



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE TEORIA ECONÔMICA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

NICOLE STEPHANIE FLORENTINO DE SOUSA CARVALHO

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E POLÍTICAS PÚBLICAS: MENSURAÇÃO DAS
PEGADAS HÍDRICAS E DE CARBONO DA FEAAC**

FORTALEZA

2018

NICOLE STEPHANIE FLORENTINO DE SOUSA CARVALHO

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E POLÍTICAS PÚBLICAS: MENSURAÇÃO DAS
PEGADAS HÍDRICAS E DE CARBONO DA FEAAC

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade, Secretariado e Executivo e Finanças, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Gil Célio de Castro Cardoso

FORTALEZA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C326d Carvalho, Nicole Stephanie Florentino de Sousa.
Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas: mensuração das pegadas hídricas e de carbono da Feaac / Nicole Stephanie Florentino de Sousa Carvalho. – 2018.
57 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Ciências Econômicas, Fortaleza, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Gil Cêlio de Castro Cardoso .
1. Desenvolvimento Sustentável. 2. Pegada Ecológica. 3. Projeto Pegada de Cidades. 4. FEAAC. I.
Título.

CDD 330

NICOLE STEPHANIE FLORENTINO DE SOUSA CARVALHO

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E POLÍTICAS PÚBLICAS: MENSURAÇÃO DAS
PEGADAS HÍDRICAS E DE CARBONO DA FEAAC

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovada em: 28 / 06 / 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gil Célio de Castro Cardoso (Orientador)
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. André Vasconcelos Ferreira
Universidade Federal do Ceará

Prof.^a Dr.^a Maione Rocha de Castro
Cardoso
Universidade Estadual do Ceará

À Deus, à Patrícia e ao Andrei

AGRADECIMENTOS

À Deus que foi, e é, meu maior sustentáculo em todos os momentos vividos. Que toda vitória em minha vida seja para sua maior honra e glória.

À Nossa Senhora, minha mãezinha e maior intercessora, a quem especialmente consagrei meus últimos semestres, e fui por ela, tão amparada e bem cuidada.

À minha mãe Patrícia, que é meu porto seguro, e que em tantos momentos abdicou-se de si, por mim. A gênese da significância genuína sobre o amor me foi, sem dúvida, por ela conduzida.

Ao meu pai Andrei, que mesmo distante sempre esteve presente. Meu maior exemplo de valores morais, caráter e autenticidade. Minha maior influência na construção de meus pensamentos políticos e intelectuais.

À Bibia por todo o amor sem medidas, e por cuidar tanto de mim com suas orações.

À minha irmã Beatriz, pelo companheirismo e compreensão em meus momentos de correria.

Ao meu orientador, professor Gil Célio, por toda solicitude e paciência em sanar minhas tantas dúvidas. Pelos incentivos para a continuidade de minha vida acadêmica e amizade.

Ao PROGEPA, pela oportunidade de ter sido bolsista de um programa de extensão com perspectivas e motivações de tamanha significância. Por todo conhecimento acadêmico absorvido, e pelas atividades que foram realizadas, suscitando e sendo suporte para construção deste trabalho. Agradeço a toda à equipe, aos amigos bolsistas Bárbara, Bruno e Ramiro, pela convivência, ao professor Gil, e especialmente ao professor André Ferreira, que conduz tudo com tanta dedicação e empenho.

A todos os amigos que caminharam comigo durante o itinerário do curso de Economia. Foram inúmeras partilhas com pessoas de diferentes semestres, muitas aprovações em diversas disciplinas só foram possíveis com os tantos auxílios e cooperação mútua que tive no correr dos anos.

À turma que ingressou comigo em 2012.2, muitos ficaram pelo caminho, mas todos foram igualmente importantes em minha caminhada acadêmica. Agradeço especialmente aos amigos Augusto, Jamile e Vitória, que apesar de hoje não termos mais a convivência intensa que tivemos durante os primeiros anos, guardo as melhores lembranças dos tantos momentos que partilhamos juntos, e da amizade firmada que quero levar para sempre.

Ao Lima, e a todos os que trabalham na Casa de Cultura Britânica, pela convivência e diversas aprendizagens que tive durante os anos em que fui bolsista do local.

A todos os professores do DTE, que abrilhantam o curso de Economia.

Ao grupo de oração Mãe da Misericórdia, que em tantas situações foi um grande apoio de fé e resiliência quando mais precisei.

Por fim, agradeço a todos os trabalhadores brasileiros que sustentam e dão razão à Universidade Federal do Ceará. Que o ensino público, gratuito e de qualidade, resista e perpassa nesta e também para as futuras gerações.

RESUMO

Este trabalho foi elaborado à luz da compreensão acerca das dimensões e significância do desenvolvimento sustentável e da observância facilitadora do indicador de sustentabilidade Pegada Ecológica. A partir dessa premissa, inspirando-se no projeto Pegada de Cidades, uma ação municipal de Fortaleza/CE, realizou-se na Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade (FEAAC) a mensuração das pegadas de carbono e de água da instituição de ensino. Desse modo, este trabalho tem como objetivo analisar como a experiência de aferição das pegadas na FEAAC pode ser um instrumento de sustentabilidade para o ambiente acadêmico. Para isso, foi utilizada a metodologia teórico-analítica, a fim de obter uma percepção amplificada da temática ambiental, bem como da ação política – o projeto Pegada de Cidades – que foi referência para a realização da iniciativa na universidade. Além disso, para a experiência da mensuração das pegadas na FEAAC, foi utilizada a metodologia quali-quantitativa. Conclui-se que, por meio dos resultados apresentados pelas pegadas da FEAAC, a instituição de ensino deixa a desejar quanto a suas práticas de sustentabilidade. Foi evidenciado que os maiores impactos observados na composição da pegada de carbono estão no alto consumo de energia elétrica e a não existência de coleta seletiva de lixo. Para a constituição da pegada água, foi constatado um consumo elevado, sempre acima da meta pretendida. Assim, com a realização do cálculo da Pegada Ecológica, foi possibilitado ter uma apreensão clara e simplificada quanto aos seus níveis de sustentabilidade, identificando quais são os maiores desafios a serem superados. Com este conhecimento, práticas específicas para redução das pegadas podem ser articuladas com maior eficiência, conduzindo ao desenvolvimento sustentável da FEAAC.

Palavras-chaves: desenvolvimento sustentável, Pegada Ecológica, projeto Pegada de Cidades, FEAAC.

ABSTRACT

This work was elaborated in the light of the understanding about the dimensions and significance of the sustainable development and of the facilitating observance of the Sustainability indicator Ecological Footprint. Based on this premise, drawing on the City Footprint project, a municipal action in Fortaleza / CE, the Faculty of Economics, Administration, Actuarial and Accounting (FEAAC) carried out the measurement of the carbon and water footprints of the institution. Thus, this paper aims to analyze how the experience of measuring footprints in the FEAAAC can be a sustainability tool for the academic environment. For that, the theoretical-analytical methodology was used, in order to obtain an amplified perception of the environmental theme, as well as of the political action - the Pegada de Cidades project - that was a reference for the accomplishment of the initiative in the university. In addition, for the footprint measurement experience at FEAAAC, the qualitative-quantitative methodology was used. It is concluded that, through the results presented by the footprints of the FEAAAC, the institution fails to wish about its sustainability practices. It was evidenced that the greatest impacts observed in the composition of the carbon footprint are in the high consumption of electric energy and the non existence of selective garbage collection. For the constitution of the water footprint, it was observed a high consumption, always above the desired goal. Thus, with the calculation of the Ecological Footprint, it was possible to have a clear and simplified apprehension regarding their levels of sustainability, identifying which are the biggest challenges to be overcome. With this knowledge, specific footprint reduction practices can be articulated more efficiently, leading to the sustainable development of FEAAAC.

Keywords: sustainable development, Ecological Footprint, Footprint of Cities Project, FEAAAC.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E O INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE PEGADA ECOLÓGICA.....	14
2.1 Crescimento, desenvolvimento econômico e desenvolvimento sustentável.....	14
2.1.2 A construção do conceito de desenvolvimento sustentável.....	19
2.1.3 Sustentabilidade.....	23
2.2 Indicadores de sustentabilidade.....	25
2.2.1 Pegada Ecológica.....	26
2.2.2 Metodologia do cálculo da Pegada Ecológica.....	27
2.2.3 Pegada Ecológica e desenvolvimento sustentável.....	29
3. POLÍTICAS PÚBLICAS E PROJETO PEGADA DE CIDADES: IMPORTANTES MECANISMOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	31
3.1 As concepções sobre o Estado e as políticas públicas.....	31
3.2 A perspectiva avaliativa das políticas públicas.....	33
3.3 Políticas públicas e o desenvolvimento sustentável.....	35
3.4 Projeto Pegada de Cidades.....	36
3.4.1 Definição das pegadas.....	37
3.4.2 Resultados da Pegada de Carbono e Pegada de Água na cidade de Fortaleza.....	37
3.4.3 Ações para redução das pegadas de carbono e de água em Fortaleza.....	40
4 ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA DA MENSURAÇÃO DA PEGADA ECOLÓGICA DA FEAAC.....	42
4.1 Projeto FEAAC Sustentável.....	42
4.2 A mensuração da Pegada Ecológica da FEAAC.....	46
4.2.1 Coleta de dados.....	47
4.2.2 Resultados obtidos e discussões.....	50
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS.....	56

1 INTRODUÇÃO

A conceituação de desenvolvimento sustentável surge pela primeira vez em 1987, impelida pelo Relatório Brundtland, dentro da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. A consolidação e permeio das nuances acerca da sustentabilidade ocorrem no ano de 1992, estabelecida dentro da Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92 ou Eco-92). Essa premissa trouxe à tona o reconhecimento e a importância de projetar maneiras que levem ao desenvolvimento social e econômico, mantendo uma interação harmônica com o meio ambiente e a utilização dos recursos naturais. Dessa maneira, o desenvolvimento sustentável busca ser instrumento de agregação para uma elevação da qualidade de vida das nações, em observância também aos insumos que estão disponíveis no planeta. As práticas de consumo e demais hábitos de comportamento são paulatinamente reinventados, de modo a inserir novas perspectivas que levarão ao desenvolvimento socioeconômico em correspondência às questões ambientais.

Dentro do contexto fomentado pelo desenvolvimento sustentável, pode ser reconhecida a interação de diferentes sistemas de âmbitos econômicos, sociais, ambientais, culturais e éticos. Em decorrência das multifaces que os englobam, para correlacionar de maneira eficiente meio ambiente, desenvolvimento e sociedade é necessário desenvolver indicadores de mensuração e avaliação dos níveis de sustentabilidade. Entre os diversos mecanismos que podem ser utilizados com esta finalidade, a Pegada Ecológica é um instrumento de grande eficiência que pode ser observado nesse conjunto. Sua estimação é importante ferramenta para a condução do desenvolvimento sustentável no ambiente em que está sendo aplicada sua aferição. Isso ocorre, pois o seu funcionamento se dá como um termômetro dos impactos dos hábitos e modo de vida de uma população quanto a seu ecossistema. Assim, podem ser motivadas práticas que promovam a sustentabilidade, além disso, em cenários de gestão pública, propostas de intervenções socioeconômicas podem ser projetadas tendo em vista os reflexos extensivos às pegadas que se forem registrando.

