaliação do mesmo, podendo ser boa ou não, demarcando os direcionamentos dos procedimentos com maior ou menor acuidade. Os dois tipos de tentativas internacionais da fabricação de indicadores são classificados como “sistemas de indicadores, que espelham-se na Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU, e os indicadores síntese que procuram em uma única unidade reunir as informações “econômica, biofísica, social e institucional” (TAYRA; RIBEIRO, 2006).

Foi entre os anos de 1994 e 2001 que esta Comissão de Desenvolvimento Sustentável elaborou dois lotes de indicadores de desenvolvimento sustentável, que foram amplamente utilizados e testados em vários Estados no intuito de servirem como modelo para o desenvolvimento de indicadores de desenvolvimento sustentáveis nacionais (UNITED NATIONS, 2007)

Estas duas publicações aumentaram não só o conhecimento dos países em relação a estes indicadores, bem como enfatizaram a tentativa de alcance das Metas de Desenvolvimento do Milênio (UNITED NATION, 2007).

Dois exemplos dos sistemas de indicadores são o Pressão-Estado-Resposta (PER) (OECD, 1993), e o Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR). Já os indicadores síntese podem ser do tipo que se unem em forma de índice e os que se unem como unidades monetárias, físicas ou energéticas, tendo estes últimos, como exemplo, o PIB Verde, Poupança Genuína e o Indicador de Progresso Genuíno. Os exemplos dos índices são os “IBES, o LPI (Living Planet Index), o ESI (Environmental Sustainability Index) e o Indicador de Pegada Ecológica” (TAYRA; RIBEIRO, 2006).

Na maior parte da confecção dos indicadores nem sempre ocorre a integração e ordenação das variáveis exceto quando referem-se a temas bem específicos em nível local, pois quando analisados por região ou nacionalmente, solicitam de pronunciado esforço para tornar presente a associação, a conciliação e regionalização das informações que sustentam os indicadores (TAYRA; RIBEIRO, 2006).

Por exemplo, para um indicador ambiental ser considerado como ideal deve apresentar as características abaixo, segundo a OECD, (1993),

- servir de fundamento para comparações;
- ser simples e tornar a interpretação fácil;
- possibilitar um “quadro representativo” do sistema;
- ser suscetível a mudanças do meio;
- ser nacional ou poder ser utilizável em regiões importantes;
- associar-se a “valor de referência” em que os usuários possam fazer avaliações destes valores;
- ser bem estabelecido e basear-se em normas internacionais;
- ligar-se a previsões e informações de sistemas, incluindo modelos econômicos;
- ser de fácil disponibilidade e com aceitável relação de custo/benefício;
- possuir qualidade reconhecida e ser documentado de forma adequada;
- poder ser atualizado segundo métodos confiáveis.

A valorização das dimensões tem uma anuência bem aceitável quando se trata de medir a sustentabilidade por causa da realidade e da adaptação ao uso efetivo, por isso, a agregação dos indicadores auxilia no alcance de medições não

só dos aspectos da economia, como também da questão de qualidade de vida social e de fatores ambientais (VAN BELLEN, 2004).

Mesmo já havendo uma melhora em se obter informações sobre o meio ambiente, ainda ocorrem problemas relativos à ausência e a confiabilidade de dados, danificando a apreciação total do que se deseja. Em países e regiões subdesenvolvidos os problemas de obtenção e monitoração de informações são ainda mais complicadas, pois além de alguns dados não serem encontrados, esbarra-se ainda em problemas de ordem financeiros, equipamentos e de pessoal (TAYRA; RIBEIRO, 2006)

1.1.5 Modelos de Indicadores

Diversos autores citam modelos de indicadores que consideram mais expressivos para definir a sustentabilidade. O quadro 03 apresenta uma síntese que inclui os indicadores relevantes para autores como Krama (2008) e Van Bellen (2006):

Quadro 03. Modelos de indicadores considerados mais relevantes

Krama, (2008)	Van Bellen, (2006)
Modelo Pressure - State – Response (PSR)	PSR
Modelo Driving Forces –State – Response (DSR)	DSR
Global Reporting Initiative – GRI	MIPS –
Genuine Progress Indicator (GPI)	EcologicalFootprint
Word Bank (WK) – Banco Mundial	System basicorientors
Dow Jones Sustainability Index (DJSI)	Seea
Business Council for Sustainable Development – (WBCSD)	PPI
Indic. Ethos de Respons. Social Empresarial	Eco efficiency
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	EIP
Índice de Sustentabilidade Empresarial – ISE	GPI
Pegada Ecológica–(EcologicalFootprintMethod)	HDI
Barômetro da Sustentabilidade	Dashboard of Sustainability
Índice de Sustentabilidade Ambiental - ISA	Barometer of Sustainability
-	Wealth of Nations
-	NRTEE
-	IWGSDI
-	SPI
-	ESI

Fonte: Krama (2008) e Van Bellen (2006).

Estudiosos das Universidade de Yale e Columbia apresentaram no Forum Econômico Mundial no ano de 2002, o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA),

conhecido como Environment Sustainability Index (ESI), já que se preocupam com a questão ambiental não só no presente momento como também para o futuro (KRAMA, 2008). O ISA foi confeccionado utilizando-se, 21 indicadores de sustentabilidade ambiental com a reunião de 76 variáveis (UNIVERSITY OF COLUMBIA E YALE, 2005).

Mas, segundo Van Bellen, (2006) as três ferramentas mais lembradas por especialistas internacionais, atualmente, são o Pegada Ecológica (*Ecological Footprint*), o Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) e o Barômetro de Sustentabilidade (*Barometer of Sustainability*). A comparação destes três indicadores de sustentabilidade pode ser visualizada no quadro 04.

Quadro 04. Análise Comparativa entre os 3 modelos de Indicadores mais utilizados pelos Especialistas

Análise Comparativa dos indicadores de sustentabilidade			
Categorias de análise	Pegada Ecológica Ecological Footprint	Painel de Sustentabilidade Dashboard of Sustainability	Barômetro de Sustentabilidade Barometer of Sustainability
Escopo	Ecológico	Ecológico Social Econômico Institucional	Ecológico Social
Esfera	Global Continental Nacional Regional Local Organizacional Individual	Continental Nacional Regional Local Organizacional	Global Continental Nacional Regional Local
Dados Tipologia Agregação	Quantitativo Altamente agregado	Quantitativo Altamente agregado	Quantitativo Altamente agregado
Participação	Abordagem top-down	Abordagem mista	Abordagem mista
Interface Complexidade Apresentação	Elevada Simples	Mediana Simples Recursos visuais	Mediana Simples Recursos visuais
Abertura Potencial educativo	Reduzida - ↔ Forte impacto sobre público-alvo Ênfase na dependência dos recursos naturais	Mediana - ↑ Maior impacto sobre tomadores de decisão Representação visual	Mediana - ↓ Maior impacto sobre tomadores de decisão Representação visual

Fonte: Van Bellen, 2006

Com as características e importantes vantagens apresentados nos dados do quadro 04 e pela ampla abordagem visualizada no quadro 05 explica-se a razão da escolha do Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) no desenvolvimento desta pesquisa, já que esta ferramenta faz uma análise multidisciplinar dos aspectos ecológicos, sociais, econômicos e institucionais.

Quadro 05. Análise dos escopos das três principais ferramentas normalmente utilizadas

Ferramenta	Escopo			
	Ecológico	Social	Econômico	Insitucional
Pegada Ecológica	x	não	não	não
Painel de Sustentabiliade	x	x	x	X
Barômetro de Sustentabilidade	x	x	não	não

Fonte: Van Bellen, 2006

Além do mais, se os indicadores de desenvolvimento sustentável forem bem escolhidos, certamente as decisões e as ações serão muito bem escolhidas (MEADOWS, 1998).

1.2 PAINEL DE SUSTENTABILIDADE

A forma de abranger a questão da sustentabilidade, no Brasil, faz com que os indicadores utilizados sejam muito parecidos com os do Painel de Sustentabilidade, pois baseiam-se nos sistemas de indicadores utilizados pelas Nações Unidas. Por utilizar um padrão gráfico é possível perceber se a sustentabilidade está sendo alcançada (GUIMARÃES, 2010).

O surgimento do Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) ocorreu a partir do meio da década de 1990, com inúmeras instituições que buscavam um instrumento poderoso de indicadores de sustentabilidade que pudesse ser reconhecido mundialmente. O *Consultative Group on Sustainable Development Indicators* (CGSDI) é quem chefia um conjunto de trabalhos de um sistema de instituições que empregam os indicadores de sustentabilidade. Este grupo é coordenado pelo *International Institute for Sustainable Development* (IISD) e caracteriza-se por desenvolver o trabalho na rede mundial de computadores propiciando a participação de pessoas de inúmeras nações. Após inúmeras discussões, os componentes do grupo se dispuseram a desenvolver um conjunto de

idéias que pudessem fornecer dados capazes de apontar em direção ao desenvolvimento e ao estágio de sustentabilidade. Estas idéias receberam a denominação de *Compass of sustainability* no ano de 1998 (VAN BELLEN, 2006).

No ano de 1999, houve uma conexão entre os trabalhos do CGSDI e dos que estavam sendo desenvolvidos para os indicadores do *Bellagio Forum for Sustainable Development* surgindo conseqüentemente a denominação de painel. A partir de então, as Nações Unidas passaram a utilizá-los como parte do alcance de seus dispositivos de sustentabilidade. Com a realização da Cúpula Mundial de Desenvolvimento Sustentável, no ano de 2003, no Canadá, houve inúmeras contribuições para as questões sócio-econômicos-ambientais (DASHBOARD OF SUSTAINABILITY, 2009).

Além disso, o painel “Metas de Desenvolvimento do Milênio” (MDGs) foi o último auxílio efetivado pelo CGSDI, com o intuito de reduzir a pobreza e acompanhar se as metas estariam sendo alcançadas (DASHBOARD OF SUSTAINABILITY, 2009).

O painel foi desenvolvido, inicialmente para que fosse utilizado com 46 indicadores dos quais 13 seriam referentes ao aspecto ambiental, 15 para os econômicos e 18 para os sociais (DASHBOARD OF SUSTAINABILITY, 2009).

O termo painel indicado pelos pesquisadores do CGSDI foi substituído pela denominação *Dashboard of Sustainability*, momento em que foi sugerida a confecção do primeiro modelo gráfico. A comparação com um painel de carro foi importante para os responsáveis por tomarem decisões e para as pessoas entenderem como o progresso estaria em relação ao desenvolvimento sustentável (VAN BELLEN, 2006).

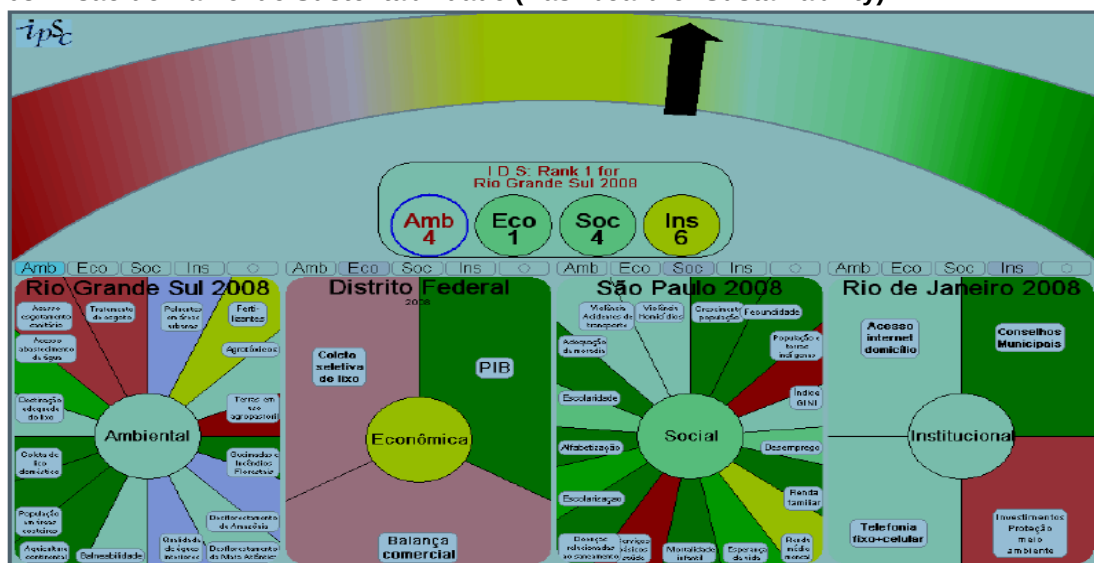
Para Hardi e Semple, (2000), as justificativas para a aplicação e o desenvolvimento do Dashboard são:

- apresentações de indicadores anteriores concentraram-se em um público especialista, mas falharam na influência tanto dos principais decisores ou do debate público;
- apresentação atraente e concisa de indicadores para chamar a atenção tanto de mídia impressa e eletrônica que irá influenciar significativamente o debate público;

- formato de painel como uma ferramenta importante para ajudar os governos, agências de doadores multilaterais e bancos de desenvolvimento a repensar suas estratégias.

Segundo o ISSD (2013), este painel é uma ferramenta gratuita acessada pela rede mundial de computadores que utiliza uma abordagem de cores, onde o vermelho escuro significa uma situação crítica e o verde escuro, uma ocorrência excelente, conforme figura 03.

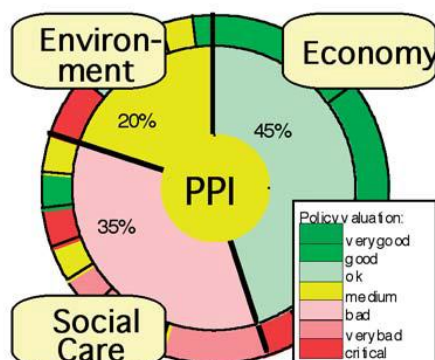
Fig. 03. Visão do Painel de Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability)



Fonte: Krama, 2008

Segundo Jesinghaus (2007), três motivos principais fazem do painel um instrumento que apresenta uma linguagem de fácil entendimento mesmo para os indicadores complexos. Nesta ferramenta o tamanho de um segmento representa a importância relativa do problema descrito pelo indicador, há um código de sinais de desempenho relativo de cor onde o verde significa bom e o vermelho mau com gradações para situações intermediárias e há um círculo central (PPI, Índice de Desempenho de Política) que resume a informação dos indicadores dos componentes (figura 04).

Fig. 04. Imagem representativa dos aspectos analisados pelo Painel de Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability)



Fonte: JESINGHAUS, 2007

O Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) pode ser entendido como um índice agregado composto de muitos indicadores localizados no interior dos mostradores e quando ocorre a avaliação destes índices, obtém-se a conclusão individual para os mostradores (VAN BELLEN, 2004).

O Painel foi construído, no princípio, para ser utilizado com 46 indicadores, no intuito de retratar comparativamente as nações e havia uma variação de 1 até 1000, informando, respectivamente, que tratava-se de pior e “melhor experiência para cada um dos indicadores de cada uma das dimensões (VAN BELLEN, 2004; 2006).

As informações de cada indicador são agregadas para cada escopo (dimensão), utilizando-se de algoritmo para calcular o índice de sustentabilidade das dimensões. Além do mais, estas podem ser alteradas segundo a aplicação das pessoas que estão utilizando o *software*. Apesar de alguns estudiosos que propuseram a necessidade de três tipos de abordagens, a Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas sugere quatro tipos, ecológica, econômica, social e institucional, por estarem de acordo com a aceitação internacional. O sistema do painel possibilita o desenvolvimento de correlações entre pares de indicadores e com isso, examina a existência de ações simultâneas entre questões de sustentabilidade ou diversas e antagônicas dentro e entre as dimensões (VAN BELLEN, 2006).

A escala utilizada no *software* é do tipo anual e a reunião dos índices dos quatro mostradores podem ser verificados no quadro 6, pois estes índices são encontrados através da junção de diferentes indicadores (VAN BELLEN, 2006).

Quadro 06. Indicadores de fluxo e estoque do Painel de Sustentabilidade

Dimensão ecológica	• Mudança climática	Urbanização
	• Depleção da camada de ozônio	Pesca
	• Qualidade do ar	Quantidade de água
	• Agricultura	Qualidade de água
	• Florestas	Ecossistema
	• Desertificação	Espécies
	• Zona Costeira	
Dimensão Social	• Índice de pobreza	Água potável
	• Igualdade de gênero	Nível Educacional
	• Padrão nutricional	Alfabetização
	• Saúde	Moradia
	• Mortalidade	Violência
	• Condições sanitárias	População
Dimensão Econômica	• Performance econômica	Consumo de energia
	• Comércio	Consumo de materiais
	• Estado Financeiro	Geração gestão de lixo
	• Transporte	
Dimensão Institucional	• Implementação estratégica desenvolvimento sustentável	
	• Cooperação Internacional	-
	• Ciência e Tecnologia	
	• Acesso à informação	
	• Desastres Naturais (preparo e resposta)	
	• Infra-estrutura de comunicação	
	• Monitoramento do desenvolvimento sustentável	

Fonte: Van Bellen (2006)

Assim, para se verificar a sustentabilidade do local determinado, basta verificar se o índice referente a dimensão analisada está se aproximando de 1000, e para que se conheça a sustentabilidade geral é necessário que se faça a média das quatro dimensões utilizadas no sistema. O *software* foi projetado para a comparação entre os países, mas pode ser utilizado para índices das cidades como também de regiões (VAN BELLEN, 2004; 2006).

O Painel se destaca pela boa didática ao conseguir tornar fácil a utilização e a compreensão do método, além de ser possível fazer uma abordagem global deste sistema ao propiciar instruções quantitativas e qualitativas do desenvolvimento em direção à sustentabilidade (VAN BELLEN, 2006).