O Estado, sem dúvida, é um agente de condução de grande relevância para o devido estabelecimento das propostas relativas ao desenvolvimento sustentável, por meio de políticas públicas e incentivos à participação popular. Nesse contexto, garantem-se os direitos difusos e o bem-estar da sociedade, na medida em que se vão estimulando práticas de desenvolvimento sustentável, com respeito às culturas e necessidades locais, ensejando mudanças de comportamento no que tange à preservação e cuidado do meio ambiente. Com base no tripé estruturado em torno da articulação de políticas públicas de desenvolvimento sustentável, aferidas pelo mecanismo da Pegada Ecológica, há, no município de Fortaleza/CE, uma ação que dialoga com esse emblema. O projeto Pegada de Cidades inclui a medição das emissões de carbono e uso de água em Fortaleza, a fim de desenvolver planos de ações para as reduções das “pegadas”, por meio da implementação de políticas que sistematizem junto à população intervenções socioeconômicas com esta finalidade.

À luz desta iniciativa, surge a prerrogativa de manejar meios de condução para o desenvolvimento sustentável também dentro da universidade. Dado a observância das proposições acerca da mensuração das pegadas de carbono e de água realizada em instância municipal, por intermédio do projeto Pegada de Cidades, é sugestionando este intento no âmbito universitário. O contexto acadêmico além de sua relevância para o ensino e pesquisa científica no campo inerente ao meio ambiente, possui papel fundamental na articulação de práticas de extensão, que integrem a academia com a sociedade, a fim de também encaminhar soluções para os problemas ambientais.

É nesse sentido que este trabalho é realizado, pautando-se na problemática de investigar como a experiência da mensuração da Pegada Ecológica realizada na Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, que integra a Universidade Federal do Ceará (UFC), pode ser um instrumento condutor de desenvolvimento sustentável na universidade.

Desse modo, o objetivo central do trabalho é pautado em analisar a experiência do cálculo das pegadas de carbono e de água como ferramenta de sustentabilidade na FEAAC. Para isso, são aportados os seguintes objetivos específicos: revisar a teoria sobre desenvolvimento sustentável e o indicador de sustentabilidade Pegada Ecológica; caracterizar o projeto Pegada de Cidades inserido no contexto das políticas públicas, fonte inspiradora desta iniciativa; relatar a

experiência de mensuração da Pegada Ecológica realizada na FEAAC como fomento de sustentabilidade.

Além da introdução, o trabalho está organizado da seguinte forma: o segundo capítulo mostrará referências teóricas importantes acerca do desenvolvimento sustentável e do indicador de sustentabilidade Pegada Ecológica, relacionando fatos e abordando conceitos de diferentes autores sobre as respectivas temáticas. O terceiro capítulo se propõe em abordar o campo das políticas públicas, apresentando e caracterizando o projeto Pegadas de Cidades, de modo a compreendê-los como mecanismos de desenvolvimento sustentável. O último capítulo apresentará os resultados da experiência de realização da aferição das pegadas de carbono e de água na FEAAC, justificando sua contribuição como ferramenta de desenvolvimento sustentável na universidade e elencando os passos metodológicos para coleta dos dados e apresentação dos resultados encontrados, possuindo o ano de 2016 como base.

2. O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E O INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE PEGADA ECOLÓGICA

2.1 Crescimento, desenvolvimento econômico e desenvolvimento sustentável

Antes de entrar no cerne envolto as premissas do desenvolvimento sustentável, é importante tocar nas questões que abrangem as preposições do crescimento e do desenvolvimento econômico. Isso porque, como veremos mais adiante, segundo Moraes (2013), os sistemas do desenvolvimento sustentável estão diretamente correlacionados as relações econômicas e também ao sistema político.

Dessa maneira, as concepções usuais denotam uma diferenciação mais trivial acerca dos conceitos de crescimento e desenvolvimento econômico. Moraes (2013) vai elucidar que os economistas ressaltam essa distinção no âmbito de que o crescimento econômico vai se referir ao aumento do nível de produção agregado, na medida em que o desenvolvimento econômico vai voltar-se para o crescimento da produção *per capita*. Assim, a dimensão do crescimento vai ser dada pelas variações aferidas ao tamanho do produto nacional bruto do país (PNB). Já o desenvolvimento econômico irá ser pautado além da variável do PNB, sendo também o tamanho da população um fator a ser conjuntamente analisado.

Moraes (2013) vai enfatizar a importância dos dois conceitos estarem correlacionados, quando considerada somente as conceituações triviais que foram descritas, salientando a ineficiência da percepção do crescimento econômico embasado somente na variável da renda nacional bruta. Isso ocorre, pois o aumento da renda nacional isolada não mostra se o nível de vida da população também melhorou, dado que, concomitante, a renda média das pessoas pode ter diminuído, não indicando que aquela economia de fato cresceu. Portanto, para medir de maneira eficiente o nível de crescimento econômico de um país é necessária a observância das variações em torno da renda *per capita*, adentrando na conceituação trivial de desenvolvimento econômico.

O autor vai sugerir que outras variáveis devem ser consideradas e somadas ao conceito de desenvolvimento econômico, e assim, distinguindo-o com maior precisão da conceituação abrangente ao crescimento econômico:

O desenvolvimento econômico inclui um conjunto de variáveis tecnológicas, institucionais e de transformação social. A melhora na educação, saúde, população,

infraestrutura de transporte e instituições legais fazem parte do processo de desenvolvimento. É claro que o meio ambiente também é uma variável relevante. (MORAES, 2013, p. 18)

Desse modo, é possível de forma sucinta correlacionar o crescimento econômico ao aumento da produtividade macroeconômica de uma nação; e o desenvolvimento econômico aos caminhos sociais de como refletirá esse processo. Partindo dessa premissa, é possível que seja constatado o crescimento econômico de um país, dado o aumento dos níveis de suas variáveis macroeconômicas, porém, mesmo assim, não se tenha em mesma medida o desenvolvimento econômico esperado. Celso Furtado (2004) fortalece esse pensamento trazendo o Brasil como exemplo. O autor relata que nos anos de 1950 e 1960 o país obteve elevadas taxas de crescimento, dado ao forte processo de industrialização, que era refletido no aumento do produto interno bruto (PIB), fomentado principalmente pelos setores de energia e transportes. Porém, esse crescimento econômico não foi correspondido pelo desenvolvimento durante esse período, e também nas décadas seguintes. A desigualdade social era amplificada, os salários reais que a massa da população recebia não sofria nenhum efeito positivo frente ao notório crescimento econômico. Estabelecia-se uma taxa de subemprego invisível, e a população rural não sentia nenhum reflexo na melhoria de sua qualidade de vida.

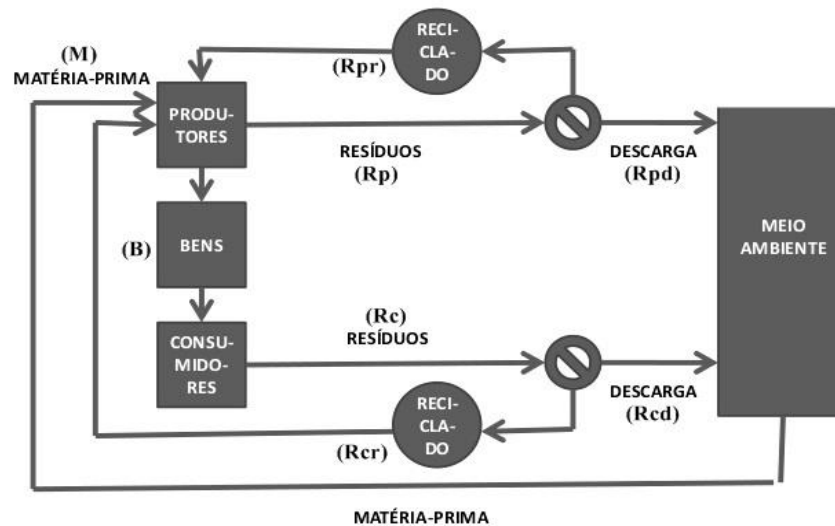
Essa diferenciação e abrangência dos dois conceitos são elucidadas pelo autor como:

[...] crescimento econômico, tal qual o conhecemos, vem se fundando na preservação dos privilégios das elites que satisfazem seu afã de modernização; já o desenvolvimento se caracteriza pelo seu projeto social subjacente. Dispor de recursos para investir está longe de ser condição suficiente para preparar um melhor futuro para a massa da população. Mas quando o projeto social prioriza a efetiva melhoria das condições de vida dessa população, o crescimento se metamorfoseia em desenvolvimento. (FURTADO, 2004, p. 484)

Assim, para que o crescimento econômico se metamorfoseie em desenvolvimento, ainda segundo o autor, é preciso que ocorra um projeto político consistente, em que a sociedade seja atuante dentro da dinâmica desse processo. Somente dessa maneira, é que as dimensões dos conceitos se correlatarão e retroalimentarão, sendo meios plausíveis de medidas para a denotação de riqueza e desenvolvimento de uma nação.

À luz desses conceitos, Moraes (2013) irá mostrar a relação que se estabelece entre meio ambiente e crescimento econômico, compreendendo as dimensões dispostas entre produtores e consumidores. Essa correspondência pode ser observada na Figura 1:

Figura 1 - Economia e meio ambiente



Fonte: Moraes (2013)

O autor explana a esquematização mostrando como os sistemas econômicos impactam e se relacionam com o meio ambiente. No seguimento dos produtores estão inclusos todas as empresas, sejam elas privadas ou instituições pertencentes ao setor público, e demais organizações que de alguma forma, por meio da transformação de insumos, produzem produtos. Os bens e serviços resultantes do processo produtivo são provenientes de elementos que levam insumos energéticos em sua feitura. Os recursos naturais utilizados possuem variadas fontes, que vão desde gases diversos, madeira, líquidos (petróleo ou água, como exemplo), minerais, combustíveis e etc. No grupo dos consumidores está contida toda a população que utiliza os bens e serviços que são produzidos.

A partir desse contexto, Moraes (2013) explicará o fluxo apresentado da seguinte maneira: os produtores fazem uso de energia e matéria-prima (*M*) para produzirem os bens e serviços (*B*) que serão vendidos aos consumidores. Esse processo gerará uma descarga de resíduos ao meio ambiente, tanto por parte dos produtores, como dos consumidores. O resultado final do fluxo dos resíduos descarregados pelos produtores (*Rpd*) e pelos consumidores (*Rcd*) no meio ambiente é a causa de maior preocupação para os ambientalistas.

O objetivo principal da política ambiental é a redução dos resíduos excretados no meio ambiente. Isso poderá ocorrer, segundo o autor, mediante algumas alternativas que relacionam o meio ambiente com os processos econômicos.

O ingresso e as saídas do fluxo circular apresentado são iguais, dessa maneira, à luz da lei da circulação da matéria apresentada pela Química, à matéria não pode ser criada ou destruída. Assim, é necessário que: $M = Rpd + Rcd$

No longo prazo, todos os bens que são repassados aos consumidores se tornarão resíduos, logo: $B = Rc$

Por fim, Moraes (2013) chega a seguinte equação que implicará em formas para que sejam reduzidas as descargas de resíduos no meio ambiente: $Rpd + Rcd = M = B + Rp - Rpr - Rcr$

Por dedução, temos que a matéria-prima (M) é igual aos bens e serviços (B) adicionado aos resíduos consequentes dessa produção (Rp), sendo subtraídos os resíduos que são reciclados pelos produtores (Rpr) e pelos consumidores (Rcr). Assim, para que sejam reduzidos os resíduos descarregados no meio ambiente Rpd e Rcd , é preciso reduzir M , B e Rp e promover um aumento de Rpr e Rcr .

Dessa maneira, o autor irá sugerir meios para que isso ocorra. Assim, para que seja reduzido o dispêndio de resíduos, *ceteris paribus*, basta que também seja reduzida a quantidade de bens e serviços produzidos na economia, levando a redução de M e B . Essa medida, certamente, implicaria um limite ao crescimento econômico, contrariando as subordinações capitalistas. Outra maneira de levar a uma redução dos resíduos descarregados pelos produtores e consumidores no ambiente, é mediante, tudo mais constante, a redução de Rp . Isso se daria, por meio de inovações tecnológicas produtivas, assim, os produtores podem minimizar o montante de resíduo unitário por produto, promovendo uma redução da fonte de poluição.

Para promover o aumento de Rpr e Rcr , Moraes (2013) vai ressaltar a importância da reciclagem de resíduos dentro do processo produtivo. Dessa forma, reciclando, em vez de dispendir os resíduos no meio ambiente, será uma maneira de reduzir M , promovendo a utilização de materiais reciclados em substituição da matéria-prima original. Esse método poderá ser benéfico ao crescimento econômico, possibilitando o ingresso de novas empresas na economia.

O meio ambiente está suscetível às ações do homem por meio dos processos produtivos que regem a economia, como elucidado por Moraes (2013). A poluição, geralmente, torna-se o caminho mais fácil para a produção de bens e serviços, gerando um custo alto a toda biosfera. Mas, segundo o autor, as decisões acerca do processo produtivo, emissões e consumo

não são propostas de maneira isolada, passam pelo permeio de instituições econômicas e sociais (agências reguladoras, leis, organizações públicas e privadas, mercados, empresas, práticas morais e sociais de produção e etc.). Dessa maneira, são essas instituições políticas que se tornam importantes agentes na tomada de decisões no âmbito produtivo.

Assim, o conceito de desenvolvimento sustentável se constrói dentro dessa perspectiva, em meio à finitude dos recursos naturais, e alicerçado a associação dos sistemas de relações políticas, econômicas e biológicas.

Figura 2 – Sistemas do desenvolvimento sustentável



Fonte: Moraes (2013)

Moraes (2013) fomenta a explicação de que a área C, apresentada na Figura 2, que é comum ao sistema econômico, político e biológico, está sujeita a variações. Dessa forma, o desenvolvimento sustentável deve ser mensurado em termos de graus, assim, à medida que aumenta o grau de desenvolvimento sustentável, maior será a região C que dialoga com os três sistemas.

Essa percepção demonstra a importância da corresponsabilidade que a interação dos três sistemas promovem na tangência do desenvolvimento sustentável. Isso se suscita para a sociedade sendo projetado como:

O desenvolvimento sustentável é aquele que uma geração deve deixar para geração seguinte, um estoque de capital social (recursos naturais e artificiais) de valor pelo menos igual ao que foi herdado. (MORAES, 2013, p. 30)

Dessa maneira, o desenvolvimento sustentável é um desafio pertinente a todas as

gerações, exigindo contínuos estímulos e esforços de todos os conjuntos sociais em prol da perenidade dos recursos.

2.1.2 A construção do conceito de desenvolvimento sustentável

No final dos anos de 1960 começava a repercutir no cenário mundial um intenso debate sobre os emblemas ambientais. Existiam fortes críticas ao modo de desenvolvimento dos países industrializados que ainda transmitiam suas práticas às nações em desenvolvimento. Nesse contexto, as problemáticas envolvidas ao meio ambiente passaram a ser abordadas internacionalmente, tendo como primeira iniciativa a criação do Clube de Roma em 1968. Para Franco (2001), esse evento tentou ser meio de projeção de saídas para as graves questões que se ramificavam em torno das progressivas pressões demográficas que, por sua vez, geravam desequilíbrio aos ecossistemas do planeta, afetando os recursos não-renováveis. Nessa perspectiva, cientistas do mundo inteiro se reuniam na Academia dei Lincei, em Roma, a fim de discutir sobre os limites em torno do crescimento que ecoavam a degradação ambiental.

Franco (2001) ressaltou que a abordagem realizada em diálogo no Clube de Roma acerca dos possíveis limites para o crescimento, interagiu um robusto modelo matemático mundial, pautado em uma metodologia de execução de sistemas. A partir desse modelo, era possível constatar que se o crescimento econômico e demográfico se estendessem progressivamente no longo prazo, iriam ser gerados graves efeitos degradantes ao ambiente e à sociedade nos anos futuros. Mazelas como doenças, fome, escassez de recursos, poluição, dentre outras, cumulariam em mortes, reduzindo significativamente a população.

Diante desses reflexos, no início dos anos de 1970 era pregada a ideia do “crescimento zero” com a finalidade de evitar as possíveis ruínas sociais e ambientais, o que gerava grandes impasses e divergências em torno das questões econômicas entre as nações. Em meio a essas circunstâncias, surge à premissa da conceituação de desenvolvimento sustentável – o então conceito de ecodesenvolvimento – que pode ser explicado como:

Ele emerge desse contexto como uma proposição conciliadora, em que se reconhece que o progresso técnico efetivamente relativiza os limites ambientais mas não os elimina, e que o crescimento econômico é condição necessária, mas não suficiente para a eliminação da pobreza e disparidades sociais. (ROMEIRO, 2003, p. 6)

No ano de 1972 ocorre a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo, recebendo a denominação de “Conferência de

Estocolmo”. Durante a conferência foram abordadas as questões que tangem o crescimento populacional e a pobreza, direcionando-se principalmente as nações em desenvolvimento. Nesse sentido, foram dispostas metas ambientais e sociais. Franco (2001) ressalta que nesse encontro foi estabelecido um notável embate em torno das projeções do meio ambiente e do desenvolvimento.

Em 1987 foi elaborado pela ONU uma Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em que foi desenvolvido o Relatório Brundtland. A partir de então, o conceito de desenvolvimento sustentável finalmente vem à tona, sendo definido como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas necessidades” (BRUNDTLAN, 1987, p. 46).

O Relatório Brundland tinha como principal propósito a observância envolta das problemáticas ambientais, concomitante, ao desenvolvimento do planeta, sob o prisma de uma perspectiva realista, com finalidade conciliadora. Seu embasamento foi realizado por meio de estudos e pesquisas aprofundadas junto a lideranças educacionais, políticas, vinculadas ao mercado, entre outras, tendo cerca de três anos de duração até a sua efetiva conclusão.

Pontos de vistas divergentes foram gerados em torno do Relatório Brundland. Fortes críticas tangem suas formulações, como:

A abordagem de Brundland ao Desenvolvimento Sustentável, ao objetivar o crescimento econômico, a preservação ambiental e a equidade, simultaneamente, pretende conciliar o inconciliável. Embora tais objetivos sejam dignos de louvor, há sérias preocupações a respeito de sua real possibilidade (BANERJEE, 2003, p. 86)

Críticas mais ponderadas sobre os objetivos pretendidos pelo Relatório Brundland, também repercutem, conforme:

Mas o conceito de Desenvolvimento Sustentável nasceu como proposta de delimitação de uma *arena de disputa política* pelo seu sentido prático e teórico, no âmbito de um projeto mais amplo de institucionalização da problemática ambiental: ele não nasceu como simples embuste nem os jogos já estavam feitos de antemão. Só retrospectivamente é que, determinados os vencedores da contenda, se pode dizer que ele não respondeu aos anseios e expectativas de parte significativa dos atores da sociedade civil envolvidos na disputa. (NOBRE, 2002, p. 48)

Dessa maneira, com o relatório foi possibilitado o permeio de diferentes concepções que interagem e corroboram as nuances do desenvolvimento sustentável. Foi a partir dele que foi conquistado sustentáculo científico e filosófico para as colocações que se seguiram acerca da temática.

Cinco anos mais tarde, no ano de 1992, ocorreu um prolongamento das discussões e encaminhamentos derivados das determinações do Relatório de Brundtland. O Eco-92, que foi

conduzido pela Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, “constituiu-se em momento decisivo do projeto de institucionalização da problemática ambiental” (NOBRE, 2002, p. 51). No cenário mundial, segundo Nobre (2002), começava a eclodir a intitulada “globalização”, que carregava uma série de transformações estruturais no que tange as economias, políticas e sociedades. Esse contexto conferia à ONU necessária credibilidade para a resolução dos conflitos. A partir daí, as questões ambientais são institucionalizadas.

Acerca da conferência Eco-92, Franco (2001) considera que este seria um momento de decisão, o qual a humanidade deveria convergir entre a opção pelo modelo político vigente ou aderir a uma nova perspectiva de mudança. O autor ressalta que o modelo vigente era nefasto, aprofundador de mazelas sociais e gerador de divisões econômicas locais, bem como em todo o âmbito internacional. Esse contexto afluía para uma ruína dos ecossistemas, pesando negativamente a todas as formas de vida do planeta. Já a adoção a nova concepção sugerida, correspondia à escolha pela defesa da melhora na qualidade de vida dos mais pobres, em anseio a proteção ambiental, primando por um futuro melhor. Franco (2001) evidencia que a mudança pretendida só poderia ser alcançada em virtude de uma parceria global, somente dessa maneira, o desenvolvimento sustentável criaria formas e obteria o êxito almejado.

Em decorrência da conferência Eco-92, foi reproduzido um documento oficial em que foram desencadeadas mundialmente as bases necessárias para consolidação do desenvolvimento sustentável. Denominado como “Agenda 21”, nele foram estipulados os direitos e obrigações individuais, bem como no âmbito coletivo, que se estabelecem e se correlacionam, entre o meio ambiente e o desenvolvimento. Essa formulação suscitou algumas análises eminentes aos discursos que estavam por trás das pretensões do documento:

A Declaração do Rio/92 – Agenda 21 – refletiu uma crescente preocupação com as questões ambientais, a qual levou ao estabelecimento de um conjunto de mecanismos institucionais internacionais, a fim de assegurar que os problemas ambientais fossem tratados de maneira mais eficiente. Por trás dessa preocupação estavam alguns pressupostos. O primeiro era o de que os problemas ambientais internacionais – notadamente a mudança climática e a perda da biodiversidade – eram “... *anomalias* das relações existentes entre política e ciência e da capacidade destas lidarem com problemas...” (BECKER, JAHN & STEIS, 1999: 284, itálico de Redelift). O segundo pressuposto que orientou a Conferência da Terra, de 1992, foi o de que o Norte e o Sul têm um interesse *comum* de assegurar que o desenvolvimento econômico futuro não seja prejudicial ao meio ambiente. Num determinado nível essa abordagem normativa foi muito atraente: ela marcou a superação de divisões antigas, especialmente pós-1945, e é um reconhecimento da vulnerabilidade do planeta. Essa abordagem do “consenso liberal” ainda representa o discurso dominante em torno de conceitos-chaves tais como

“desenvolvimento sustentável”, “segurança humana” e “mudança ambiental global”.
(REDELIFT, 2003, p. 51, 52)

Dessa maneira, todo o discurso projetado acerca dos interesses envolvidos ao desenvolvimento sustentável converge para o permeio da globalização, motivando uma integração entre a maioria das nações, instigadas por interesses comuns.