A pontuação do painel é realizada da seguinte forma, segundo o IISD, (2013):

$$1000 (x \text{ pior}) / (\text{melhores e piores})$$

Hamerschmidt (2008), de maneira mais didática explica que x é o valor local que está sendo avaliado, pior significa o menor valor e melhor significa o maior valor atribuído, sendo a fórmula descrita:

$$\text{resultado do indicador: } 1000 \cdot \frac{(X - \text{pior})}{\text{melhor} - \text{pior}}$$

melhor – pior

Segundo Hamerschmidt (2008) e Krama (2008), o Painel de Sustentabilidade apresenta os indicadores em gráficos retangulares do tipo pizzas distribuídos por cores baseados nos seguintes princípios:

- o tamanho de cada fatia de pizza (segmento) reflete a importância relativa do assunto descrito pelo indicador;
- o código de cores refere-se à performance, com verde significando boa performance e vermelho significando ruim e com cores intermediárias;
- o círculo central de cada mostrador (*cluster*) é o índice da dimensão, calculado através dos indicadores inseridos e identificado com uma das nove cores adotadas;
- a seta maior no “arco íris” (visualização disponível apenas no software), que está acima dos quatro mostradores reflete o índice geral de desenvolvimento sustentável (IDS);
- análise de correlação, que informa se os indicadores estão numa relação de sinergia ou de conflito.

São aferidos os mesmos pesos para os indicadores dentro de cada tema, e, o desempenho deles com relação a cada dimensão pode ser verificada, segundo Krama (2008) através de uma cartela de cores, onde utiliza-se quatro tonalidades do verde, uma do amarelo e quatro do vermelho. Assim, a sustentabilidade pode ser definida pelas cores onde se situa cada um dos indicadores, através de regressão linear das informações que estão no intervalo de dois valores extremos (HAMERSCHMIDT, 2008), conforme figura 05:

Fig. 05. Classificação do desempenho dos indicadores conforme a tonalidade de cor expressa no painel

	“excelente”
	“muito bom”
	“bom”
	“razoável”
	“médio”
	“ruim”
	“muito ruim”
	“atenção”
	“crítico”

Fonte: ISSD, 2007, *apud* HAMERSCHMIDT, 2008

Segundo Hardi e Jesinghaus 2002 (*apud* Hamerschmidt, 2008) a metodologia permite a adoção de indicadores mais adequados, por propiciar: relevância política já que o indicador deve se relacionar com as questões importantes para a formulação de políticas públicas; pela simplicidade; pela validade, pois os indicadores devem revelar a realidade apontada pelo dados coletados com cientificidade; visão temporal pois procura-se observar as tendências ao longo do tempo; disponibilidade de dados com qualidade a custos acessíveis; habilidade de agregar informações; capacidade de identificar mudanças no sistema e confiabilidade.

Os indicadores utilizados no Painel de Sustentabilidade, segundo o International Institute for Sustainability Development (ISSD) são listados nos quadros 07 e 08 .

Quadro 07. Indicadores das dimensões econômica e social utilizados no Painel de Sustentabilidade

DIMENSÃO ECONÔMICA	DIMENSÃO SOCIAL
PIB per capita Taxa de investimento Balança comercial Dívida externa Empréstimos Intensidade no uso de matéria prima Consumo de energia per capita Uso de fontes de energia renovável Consumo comercial de energia Disposição adequada de resíduos sólidos Geração de resíduos perigosos Geração de resíduos nucleares Reciclagem Meios de transporte particular	População abaixo da linha de pobreza Índice de Gini Taxa de desemprego aberto Relação do rendimento médio mensal por sexo Prevalência da desnutrição infantil Taxa de mortalidade infantil Esperança de vida Tratamento de esgoto Acesso ao sistema de abastecimento de água Acesso à saúde Imunização contra doenças infecciosas infantis Taxa de uso de métodos contraceptivos Crianças que alcançaram até 5ª série do Ens. Fund. Adultos que concluíram o ensino médio Taxa de alfabetização Área construída por pessoa Coeficiente de mortalidade por homicídio Taxa de crescimento populacional

Fonte: ISSD, *apud* GUIMARÃES, (2010)

Quadro 08. Indicadores das dimensões natureza e institucional utilizados no Painel de Sustentabilidade

DIMENSÃO NATUREZA	DIMENSÃO INSTITUCIONAL
Emissão de gases de efeito estufa Consumo de substância destruidora da camada de ozônio Concentração de poluentes atmosféricos em áreas urbanas Terras aráveis Uso de fertilizantes Uso de agrotóxicos Área florestal Intensidade de corte de madeira Desertificação Moradias urbanas informais Aquicultura Uso de fontes de água renovável DBO nos corpos d'água Concentração de coliformes fecais em água potável Área de ecossistemas nativos Área protegida Presença de mamíferos e pássaros	Implementação de estratégias para o D.S. Relações intergovernamentais ambientais Acesso à internet Linhas Telefônicas Despesas com pesquisa e desenvolvimento Perdas humanas devidas a desastres naturais Danos econômicos devido a desastres naturais

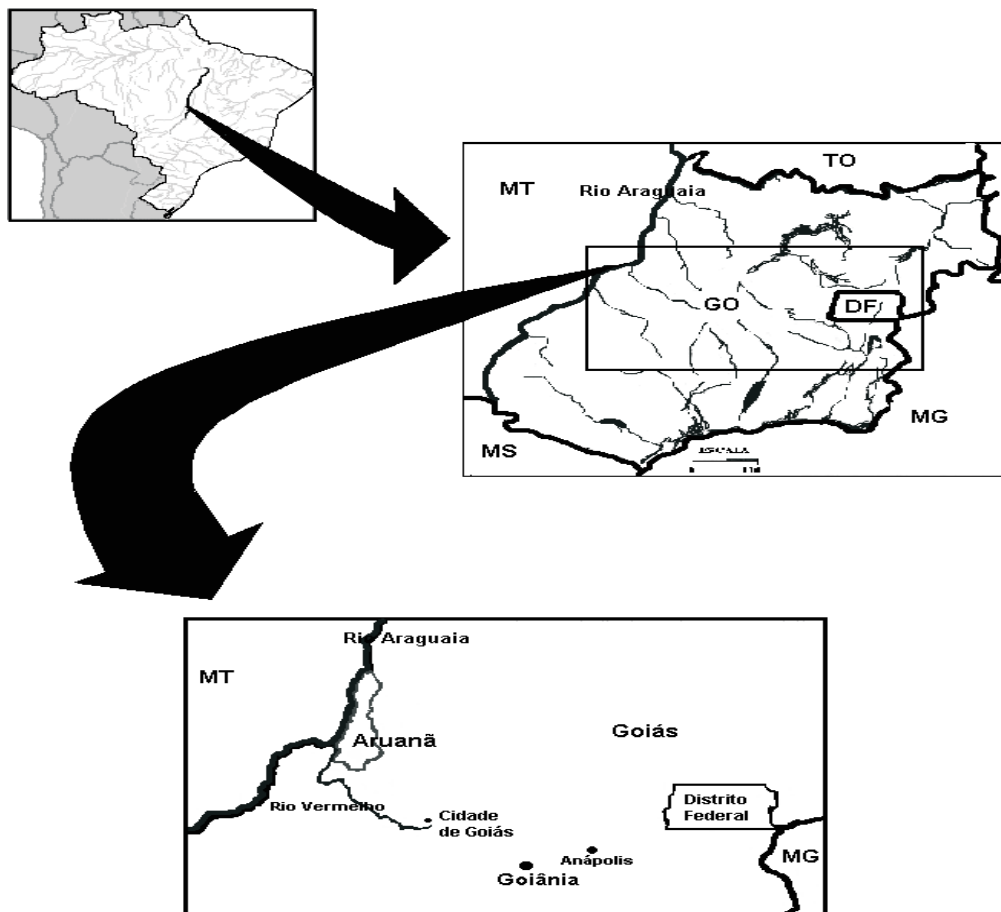
Fonte: ISSD, *apud* GUIMARÃES, (2010)

2. METODOLOGIA E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

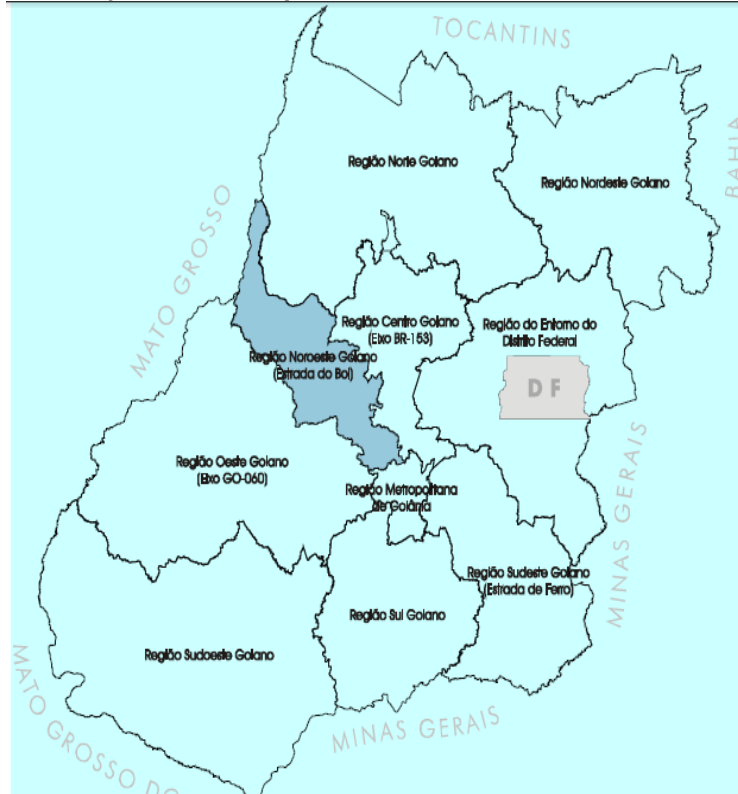
A área de estudo corresponde ao município de Aruanã, situado na região noroeste SEPLAN (2011k) e segundo a SEPLAN (2013c) na microrregião Rio Vermelho do Estado de Goiás (figs. 06 e 07) de acordo com a e segundo Carvalho e Medeiros (2005) localiza-se a 310 km da cidade de Goiânia na margem direita do rio Araguaia. Atualmente abrange uma área de 3050 km², compreendendo 7.496 habitantes (IBGE, 2013).

Fig. 06. Localização da cidade de Aruanã e do Rio Araguaia



Fonte: Carvalho; Medeiros, 2005

Fig. 07. Localização do município de Aruanã a noroeste do estado de Goiás



Fonte: SEPLAN, (2013b)

Para que este município de Aruanã fosse estudado, utilizou-se a ferramenta do Painel de Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability), conforme descrito em item descrito previamente.

2.1.1 Aspectos Físicos Abióticos

O rio Araguaia origina-se na Serra dos Caiapós (SOUZA; ALMEIDA, 2002) e segundo Borges (2006), nasce entre o estado de Goiás e Mato Grosso, há 850 metros de altitude e se estende por 2.115 km até desembocar no Rio Tocantins formando a bacia Tocantins-Araguaia (Fig. 08).

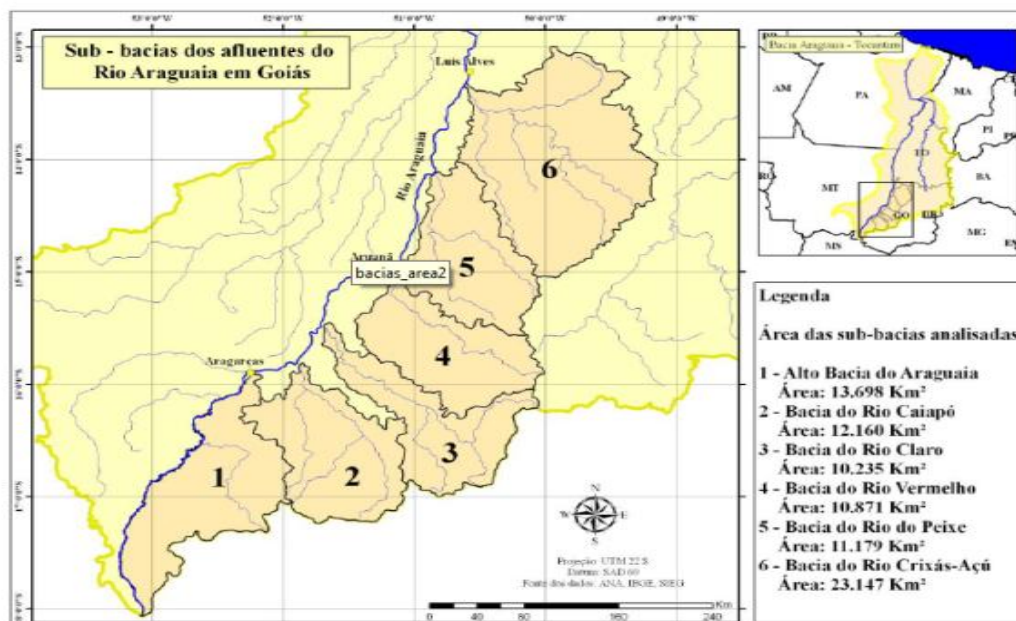
Fig. 08. Bacia hidrográfica Tocantins-Araguaia



Fonte: <http://www.transportes.gov.br/index/conteudo/id/885>.

A bacia do rio Araguaia encontra-se entre os paralelos $05^{\circ} 11' 57''$ e $18^{\circ} 03' 37''$ de latitude sul e os meridianos $47^{\circ} 41' 04''$ e $55^{\circ} 20' 21''$ de longitude oeste (MORAIS, 2006). Na margem direita do rio Araguaia, em Goiás, os afluentes encontrados são os rios Babilônia, Ribeirão do Salto, Rio Diamantino, Rio do Peixe, Rio Caiapó, Rio Claro, Rio Vermelho, Rio do Peixe, Rio Crixás e Rio Crixás Açu (BORGES, 2006) (fig.09).

Fig. 09. Sub-bacias e os afluentes do Rio Araguaia em Goiás



Fonte: SIEG-Goiás apud BAYER,2010

A região do Rio Araguaia apresenta um climado tipo continental tropical úmido com uma propensão ao tipo equatorial, apresentando aproximadamente 22° de temperatura que pode alcançar 33° de média máxima em algumas regiões do norte e centro (MORAIS, 2006).

A quantidade de chuva na bacia varia em torno de 1300 a 1800 mm por ano, considerando que de junho a agosto são períodos secos e que de novembro a março ocorrem as maiores quantidades de precipitações. As estações do ano modificam-se na bacia sendo que as épocas úmidas acontecem de outubro a abril e as de seca, de maio e setembro, ocorrendo um forte controle nas modificações de descarga na bacia (MORAIS, 2006).

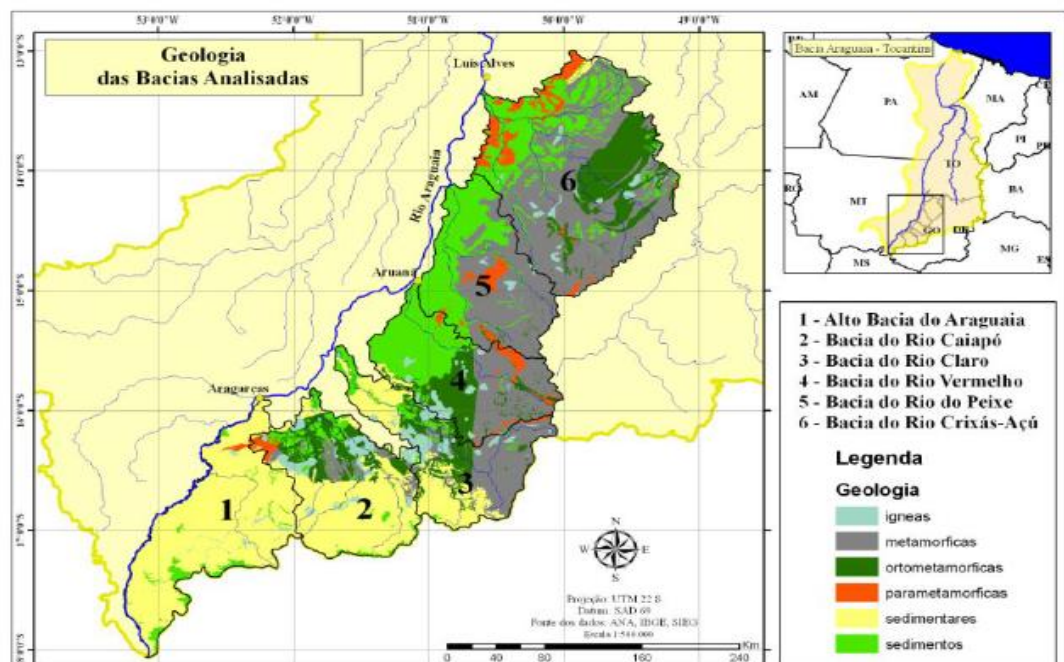
A área de drenagem entre a ilha do Bananal e Barra do Garças corresponde a 118.021 km², onde estão localizadas 9 dentre as 10 sub-bacias que desembocam no médio curso do Araguaia. Neste curso, encontra-se o tipo de morfologia com pouca sinuosidade e há também uma alta incidência de transporte de areia, barras e ilhas por todo o canal (MORAIS, 2011).

O rio Araguaia tem a planície formada pela planície de escoamento impedido, a planície de paleomeandros e a planície acrescida de barras e ilhas e o tipo de flora que compõe a região é determinada tanto pela movimentação das

águas do rio quanto pelos sedimentos em conjunto com as áreas planas nesta bacia (MORAIS; AQUINO; LATRUBESSE, 2008).

Geologicamente, estes sedimentos podem ser visualizados na figura 10, que é apontado pela cor verde clara próxima ao município de Aruanã, localizado no médio Araguaia.

Fig. 10. Geologia da margem direita da bacia do rio Araguaia no estado de Goiás



Fonte: SIEG-GO, apud BAYER, 2010

O médio Araguaia caracteriza-se por apresentar uma planície aluvial bem desenvolvida abrangendo muitos elementos distintos de unidades morfo-sedimentares quaternárias apresentando, sedimentos cenozóicos tanto terciários quanto quaternários (MORAIS, 2006; (MORAIS; AQUINO; LATRUBESSE, 2008). Encontram-se às margens do Araguaia algumas ondulações que tornam-se aplainadas em áreas caracterizadas como propícias à agropecuária (GOIÁS, 2010).

Os aspectos do relevo são resultados dos processos erosivos, de deposição ou de atividades endógenas que se apresentam na paisagem de diferentes modos. Tanto as paisagens como as bacias de drenagem são caracterizadas termodinamicamente como um sistema aberto, já que, a mínima provocação realizada por um elemento afetará todo o conjunto (MAMEDE, 2000).

Além disso, o solo e a qualidade de água estão inter-relacionados em umabacia hidrográfica, já que esta reúne tanto as características dos aspectos físicos, quanto bióticos do meio ambiente (BONNET, 2007).

O regime hidrológico do rio Araguaia ocorre devido ao agrupamento de algumas circunstâncias como o clima, o regime de chuvas, a geologia e geomorfologia local. As águas quando alcançam 3,8 m já começam a encobrir os bancos e ultrapassando este valor inicia-se o transbordamento em regiões topográficas mais baixas da unidade de paleomeandros e na planície de escoamento impedido. Ao atingir 5,8 m as zonas planas da bacia se encobrem pelo transbordamento das águas (MORAIS; AQUINO; LATRUBESSE, 2008).

O Rio Araguaia é um exemplo das modificações induzidas pela retirada da cobertura vegetal do bioma Cerrado tendo como consequência as altas modificações na morfologia do seu canal, causando, nos últimos 30 anos, um grande aumento das barras e dos sedimentos depositados no seu canal e consequentemente no seu leito (MORAIS, 2011).

Considerando a biodiversidade do Cerrado, principalmente do meio aquático, o rio Araguaia caracteriza-se como área preferencial para a conservação deste Bioma, principalmente a região do médio Araguaia que possui uma alta variedade de ambientes aquáticos (MORAIS; AQUINO; LATRUBESSE, 2008).

2.1.2 Aspectos Físicos Bióticos

O termo Cerrado vem sendo denominado para indicar tipos e formas de vegetação assim como derivados de particularidades estruturais ou florísticas de determinadas localidades (RIBEIRO; WALTER, 2008). A cidade de Aruanã insere-se no bioma Cerrado, que é muito importante por abrigar espécies endêmicas (IBGE, 2010) e segundo Ratter; Ribeiro; Bridgewater, (1997) representava vinte e três por cento de todo território brasileiro, incluindo o Estado de Goiás, e sua importância faz-se por abrigar inúmeras espécies de flora e fauna com diversidade alfa e beta.

Poucos são os estudos no Cerrado que tratam da forma como os integrantes das comunidades deste bioma se estabelecem, se arranjam e se dispersam. A importância destes dados é para que se possa conhecer as transformações que o homem vem causando no cerrado e para que se possa tomar decisões quanto a

planejar a criação de unidades de conservação e para a adoção de técnicas de manejo pois a substituição da vegetação do Cerrado em prol da agropecuária tem auxiliado na diminuição energética das coberturas naturais deste bioma (FELFILI, 2001; FELFILI *et al.* 2002).

A classificação dos tipos de vegetação encontrados no bioma Cerrado é complexo e diverge muito segundo os autores, mas de acordo com Ribeiro e Walter (2008), o Cerrado é representado por três tipos de formações (florestais, savanas e campestres) que compreendem 11 fitofisionomias (quadro 09).

Quadro 09. Principais tipos fitofisionômicos do Cerrado

Tipo de formação	Tipo de fitofisionomia	Características fitofisionômicas
Formações Florestais	Mata Ciliar	Não inundável Inundável Sempre Verde Semidecídua Decídua Mesotrófico Distrófico
	Mata de Galeria -	
	Mata Seca -	
	Cerradão -	
Formações Savânicas	Cerrado sentido restrito-	Cerrado Denso Cerrado Típico Cerrado Ralo Cerrado Rupestre Babaçual Buritizal Guerobal Macaubal
	Parque de Cerrado Palmeiral -	
	Vereda	
Campestres	Campo Sujo Campo Limpo Campo Rupestre	

Fonte: Ribeiro e Walter, 2008

Dois tipos de vegetações são encontrados na bacia do rio Araguaia, o tipo cerrado sentido restrito, uma fitofosionomia das formações savânicas que compõe a região da bacia e a mata ciliar, uma formação florestal que ocorre às margens do canal (MORAIS, 2006).

O Cerrado sentido restrito contém estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo com as árvores apresentando a estatura menor, com certo tipo de curvatura, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas. A distribuição dos arbustos e subarbustos é do tipo dispersa e algumas espécies possuem o mecanismo de renascer após as queimadas ou corte. Geralmente neste tipo de cerrado são encontrados solos classificados como

Latossolo Vermelho-Amarelo, conhecidos por apresentar acidez menos intensa com média de pH de 4,5 e 5,5, contendo também grande quantidade de alumínio (RIBEIRO; WALTER, 2008).

A Mata Ciliar está presente em terrenos irregulares e seguem a direção dos cursos fluviais, apresentando o porte estreito, não excedendo 100 m de dimensão transversal, embora, esta possa ser maior em regiões que não apresentem desnível. O porte das árvores se situa em uma média de 20 m a 25 m e as espécies típicas caracterizam-se por ser caducifólias. A cobertura arbórea durante o período úmido aproxima-se de 90%, mas entre a época seca, pode ser menor que 50%. Nas localidades do nordeste do Estado de Goiás há a presença de espécies das famílias Boraginaceae, Myrtaceae e Rubiaceae, pois ocorrem a formação de praias (RIBEIRO; WALTER, 2008).

A heterogeneidade da flora e da sua dispersão na planície aluvial do rio Araguaia é característica da “dinâmica fluvial do canal e o tipo de sedimento que caracterizam as unidades morfossedimentares da planície”. Os fatores abióticos são responsáveis por orientar o aparecimento de unidades morfovegetacionais, pois são constituídos por unidades morfossedimentares que estabelecem tipos de vegetação (MORAIS; AQUINO; LATRUBESSE, 2008).

Os aspectos importantes que devem ser abordados ao analisar a vegetação são a erosão e a sedimentação, que relacionam-se com a sucessão vegetacional, pois a erosão danifica a flora com espécimes de tamanhos maiores ao atingir as unidades da planície aluvial consideradas mais estáveis, ocorrendo um aumento de sedimentos no canal e nas margens. Assim, os grupos das plantas abustiva-arbórea e arbórea são as mais danificadas pelas erosões, relacionadas com as unidades morfossedimentares de escoamento impedido e paleomeandros (MORAIS; AQUINO; LATRUBESSE, 2008).

As regiões da superfície que sofreram erosão não são revertidas, por isso a diminuição da variedade da flora e do meio aquático. Além do mais, com a acumulação de sedimentos lateralmente ao canal encontram-se plantas representantes das gramíneas, já que relacionam-se as recém unidades geomorfológicas. Os processos de remobilização sedimentar ocorrem preferencialmente nas unidades de barras e ilhas, afetando conseqüentemente a vegetação comprometendo a diversidade e a presença de espécies de maior porte (MORAIS; AQUINO; LATRUBESSE, 2008).

Como a antropização nas áreas do Cerrado está aumentando progressivamente a cada ano, as consequências como erosão e sedimentação já mencionadas anteriormente podem ser intensificadas, principalmente quando se analisa o crescimento da taxa de antropização na bacia do rio Araguaia para os anos de 1966, 1976, 1993 e 2001 conforme a tabela 1 (MORAIS, 2011).

Tabela 01. Crescimento da taxa de antropização e cobertura vegetal da bacia do Araguaia no Estado de Goiás.

Classes	1966		1976		1993		2001	
	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
Fitosionomia de mata	57.595,92	61,87	56.821,87	61,03	26.585,73	28,56	18.311,29	19,66
Fitosionomia campestre	34.705,90	37,28	12.423,69	13,34	15.386,32	16,53	7.659,53	8,23
Área Antropizada	796,18	0,85	23.852,44	25,63	51.125,95	54,91	67.127,18	72,11

Fonte: Franco, 2003 *apud* Moraes, 2011.

Por isso, Moraes; Aquino; Latrubesse (2008,) afirmam que:

O Rio Araguaia é considerado como uma área prioritária para a conservação da biodiversidade aquática do Cerrado; o setor do médio Araguaia é tido como o segmento mais importante pela existência de ampla diversidade de ambientes aquáticos (MORAIS; AQUINO; LATRUBESSE, 2008, p. 415).

A degradação no Cerrado tem sido intensa principalmente nos últimos 30 anos resultando em uma restrição da área original em mais de 70%. Desta forma aliar o desenvolvimento econômico com a preservação dos recursos naturais é urgente e necessário (IBGE, 2010). No meio aquático, por exemplo, a flora e a fauna, além de não serem conhecidas e já terem sido modificadas, sofrem muito pressão ambiental, pois a legislação não prioriza o ponto fundamental da conservação (TEJERINA-GARRO, 2008; RIBEIRO E WALTER, 2008).

Sendo assim, considerando a degradação que vem ocorrendo na bacia do rio Araguaia, fruto da alta taxa antrópica, e conhecendo a alta biodiversidade abrigada na região, Oliveira e Felfili, (2005) analisam a importância de um aprofundamento maior sobre os fatores ambientais, como a intensidade de luz e a

forma de procedência dos solos, que poderiam beneficiar os estudos ecológicos da interação entre as espécies e seus ambientes.

2.1.3 Aspectos Socio-Econômicos De Infraestrutura E Culturais

2.1.3.1 Histórico do município de Aruanã, Goiás

O município de Aruanã situa-se na porção do médio rio Araguaia, que é o principal afluente do Rio Tocantins (TEJERINA-GARRO, 1998) desenvolvendo-se de Registro do Araguaia, no estado de Goiás, até Conceição do Araguaia, no estado do Pará, totalizando 1.160 km (MORAIS, 2006). De acordo com o IBGE (2013) a cidade de Aruanã vem sofrendo inúmeros impactos ambientais causados pelo grande impulso econômico gerado pelo turismo das águas do Araguaia.

A cidade originou-se de um povoamento nas proximidades de um presídio militar localizado próximo ao porto Manoel Pinto, em 1850. A primeira denominação recebida na localidade do presídio foi Leopoldina e posteriormente Santa Leopoldina. A autonomia do município foi possível através da Lei Estadual n. 2427, de 18 de dezembro de 1958 como consequência pelo grande crescimento do turismo na região. Com desenvolvimento da navegação a vapor em 1968, ocorreu um grande aumento da população e, assim, passou a compor um dos municípios do Estado de Goiás (IBGE, 2013; SEPLAN, 2013).

Historicamente, a ocupação da bacia do rio Araguaia ocorreu no séc. XVIII com a prática da pecuária e logo em seguida pelo desenvolvimento da agricultura. Mas foi com o Plano de Desenvolvimento agropecuário, na década de 60, que os problemas sócio-ambientais começaram a se estender (MORAIS, 2006).

Desde meados da década de 1970, com a política do Governo para desenvolver a região Centro-Oeste, fez com que ocorresse uma intensiva mecanização da agricultura, levando ao cultivo de monoculturas. Além disso, a erosão, o uso de pesticidas, o esgotamento de reservas de água, aliada a falta de um rigor das leis brasileiras levou a sérios problemas de conservação do ambiente (RATTER; RIBEIRO; BRIDGEWATER, 1997).

Mais especificamente a partir da década de 1990, por causa da disponibilidade de água, aliada a topografia e ao solo gerou um aumento na demanda pela produção de grãos causando erosões e voçorocas nas proximidades das nascentes (SOUZA; ALMEIDA, 2002).

Aruanã tem a agropecuária como base econômica do município mas possui também um intenso crescimento do turismo nos meses de junho, época de estiagem das águas do rio Araguaia (CARVALHO; MEDEIROS, 2005), destacando-se também, segundo Moraes (2011) a produção da soja na região sul e a pecuária extensiva e semi-extensiva por todo o médio Araguaia.

O rio Araguaia caracteriza-se por uma grande diversidade de flora e fauna. As suas águas são calmas e dividem-se em dois períodos, um de cheia, responsável pelo enchimento do rio e dos lagos ao longo deste, de outubro a abril e o período de estiagem, de maio a setembro, quando formam-se as praias utilizadas para os acampamentos dos turistas (SOUZA; ALMEIDA, 2002).

A atenção para o meio ambiente passou a ser observado na década de 60 quando a tecnologia chega ao campo com a utilização de adubos químicos e dos maquinários dentre outros, mas somente a partir da década de 70 que as consequências começam a ser percebidas, devido às inúmeras regiões brasileiras que passaram a apresentar os solos compactados e poluídos. A compactação prejudica o desenvolvimento das plantas, por impedir o desenvolvimento saudável das raízes (CAMARGO; ALLEONI, 2006). Além do mais, segundo Longo *et al.*, (1999), quando a pastagem ocupa o lugar do ambiente natural, prejudica não somente o solo como também a biodiversidade e a conservação do mesmo.

O surgimento do turismo do rio Araguaia deu-se no séc. XX com a caça e a pesca, voltado preponderantemente para o lazer. Já houve uma previsão de que cerca de 150 mil turistas passem na cidade de Aruanã. A década de 90 passou a ser problemática para o rio, pois com a produção de grãos, houve o surgimento de erosões e voçorocas bem como o agravamento de outras pré-existentes devido a retirada da cobertura vegetal nas margens do rio Araguaia (SOUZA; ALMEIDA, 2002).

Há pouca divulgação científica sobre a questão do turismo no Araguaia. Por isso, já foi estimada a geração de um “valor agregado pela recreação de cerca de US\$ 8 bilhões, que correspondeu a 20 % do PIB do Estado no ano de 2005” (ANGELO; CARVALHO, 2007).

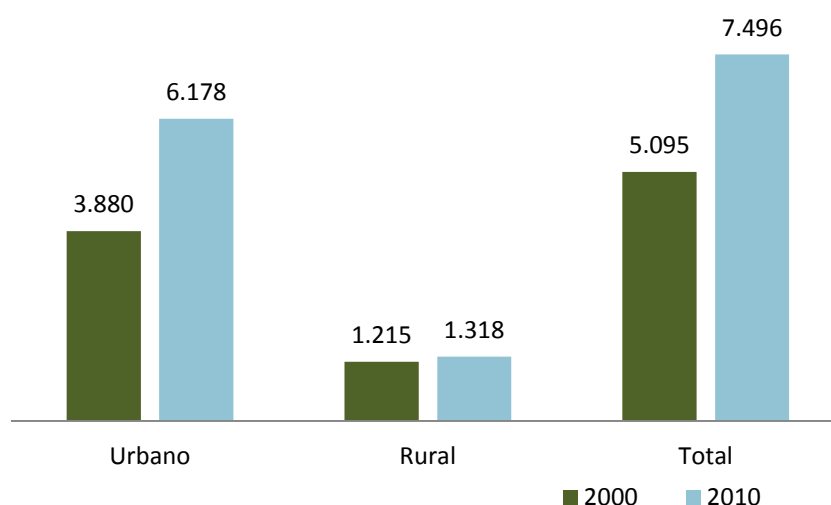
Em virtude dos problemas resultantes do intenso turismo na região, Angelo e Carvalho (2007) sugerem “a educação ambiental para que os turistas consigam perceber o valor dos bens e serviços utilizados e a necessidade da preservação deste meio, através da atitude de cada um na manutenção destes recursos e de sua preservação”.

2.1.3.2 Infraestrutura e Dados Sócio-Econômicos

De acordo com os dados da Seplan, (2013a), o PIB *per capita* de Aruanã, em 2010, foi de R\$11.460,15, e o PIB (Produto Interno Bruto) foi de 86.019,90 no mesmo ano. A cidade vem demonstrando o seu crescimento demográfico pois, com uma população estimada em 5.022 habitantes no ano de 2001, passou a 7.859, em 2012. A estimativa dos estabelecimentos agropecuários, em 2006, era de 128. O efetivo de aves passou de 5.035 cabeças, em 1998 para 8.180, em 2011; de 195.500 rebanhos de bovinos, passou-se a 267.000 em 2011.

O crescimento da população que reside na cidade de Aruanã tem sido verificado ao longo do tempo, conforme pode ser visualizado nos anos de 2000 e 2010 com a figura 11.

Fig. 11. População residente nos anos de 2000 e 2010 no município de Aruanã, Goiás



Fonte: modificado da Seplan, 2011 e 2011a.

A questão da empregabilidade pode ser verificada nos anos de 2000, 2010, e 2011 em que foram admitidos respectivamente, 28, 210, 251 pessoas (SEPLAN, 2011b), com um salário de valor médio de R\$958,59 no ano de 2010 (SEPLAN, 2011c).

Do total de 996 empregados em 2010, 383 foram admitidos para a agropecuária, 34 na indústria, 1 na construção civil, 115 no comércio e 463 nos serviços (SEPLAN, 2011c). Carvalho (2011, p. 128) afirma que o “turismo é uma atividade característica do setor de serviços”. Por isso, verifica-se o maior número de empregos dentro deste tipo de serviços, no município de Aruanã.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município também foi elevado quando comparado o ano de 1991 e 2000, conforme tabela 02, onde passou da 178ª para a 170ª posição (SEPLAN, 2011d). De acordo com a Seplan, 2013a, o município classifica-se como médio segundo o IDH (0,500 – 0,799), conforme tabela 02

Tab. 02. Índice de Desenvolvimento Humano do Município de Aruanã em 1991 e 2000.