No contexto mundial, a última grande conferência articulada em abrangência ao enfoque do desenvolvimento sustentável foi o “Rio + 10”, realizada em Johannesburgo, dez anos após a ocorrência da conferência Eco-92. Segundo Lago (2009), este evento teve pretensões menores do que os propostos no Rio de Janeiro.

Nesta nova conferência não houveram a firmação de contratos como os estabelecidos na Agenda 21. Lago (2009) destaca que o Rio + 10 mirou nas metas e planos que foram objetivados na conferência anterior, mas não obtiveram o devido êxito em sua execução, para assim, encontrar na atualidade algum cenário que fomente suas implantações. O autor ressalta que o Rio + 10 confere a importância da contribuição dos investidores não governamentais, ramificados em diferentes setores da sociedade para as práticas de desenvolvimento sustentável.

Segundo Lago (2009), a conferência do Rio + 10 pauta-se em explicar a conceituação de desenvolvimento sustentável em ações concretas. Questões relativas à responsabilidade corporativa e a energia renovável foram abordadas. Foi lançado um fundo para a erradicação da pobreza a nível global, entre outros planos com diferentes atores sociais, reunindo elementos dinâmicos e eficientes.

Dessa maneira, o fomento em torno da conceituação de desenvolvimento sustentável vai sendo sedimentado, mediando-se pelas necessidades que vão sendo suscitadas e refletidas no transpor dos anos em cenário mundial, embora, o cerne central de sua essência tenha se mantido inalterado desde sua propositiva gênese. Visto as motivações que imbuíram à inauguração dessa perspectiva, Santana Junior (2016) ressalta a importância da busca por alternativas viáveis, causadas pela relação das sociedades humanas e a natureza, que dialoga com crescentes desafios de problemas essenciais. Assim, o consumo e o desenvolvimento sustentável integram um novo patamar de debates acerca dos dilemas socioambientais, capaz de produzir reflexões e a consecutiva mitigação da degradação ambiental e dos limites dos ecossistemas.

2.1.3 Sustentabilidade

Segundo Bellen (2006), a sustentabilidade pode ser entendida e quantificada por diferentes graus, tendo em vista distintas concepções ideológicas que podem ser delineadas em dois extremos: tecnocentrismo e ecocentrismo. Assim, dentro dessas perspectivas, podem-se identificar quatro campos distintos que integram o ambientalismo e compreendem aos graus da sustentabilidade. Estas podem ser estabelecidas como sendo: sustentabilidade muito fraca, sustentabilidade fraca, sustentabilidade forte, sustentabilidade muito forte.

Bellen (2006) ressalta que as correntes de tendência tecnocentristas vislumbram a sustentabilidade como sendo referida a conservação do capital total disponível no planeta. Assim, seu alcance pode ser estabelecido dado à substituição do capital natural pelo capital concebido com a capacidade humana. Dentro dessa linha fomentam-se os graus de sustentabilidade muito fraca e fraca.

Já as correntes pertencentes ao extremo ecocêntrico, segundo o autor, reconhecem a importância da manutenção do capital natural pautando-se principalmente em seu valor substantivo, não somente em decorrência de sua significância em retornos financeiros. Dentro desses parâmetros se compreendem os graus de sustentabilidade forte e muito forte.

O grau de sustentabilidade muito fraca é caracterizado por Bellen (2006) em um contexto de inexistência de limites para o desenvolvimento econômico, sendo o valor da natureza dado de maneira instrumental. Pauta-se em uma economia antiverde, imbuída pelo mercado livre, assim, a exploração dos recursos naturais desmedida, vislumbra a orientação incessante pela maximização do crescimento econômico. Os direitos e interesses dos indivíduos são sobrepostos aos possíveis limites e escassez do meio ambiente.

O grau de sustentabilidade fraca, embora ainda pertencente ao contexto tecnocentrista, irá partir de uma perspectiva adaptativa, segundo o autor. Encontra-se dentro de um cenário pertencente à economia verde, mas que é orientada pelo mercado e pelos instrumentos de incentivos econômicos. Assume uma posição gerencial quanto ao conservadorismo dos recursos, tendo a ética da equidade intra e intergerencial, dotando a natureza de valor instrumental.

Adentrando na perspectiva ecocêntrica, Bellen (2006) irá ilustrar o grau de sustentabilidade forte orientando-se a um tipo de economia verde profunda, sistematizado por uma regulação macroambiental. É estimada a perspectiva de crescimento econômico e populacional zero, gerida pela ética da coletividade sobreposta aos interesses individuais. O seu valor primário será o dos ecossistemas e o valor secundário voltado para seus serviços e funções.

Por fim, o autor caracteriza o grau de sustentabilidade muito forte com o estabelecimento de uma economia verde muito profunda, com regulamentação dos recursos vigorosa. Irá guiar-se por um preservacionismo de ecologia demasiado, pautando-se no anseio pela redução do crescimento econômico e populacional. Assim, sua condução é dada pela bioética, com forte valor intrínseco a natureza.

Dessa maneira, observam-se múltiplos níveis de sustentabilidade que integram uma sociedade. Bellen (2006) enfatiza que a sustentabilidade de um sistema dificilmente poderá ser referida no processo de transcurso dos acontecimentos, sua observância é sempre dada a partir de ameaças e oportunidades vislumbradas em uma expectativa futura. Assim, o conceito de sustentabilidade traz a necessidade de ser operacionalizado de maneira contínua e já implícita nos âmbitos sociais, na medida em que ocorra a sua improbabilidade, irá existir uma forte tendência à autodestruição do sistema social em questão.

Segundo Bellen (2006), a sustentabilidade também pode ser entendida sob a óptica de cinco dimensões diferentes, são elas: sustentabilidade da perspectiva econômica, que corresponde a distribuições e alocação dos recursos naturais de maneira eficiente em uma escala apropriada, em uma contínua análise de fluxo de capital e estoques; sustentabilidade da perspectiva social, em que o cuidado e destaque são evidenciados ao ser humano como parte integrante da biosfera, buscando-se maneiras que fomente ao aumento da qualidade de vida humana; sustentabilidade da perspectiva ambiental, que possui sua significância voltada para a manutenção, conservação e ampliação da capacidade dos ecossistemas; sustentabilidade da perspectiva geográfica, que é constituída por melhorias na distribuição das atividades econômicas juntamente com os assentamentos humanos, promovendo a proteção da diversidade biológica, concomitante, ao aumento da qualidade de vida das pessoas; sustentabilidade da perspectiva cultural, que ambiciona a um caminho de modernização, contudo precavendo-se em respeitar a identidade

cultural específica em cada contexto espacial.

Todas as nuances apresentadas propõe a complexidade e a diversidade acerca do desenvolvimento sustentável. As multifaces que integram os sistemas sociais, econômicos e ambientais, correlacionando-se com a sustentabilidade, segundo Bellen (2006), apesar de complexas, devem imbuir à motivação do ensejo de inovações que sejam capazes de descrever o desenvolvimento sustentável.

2.2 Indicadores de sustentabilidade

As discussões sobre desenvolvimento sustentável, levantadas pelo Eco-92 na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, sustentam a necessidade de desenvolver indicadores para avaliar a sustentabilidade. No capítulo 40 da Agenda 21 é mostrado que:

Os indicadores comumente utilizados, como o produto nacional bruto (PNB) ou as medições das correntes individuais de contaminação ou de recursos, não dão indicações precisas de sustentabilidade. Os métodos de avaliação da interação entre diversos parâmetros setoriais do meio ambiente e o desenvolvimento são imperfeitos ou se aplicam deficientemente. É preciso elaborar indicadores de desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para adotar decisões em todos os níveis, e que contribuam a uma sustentabilidade auto-regulada dos sistemas integrados do meio ambiente e o desenvolvimento. (UNITED NATIONS, 1992, p. 465, 466.)

Siche (2007) alega que a proposta fomentada pela conferência Eco-92 trazia à tona a necessidade de construir um indicador que mensurasse e avaliasse os níveis de sustentabilidade em observância aos sistemas econômicos, sociais, ambientais, culturais e éticos.

Dessa maneira, visto a complexidade envolta aos sistemas que integram o meio ambiente e a sociedade, os indicadores de sustentabilidade são parâmetros úteis e necessários para levar a reflexão e a articulação de ações.

Segundo Pereira (2008), os indicadores desempenham três importantes funções para as avaliações de sustentabilidade, são elas: auxiliar a pormenorizar as disposições de sistemas complexos e independentes; em muitos casos, a mensuração dos indicadores pode facilitar a avaliação de desempenho para conduzir a implementação de políticas públicas que visem a sustentabilidade; eles servem de alerta para mudanças nos sistemas ambientais, sociais, culturais e econômicos.

Pereira (2008) vai descrever a importância de relação dos indicadores com os

sistemas, da seguinte maneira:

Indicadores são úteis na descrição das condições atuais (quantidade ou magnitude de algo) e do desempenho de um sistema. Nesse sentido, eles fornecem a linguagem comum para descrever um sistema particular, o que é necessário para uma comunicação efetiva e clara entre os interesses. [...] Além disso, indicadores fornecem uma medida da efetividade das ações e políticas através das quais busca-se atingir um estado sustentável. [...] Portanto para entender e administrar sistemas complexos (como os sistemas ecológicos e econômicos) é necessário uma forma de medir o desempenho geral do sistema. (PEREIRA, 2008, p. 24)

Desse modo, fundamenta-se a importância dos indicadores de sustentabilidade como ferramenta para que uma sociedade possa administrar devidamente seus sistemas e desenvolver-se de maneira sustentável.

2.2.1 Pegada Ecológica

Um dos estudos de indiscutível relevância que diz respeito aos indicadores de sustentabilidade é o realizado por Wackernagel e Rees (1996), que estabelece a Pegada Ecológica ou *Ecological Footprint* (EF) como instrumento de análise e mensuração dos índices de sustentabilidade. Essa perspectiva fomenta que o cálculo estabelecido pela Pegada Ecológica é um importante recurso condutor a determinação de indicadores de desenvolvimento sustentável.

Os autores, Wackernagel e Rees (1996), sugerem que a Pegada Ecológica é um método que pode conduzir a uma avaliação de sustentabilidade de maneira agregada, não tendenciosa, objetiva e com parâmetros unidimensionais.

A lógica do método consiste em metamorfosear o consumo de matéria-prima e absorção de dejetos de contextos sociais ou econômicos em área equivalente de terra ou água produtiva. Assim, segundo Wackernagel e Rees (1996), sua estipulação não está somente na determinação de uma área geográfica para uma população, mas sim na realização do cálculo abrangente aos impactos da apropriação de um requerido sistema, para que assim, o ambiente se mantenha indefinidamente.