	1991	2000
Longevidade	0,626	0,718
Educação	0,65	0,792
Renda	0,611	0,652
IDH-M	0,629	0,721

Fonte: SEPLAN, 2011d, 2013a.

Em relação à educação, não é possível notar uma elevação na quantidade de escolas em Aruanã, que eram 5 e permaneceu este mesmo número tanto em 2009 quanto em 2010. Os números de salas de aula passou de 36 em 2009 para 37 no ano de 2010, mas um decréscimo foi verificado no montante de alunos matriculados nos anos de 2009, 2010 e 2011 (SEPLAN, 2011e), respectivamente 1.874, 1.857 e 1.841 (SEPLAN, 2013a)

Também não houve acréscimo no número de hospitais e leitos de 2007 a 2010 na cidade de Aruanã, permanecendo com somente um hospital e 15 leitos durante estes três anos (SEPLAN, 2013a).

A população possui cem por cento de abastecimento de água. Dos resíduos sólidos, 81,07% da população é atendida, sendo que 18,93% tem outros destinos,

como queima, ou deposição em lotes baldios, rios ou outros (SEPLAN, 2011f). A SANEAGO (Saneamento do Estado de Goiás) informou a partir de consulta que não há tratamento de esgoto em Aruanã, por isso, verifica-se a ausência de dados da SEPLAN, 2013a; SEPLAN 2011f) (SANEAGO, 2013).

A produção de grãos que em 2006 era de 4.770 toneladas decresceu para 4.000 toneladas nos anos de 2007 e 2008, mas obteve um aumento para 4.900 toneladas em 2009 e 5.050 no ano de 2010 (SEPLAN, 2011g). De acordo com a SEPLAN, 2011h, o número de cabeças dos rebanhos bovinos, suínos e de aves cresceu de 2008 para 2010, passando os bovinos de 255.350 para 266.935. Os suínos de 3.360 cabeças para 3.515 e as aves de 7.570 para 7.920. O mesmo ocorreu com a produção de leite que passou de 2.577 mil litros em 2008 para 2.904 em 2010.

A balança comercial não se aplica para o município de Aruanã, em 2010 e 2011, pois não houve exportação e nem importação (SEPLAN, 2011i).

Também segundo a Seplan, (2011j), a arrecadação de ICMS nos anos de 2000, 2005, 2010 e 2011 foi respectivamente de 228 mil , 592 mil, 1.010 e 717 mil reais.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DA PESQUISA

A metodologia utilizada pra o levantamento de dados incluiu pesquisa de campo com visita ao município de Aruanã, no mês de julho de 2013 para analisar a situação atual da cidade através de entrevistas com os dirigentes locais, que incluíram a Secretária de Turismo, os Presidentes da Associação Comercial, da Associação dos Barqueiros (que representa as cinco Colônias de Pescadores) e com o Cacique da tribo dos Karajá. Foram abordados também cidadãos locais envolvidos com a confecção e venda de artesanato voltado ao público de turistas da cidade. Na oportunidade foi efetuado também o registro fotográfico da área.

2.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

O presente estudo pesquisou os indicadores do Município Aruanã, Goiás, Brasil, nos anos de 2005 e 2010, utilizando os dados disponibilizados nos diversos

órgãos governamentais no intuito de fornecerem dados de qualidade e confiabilidade para o andamento deste estudo.

2.4 INDICADORES ESCOLHIDOS PARA A PESQUISA

A justificativa para a utilização do Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) é por ser amplamente utilizado, inclusive em nível internacional, por abranger os aspectos ambiental, social, econômica e institucional, e por apresentar uma didática simples e ser adquirida de forma livre através da internet. O Painel de Sustentabilidade é um software livre que é obtido através do endereço http://esl.jrc.ec.europa.eu/dc/mdg_uns/index.htm e quando o *download* é realizado com sucesso, aparece uma pasta denominada DB_CIRCS no disco rígido “C” do computador. O software utiliza o programa Excel para a inserção dos dados e a posterior disponibilização dos resultados.

Apesar do Painel já indicar a inserção de 60 indicadores, existe a possibilidade de acrescentar ou retirar alguns indicadores segundo o objetivo da pesquisa. Para esta pesquisa foram retirados alguns indicadores para os quais não havia dados disponíveis (balança comercial, para abordagem Econômica; acesso à internet, telefone fixo, telefone celular, por não se conseguir dados para o ano de 2005 para o IBGE Sidra, na abordagem Institucional; população urbana e população rural por não se conseguir dados para o ano de 2005) e acrescentados outros similares aos indicados.

Na dimensão social o painel considera 19 indicadores, sendo obtidos 11 indicadores representados por população total, densidade demográfica, ligações de água, hospitais, leitos, total de alunos matriculados no ensino fundamental, total de matriculados no ensino médio, total de matriculados no ensino de jovens e adultos, taxa geométrica de crescimento, docentes, eleitores total.

Dos 14 indicadores sugeridos na dimensão econômica, cinco foram calculados incluindo Produto Interno Bruto(PIB), Produto Interno Bruto *per capita* (PIB/ cap), energia comercial, Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) arrecadação, total do número de consumidores de energia elétrica.

Na dimensão Institucional, dos 8 indicadores propostos, 2 foram obtidos, compreendendo acesso a telefone fixo e acesso a telefone celular. Na dimensão

Natureza onde os dados eram mais escassos foram utilizados os indicadores lenha produzida, frota de veículos e consumo per capta de água.

A síntese dos indicadores utilizados em comparação com a proposta original do Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*), com referências às fontes e data do dado (2005 e 2010) pode ser visualizada nos quadros 10, 11, 12 e 13.

Quadro 10. Indicadores da Dimensão Econômica utilizados no Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) e os indicadores que foram utilizados na pesquisa

Indicadores do Dashboard of Sustainability	Indicadores da Pesquisa	Fonte	Ano
PIB per capta	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
PIB per capta		Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
Taxa de investimento			
Balança comercial			
Dívida externa			
Empréstimos			
Intensidade no uso de matéria prima			
Consumo de energia per capta			
Uso de fontes de energia renovável	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
Consumo comercial de energia		Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
Consumo comercial de energia			
Disposição adequada de resíduos sólidos			
Geração de resíduos perigosos			
Geração de resíduos nucleares			
Reciclagem			
	Energia elétrica n. total consumidor	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	Energia elétrica n. total consumidor	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	ICMS X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	ICMS X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	PIB	Seplan/Go/Sepin/IMB	2010
	PIB	Seplan/Go/Sepin/IMB	2005

Quadro 11. Indicadores da Dimensão Institucional utilizados no Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) e os indicadores que foram utilizados na pesquisa

Indicadores do Dashboard of Sustainability	Indicadores da Pesquisa	Fonte	Ano
Implementação de estratégias para o D.S.			
Relações intergovernamentais ambientais			
Acesso à internet			
Linhas Telefônicas	X	Anatel	2010
	Telefone fixo		
	X	Anatel	2005
	Telefone fixo		

	X	Anatel	2010
	Telefone celular		
	X	Anatel	2005
	Telefone celular		
Despesas com pesquisa e desenvolvimento			
Perdas humanas devidas a desastres naturais			
Danos econômicos devido a desastres naturais			

Quadro 12. Indicadores da Dimensão Social utilizados no Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) e os indicadores que foram utilizados na pesquisa

Indicadores do Dashboard of Sustainability	Indicadores da Pesquisa	Fonte	Ano
População abaixo da linha de pobreza			
Índice de Gini			
Taxa de desemprego aberto			
Relação do rendimento médio mensal por sexo			
Prevalência da desnutrição infantil			
Taxa de mortalidade infantil			
Esperança de vida			
Tratamento de esgoto			
Acesso ao sistema de abastecimento de água	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	Ligações de água		
	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	Ligações de água		
Acesso à saúde	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	Hospitais		
	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	Hospitais		
	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	Leitos		
	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	Leitos		
Imunização contra doenças infecciosas infantis			
Taxa de uso de mét. contraceptivos			
Crianças que alcançaram a 5ª série do Ens. Fundamental	x	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	Total alunos matriculados ensino fundamental		
	x	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	Total de alunos matriculados ensino fundamental		
Adultos que concluíram o ensino médio	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	Total de alunos Matrículas no ensino médio		
	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	Total de alunos		

Matrículas no ensino médio			
X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010	
Total de alunos			
Matrículas na Educação de Jovens e Adultos			
X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005	
Total de alunos			
Matrículas na Educação de Jovens e Adultos			

continua

Quadro 13. Indicadores da Dimensão Social utilizados no Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) e os indicadores que foram utilizados na pesquisa
continuação

Indicadores do Dashboard of Sustainability	Indicadores da Pesquisa	Fonte	Ano
Taxa de alfabetização			
Área construída por pessoa			
Coefficiente de mortalidade por homicídio			
Taxa de crescimento populacional	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	Taxa geométrica de crescimento		
	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	Taxa geométrica de crescimento		
Urbanização	População	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	População	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	Densidade demográfica	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	Densidade demográfica	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	X		2010
	Total de docentes	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	X		2005
	Total de docentes	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2010
	Eleitores: Total		
	X	Seplan-Go/Sepin/IMB	2005
	Eleitores: Total		

Quadro 14. Indicadores da Dimensão Natureza utilizados no Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) e os indicadores que foram utilizados na pesquisa

Indicadores do Dashboard of Sustainability	Indicadores da Pesquisa	Fonte	Ano
Emissão de gases de efeito estufa			
Consumo de substância destruidora da camada de ozônio			
Concentração de poluentes atmosféricos em áreas urbanas			
Terras aráveis			
Uso de fertilizantes			
Uso de agrotóxicos			
Área florestal			

Intensidade de corte de madeira	X	IBGE cidades	2010
	lenha produzida		
	X	IBGE cidades	2005
	lenha produzida		
Desertificação			
Moradias urbanas informais			
Aquicultura			
Uso de fontes de água renovável			
DBO nos corpos d'água			

Continua

Quadro 15. Indicadores da Dimensão Natureza utilizados no Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) e os indicadores que foram utilizados na pesquisa
continuação

Indicadores do Dashboard of Sustainability	Indicadores da Pesquisa	Fonte	Ano
Concentração de coliformes fecais em água potável			
Área de ecossistemas nativos			
Área protegida			
Presença de mamíferos e pássaros			
	X	IBGE cidades	2010
	Frota de veículos		
	X	IBGE cidades	2005
	Frota de veículos		
	X	Saneago	2010
	Consumo per capta de água		
	X	Saneago	2005
	Consumo per capta de água		

Foram criados dois parâmetros denominados *best* (melhor) e *worst* (pior) para os anos de 2005 e 2010, no intuito de calcular o preenchimento da planilha, pois é necessário comparar os dados de cada um dos anos.

Quadro 16. Indicadores da dimensão economia utilizados na pesquisa

Indicadores utilizados	Fonte	Unidade	2005	2010
PIB per capta	Seplan-Go/Sepin/IMB	R\$	8727,92	11460,15
Consumo comercial de energia	Seplan-Go/Sepin/IMB	Mwh	1417	1829
Energia elétrica – número total de consumidor	Seplan-Go/Sepin/IMB	Número	2850	3443
ICMS	Seplan-Go/Sepin/IMB	R\$ mil	592	1010
PIB	Seplan-Go/Sepin/IMB	R\$ mil	45489,91	86019,90

Quadro 17. Indicadores da dimensão social utilizados na pesquisa

Indicadores utilizados	Fonte	Unidade	2005	2010
Ligações de água	Seplan-Go/Sepin/IMB	número	1512	2396
Hospitais	Seplan-Go/Sepin/IMB	número	1	1
Leitos	Seplan-Go/Sepin/IMB	número	15	15
Total de alunos matr. no ensino fundamental	Seplan-Go/Sepin/IMB	número	1427	1280
Total de alunos matr. no ensino médio	Seplan-Go/Sepin/IMB	número	281	294
Total de alunos matr. na educ. de Jovens e Adultos	Seplan-Go/Sepin/IMB	número	14	31
Taxa geométrica de crescimento	Seplan-Go/Sepin/IMB	número	0,46	3,94
População	Seplan-Go/Sepin/IMB	número	5212	7496
Densidade demográfica	Seplan-Go/Sepin/IMB	hab/km ²	1,71	2,5
Total de docentes	Seplan-Go/Sepin/IMB	número	69	80
Eleitores: total	Seplan-Go/Sepin/IMB	número	4908	4648

Quadro 18. Indicadores da dimensão natureza utilizados na pesquisa

Indicadores utilizados	Fonte	Unidade	2005	2010
Lenha produzida	IBGE cidades	m ³	2680	2700
Frota de veículos	IBGE cidades	número	211	346
Consumo per capita de água	Saneago	l/hab.dia	137,29	193,58

Quadro 19. Indicadores da dimensão institucional utilizados na pesquisa

Indicadores utilizados	Fonte	Unidade	2005	2010
Telefone fixo	Anatel	unidades	817	628
Telefone celular	Anatel	unidades	2.246,500	4.792,186

2.5 COLETA DE DADOS

Os indicadores para o Município de Aruanã, em Goiás foram coletados de dados secundários, tais como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística cidades (IBGE cidades), Secretaria Municipal de Planejamento (SEPLAN), Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) e Saneamento do Estado de Goiás (SANEAGO). Em relação ao período de referência, optou-se por utilizar os anos de 2010 e 2005, considerando que no ano de 2010 ocorreu o último censo realizado pelo IBGE e com fácil disponibilidade de dados obtidos através do órgão federal (IBGE) e estadual (SEPLAN).

Além disso, em conversa com a secretaria de turismo, a mesma mencionou que houve um investimento financeiro grande na cidade entre os anos de 2005 e 2010, por isso preferiu-se analisar estes dois anos, considerando a dificuldade de obtenção de vários indicadores principalmente nos anos anteriores a 2005, em que não há dados estatísticos disponibilizados em órgãos federais como o IBGE. Mesmo com esta delimitação de datas, alguns indicadores não atenderam aos anos de 2010 e 2005. Preferiu-se também utilizar os indicadores das mesmas fontes. Os indicadores que foram encontrados apenas para o ano de 2010 foram descartados, caso não fosse encontrado para o ano de 2005.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Apresenta-se os dados originados do cálculo do índice de sustentabilidade do Município de Aruanã, Goiás, segundo a metodologia Dashboard of Sustainability (Painel de Sustentabilidade). É apresentada uma escala de cores que varia do verde ao vermelho, com uma variação entre uma realidade respectivamente muito favorável e muito crítica.

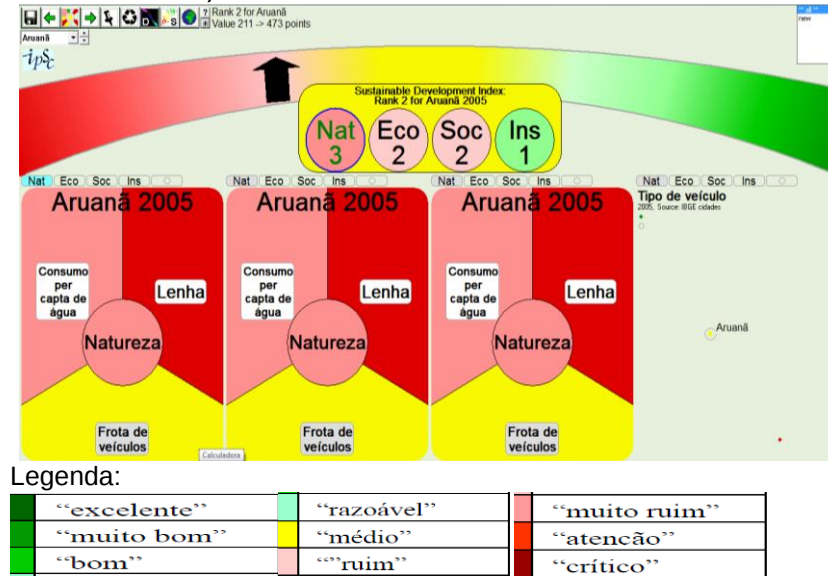
Enfatiza-se que este índice analisa as abordagens Ambiental, Econômica, Institucional e Social. Salienta-se também a utilização das palavras “best” (situação mais favorável) e “worst” (situação menos favorável) para fazer as comparações com os dois anos, 2005 e 2010 para a cidade de Aruanã.

3.1 A DIMENSÃO AMBIENTAL DE ARUANÃ, GOIÁS

Dos 17 indicadores para a abordagem ambiental, somente três foram calculadas para o município de Aruanã devido à falta de disponibilidade dos outros indicadores. Foram: lenha produzida, frota de veículos e consumo per capita de água.

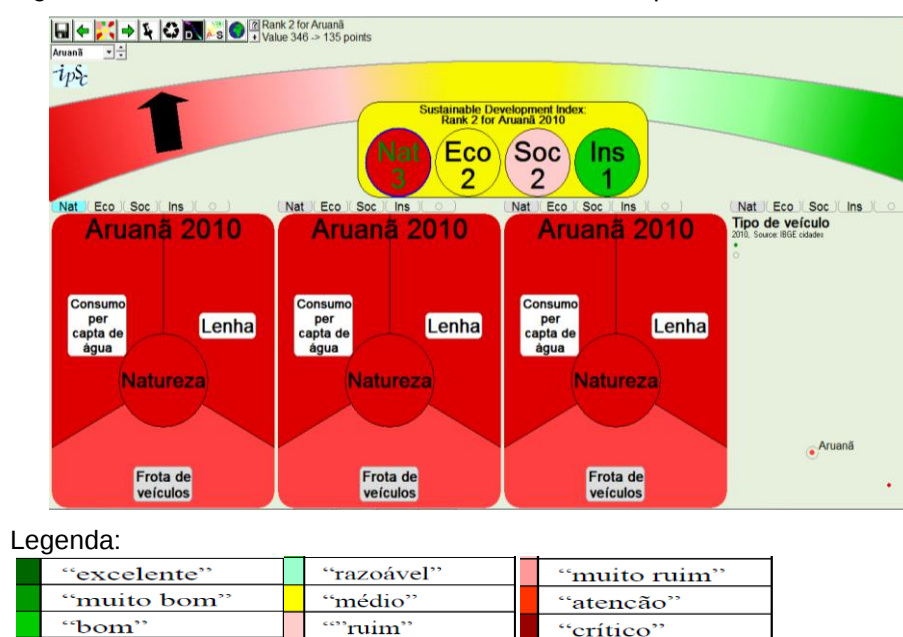
No ano de 2005 o software apresentou 473 pontos para esta dimensão (fig. 12) caracterizando-se como “muito ruim” ao ter coloração rosa escuro. O indicador consumo per capita de água apresentou 291 pontos, a lenha com 107 pontos, a frota de veículos com 473 pontos, respectivamente conforme apêndice A.

Fig. 12 Dimensão natureza no ano de 2005 no município de Aruanã, Goiás.



No ano de 2010 o software apresentou 135 pontos para esta dimensão caracterizando-se como “crítico” ao ter coloração vermelha escura (fig. 13). O indicador consumo per capita de água apresentou 0 ponto, a lenha com 100 pontos e a frota de veículos com 135 pontos, conforme apêndice A.

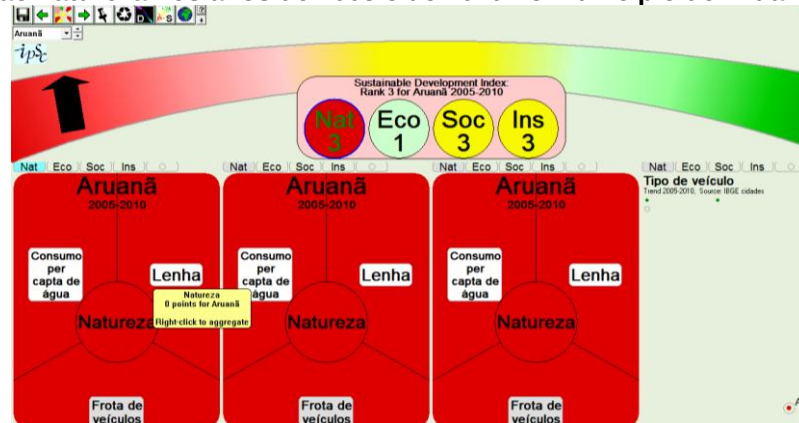
Fig. 13. Dimensão natureza no ano de 2010 no município de Aruanã, Goiás



3.1.1 O Resultado Final da Dimensão Ambiental

De acordo com o Índice de Sustentabilidade Dashboard of Sustainability, a situação do aspecto ambiental para o município de Aruanã, encontra-se numa situação crítica, tendo o resultado do software, como “crítico”, conforme fig.14.

Fig. 14. Dimensão natureza nos anos de 2005 e de 2010 no município de Aruanã, Goiás

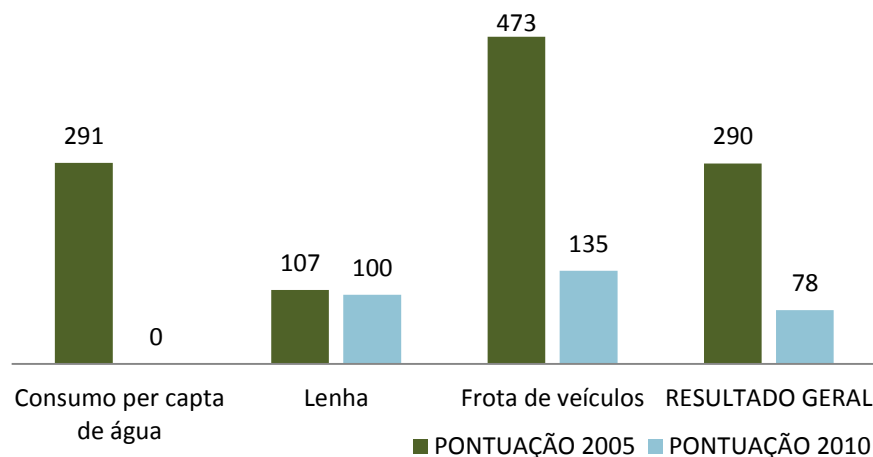


Legenda:

“excelente”	“razoável”	“muito ruim”
“muito bom”	“médio”	“atenção”
“bom”	“ruim”	“crítico”

A figura 15 fornece a pontuação obtida através dos indicadores da dimensão ambiental para Aruanã, Goiás, segundo a escala entre zero (0) e mil (1000). Portanto, segundo a pontuação do software, Aruanã possui 0 (zero) ponto, em termos de preservação dos aspectos ambientais, sendo classificada como crítica.

Fig. 15. Pontuação dos indicadores da Dimensão Ambiental, nos anos de 2005 e 2010.



Com relação às outras áreas estudadas com a utilização do método Dashboard of Sustainability, Hamerschmidt (2008) estudou o município de Lapa, no Paraná utilizando a metodologia do dashboard of sustainability e calculou 8 indicadores para a Dimensão Natureza: terras aráveis, o uso de fertilizantes, de agrotóxicos, o nível de desertificação, a área florestal, a proporção de moradias urbanas informais, o percentual de áreas protegidas, o nível da produção da aquicultura. Os aspectos ambientais foram considerados ruins pelo autor.

Carvalho (2012) verificou os dados do município de Goiânia, em Goiás, também utilizando a mesma metodologia utilizando os indicadores disponíveis caracterizados como “dado mais recente” e “dado anterior ao mais recente”. Na dimensão ambiental utilizou-se os indicadores: acidentes com produtos perigosos, número de ocorrências ambientais, recebimento de resíduos diversos (domiciliares e feiras), consumo per capita de água, frota de veículos, recebimento de resíduos da construção civil, recebimento de resíduos do serviço de saúde, número de material reciclável coletado, remoção de árvores, árvores plantadas, autorização para atividade de irrigação, autorização para perfuração de poços artesianos, número de queimadas. A análise final da pesquisa foi que a dimensão ambiental também apresentou um resultado “ruim”.

Krama (2008) aplicou o dashboard of sustainability, nos vinte e sete estados do Brasil entre os anos de 2002 e 2008. Na dimensão ambiental foram analisadas os indicadores: concentração de poluentes no ar em áreas urbanas, uso de fertilizantes, uso de agrotóxicos, terras em uso agrossilvipastoril, queimadas e incêndios florestais, desflorestamento da Amazônia Legal, área remanescente e desflorestamento da Mata Atlântica e nas áreas litorâneas, qualidade de águas interiores, balneabilidade, produção de pesca marítima e continental, população residente em áreas costeiras, acesso ao serviço de coleta de lixo doméstico, destinação final de lixo, acesso ao sistema de abastecimento de água, acesso ao esgotamento sanitário, tratamento de esgoto. O resultado do aspecto ambiental foi de “razoável”, tendo o centro-oeste uma performance média, com a vigésima primeira classificação entre os estados do país.

Guimarães (2010) avaliou a sustentabilidade do município de Rio Verde, em Goiás, utilizando a metodologia do dashboard of sustainability nos anos de 1970, 1980, 1990 e 2000. Utilizou-se os seguintes indicadores na dimensão ambiental, emissão de (CH₄), terras aráveis, área florestal (matas), desertificação, moradias

urbanas informais e área de ecossistemas nativos (Cerrado). Na dimensão ambiental a pontuação foi de 710 (“bom”) em 1970, 465 (“médio”) em 1980, 456 (“médio”) em 1990 e 345 (“ruim”) em 2000, caracterizando uma piora dos aspectos ambientais.

A questão ambiental de Aruanã, em Goiás caracterizada como “muito ruim”, em 2005 e “crítico”, em 2010 leva a reflexão de que as mudanças que vem sendo implementadas no município, nos últimos anos, segundo entrevista com uma gestora e panfleto de divulgação da Prefeitura, ainda não auxiliaram os aspectos ambientais. Mesmo com as disponibilizações de latas de lixo no centro da cidade, de folders de divulgação sobre cuidados, preservações e outros, ainda não foi possível visualizar melhorias ambientais. Além disso, há uma ambiguidade entre lata de lixo disponível e papéis jogados pelo chão da praça, após um show musical realizado na noite anterior e a visualização de queimada em acampamento de turistas, conforme figs. 16, 17 e 18.

Fig. 16 Região Central do município de Aruanã, em Goiás



Fig.17 Lixeira disponibilizadas na região central do município de Aruanã, em Goiás.



Fig. 18 Ocorrência de Queimada em acampamento



Os dados não disponibilizados pelos órgãos ambientais (Federal, Estadual) e inclusive em Aruanã, nos faz questionar se a atenção e o foco necessários com as questões ambientais estão alcançando os resultados esperados. Este questionamento justifica-se, pois verificou-se que existe a disponibilidade de informações, através de folders, sobre o cuidado com o lixo, a água, o ambiente e o turista, sobre os cuidados com a flora e a fauna do rio Araguaia, quanto ao aspecto ambiental.

Mas é necessário informar que todos os panfletos disponibilizados encontram-se no Centro de Atenção ao Turista de Aruanã (CAT) de onde foi conseguido em visita realizada no mês de julho do ano de 2013.

Portanto, a caracterização dos aspectos ambientais como “ruim” apontada por Hamerschmidt (2008), no município de Lapa, no Paraná também foi corroborada por Carvalho (2012), ao analisar o município de Goiânia, em Goiás. Guimarães (2010) também apontou uma piora dos aspectos ambientais no município de Rio Verde, em Goiás, entre 1970 e 2000, sugerindo um “risco de insustentabilidade ecológica do município”. Somente Krama (2008) que apontou a performance “razoável” para a questão ambiental no país, classificando o Centro-Oeste como “médio”.

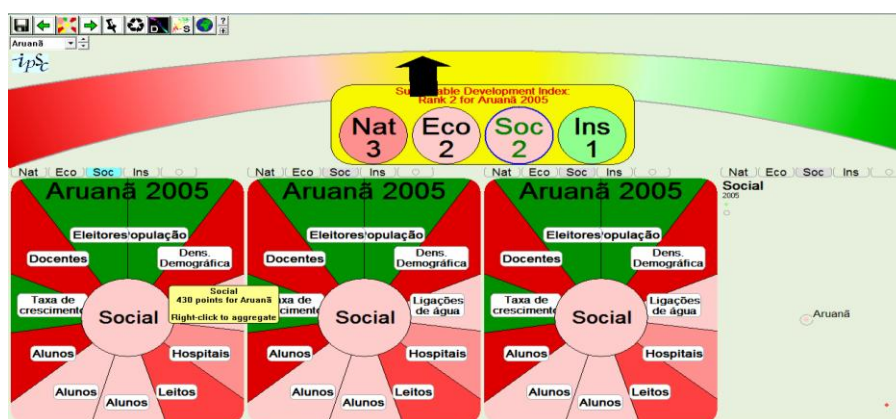
3.2 A DIMENSÃO SOCIAL DE ARUANÃ, GOIÁS

Na dimensão social o Painel considera 19 indicadores, mas somente 11 foram obtidos, população total, densidade demográfica, ligações de água, hospitais, leitos, total de matriculados no ensino fundamental, total de matriculados no ensino

médio, total de matriculados no ensino de jovens e adultos, taxa geométrica de crescimento, docentes, eleitores total.

No ano de 2005 o software apresentou 430 pontos para esta dimensão caracterizando-se como “ruim” ao ter coloração rosa clara (fig.19). O indicador população apresentou 948 pontos, a densidade demográfica com 0 ponto, as ligações de água com 395 pontos, os hospitais com 333 pontos, os leitos com 152 pontos, os alunos (total de matrículas no ensino fundamental) com 427 pontos, os alunos (total de matriculados no ensino médio) com 405 pontos, os alunos (total de matriculados na educação de jovens e adultos), com 100 pontos, a taxa geométrica de crescimento com 1000 pontos, número de docentes com 64 pontos e número de eleitores total com 908 pontos, respectivamente conforme apêndice B.

Fig.19 Dimensão social no ano de 2005 no município de Aruanã, Goiás

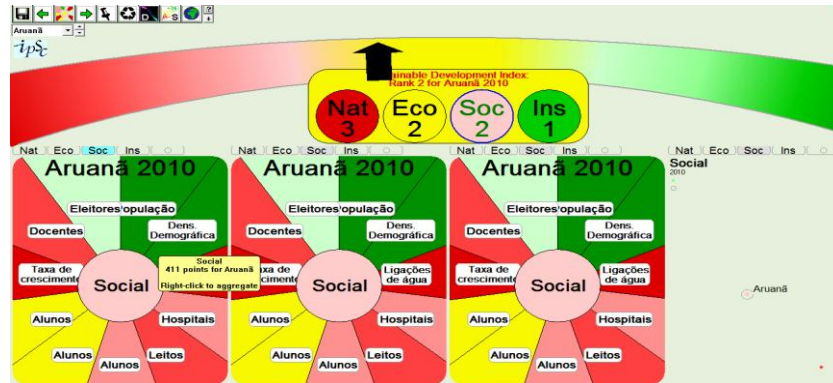


Legenda:

	“excelente”		“razoável”		“muito ruim”
	“muito bom”		“médio”		“atenção”
	“bom”		“ruim”		“crítico”

No ano de 2010 o software apresentou 411 pontos para esta dimensão social caracterizando-se também como “ruim” ao ter coloração rosa clara (fig.20). O indicador população apresentou 925 pontos, a densidade demográfica com 991 pontos, as ligações de água com 42 pontos, os hospitais com 333 pontos, os leitos com 152 pontos, os alunos (total de matrículas no ensino fundamental) com 280 pontos, os alunos (total de matriculados no ensino médio) com 470 pontos, os alunos (total de matriculados na educação de jovens e adultos), com 525 pontos, a taxa geométrica de crescimento com 22 pontos, número de docentes com 143 pontos e o número de eleitores total com 648 pontos conforme apêndice B.

Fig. 20 Dimensão social no ano de 2010 no município de Aruanã, Goiás



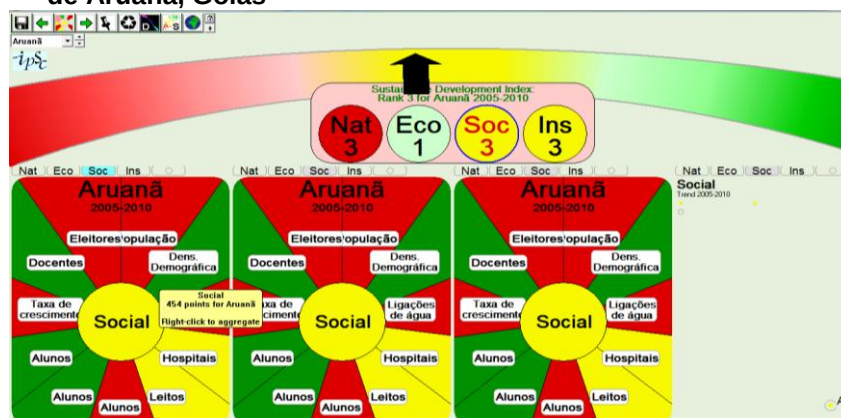
Legenda:

“excelente”	“razoável”	“muito ruim”
“muito bom”	“médio”	“atenção”
“bom”	“ruim”	“crítico”

3.2.1 O Resultado Final da Dimensão Social

De acordo com os indicadores analisados nos anos de 2005 e 2010, o Índice de Sustentabilidade da dimensão social para Aruanã, Goiás, encontra-se em uma situação mediana, segundo o software, sendo apontada como “médio” com uma coloração amarela, conforme figura 21.

Fig. 21. Dimensão social nos anos de 2005 e de 2010 no município de Aruanã, Goiás

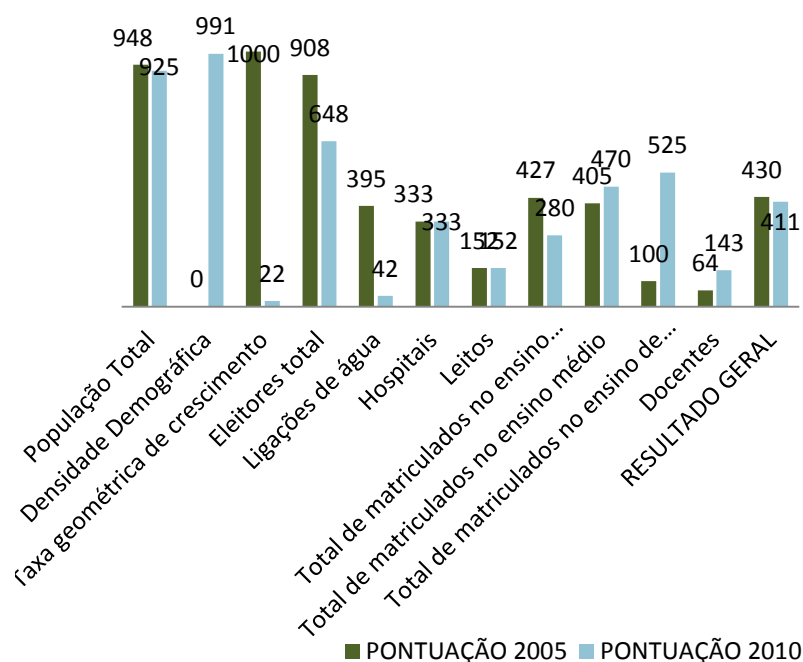


Legenda:

“excelente”	“razoável”	“muito ruim”
“muito bom”	“médio”	“atenção”
“bom”	“ruim”	“crítico”

A figura 22 fornece os pontos de cada indicador da dimensão social analisado nos anos de 2005 e 2010 conforme a pontuação de zero a mil.