Figura 3 – A Pegada Ecológica é uma medida da pressão imposta por uma determinada população sobre a natureza



Fonte: Wackernagel e Rees (1996)

Pereira (2008) expressa que o ponto central para a ordenação do método da Pegada Ecológica se direciona da seguinte forma:

[...] tem o foco voltado para as atividades humanas que dependem dos serviços naturais ou que comprometem essa habilidade de fornecimento de serviços. Como tanto os recursos renováveis quanto a absorção do impacto humano na natureza dependem da saúde e integridade dos ecossistemas, a capacidade regenerativa é considerada um indicador da habilidade natural de suporte da vida no planeta. (PEREIRA, 2008, p. 34)

Nessa perspectiva, com o intuito de verificar a demanda humana dissipada a esses serviços, são realizados cálculos para mensurar o quanto da capacidade regenerativa dos ecossistemas é impactado com o modo de vida humano.

2.2.2 Metodologia do cálculo da Pegada Ecológica

Segundo Bellen (2006), a sistemática avaliativa da Pegada Ecológica direciona a percepção de dependência entre a sociedade humana e o seu ecossistema. O autor vai salientar que o método fundamenta-se em determinar a área necessária para a manutenção de uma sociedade, em observância aos recursos naturais e energia que fazem parte desse meio, ponderando a sua capacidade de absorção de resíduos ou dejetos produzidos. Ainda de acordo

com Bellen (2006), a capacidade de carga do ambiente quando excedida é expressa numericamente pelo método, reproduzindo também a apropriação e a utilização dos recursos de modo *per capita*. Assim, a ferramenta pode fomentar quais são os impactos ambientais referidos no uso dos recursos naturais em diferentes tipos de culturas e modos de vida.

Bellen (2006) vai introduzir noções importantes para a aplicação do mecanismo metodológico da Pegada Ecológica:

O procedimento de cálculo do método é baseado na ideia de que para cada item de matéria ou energia consumida pela sociedade existe uma certa área de terra, em um ou mais ecossistemas, que é necessária para fornecer o fluxo desses recursos e absorver seus dejetos. Para determinar a área total requerida para suportar um certo padrão de consumo, as implicações em termos de utilização de terra devem ser estimadas. Como não é possível estimar a demanda por área produtiva para provisão, manutenção e disposição de milhares de bens de consumo, os cálculos se restringem às categorias mais importantes e a alguns itens individuais. (BELLEN, 2006, p. 106)

Com isso, o autor irá explicar os procedimentos gerais em que se formulam o cálculo da Pegada Ecológica, entendendo que a estimação da área do *Ecological Footprint* da população observada baseia-se em diferentes etapas, que se pautam na seguinte estruturação básica:

[...] primeiro se calcula a média anual de consumo de itens particulares de dados agregados, nacionais ou regionais, dividindo o consumo total pelo tamanho da população. [...] Muitos dos dados necessários para essa etapa estão disponíveis em tabelas estatísticas de governos ou organizações não governamentais. [...] O passo seguinte é determinar, ou estimar, a área apropriada *per capita* para a produção de cada um dos principais itens de consumo, dividindo-se o consumo ano *per capita* (kg/capita) pela produtividade média anual (kg/ha). [...] A área do *ecological footprint* média por pessoa é calculada pelo somatório das áreas de ecossistema apropriadas por item de consumo de bens ou serviços. No final, a área total apropriada é obtida através da área média apropriada multiplicada pelo tamanho da população total. A maioria das estimativas existentes do *ecological footprint* é baseada em médias de consumo nacionais e de produtividade da terra mundiais. Essa padronização no procedimento para que se possa efetuar e facilitar estudos de caso e comparações entre regiões e países. (BELLEN, 2006, p. 106, 107)

Dessa maneira, a metodologia de cálculo da Pegada Ecológica consiste basicamente em analisar um determinado ambiente correlacionando e transformando à função do consumo de seus produtos e recursos em área de água e terra apropriadas. Os métodos referidos ao *ecological footprint* irão adequar-se as necessidades apresentadas em cada ambiente, e nas pretensões estabelecidas para análise, possuindo variações na abrangência de produtos e serviços que são produzidos e ofertados, envoltas as suas particularidade territoriais.

Bellen (2006) ressalta que para simplificar a coleta de dados, o método da Pegada

Ecológica adota classificações que categorizam o consumo e o território em cinco setores base para análise de cada um desses sistemas. O consumo irá dividir-se em: transporte; bens de consumo; serviços; alimentação e habitação. Os territórios ou áreas podem ser delimitados como: área marítima bioprodutiva; território construído; território terrestre bioprodutivo; território de energia e território de biodiversidade. No entanto, para análises mais refinadas, o autor esclarece que estas categorias podem ser subdivididas de maneira estratégica, a fim de responder as especificidades pretendidas pelo pesquisador.

2.2.3 Pegada Ecológica e desenvolvimento sustentável

Santos (2008) enfatiza a simplicidade do entendimento da Pegada Ecológica como ferramenta de medição do desenvolvimento sustentável. Segundo a autora, possibilita-se com o método realizar comparações entre regiões e sociedades, tendo como objetivo principal a evidenciação dos limites do crescimento, atentadas as questões ambientais.

Nessa perspectiva, segundo Santos (2008), a proposta central de aplicação do método da Pegada Ecológica é articulada para a obtenção do seguinte intento:

O principal objetivo do indicador é auxiliar na tomada de decisão e motivar a construção e/ou manutenção da consciência pública com relação aos problemas ambientais, ressaltando a importância de cada nação se desenvolver de forma sustentável sem comprometer a demanda das gerações futuras. (SANTOS, 2008, p.31)

Assim, esse instrumento de sustentabilidade tem a grande ambição de corroborar a uma percepção abrangente envolta a problemática ambiental, pois: “A Pegada Ecológica permite uma análise das causas imediatas dos problemas e suas prováveis tendências de evolução.” (ANDRADE, 2006, p. 19) Dessa maneira, esse método evidencia seu papel importante na identificação das principais transgressões da relação do ser humano com o ambiente. Com isso, dado o conhecimento dos impactos gerados, adotam-se paradigmas que direcionem o desenvolvimento sustentável da sociedade analisada.

Para Bellen (2004) a Pegada Ecológica provoca uma reflexão importante à realidade biofísica. Com o método é possível visualizar a finitude advinda da natureza, levando a consciência do limite ao crescimento econômico, caso contrário, pode ser gestada a destruição das espécies. Desse modo, este instrumento de sustentabilidade irá instigar a percepção dos atuais desafios enfrentados pela sociedade, ao trazer isso à tona, é direcionada a ação para conquistar modelos sociais mais sustentáveis.

Assim, segundo o autor, “Na perspectiva da ferramenta de avaliação, o primeiro passo para um mundo mais sustentável é aceitar as restrições ecológicas e os desafios socioeconômicos que estas restrições exigem.” (BELLEN, 2004, p. 72). A observância acerca do entendimento de causa e efeito, envoltas nas restrições da natureza e nos interesses e ações humanas, leva a compreensão da correlação entre Pegada Ecológica e desenvolvimento sustentável, e o seu papel desafiador em torno da realidade observada.

Dessa maneira, estes fatos poderão ser mais bem observados quando compreendida a natureza das ações do Estado rente à sociedade, tendo a perspectiva da utilização da Pegada Ecológica com a finalidade do desenvolvimento sustentável.

3. POLÍTICAS PÚBLICAS E PROJETO PEGADA DE CIDADES: IMPORTANTES MECANISMOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

3.1 As concepções sobre o Estado e as políticas públicas

As políticas públicas são ferramentas de manejo social que refletem em diferentes âmbitos de uma sociedade, tendo contribuição significativa para as questões ambientais e relativas ao desenvolvimento sustentável. Nessa perspectiva, os planos de ação devem se pautar, segundo Santos (2010), como atos intencionais do Estado rente à sociedade. Assim, o autor evidencia que as políticas públicas são definidas como determinações, planos e procedimentos que representam a direção política do Estado e regulam as atividades governamentais, se correlacionando com os interesses públicos.

Segundo Costin (2010), a conceituação de Estado pode ser estabelecida como sendo um agrupamento de normas, organizações e indivíduos que se distanciam da sociedade a fim de organizá-la. Esmiuçando esse conceito, o autor ainda salienta que se pode fazer a distinção entre Estado-nação e Estado, em que o primeiro, caracteriza-se como sendo um ente político soberano no cerne das nações; e o segundo, como o prisma de organização desse país.

Evans (1993) traz uma discussão importante acerca do papel estruturador do Estado em uma sociedade, podendo ele ser a causa desencadeadora de diversos problemas de ordem social, ao passo que suas ações também podem levar a uma orientação solucionadora de diferentes conflitos no contexto social. Essa dupla capacidade comunica ao Estado um lugar central do cerne das mudanças estruturais, podendo dispendir para uma sociedade ações que fomentem efeitos nocivos ou de natureza benfeitora.

Dessa maneira, Evans (1993) distingue o Estado contrastando o seu modo de ação em três tipos diferentes. Segundo o autor, em algumas nações o Estado pode portar-se como “predatório”, em que a maior preocupação dos atores políticos é a de acrescer sua renda, transformando a sociedade em sua “presa”. Assim, o aparelho do Estado é conduzido por indivíduos que são movidos por interesses pessoais, as funções administrativas tornam-se mercantilizadas, exaurindo qualquer coerência e autonomia interna.

Outra caracterização que Evans (1993) ressalta, é de um Estado atuante e competente na tangência administrativa e no fomento da industrialização, concedendo-lhe o nome de

“desenvolvimentista”. Dessa forma, um Estado desenvolvimentista, assume um papel dotado por uma burocracia meritocrática e coerente, articuladora de políticas públicas eficientes na solução dos emblemas sociais.

Por fim, o autor evidencia um tipo de Estado que emerge entre o predatório e o desenvolvimentista, trata-se do caso de Estados intermediários. Nesse grupo, apoia-se resultados que não se originam de uma consistência de administração suficientemente desenvolvimentista, que apesar de eminências consideráveis de industrialização e crescimento econômico, perpassam por algumas práticas predatórias. Assim, as políticas públicas nessas situações funcionam, muitas vezes, como “bolsões de eficiência” que levam a um desenvolvimento econômico, mas que consistem em avanços por acréscimos, sendo insuficientes de estabelecer transformações mais amplas.

Dessa maneira, tendo como base as evidências de Evans (1993) acerca das diferentes concepções sobre o Estado, é possível fazer uma relação crível do estabelecimento e direcionamento das políticas públicas frente ao tipo de burocracia que é conduzida. Assim, para que se tenha efetiva eficácia das ações do Estado, é imprescindível que os atores políticos apoiem-se em práticas providas de coerência administrativa, vislumbrando sempre o bem comum e aspirações longínquas.

Partindo da premissa do Estado como estruturador administrativo de uma sociedade, Morais (2017) vai elucidar que as políticas públicas vão além da percepção do poder público intervindo em favor dos interesses comuns. Segundo a autora, uma política pública é uma compreensão da realidade social, em que por meio dela, são integradas ações a fim de articular respostas aos problemas sociais.

Morais (2017) ressalta a importância de não visualizar as políticas públicas como mero instrumento técnico e neutro desenvolvido por especialistas. É o recorte do real, pautado na percepção dos problemas sociais, e na designação política para a conquista das soluções, que deverá reger uma intervenção social eficiente. Nessa perceptiva, o Estado precisa se atentar ao seu papel de agente para a condução de meios promovedores de bem-estar, equidade e justiça social. Assim, contextos como o do desenvolvimento sustentável, serão dirigidos em termos críticos, com resoluções acertadas, e direcionados para a realidade coletiva.