Fig. 22 Pontuação dos indicadores da Dimensão Social, nos anos de 2005 e 2010.



A diferenciação de cores aponta para uma característica desfavorável nos aspectos sociais de Aruanã, Goiás tanto para os anos de 2005 quanto para o ano de 2010.

Utilizando a metodologia do Painel de Sustentabilidade, no município de Lapa, no Paraná Hamerschmidt (2008) analisou 11 indicadores para a dimensão social: Taxa de Desemprego, População que Vive Abaixo da Linha da Pobreza, Esperança de Vida ao Nascer, Taxa de Mortalidade Infantil, Tratamento Adequado de Esgoto, Índice de Gini, Acesso ao Sistema de Abastecimento de Água, Acesso à Saúde, Taxa de Alfabetização, Taxa de Crescimento Populacional e Urbanização. A situação social do município caracterizou-se como “quase boa” pelo software com um total de 677 pontos.

Carvalho (2012) verificou os dados do município de Goiânia, Goiás, e analisou, na dimensão social, os indicadores, população, população urbana, população rural, taxa de crescimento geométrico populacional, número de eleitores, densidade demográfica, Índice GINI, IDH, taxa de alfabetização, taxa de mortalidade, ligações de água e esgoto, hospitais, leitos hospitalares, empregos formais (saldo CAGED), número de empregos formais (RAIS), rendimento médio, total de alunos matriculados, total de docentes, número de estabelecimentos de ensino, número de salas de aula e número de morbidades hospitalares. A análise

desta dimensão apontou um desempenho mais favorável dos dados atuais do que os do “cenário anterior”.

Krama (2008) aplicou o dashboard of sustainability, nos vinte e sete estados do Brasil entre os anos de 2002 e 2008 e analisou, na dimensão social, os indicadores: taxa de crescimento da população, taxa de fecundidade, população e terras indígenas, concentração de renda (índice de Gini), taxa de desemprego aberto, rendimento familiar per capita, rendimento médio mensal, esperança de vida ao nascer, taxa de mortalidade infantil, oferta de serviços básicos de saúde, doenças relacionadas ao saneamento inadequado, taxa de escolarização, taxa de alfabetização, escolaridade, adequação de moradia, coeficiente de mortalidade por acidente de transporte, coeficiente de mortalidade por homicídio. O Estado de Goiás classificou-se como “razoável” estando acima da média.

Guimarães (2010) avaliou a sustentabilidade do município de Rio Verde, em Goiás, nos anos de 1970, 1980, 1990 e 2000, utilizando os seguintes indicadores na dimensão social, população abaixo da linha da pobreza, desigualdade social, taxa de desemprego, taxa de mortalidade infantil, esperança de vida, tratamento de esgoto, acesso ao sistema de abastecimento de água, taxa de fecundidade, adultos que alcançaram o ensino médio, taxa de alfabetização, coeficiente de mortalidade por homicídios, taxa de crescimento populacional e urbanização. Ao contrário da dimensão ambiental, os aspectos sociais tiveram uma melhora com uma característica evolutiva de “muito ruim” em 1970, para “ruim” em 1980, “médio” em 1990 e finalmente apresentando o resultado “bom” em 2000.

Em relação aos aspectos sociais do município de Aruanã, também não foi possível visualizar melhorias, de 2005 a 2010, pois de caracterização “ruim”, em 2005, verificou-se também uma situação “ruim” no ano de 2010. Considerando as modificações implementadas, os dados sócio-econômicos e de infraestrutura mencionados previamente, questiona-se o porquê do número de escolas, de matrículas de alunos, de hospitais e de leitos não terem aumentado (SEPLAN, 2011). Questiona-se também o motivo do esgoto ainda não ser tratado (SANEAMENTO DE GOIÁS. Relatório 2013 - DIPRO. Goiânia, 2013. 1 p.).

Além do mais, percebe-se o isolamento da Aldeia dos índios Karajá. Apesar da boa aparência e da organização da loja e do museu indígena, as residências dos índios são isoladas e bem simples conforme figuras 23 e 24. Outro aspecto verificado foi a realização de atividade física, em área aberta, na região central do

município (figura 25), mas não foi identificada nenhuma atividade voltada para a cultura da cidade.

Fig. 23 Entrada para a Aldeia dos índios Karajá (cocar à direita) e a entrada da loja e do museu à esquerda



Fig. 24 Loja localizada na entrada da Aldeia dos índios Karajá



Fig. 25 Realização de atividade física em área aberta



Existe também, para os aspectos sociais e de saúde as disponibilidades de informações sobre as orientações sobre o uso de preservativo (devido a transmissão de doenças como o vírus da imunodeficiência humana (HIV), sífilis, hepatite B e C e com a gratuidade do teste de HIV no estado de Goiás); informes sobre a gripe influenza (H1N1), sobre a segurança nas embarcações; com o aperfeiçoamento através de cursos a distância, com a disponibilidade da biblioteca comunitária; com a propaganda do Serviço Social da Indústria (Sesi); panfletos com guias turísticos de

2010 e panfletos de “campanha de prevenção de lesões medulares por mergulhos em águas rasas”.

Em relação aos produtos característicos confeccionados na cidade de Aruanã, voltados ao turismo, somente uma das três pessoas que comercializam artesanato, utilizam matéria prima do próprio município e confeccionam espécies de peixes encontrados no rio Araguaia, utilizando madeira reaproveitável (fig.26).

Fig. 26 Artesanato confeccionado com material reciclado



Essa característica de exploração “sustentável” é analisada por Krucken (2009) ao reconhecer a importância não só da qualidade, como também do valor que se atribui a determinados “produtos” de dada região. Por isso, a promoção do consumo reduzido priorizando a melhoria à quantia leva a um tipo de “valorização do território”, ao propiciar um tipo de relação entre quem produz e quem consome os produtos. Assim, segundo a autora,

Os elementos que permitem ao consumidor apreciar valores relacionados com o perfil socioambiental de produtos e serviços referem-se a: origem das matérias primas; processos de fabricação e de distribuição; história do produto, do território e da comunidade que o produz; iniciativas de preservação do território e dos serviços ambientais associados; impacto do produto e da embalagem – ciclo de vida, consumo energético e possibilidade de uso renovável dos recursos utilizados (KRUCKEN, 2009, p. 48-49).

Para a referida autora, por causa da dificuldade de se dimensionar e de se perceber os aspectos sociais, culturais e ambientais leva a uma fácil análise dos aspectos econômicos, quando se pensa “o projeto de um produto ou serviço”. Além disso, grande parte de “produtos finais” confeccionados através da “biodiversidade” não são do nosso país, por isso a necessidade de investimento para se desenvolver

“produtos baseados em recursos biológicos locais”. Para isso, torna-se necessário oito tipos de “ações” para que os “produtos locais” possam ser valorizados,

reconhecer as qualidades do produto e do território; ativar as competências situadas no território; comunicar o produto e o território; proteger a identidade local e o patrimônio material e imaterial; apoiar a produção local; promover sistemas de produção e de consumo sustentáveis; desenvolver novos produtos e serviços que respeitem a vocação e valorizem o território; consolidar redes no território (KRUCKEN, 2009, p. 98).

A exceção do artesão citado, a maior parte do artesanato comercializado na cidade não apresenta uma referência cultural à região em utilizar matéria prima de forma sustentável ou local. Segundo relato oral dos artesãos, grande parte dos produtos são manufaturados em outras regiões do Brasil e quando confeccionados em Aruanã, a matéria prima é adquirida em mercado de São Paulo.

Mudanças culturais no município se expressam também na loja de artesanato da comunidade Karajá, onde além dos artefatos comuns a esta cultura indígena é possível observar a presença de bonecas karajá em atividade ou ação que não são tradicionais na cultura, sugerindo uma preocupação da comunidade indígena em agradar ou atender as solicitações dos turistas (fig.27).

Fig. 27 Artesanato confeccionado pelos índios da tribo Karajá

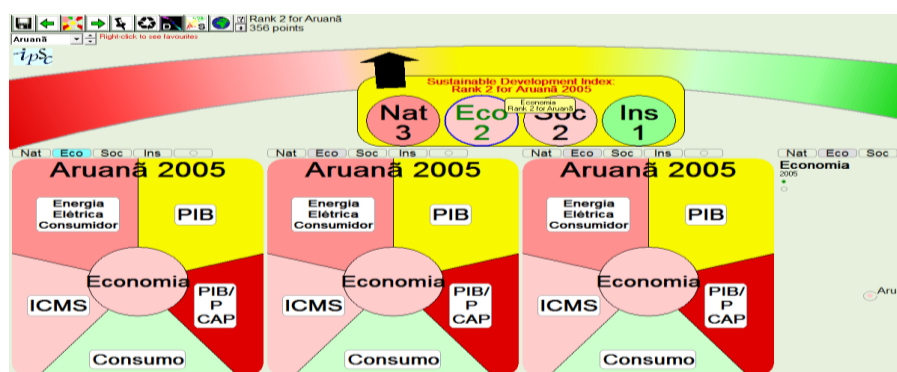


3.3 A DIMENSÃO ECONÔMICA DE ARUANÃ, GOIÁS

Dos 14 indicadores sugeridos na dimensão econômica, somente cinco foram calculados. São: PIB, PIB/P CAP, energia comercial, ICMS arrecadação, total de número de consumidores (energia).

No ano de 2005 o software apresentou 356 pontos para esta dimensão caracterizando-se como “ruim” ao ter coloração rosa clara (fig. 28). O indicador energia elétrica apresentou 287 pontos, o PIB com 455 pontos, o PIB/P CAP com zero, o consumo com 646 pontos e o ICMS com 395 pontos, conforme apêndice C.

Fig. 28 Dimensão economia no ano de 2005 no município de Aruanã, Goiás

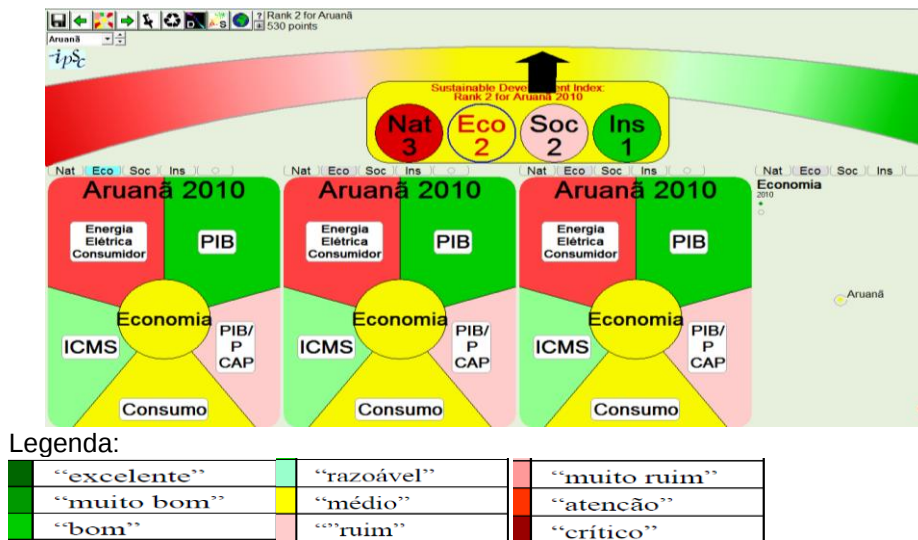


Legenda:

 “excelente”	 “razoável”	 “muito ruim”
 “muito bom”	 “médio”	 “atenção”
 “bom”	 “ruim”	 “crítico”

No ano de 2010 o software apresentou 530 pontos para esta dimensão caracterizando-se como “médio” ao ter coloração amarela (fig. 29). O indicador energia elétrica apresentou 139 pontos, o PIB com 860 pontos, o PIB/P CAP com 436, o consumo com 543 pontos e o ICMS com 673 pontos, conforme apêndice C.

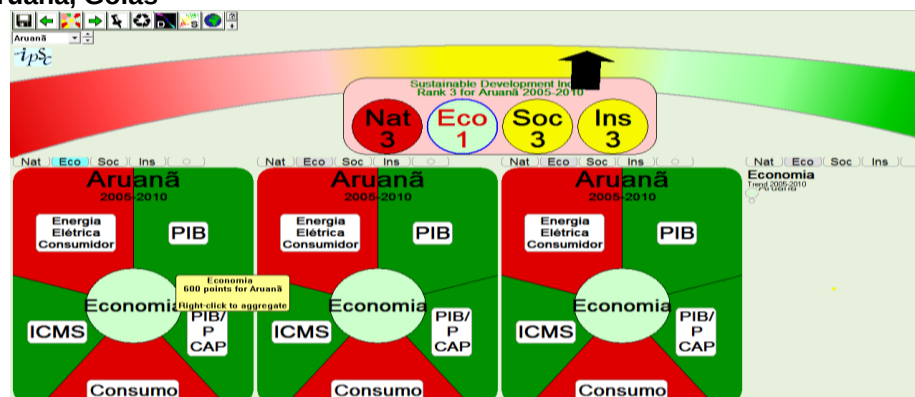
Fig.29 Dimensão economia no ano de 2010 no município de Aruanã, Goiás



3.3.1 O Resultado Final da Dimensão Econômica

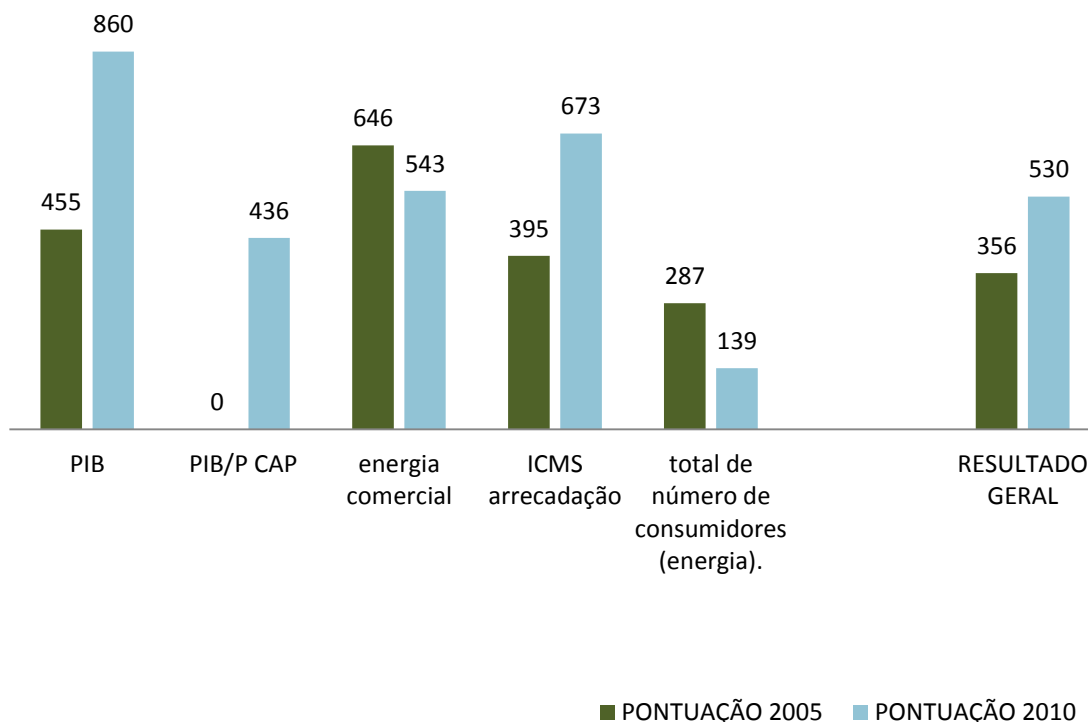
De acordo com os indicadores analisados nos anos de 2005 e 2010, o Índice de Sustentabilidade da dimensão econômica para Aruanã, Goiás, encontra-se numa situação “razoável”, tendo o resultado do software, uma coloração verde mais clara e com um total de 600 pontos, conforme figura 30.

Fig. 30 Dimensão economia nos anos de 2005 e de 2010 no município de Aruanã, Goiás



A figura 31 fornece os pontos de cada indicador da dimensão economia analisado nos anos de 2005 e 2010, conforme a pontuação de zero a mil do software.

Figura 31 Pontuação dos indicadores da Dimensão Social, nos anos de 2005 e 2010



Para a Dimensão Econômica, Hamerschmidt (2008) analisou 5 indicadores para o município de Lapa, Paraná: disposição adequada de resíduos sólidos, reciclagem de resíduos, PIB per capita, geração de resíduos perigosos, geração de resíduos nucleares. A análise da situação econômica do município caracterizou-se como “quase boa” pelo software com um total de 663 pontos para a abordagem econômica.

Carvalho (2012) verificou os seguintes dados econômicos do município de Goiânia, Goiás, o saldo da balança comercial, o Produto Interno Bruto (PIB), Produto Interno Bruto per capita, PIB per capita, o consumo de energia elétrica, consumidores de energia elétrica, salário médio mensal, Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS). Constatou-se que os dados atuais foram melhores que os apresentados do “cenário anterior”.

Os indicadores analisados por Krama (2008), na dimensão econômica foram, produto interno bruto per capita, balança comercial, coleta seletiva de lixo. O

Estado de Goiás obteve somente a décima oitava classificação entre os estados brasileiros, sem apresentar uma avaliação favorável. Apesar de apresentar um declínio no ano de 2004, apontou para um discreto crescimento em 2008.

Guimarães (2010) verificou os seguintes indicadores econômicos para o município de Rio Verde, em Goiás, PIB per capita, taxa de investimento; energia transporte particular; a produtividade na agropecuária e produtividade na agricultura. A performance apresentou uma melhora, de “ruim”, em 1970 para “médio”, em 1980, mas retrocedeu para “muito ruim”, em 1990, alcançando a característica de “bom” em 2000.