3.2 A perspectiva avaliativa das políticas públicas

Ao entrar no âmbito das políticas públicas é de grande relevância também elucidar as perspectivas avaliativas que estão correlatas às ações do Estado. A importância da avaliação de políticas públicas se refere ao fato de que para se obter o melhor aproveitamento na implementação de uma política, é de suma importância a análise e a avaliação de todo processo que permeia a ação.

Nesse contexto, existem diferentes métodos avaliativos de políticas que se enquadram em parâmetros que vão desde uma ordem positivista, a paradigmas voltados ao construcionismo. Lejano (2012) identifica as avaliações de direcionamento positivista com a prevalência de caráter instrumental, pautadas em uma natureza observável de medida. Esse mecanismo faz uma redução da prática avaliativa à soma de observações, tornando-a simplista e levando-a, em muitos casos, a implementações de pouca eficiência, dado a natureza múltipla e complexa envolta aos contextos sociais.

O autor confere a avaliação de traço construcionista uma operação de união entre a política, a qual é chamada de texto, e o campo, o qual é intitulado como contexto. Assim, texto e contexto se alinham, a fim de fomentar análises profundas das multiformes circunstâncias sociais.

Lejano (2012) também destaca critérios de avaliação de políticas públicas ligados a corrente do pragmatismo, que segundo o autor é um vagão entre o positivismo e o construcionismo. Nesse caso, se estabelece uma teoria do significado, em que a realidade não é considerada por observações, mas estabelecida pela compreensão, tendo seus efeitos obtidos por meio da experimentação. Rejeita-se totalmente a ideia da observação, e toda medição é obtida por intermédio da discussão.

Tendo como base os cenários sociais, os quais também podem se inferir políticas que fomentem o desenvolvimento sustentável, existe uma linha avaliativa abordada por Lea Rodrigues que vai propor um trabalho de avaliação longitudinal, aproximando-se aos moldes construcionistas.

Rodrigues (2008) lança a proposta de avaliação em profundidade motivada pela constatação da ineficiência dos modelos positivistas de análise e a necessidade de realização de pesquisas com maior amplitude para a formulação e implementação de uma política, considerando o contexto social, cultural, político e econômico. Isso tudo se estabelece dado o

tocante de uma análise institucional, de relação de poderes, de valores e de interesses, envoltos em todos os processos avaliativos que os permeiam. Esta proposta multidisciplinar possui prevalência de pesquisa qualitativa com observância de qualidade antropológica.

Com essa perspectiva, Rodrigues (2008) estabelece quatro eixos de análise para uma avaliação em profundidade. A primeira dimensão abordada pela autora é a análise de conteúdo. Neste eixo é realizada a observação da formulação da política ou programa, quanto aos seus objetivos e critérios; sua base conceitual que se refere aos seus valores de informação e conceitos centrais; e sua coerência que é guiada pela observância da não contradição entre as bases estruturais.

O segundo eixo de análise aferido pela autora refere-se ao contexto de formulação da política. Essa dimensão ocorre no tocante do levantamento de dados embasados nas circunstâncias políticas e socioeconômicas envoltas a realidade estudada. Isso propiciará uma análise de relação das ações locais, com outras políticas de cunho nacional e internacional consideradas no contexto abordado.

Rodrigues (2008) também enquadra a análise de trajetória institucional de um programa como eixo da avaliação em profundidade. Nesse caso, o intuito é obter uma percepção quanto ao grau de coerência e dispersão do programa ao longo de seu itinerário pelas vias institucionais. A análise de trajetória institucional também se fundamenta em realizar uma pesquisa de campo que perscrutem entrevistas com diferentes representantes da instituição envolvidos da formulação e implantação da política, a fim de perceber os aspectos culturais envoltos na relação de ação do poder público com as demandas sociais.

Por fim, o último eixo apresentado pela autora corresponde ao espectro temporal e territorial. Essa dimensão se pauta em confrontar os objetivos e propostas das políticas com as particularidades e a historicidade do local estudado, compreendendo sua configuração temporal e territorial.

Com a compreensão à luz dos eixos da avaliação em profundidade, é possibilitado levar a eficiência da ação política com o seu devido prosseguimento, isso é inferido, pois:

Espera-se que a atenção aos pontos acima referidos permita detectar alguns momentos da trajetória de uma política ou programa, considerados cruciais para seu bom desempenho e continuidade, a saber: i) momentos em que ocorrem quebras na continuidade do fluxo entre concepção e ação, ou seja, a interrupção ou redirecionamento daquilo que foi inicialmente planejado. Deter-se sobre esses momentos é importante porque, ao analisá-los, pode-se compreender melhor a natureza do que eu chamaria fatores de entrave: políticos, econômicos, sociais, culturais, burocráticos ou

legais; dos pontos de inflexão, entendidos aqui como mudanças de direção em relação aos objetivos perseguidos originalmente pela política; dos fatores de interferência, relativos, muitas vezes, a aspectos imprevistos ou que denotam falta de coerência entre a formulação e a realização da proposta; ou, ainda, dos pontos de fusão, referindo-me aqui, em especial, à sobreposição de programas e à dificuldade de precisar, na avaliação, os resultados da política específica que se quer avaliar; e, finalmente, e talvez o mais importante, a distância entre os sentidos atribuídos pelos agentes institucionais às políticas formuladas e aqueles percebidos pelos supostos beneficiários, o que poderíamos classificar como discrepâncias semânticas. (RODRIGUES,2008, p. 12,13)

Assim, a perspectiva avaliativa tem valor de grande significância na tangência das políticas públicas, principalmente, quando se apoia em dimensões com aporte para a natureza múltipla das questões sociais.

3.3 Políticas públicas e o desenvolvimento sustentável

A visão em torno da sustentabilidade, muitas vezes, está associada a pontos puramente ambientais, como a reciclagem, combate ao desmatamento, fontes de energia renováveis, economia de água e etc. Dessa maneira, Soares (2014) ressalta que essas ações são de características sustentáveis, mas que muitas vezes são excluídas desse contexto as dimensões humanas e sociais. Assim, segundo o autor, em muitos casos, políticas com finalidades relativas ao desenvolvimento sustentável “[...] via de regra, não observam as especificidades locais dos territórios alvos de tais políticas, transformando os projetos em projéteis, atirados às comunidades.” (SOARES, 2014, p. 151)

Segundo Soares (2014), o planejamento de ações políticas que vislumbram o desenvolvimento sustentável, deve ser pautado em diferentes dimensões da sustentabilidade, em que se assumem as facetas: social, econômica, ecológica, espacial e cultural. Nesse contexto, é evidenciado o papel do homem no centro desse processo, reforçando a importância de políticas que sejam abrangentes a estas modulagens.

Imerso neste contexto, Lejano (2012) propõe um modelo de análise de política pública denotado por “coerência”. Desta forma, a política se desenvolve a partir de uma base, submergida a um contexto, conectando-se com as particularidades e estruturas já enraizadas as próprias comunidades. Assim, a coerência vai especificar o nível que uma iniciativa política pode se adequar as circunstâncias e modo de vida já estabelecidos em um determinado lugar.

Desse modo, as políticas de desenvolvimento sustentável, correspondendo às

perspectivas fomentadas por Soares (2014) e Lejano (2012) precisam se prolongar aos aspectos humanos, não se limitando as questões ambientais, e em virtude de suas diferentes facetas de orientação, a coerência deve ser um mecanismo fundamental a ação política.

3.4 Projeto Pegada de Cidades

Em um contexto urbano se deflagram uma série de desafios estruturais, em que questões como a pobreza, a habitação, a saúde, a educação e etc, estão sempre sendo manejadas, de modo a atender as necessidades básicas de uma população, orientando a maximização de seu bem-estar. Nesse âmbito, a sustentabilidade urbana infere papel importante no auxílio para a condução destes emblemas. Isso ocorre, pois a desenvolvimento sustentável é aplicável em diferentes facetas sociais, sendo suporte para o gerenciamento de resultados favoráveis.

Um exemplo de iniciativa promotora de políticas públicas para o manejo do desenvolvimento sustentável pode ser observado por meio da experiência dialogada no Relatório de Avaliação da Pegada de Carbono e da Pegada Hídrica da Cidade de Fortaleza (2015). O documento é consequência do projeto Pegada de Cidades, co-financiado pelo CAF –Banco de Desarrollo de América Latina- e Alianza Clima y Desarrollo (CDKN sua sigla em inglês), ensejado pela Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA) e posto em ação pelo Servicios Ambientales S.A. (SASA). O principal objetivo pretendido é:

Complementar e apoiar as iniciativas municipais relacionadas à mitigação e adaptação da mudança climática nas cidades de Fortaleza, Guayaquil e Santa Cruz de la Sierra, através da avaliação da Pegada de Carbono e Pegada Hídrica a nível de Governo Municipal (como instituição) e a nível de cidade (geográfico), utilizando os resultados e conclusões conseguidas para promover ações de redução de emissões de GEI (mitigação) e gestão da água (adaptação) a nível municipal. (PMF, 2015, p. 1).

Dessa forma, de acordo com o Relatório de Avaliação da Pegada de Carbono e da Pegada Hídrica da Cidade de Fortaleza (2015), o projeto Pegada de Cidades, que é aplicado pela Prefeitura Municipal de Fortaleza (PMF), pauta-se em mensurar as pegadas de água e de carbono da cidade. Com essa prerrogativa, são orientados planos de ação para o município, a fim de reduzir as pegadas, por meio de portfólio de projetos, direcionando o desenvolvimento de baixo carbono, e sendo resiliente a mudança climática. Em seguida, objetiva-se implementar ações-piloto para redução das pegadas por intermédio de políticas públicas. Por fim, vislumbra-se a integração da população e do setor privado nesse processo, desenvolvendo capacidades locais,

trocas de experiências, calculadoras de pegadas *online*, *benchmarking* de boas práticas e etc.

3.4.1 Definição das pegadas

Segundo o Relatório de Avaliação da Pegada de Carbono e da Pegada Hídrica da Cidade de Fortaleza (2015), a pegada de carbono corresponde a quantidade de GEI emitidos na atmosfera em unidades de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), pelas atividades humanas durante um período estabelecido.

Alguns exemplos de atividades urbanas que fomentam a emissão de GEI são: consumo de energia elétrica; viagens aéreas; combustíveis para automóveis; produção de materiais e alimentos; fontes fixas (refrigeração); entre outras.

Nessa perspectiva, os benefícios da mensuração da pegada de carbono na cidade de Fortaleza, é que com a posse de seus resultados, é possibilitado à elaboração de planos de ação e projetos, a fim de enfrentar os problemas mais críticos que foram evidenciados.

A pegada hídrica permite identificar o uso e contaminação direta e indireta da água, possuindo sua unidade de medida em metros cúbicos. Dessa maneira, as dimensões para as medições se constituem como: Pegada de Água Direta – fomentada pelo uso e contaminação de água doce por todas as atividades que se executem no contexto analisado; Pegada de Água Indireta – dada pelo volume de água utilizada e contaminada em toda a cadeia de produção de um produto.

A vantagem de aferição da pegada hídrica derroga da constituição de uma ferramenta técnica de fácil aplicação, podendo ser utilizada para medir, gerenciar e orientar o desenvolvimento urbano. Com isso, é possível conduzir a uma melhor gestão dos recursos hídricos, levando a mudanças de modelo resistentes às alterações climáticas.

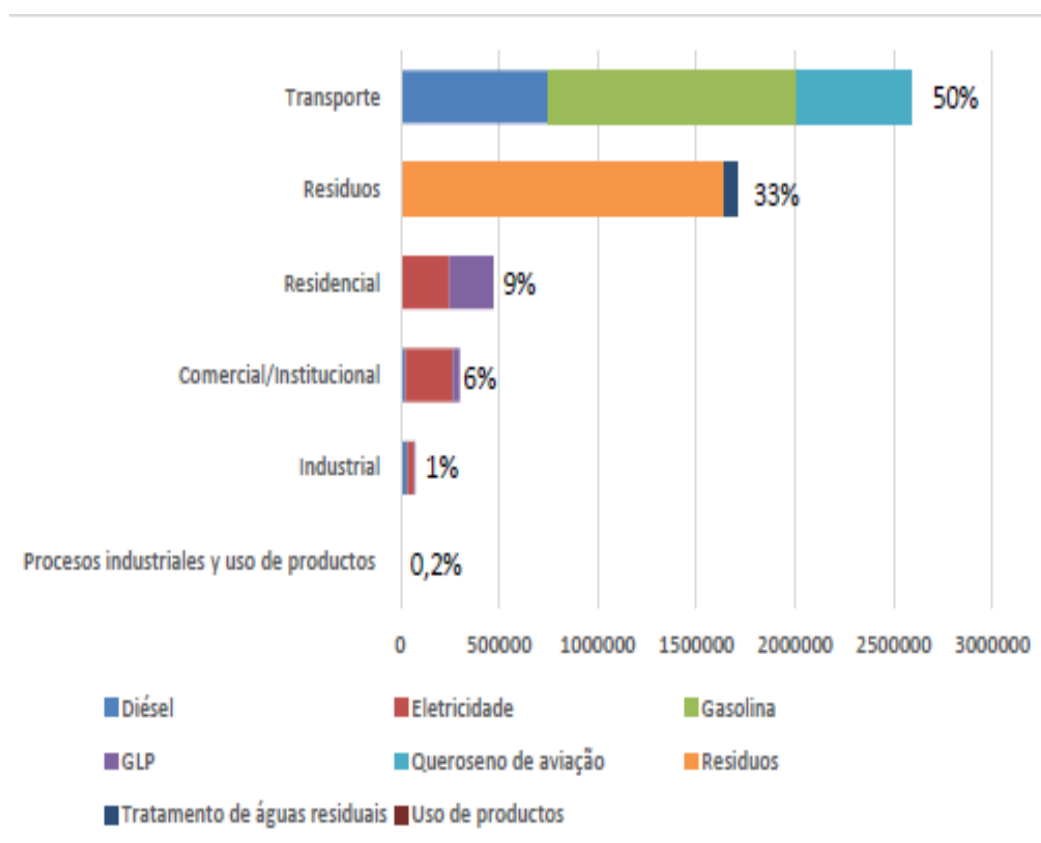
3.4.2 Resultados da Pegada de Carbono e Pegada de Água na cidade de Fortaleza

Por meio do projeto Pegada de Cidades, realizou-se a mensuração da pegada de carbono e pegada de água no município de Fortaleza, tendo o ano de 2014 como base. Dessa forma, segundo o Relatório de Avaliação da Pegada de Carbono e da Pegada Hídrica da Cidade de Fortaleza (2015) foram encontrados os seguintes resultados: pegada de carbono – 5.1 milhões

ton CO₂e; pegada hídrica – 1.211 milhões m³.

A constituição da pegada de carbono da cidade tem sua observância distribuída por setores, no qual foi comprovado que o setor de transportes foi o maior responsável pela abrangência desta pegada. No gráfico 1 é mostrado o arranjo completo da pegada de carbono na cidade de Fortaleza segundo setor e fonte de emissão:

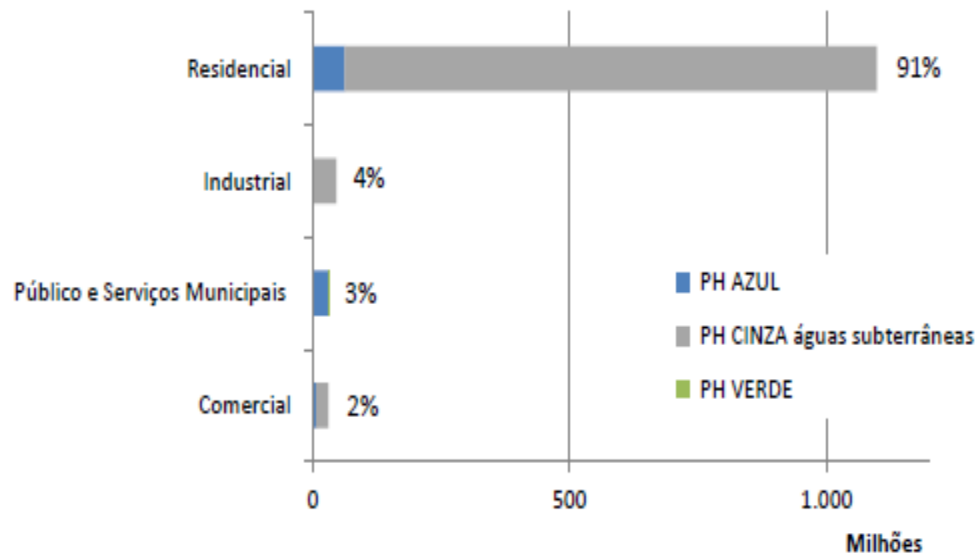
Gráfico 1 – Pegada de carbono total segundo setor e fonte de emissão (em tonelada CO₂e)



Fonte: PMF (2015)

O setor de resíduos segue logo atrás do de transportes, evidenciando que o lixo também é um fator de preocupação para a cidade.

A constituição da pegada hídrica da cidade de Fortaleza também pode ser segmentada por setores. Dessa maneira, foi constatado que o setor residencial obteve a maior contribuição para a quantificação expressiva desta pegada. No gráfico 2 é possível visualizar a composição da pegada por setor:

Gráfico 2 – Pegada hídrica total segundo o setor e tipo de Pegada (em milhões de m³)

Fonte: PMF (2015)

A indicação da pegada hídrica é estabelecida da seguinte maneira:

PH Azul: A Pegada Hídrica azul é um indicador de uso consuntivo d'água chamada azul, ou seja, água doce de superfície ou subterrânea. O uso d'água se refere a um dos quatro casos seguintes: a água se evapora; a água se incorpora a um produto; a água não retorna para sua zona de fluxo, por exemplo, es devolvida a outra zona de captação ou ao mar; a água não retorna no mesmo período, por exemplo, se é retirada num período seco pode ser devolvida num período de chuvas. **PH Cinza:** Se refere ao volume de água que requer para assimilar os resíduos, quantificada no volume de água necessária para diluir os contaminantes até o ponto em que a qualidade da água ambiental se mantenha acima das normas de qualidade da água. **PH Verde:** Se refere ao volume de água de precipitação sobre a terra que não provoque escoamento ou se some às águas subterrâneas, mais que se mantenha no solo ou na superfície ou na vegetação. Finalmente, esta é a parte da precipitação que será evaporada ou que as plantas transpirem. A água verde pode ser produtiva para o crescimento de cultivos (embora não toda a água verde possa ser absorvida pelo cultivo, já que sempre existirá a evaporação do solo e porque nem todas as épocas do ano ou zonas são adequadas para o crescimento de um cultivo). Esta Pegada é particularmente relevante para os produtos agrícolas e florestais (produtos com base em cultivos ou de madeira), onde se refere à evapotranspiração da água de chuva total (dos campos e das plantações). (PMF, 2015, p. 30, 31).

O Relatório de Avaliação da Pegada de Carbono e da Pegada Hídrica da Cidade de Fortaleza (2015) também realizou uma análise comparativa das pegadas do município de Fortaleza com localidades de diferentes países em que o projeto Pegada de Cidades é aplicado. Os dados da capital cearense são comparados com as pegadas das cidades de: La Paz, Santa Cruz de la Sierra, Quito, Guayaquil e Lima.

Dentre as cidades analisadas, Fortaleza alcançou resultado mediano quanto à aferição

das pegadas de carbono e água. A capital cearense ficou atrás das cidades de Lima, Quito e Guayaquil, sendo Lima a possuidora dos indicadores mais expressivos. La Paz foi a cidade que obteve os menores números em suas pegadas.

3.4.3 Ações para redução das pegadas de carbono e de água em Fortaleza

Com base nos resultados apresentados por meio do projeto Pegada de Cidades, a Prefeitura Municipal de Fortaleza criou um plano de ação vislumbrando a minimização da pegada de carbono e da pegada hídrica na cidade.

Segundo o Relatório de Avaliação da Pegada de Carbono e da Pegada Hídrica da Cidade de Fortaleza (2015), as ações articuladas para redução da pegada de carbono foram estabelecidas conforme as prioridades dimensionadas por cada setor.

O setor de transportes que obteve o maior impacto na mensuração da pegada foi contemplado com o maior número de ações, dentre elas: banda de ônibus exclusivo; expansão da malha BRT (Bus Rapid Transit); bicicletas compartilhadas; ampliação da rede de ciclismo - trilhas de bicicleta, ciclovias e pistas; programa de carros compartilhados; frota de transportes biodiesel B20; extensão da rede metro ferroviário ligeiro (VLT).

Para o setor de resíduos foram propostas três importantes ações: compostagem; captura de metano em estações de tratamento de águas residuais e aterros; reciclagem de resíduos sólidos.

Por último, foram manejadas ações voltadas aos setores residenciais, institucionais e comerciais, entre as quais: eficiência energética e modernização da iluminação - LED (luzes de Fortaleza); instalação de equipamentos de energia solar para as instituições públicas; retrofit energético de edifícios públicos.

As ações políticas referidas para diminuição da pegada hídrica em Fortaleza, de acordo com o Relatório de Avaliação da Pegada de Carbono e da Pegada Hídrica da Cidade de Fortaleza (2015), também se estruturam por setores.

Estabeleceu-se o manejo de ações transversais às quais se acoplam os setores residenciais, comerciais, industriais, público e serviços do município. Para este grupo foram tomadas as seguintes medidas: expandir o esgoto; interconectar os sistemas de esgoto isolados; substituir tubos da rede de alimentação; implementar estações de tratamento de águas residuais;

substituir os canos de esgoto sanitário que cumpriu o tempo de vida; recircular a água tratada para outros fins (agricultura, irrigação de áreas verdes).

De maneira isolada, para o setor residencial, foram propostas ações para instalação de dispositivos de baixa potência (chuveiros, torneiras e sanitários) e para o setor industrial, foi articulada ação de tratamento para as águas residuais das indústrias.

Além das ações políticas mencionadas, a Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) do município de Fortaleza também disponibiliza em seu endereço *online* ferramentas de medição das pegadas de carbono e de água para uso individual do fortalezense. Assim, é possibilitado ter o conhecimento dos impactos do modo de vida pessoal de cada indivíduo sobre o ambiente, percebendo suas defasagens e acertos, e articulando mudanças de comportamento.