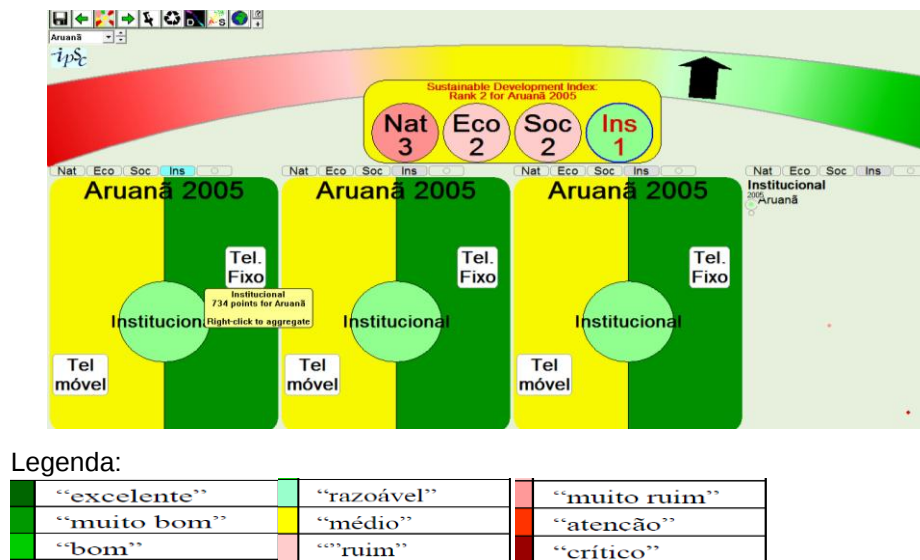
Quanto aos aspectos econômicos, em 2005, o município de Aruanã apresentou-se como “ruim”, passando-se a uma realidade “médio” no ano de 2010. Foi a dimensão que apresentou uma evolução na melhoria dos dados. Talvez pela aplicação de recursos para a melhoria da infraestrutura do município e pela grande movimentação financeira gerada pelo turismo, que é muito intenso na época de baixa do rio, mas que também ocorre, em menor intensidade, durante todo o ano.

3.4 A DIMENSÃO INSTITUCIONAL DE ARUANÃ, GOIÁS

Na dimensão Institucional, dos 8 indicadores propostos, apenas 2 foram obtidos, acesso a telefone fixo e acesso a telefone celular.

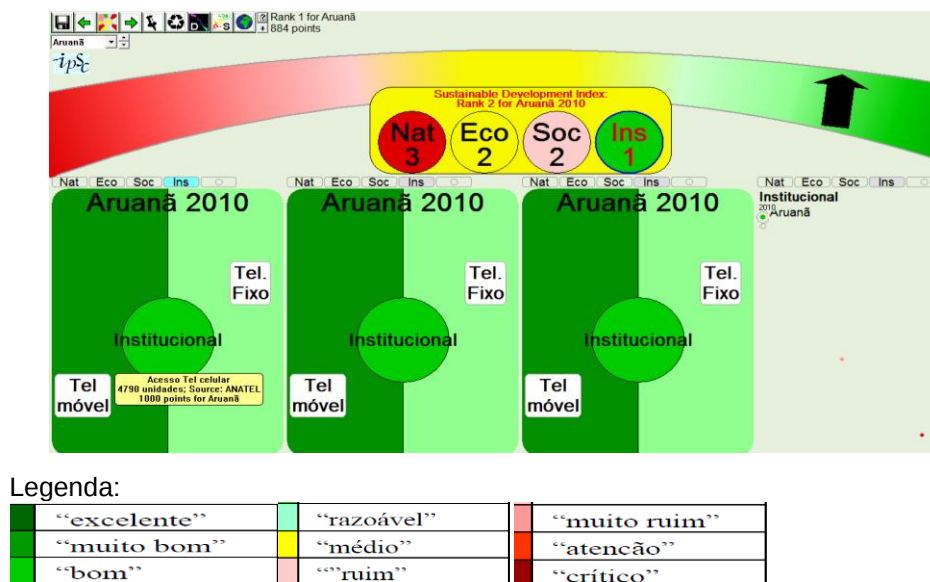
No ano de 2005 o software apresentou 734 pontos para esta dimensão caracterizando-se visualmente razoável com tonalidade mais próxima de “bom” ao ter coloração verde clara (fig. 32), com pontuação de 469 pontos em relação ao telefone móvel e 1000 pontos para telefone fixo, conforme apêndice D.

Fig. 32 Dimensão institucional no ano de 2005 no município de Aruanã, Goiás.



No ano de 2010 o software apresentou 884 pontos para esta dimensão caracterizando-se como “bom” ao ter coloração verde mediano (fig. 33), com 1000 pontos em relação ao telefone móvel e 769 pontos para telefone fixo, conforme apêndice D.

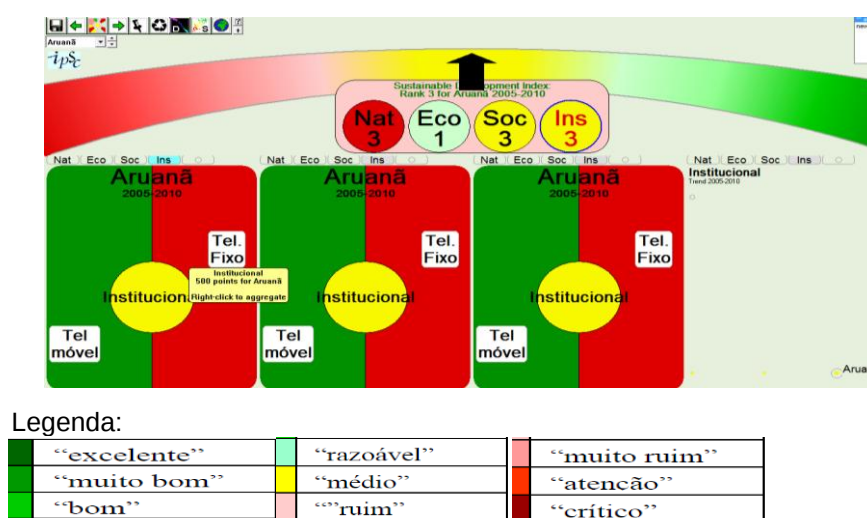
Fig. 33 Dimensão Institucional no ano de 2010 no município de Aruanã, Goiás



3.4.1 O Resultado Final da Dimensão Institucional

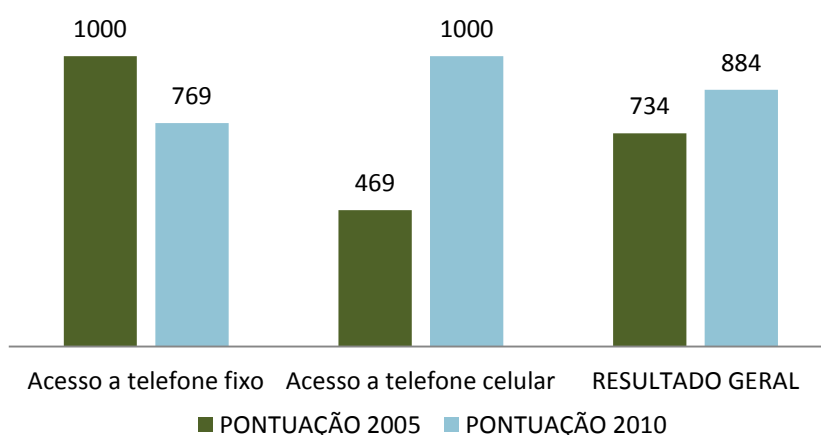
De acordo com o Índice de Sustentabilidade Dashboard of Sustainability, a situação do aspecto institucional para o município de Aruanã, encontra-se numa situação “médio”, tendo o resultado do software, uma coloração amarela e com um total de 500 pontos, conforme figura 34.

Fig. 34 Dimensão Institucional nos anos de 2005 e de 2010 no município de Aruanã, Goiás



A figura 35 demonstra os pontos de cada indicador institucional analisados nos anos de 2005 e 2010 conforme a pontuação de zero a mil do software.

Fig. 35 Pontuação dos indicadores institucional nos anos de 2005 e 2010



Hamerschmidt (2008) analisou 7 indicadores para a Dimensão Institucional em Lapa, Paraná, Linhas Telefônicas, Implementação de Estratégias para o Desenvolvimento Sustentável, Relações Intergovernamentais Ambientais, Despesas com Pesquisa e Desenvolvimento, Perdas Humanas devido a Desastres Naturais, Danos Econômicos devidos a Desastres Naturais e Indicadores da Estrutura Temática da Comissão Mundial para o Desenvolvimento Sustentável. A análise desta dimensão foi classificada como “ruim”, com 361 pontos no software.

Carvalho (2012) verificou os indicadores densidade de celulares e número de telefones celulares em Goiânia, Goiás e apontou uma piora de desempenho ao comparar Goiânia atual com Goiânia anterior, pois os dados atuais foram mais favoráveis apresentando um melhor desempenho do que os dados de Goiânia anterior.

Krama (2008) utilizou na dimensão institucional, os indicadores, existência de conselhos municipais, gasto público com proteção ao meio ambiente, acesso a serviços de telefonia e acesso à internet. A pesquisa apontou que esta dimensão não foi bem avaliada inicialmente, mas obteve um crescimento a partir do segundo ano, classificando o Estado de Goiás na 13ª posição entre os Estados brasileiros.

Guimarães (2010) utilizou na dimensão institucional, os indicadores linhas telefônicas, Instituições de Ensino Superior, Canais de Rádio e TV, Acesso a Jornais, Associativismo. Esta dimensão, assim como as questões sociais também apresentaram uma melhora na pontuação, e conseqüentemente, na performance, passando de “muito ruim” em 1970 e 1980, para “ruim” em 1990 e “muito bom”, em 2000.

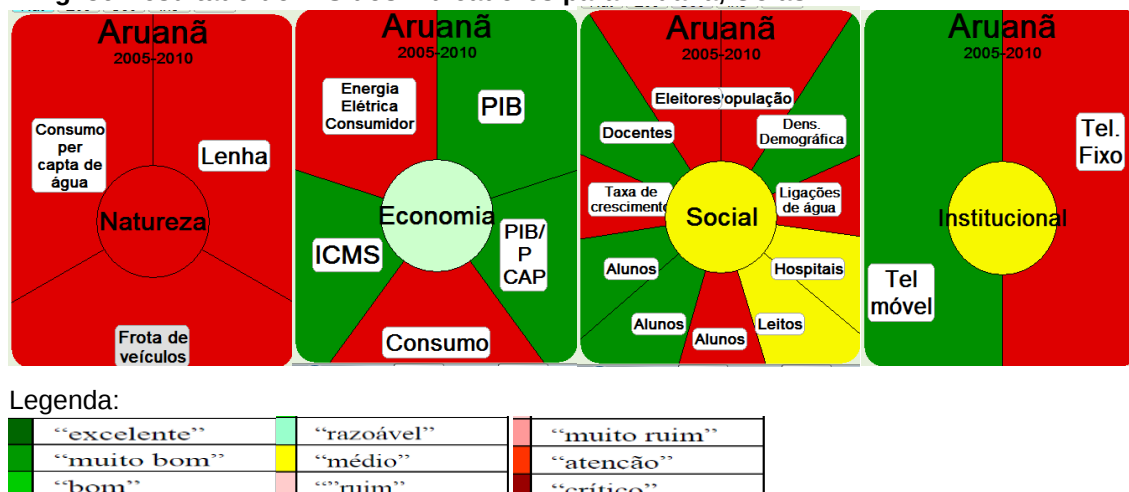
Do ponto de vista institucional, verificou-se nesta pesquisa de Aruanã a melhor análise dos dados do software, apontado como “bom” tanto no ano de 2005 como no ano de 2010. Mas é necessário ter cautela não só nestas, mas em todas as análises, pela dificuldade de se conseguir dados e indicadores, principalmente para as dimensões institucional e natureza. Além do mais não se pode considerar que a dimensão institucional apresenta um índice de sustentabilidade bom somente pela análise de telefonia fixa e celular.

Assim, faz-se necessárias outras análises e verificações, não só de novos indicadores, como também a comparação destes entre diferentes anos e com outros municípios do estado de Goiás, inclusive os que se caracterizam pelo turismo.

3.5 O ÍNDICE DASHBOARD OF SUSTAINABILITY PARA ARUANÃ, GOIÁS

A verificação de cada indicador e suas pontuações juntamente com os cálculos para as quatro dimensões do painel de sustentabilidade (natureza, economia, social e institucional) apresentam-se a seguir as conclusões finais para Aruanã, Goiás através do software *dashboard of sustainability*, conforme fig.36

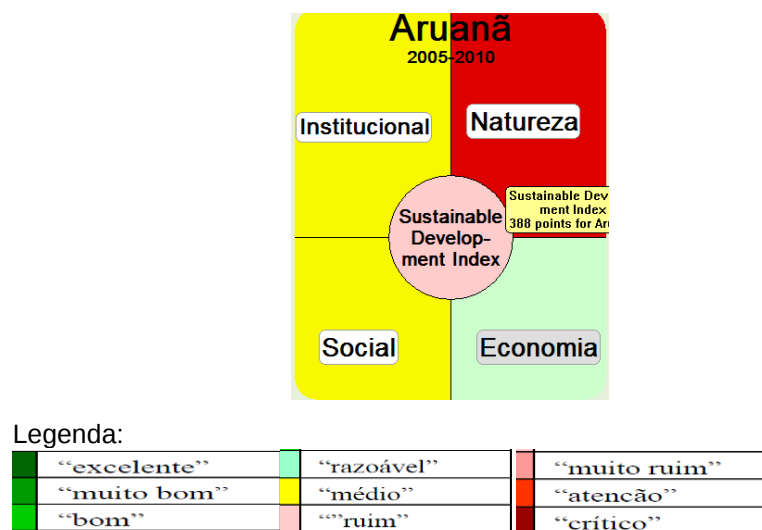
Fig. 36 Resultado do IDS dos indicadores para Aruanã, Goiás



A dimensão natureza obteve a pior classificação de “crítico” (cor vermelha), ao contrário da dimensão econômica que apresentou o melhor resultado “razoável” (coloração verde claro). A obtenção da classificação “médio” foi apontado tanto para a dimensão social quanto institucional, caracterizadas pela cor amarela. Resumindo, a dimensão natureza está muito abaixo da média enquanto a economia está um pouco acima e apresentou o melhor resultado. Já as dimensões social e institucional encontram-se na média.

Sinteticamente, o Índice *Dashboard of Sustainability* para Aruanã, Goiás apresenta a cor rosa clara, apontada como “ruim”, com uma situação abaixo da média quando se fala em termos de desenvolvimento sustentável, com 388 pontos, conforme a figura 37.

Fig. 37 Resultado do IDS por dimensão para Aruanã, Goiás.



Esta pontuação, caracterizada bem abaixo da média, sugere a necessidade de políticas que contribuam com um melhor desempenho do município nos aspectos econômico, social, ambiental e institucional. Assim, faz-se necessário que não só o Estado, através do poder público, como a própria população se esforcem muito para que o desenvolvimento sustentável possa ser alcançado, não a médio, mas a longo prazo, pois há muito o que ser implementado, para que todo o investimento realizado no município consiga alcançar a todos, indiscriminadamente.

Outro ponto importante é que a ausência de um dado pode ser limitante nos resultados e, conseqüentemente, nas análises dos dados, por isso, toda a cautela é importante e necessária, principalmente se os dados não tiverem fontes seguras.

Mesmo com a injeção de recursos financeiros, os dados nos apontam que estes recursos não estão alcançando toda a sociedade. Verifica-se que estes investimentos necessitam ser bem administrados, pois o turismo não “aquece” a economia da região nos doze meses do ano. A procura pela pesca é maior nos meses quando o rio reduz o nível das águas, formando os acampamentos. Por isso é necessário desenvolver políticas públicas que atendam a população em geral, independente do turismo.

Em relação aos dados de indicadores, não só as limitações destes são caracterizados neste estudo como também certos desvios que podem ter ocorrido nos resultados do software, por isso as sugestões de novos estudos não só do município de Aruanã, em Goiás, como também em estudos comparativos. Informes sobre a modificação na infraestrutura de Aruanã podem ser observadas em material

fotográfico de divulgação elaborado pela prefeitura (PREFEITURA DE ARUANÃ 2005-2012), mas apesar do visual impactante desta infraestrutura, os dados apontam uma certa carência para os moradores.

Este material evidencia através de imagens, o avanço a partir de 2005 em relação ao ano de 2012 das melhorias efetuadas na área de infraestrutura abrangendo reformas em escolas, com melhorias também em equipamentos e espaço físico, construção de creches, com ampliação de espaços físicos que resultaram em um aumento de 320 vagas de 2005 para 2012. Há também dados da biblioteca pública e de dados do índice de desenvolvimento da educação básica (IDEB).

O material (PREFEITURA DE ARUANÃ 2005-2012) informa também sobre o Centro de Reabilitação e Assistência Social, embora não identifique a data de início de funcionamento e as informações não se encontram nas bases de dados estadual e federal.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A situação do município de Aruanã, Goiás, com referência ao Índice de Sustentabilidade (Dashboard of sustainability) aponta uma situação “crítica” para a dimensão Ambiental, mediana para a dimensão Social, Razoável para a dimensão econômica e mediana também para a dimensão Institucional.

O software apontou para a dimensão ambiental, no ano de 2005, uma característica “muito ruim” e no ano de 2010, “crítico”. Para a dimensão social tanto o ano de 2005 quanto o de 2010 classificaram-se como “ruim”. Na dimensão econômica, em 2005 também foi considerada “ruim”, mas houve uma melhora da caracterização da pontuação, passando para média, em 2010. Para a dimensão Institucional, tanto no ano de 2005 quanto o de 2010, o resultado obtido foi “bom”.

As análises indicam uma piora dos dados para a dimensão ambiental, mas houve uma melhora para a dimensão econômica e uma certa “estabilidade” na dimensão social e Institucional.

A caracterização elaborada no ano de 2012, a partir de dados de campo e de material de divulgação da prefeitura indicam modificações acentuadas para um melhorar aspecto de infraestrutura.

A análise da questão da identidade cultural através de artesanato e eventos culturais não indica um fortalecimento da mesma.

Grande parte das ações implementadas na cidade apresentam um viés voltado ao turista embora a economia do município se concentre ainda na área da pecuária.

O Dashboard constitui um método de análise interessante, mas deve ser complementado por uma caracterização das áreas estudadas em regiões onde há falta de dados ou onde os dados não são atualizados continuamente.

Por isso, sugere-se:

Novos estudos para o município de Aruanã, Goiás, com a utilização de dados mais recentes que tenham incorporado as modificações efetuadas e apontadas pela atual administração, com dados consistentes.

Aumentar e melhorar as ações dos aspectos de preservação ambiental, em todos os níveis, por exemplo os educativos, bem como monitorar o alcance dos mesmos, tanto para a população e, principalmente para os turistas.

A disponibilidade de dados confiáveis para os municípios brasileiros, pois inúmeros indicadores que encontramos em bases de dados confiáveis são disponibilizados para as regiões brasileiras, como o Centro-Oeste, ou para o Estado de Goiás e não para os municípios. Além disso, alguns indicadores e informações que poderiam ter sido utilizadas não estão disponíveis em anos anteriores a 2006.

Uma ação efetiva dos municípios no sentido de atualização dos dados nas bases de dados do governo, já que estes dados são gerais e não específicos, o que dificulta uma análise em escala detalhada. Existe alguma inconsistência nos resultados finais da medição do Dashboard porque no Brasil, de forma geral, a inclusão de dados e a atualização em bancos disponíveis para consulta, aparentemente, não ocorre de forma contínua e sistemática, o que prejudica análises baseadas em quantificação de parâmetros.

Através de registros fotográficos, em material da Prefeitura (PREFEITURA DE ARUANÃ 2005-2012), e entrevistas, verifica-se que os dados ainda não estão nas bases de dados, até o ano de 2012.

REFERÊNCIAS

ANGELO, P. G.; CARVALHO, A. R. Valor recreativo do rio Araguaia, região de Aruanã, estimado pelo método do custo de viagem. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, Maringá, v. 29, n. 4, p. 421-428, 2007. Disponível em: <www.redalyc.org/articulo.oa?id=187115754013>. Acesso em: 22 mar. 2013.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Bacia Hidrográfica Tocantins-Araguaia**: dados técnicos sobre as bacias hidroviárias. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/index/conteudo/id/885>>. Acesso em: 5 set. 2013.

BAYER, M. **Dinâmica do transporte, composição e estratigrafia dos sedimentos da planície aluvial do rio Araguaia**. 2010. 104 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade federal de Goiás, Goiânia, 2010. Disponível em: <http://ciamb.prppg.ufg.br/uploads/104/original_Maximiliano_Bayer_Tese.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2013.

BONNET, B. R. P. **Relações entre qualidade da água e uso do solo em bacias hidrográficas no cerrado brasileiro**: aspectos físicos e sociais e proposição de diretrizes. 2007. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007. Disponível em: <http://ciamb.prppg.ufg.br/uploads/104/original_B_rbara_Bonnet2004.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2013.

BORGES, R. B. **Gestão dos recursos hídricos no Brasil, com foco no Estado de Goiás**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2006. Disponível em <http://tede.biblioteca.ucg.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=294>. Acesso em: maio 2013.

BOSSEL, H. **Indicators for sustainable development**: theory, method, applications: a report to the Balaton Group. Winnipeg, Canada: International Institute for Sustainable Development (IISD), 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Indicadores ambientais. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido+conteudo.monta&idEstrutura=219>> Acesso em: 28 fev. 2012.

BRUSEK, F. J. O problema do desenvolvimento sustentável. In: CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1998.

BUARQUE, S. C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável**: metodologia de planejamento. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

CAMARGO, O. A. de; ALLEONI, L. R. F. **Conceitos gerais de compactação do solo**. 2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <<http://www.infobibos.com/Artigos/CompSolo/Comp1.htm>>. Acesso em: 4 dez. 2012.

CAPRA, F. **As conexões ocultas**: ciência para uma vida sustentável. São Paulo: Cultrix, 2002.

CARVALHO, C. W. **Avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) no Município de Goiânia/GO através do Método do Painel de Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability)**. 2012. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2012.

CARVALHO, A.R.; MEDEIROS, E.R. Levantamento socioeconômico e da composição de espécies entre os turistas que praticam a pesca recreativa no Rio Araguaia, região de Aruanã (GO). **Revista Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 2, 2005. Disponível em: <periodicos.univille.br/index.php/RSA/article/download/75/124>. Acesso em: 23 mar. 2013.

CARVALHO, G. L. Turismo e geração de empregos formais: um estudo sobre os municípios indutores do turismo do Estado de Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**,

Goiânia, v. 31, n. 1, p. 127-141, jan./jun. 2011. Disponível em: < dialnet.unirioja.es/servlet/articulo? código=3706974>. Acesso em: 22 mar. 2013

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010.

DASHBOARD OF SUSTAINABILITY – Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável – IISD. In: LOUETTE, A. (Org.). **Indicadores de nações**: uma contribuição ao diálogo da sustentabilidade: gestão do conhecimento. São Paulo: WHH, 2009. p. 51-53.

ENVIRONMENT Sustainability Index: benchmarking national environmental stewardship (ESI 2005). In: YALE UNIVERSITY; COLUMBIA UNIVERSITY (Org.). 2005. Disponível em: < <http://www.yale.edu/esj>>. Acesso em: 5 maio 2013.

FELFILI, M. C.; FELFILI, J. M. Diversidade Alfa e Beta no Cerrado *Sensu Stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, n. 2, p. 243-254, 2001.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JUNIOR, M.C.; MARIMON, B.S.; DELITTI, W. B. C. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no Município de Água Boa, MT. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 1, p. 103-112, 2002.

GOIÁS. Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento, Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação. **Goiás em dados**. Goiânia: SEPLAN, 2010.

GOMES, M. L.; MARCELINO, M. M.; ESPADA, M. G. **Proposta para um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável**. Portugal: Direcção Geral do Ambiente, 2000.

GUIMARÃES, G. M. A. **Agronegócio, desenvolvimento e sustentabilidade**: um estudo de caso em Rio Verde, GO. 2010. 173 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás, 2010. Disponível em: <<http://ciamb.prppg.ufg.br/pages19282>>. Acesso em: 14 fev. 2013.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 307-323, 2009.

HAMERSCHMIDT, A. **Índice de sustentabilidade do Município de Lapa, Paraná, calculado com base no método *Dashboard of Sustainability***. 2008. 228 f. Dissertação (Mestrado) – UNIFAE, Centro Universitário, Curitiba, 2008.

HAMMOND, A.; ADRIAANSE, A.; RODENBURG, E.; WOODWARD, R. **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Baltimore: World Resources Institute, 1995.

HARDI, P.; SEMPLE, P. **The dashboard of sustainability from a metaphor to an operational set of indices**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCE METHODOLOGY. Cologne, Germany, 2000.

HORRIGAN, L.; LAWRENCE, R. S.; WALKER, P. How sustainable agriculture can address the environmental and human health harms of industrial agriculture. **Environmental Health Perspectives**, v. 110, p. 445-456, 2002.

HOPWOOD, B.; MELLOR, M.; O'BRIEN, G. Sustainable development: mapping different approaches. **Sustainable Development**, v. 13, p. 38-52, 2005.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. (Série Estudos e Pesquisas).

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA Cidades@: Aruanã - Go. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=520250>>. Acesso em: 28 jan. 2013.

IISD – International Institute for Sustainable Development. Disponível em: <<http://www.iisd.org/cgsdi/dashboard.asp>>. Acesso em: 29 jan. 2013.

IPEA. **Sustentabilidade ambiental no Brasil**: biodiversidade, economia e bem-estar humano. Livro 7. Brasília: Ipea, 2010.

JESINGHAUS, J. Why we need the Dashboard (Summary). Beyond GDP: measuring progress, true wealth, and the well-being of nations. In: INTERNATIONAL CONFERENCE, 2007, Brussels. **Proceedings...** Brussels, 19-20 Nov. 2007.

KRAMA, M. R. **Análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, usando a ferramenta Painel de Sustentabilidade**. 2008. 185 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2008. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1958> Acesso em: 14 fev. 2013.

KRUKEN, L. **Design e território**: valorização de identidades e produtos locais. São Paulo: Studio Nobel, 2009.

LONGO, R. M.; ESPÍNDOLA, C. R.; RIBEIRO, A. I. Modificações na estabilidade de agregados no solo decorrentes da introdução de pastagens em áreas de cerrado e floresta amazônica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 3, n. 3, p. 276-280, 1999.

MAGALHÃES, A. R. Um estudo de desenvolvimento sustentável do Nordeste Semi-Árido. In: CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1998.

MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR., A.; COUTINHO, S. M. V. Agenda 21 Nacional e Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: contexto brasileiro. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 7-20, 2008.

MAMEDE, L. Geomorfologia: abordagem sistêmica em uma microbacia. **Geografares**, Vitória, v. 1, n. 1, p. 51-60, 2000. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufes.br/geografares/article/view/1163/875>>. Acesso em: 13 mar. 2013.

MEADOWS, D. **Indicators and information systems for sustainable development.**: a report to the Balaton Group. Hartland, USA: The Sustainability Institute, 1998.

MEBRATU, D. Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. **Environ Impact Assessment Review**, v. 18, p. 493-520, 1998.

METER, K. **Neighborhood sustainability indicators guidebook**: how to create neighborhood sustainability indicators in your neighborhood. Minneapolis, MN: Crossroads Resource Center and the Urban Ecology Coalition, 1999.

MONTIBELLER FILHO, G. As teorias clássicas do desenvolvimento econômico examinadas sob a ótica ecológica. In: _____. **O mito do desenvolvimento sustentável. Meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. Santa Catarina: Editora da UFSC, 2001.

MORAIS, R. P. de. **A planície aluvial do Médio Rio Araguaia**: processos geomorfológicos e suas implicações ambientais. 2006. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

MORAIS, R. P. de. Desmatamento do cerrado e mudanças no uso da terra na Bacia do Rio Araguaia entre as décadas de 1960-1990 e suas consequências para a morfologia do Canal do Médio Araguaia. In: PIETRAFESA, J. P.; SILVA, S. D. **Transformação do Cerrado**: progresso, consumo e natureza. Goiânia: Ed. PUC Goiás, 2011.

MORAIS, R. P. de; AQUINO, S.; LATRUBESSE E. M. Controle hidrogeomorfológicos nas unidades vegetacionais da planície aluvial do rio Araguaia, Brasil. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v. 30, n. 4, p. 411-421, nov. 2008. Disponível

em: <periodicosuem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/5871/5871>. Acesso em: 18 mar. 2013.

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development. **Core set of indicators for environmental performance reviews**: a synthesis report by the group on the state of the environment. Paris: OECD, 1993.

OLIVEIRA, E. C. L.; FELFILI, J. M. Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v 19, n. 4, p. 801-811, 2005.

PREFEITURA DE ARUANÃ. **2005-2012**. Aruanã, 2013. 34 p. Fôlder.

PHILIPPI, J. A.; MALHEIROS, T. F.; AGUIAR, A. O. Indicadores de desenvolvimento sustentável. In: _____. **Saneamento, saúde e ambiente-fundamentos para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Manole, 2005. p. 761-808.

PIETRAFESA, J. P.; SAUER, S.; SANTOS, A. E. A. F. Políticas de recursos públicos na expansão dos agrocombustíveis em Goiás: ocupação de novos espaços em áreas de Cerrado. In: PIETRAFESA, J. P.; SILVA, S. D. **Transformação do Cerrado**: progresso, consumo e natureza. Goiânia: Ed. PUC Goiás, 2011.

RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, v. 80, p. 223-230, 1997

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Org.). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológica, 2008. p. 153-212.

ROHDE, G. M. Mudanças de paradigma e desenvolvimento sustentado. In: CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1998.

SANEAGO – Saneamento de Goiás, DIPRO. **Relatório 2013**. Goiânia, 2013. 1 p.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, I. Barricadas de ontem, campos de futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo: Universidade de São Paulo, v. 24, n. 68, p. 25-38. jan.-abr. 2010.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Região Noroeste Goiano (Estrada do Boi). Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub./regplan/2011/010-tab.03.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Região Noroeste Goiano (Estrada do Boi). Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub./regplan/2011/010-tab.04.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011a.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Região Noroeste Goiano (Estrada do Boi). Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub./regplan/2011/010-tab.06.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011b.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Região Noroeste Goiano (Estrada do Boi). Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub./regplan/2011/010-tab.07.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011c.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Região Noroeste Goiano (Estrada do Boi). Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub./regplan/2011/010-tab.08.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011d.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Região Noroeste Goiano (Estrada do Boi). Disponível em:

<http://www.seplan.go.gov.br/sepim/pub./regplan/2011/010-tab.09.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011e.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Região Noroeste Goiano (Estrada do Boi). Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepim/pub./regplan/2011/010-tab.11.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011f.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Região Noroeste Goiano (Estrada do Boi). Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepim/pub./regplan/2011/010-tab.12.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011g.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Região Noroeste Goiano (Estrada do Boi). Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepim/pub./regplan/2011/010-tab.13.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011h.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Região Noroeste Goiano (Estrada do Boi). Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepim/pub./regplan/2011/010-tab.14.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011i.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Região Noroeste Goiano (Estrada do Boi). Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepim/pub./regplan/2011/010-tab.16.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011j.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Disponível em <http://www.seplan.go.gov.br/sepim/pub./regplan/2011/lista-regioes.htm> Acesso em: 04 de mar 2013. 2011k.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Aruanã, Goiás, histórico. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepim/pub./regplan/2011/010-tab.16.htm>

[//www.seplan.go.gov.br/sepin/perfilweb/histórico/aruanã.pdf](http://www.seplan.go.gov.br/sepin/perfilweb/histórico/aruanã.pdf)>. Acesso em: 29 maio 2013.

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Perfil socioeconômico – Aruanã. Disponível em: < <http://www.imb.go.gov.br>>. Acesso em: 29 maio 2013a.

SEPLAN - Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Disponível em <<http://www2.seplan.go.gov.br/seplan/down/sigeplan/aruana.pdf>> Acesso em 05-08-2013b

SEPLAN – Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Disponível em <http://www.seplan.go.gov.br/sepin/>. Acesso em: 22 de fev 2013c.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. Índices *versus* indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, v. X, n. 2, p. 137-148, 2007. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/asoc/v10n2/a09v10n2.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2013.

SOUZA, F. C.; ALMEIDA, M. G. Turismo no Araguaia. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 13., 2002. **Anais...** João Pessoa, 2002. Disponível em: < observatóriogeogoiias.iesa.ufg.br/uploads/215/original_Souza_fabio_chaveiro_turismo_araguaia.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2013.

STAHEL, A. W. Capitalismo e entropia: os aspectos ideológicos de uma contradição e a busca de alternativas sustentáveis. In: CAVALCANTI, C. **Desenvolvimento e natureza**: estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 1998.

TAYRA, F.; RIBEIRO, H. Modelos de indicadores de sustentabilidade: síntese e avaliação crítica das principais experiências. **Saúde & Sociedade**, v. 15, n. 1, p. 84-95, 2006.

TEJERINA-GARRO, F. L. Biodiversidade e impactos ambientais no estado de Goiás: o meio aquático. In: ROCHA, C.; TEJERINA-GARRO, F.L.; PIETRAFESA, J.P.

(Org.). **Cerrado, sociedade e ambiente**: desenvolvimento sustentável em Goiás. Goiânia: Ed. Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008. p. 15-48.

UNITED NATION. **Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies**. 3. ed. New York: United Nation, 2007.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2006.

VAN BELLEN, H. M. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Ambiente e Sociedade**, v. VII, n. 1, p. 67-87, 2004.

VEIGA, J. E. da. Indicadores de sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 39-52, 2010. (2010a).

VEIGA, J. E. da. **A emergência socioambiental**. São Paulo: Ed. Senac, 2007.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamanod, 2010.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Pontuação dos indicadores da dimensão Natureza nos anos de 2005 e 2010

INDICADOR	PONTUAÇÃO 2005	PONTUAÇÃO 2010
Consumo per capita de água	291	0
Lenha	107	100
Frota de veículos	473	135
RESULTADO GERAL	290	78

APÊNDICE B – Pontuação dos indicadores da dimensão Social nos anos de 2005 e 2010

INDICADOR	PONTUAÇÃO 2005	PONTUAÇÃO 2010
População Total	948	925
Densidade Demográfica	0	991
Ligações de água	395	42
Hospitais	333	333
Leitos	152	152
Total de matriculados no ensino fundamental	427	280
Total de matriculados no ensino médio	405	470
Total de matriculados no ensino de jovens e adultos	100	525
Taxa geométrica de crescimento	1000	22
Docentes	64	143
Eleitores totais	908	648
RESULTADO GERAL	430	411

APÊNDICE C – Pontuação dos indicadores da dimensão Economia nos anos de 2005 e 2010

INDICADOR	PONTUAÇÃO 2005	PONTUAÇÃO 2010
PIB	455	860
PIB/P CAP	0	436
energia comercial	646	543
ICMS arrecadação	395	673
total de número de consumidores (energia).	287	139
RESULTADO GERAL	356	530

APÊNDICE D – Pontuação dos indicadores da dimensão Institucional nos anos de 2005 e 2010

INDICADOR	PONTUAÇÃO 2005	PONTUAÇÃO 2010
Acesso a telefone fixo	1000	769
Acesso a telefone celular	469	1000
RESULTADO GERAL	734	884