A SEUMA também dispõe de uma plataforma *online* para instituições, viabilizando o cálculo das pegadas de carbono e de água a estas. Dessa forma, órgãos, entidades, escolas, entre outros, podem ter a apreensão de suas práticas quanto à sustentabilidade, estruturando ações de melhorias.

Com isso, como veremos no próximo capítulo, foi possibilitado com a utilização deste recurso, a realização do cálculo das pegadas hídricas e de carbono da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade.

4 ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA DA MENSURAÇÃO DA PEGADA ECOLÓGICA DA FEAAC

4.1 Projeto FEAAC Sustentável

As universidades, sobretudo as instituições públicas, assumem papel importante no contexto de minimização dos impactos da generalizada crise ambiental, contribuindo para o fomento de diagnósticos e possibilitando o direcionamento de alternativas favoráveis. Os segmentos da ciência, sem dúvida, permeiam e interagem as dimensões dispostas à crise ambiental, devendo dispor para a sociedade fundamentos que ultrapassem o saber, promovendo práticas e tecendo soluções.

Assim, o tripé formado pela pesquisa, ensino e extensão que norteia os princípios relativos à universidade, incorpora função de suma importância na tangência da problemática ambiental e do desenvolvimento sustentável, segundo Piato (2014):

A educação para o desenvolvimento sustentável confere aos indivíduos as ferramentas necessárias para enfrentar os desafios do seu cotidiano, porquanto incorpora habilidades significativas no âmbito de um conjunto de valores indispensáveis ao desenvolvimento sustentável. (PIATO, 2014, p. 42)

Muitas vezes, as questões ambientais não são valorizadas como deveriam dentro dos espaços acadêmicos, gerando certa ineficiência para um encaminhamento exitoso que acomete a problemática ambiental, segundo Marcomin (2009):

Da visão, proficiência e consciência ambiental dos futuros profissionais, graduados no Ensino Superior, dependerá em parte a capacidade humana para inverter a crescente degradação do meio ambiente e instaurar a sustentabilidade planetária. Porém, não somente no Brasil, mas também em sociedades tidas como referência, docentes, pesquisadores e gestores acadêmicos voltados para a sustentabilidade vêm constatando a lentidão da inserção das preocupações ambientais na universidade [...] (MARCOMIN, 2009, p. 106)

Assim, se evidencia uma reflexão importante acerca da omissão da universidade diante da conjuntura ambiental, e da condução em seu papel transformador no intento da promoção de práticas sustentáveis dentro, e expandindo-se também para fora dos espaços acadêmicos.

No curso de Ciências Econômicas que integra a Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade (FEAAC) da Universidade Federal do Ceará (UFC), o espaço para o estudo da relação entre economia e meio ambiente ainda é diminuto. Essa

deficiência, além de acarretar perdas para a sociedade, distancia o corpo acadêmico (alunos, professores e técnicos) das práticas ecológicas.

Em resistência a este contexto, institucionalmente ligado ao Programa de Extensão e Pesquisa em Economia e Meio Ambiente (PROGEPA), o projeto FEAAC Sustentável, possui a missão de fortalecer ações de educação e gestão ambiental desenvolvidas atualmente na UFC, em especial, nos espaços acadêmicos que compõem a FEAAC. A coordenação atual do projeto vem sendo conduzida pelo professor Dr. André Vasconcelos Ferreira, docente da universidade. O FEAAC sustentável está ligado ao departamento de Teoria Econômica da Faculdade Economia, Administração, Atuarias e Contabilidade, possuindo seus propostos trabalhos em diálogo com a Divisão de Gestão Ambiental da UFC – atualmente UFC Infra – a qual se insere o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PROGERE-UFC. Desse modo, a pesquisa-ação no campo de estudo das relações entre economia e meio ambiente é motivada a fim de estruturar mecanismos capazes de imbuir mudanças de comportamento propiciando a sustentabilidade.

As atividades realizadas dentro do projeto FEAAC sustentável direcionam-se a esfera da extensão, tendo sido embrionadas pelo PROGEPA no ano de 2016. Assim, as ações são executadas apoiando-se também em outras experiências que são conduzidas pelo Programa de Extensão e Pesquisa em Economia e Meio Ambiente. Combinando-se as realizações do Grupo de Estudos e Pesquisas em Economia e Meio Ambiente (GEPEA), que é um projeto de extensão que esteve ativo durante o período de 2009 a 2013 na UFC, retomando em 2016. Dessa maneira, esta articulação anseia a condução da relação da universidade com o meio ambiente, como exemplo, a mensuração de indicadores de sustentabilidade, com a aferição da Pegada Ecológica, sendo um importante instrumento de educação e gestão ambiental. O projeto também se alicerça, dentro do PROGEPA, com o Grupo de Extensão em Economia Solidária, intensificando a relação dos princípios de solidariedade e autogestão com o desenvolvimento sustentável.

Durante o ano de 2017, quatro pessoas integraram a equipe de trabalho do projeto FEAAC Sustentável: os professores André Vasconcelos Ferreira e Gil Célio de Castro Cardoso, docentes do curso de Ciências Econômicas, em conjunto com duas alunas bolsistas do curso de graduação em Ciências Econômicas, o qual eu fiz parte, juntamente com Bárbara Garcia Lima.

Nessa perspectiva, o FEAAC Sustentável buscou promover ações importantes com a finalidade de incrementar as práticas ecológicas no âmbito acadêmico, encaminhando assim, ao implemento de condutas que possam também se estender para fora da universidade.

Dentre as atividades promovidas, houveram campanhas desenvolvidas em parceria com a UFC Infra, como a Olimpíada de Sustentabilidade. Essa ação foi pautada na articulação de jogos educativos, com a proposta lúdica de levar princípios da educação ambiental aos estudantes de graduação. Dessa maneira, os bolsistas do projeto FEAAC Sustentável, juntamente com demais bolsistas integrantes do PROGEPA, foram capacitados pela UFC Infra, para a aplicação e monitoramento dos jogos de sustentabilidade nas unidades acadêmicas da FEAAC. Esta é uma maneira recreativa de também trabalhar a conscientização ambiental dentro dos espaços acadêmicos.

Figura 4 – Olimpíada de Sustentabilidade FEAAC (UFC)



Fonte: PROGEPA (2017)

Outra atividade iniciada no ano de 2017 por intermédio do FEAAC Sustentável tem sido a tentativa de iniciar a implementação do sistema de coleta seletiva de papel, bem como a mediação dos coletores de pilhas. Embora em anos anteriores já houveram outros projetos com este intuito, não havia em vigor nenhuma dessas importantes ações para promoção da sustentabilidade no espaço acadêmico. É de grande relevância o manejo de um sistema de coleta seletiva de papel dentro de uma instituição de ensino, evitando descartes inadequados e possibilitando a reciclagem, além de ser fomento para conscientização acerca das questões ambientais.

Dessa maneira, o projeto FEAAC Sustentável durante o ano 2017 organizou-se para a

articulação destas ações. Primeiramente, vislumbra-se iniciar a coleta seletiva no âmbito dos departamentos e coordenações dos cursos que integram a unidade acadêmica. O coletor de pilhas, viabilizando-se em parceria com a UFC Infra, tem o intento de ser integrado a biblioteca da FEAAC. Assim, foram confeccionados coletores, e propostos diálogos com os coordenadores e chefes de departamentos da unidade para que as ações possam ser implementadas. Com isso, espera-se que durante o ano de 2018 estas atividades já estejam em pleno funcionamento, corroborando para a realização de práticas sustentáveis na universidade.

Figura 5 – Coletores confeccionados para coleta seletiva de papel



Fonte: PROGEPA (2017)

O projeto FEAAC Sustentável se alicerça na realização de um trabalho multifuncional, integrando a extensão, a pesquisa, a gestão e o ensino, a fim de produzir conhecimento e promover ações que corroborem ao desenvolvimento sustentável. Assim, a proposta fundamenta-se em buscar levar o desdobramento da gestão e educação ambiental na UFC.

Dessa maneira, o projeto FEAAC Sustentável reafirma o papel da universidade pública no contexto do fortalecimento de ações que dialogam com os emblemas envolvidos ao desenvolvimento sustentável. Assim, a produção de conhecimento firmada com experiências

concretas que conduzam a reflexões e mudanças de comportamento, devem ser os elementos estruturadores desses atores sociais.

4.2 A mensuração da Pegada Ecológica da FEAAC

Durante o ano de 2017 foi realizada, por intermédio do projeto FEAAC Sustentável, uma atividade muito importante para o fomento do desenvolvimento sustentável no espaço acadêmico, a mensuração da Pegada Ecológica da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade.

A utilização do indicador de sustentabilidade Pegada Ecológica é uma ferramenta importante para o fortalecimento do desenvolvimento sustentável dentro da universidade. Este fato é constatado dado à clareza da projeção de seus resultados, expressando as deficiências e falhas que precisam ser corrigidas, e assim, levar a reflexões para a articulação de ações que corroborarão a sustentabilidade do ambiente.

Dessa maneira, a proposta de realização do cálculo da Pegada Ecológica da FEAAC fundamentou-se no intuito de observar a abrangência dos impactos ambientais que as três unidades didáticas – bloco didático II, bloco didático III e diretoria – que integram a FEAAC, inferem ao meio ambiente no que rege ao consumo e descarte de resíduos, resultando nas pegadas hídricas e de carbono.

As unidades didáticas que compõe a FEAAC alocam atualmente em seus espaços os cursos de graduação em Ciências Econômicas, Administração, Ciências Atuariais, Ciências Contábeis, Secretariado Executivo e Finanças. Também está situado na unidade acadêmica o mestrado em Administração e Controladoria.

O ano de 2016 foi tido como base para a mensuração do cálculo da Pegada Ecológica, objetiva-se repetir a análise nos anos subsequentes para comparação anual dos resultados. Dessa maneira, será possível visualizar também o impacto das atividades propostas pelo projeto FEAAC Sustentável juntamente com as demais ações realizadas pelo Programa de Extensão e Pesquisa em Economia e Meio Ambiente, para minimização das pegadas de água e carbono da instituição e manejo do desenvolvimento sustentável da unidade acadêmica.

Para realizar a aferição do indicador de sustentabilidade foi firmada uma parceria com a Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA) do município de

Fortaleza. A colaboração foi estabelecida a partir do projeto municipal Pegada de Cidades, o qual é executado pela prefeitura a fim de calcular e observar as pegadas de água e carbono referidas no contexto da cidade. Como objetivo do Projeto Pegada de Cidades também está à observância dos impactos que as instituições educacionais causam, por meio de suas pegadas hídricas e de carbono, ao ambiente. Para isso, é disponibilizada uma calculadora *online* que realiza os cálculos das pegadas, projetando os seus resultados e propondo soluções.

Nessa perspectiva, o cálculo da Pegada Ecológica da FEAAC foi possibilitado por meio da plataforma disponibilizada pela Coordenadoria de Políticas Ambientais que integra a SEUMA. Assim, com a utilização da calculadora *online* engendrada para a mensuração das pegadas hídricas e de carbono das escolas do município, foram também fomentados os resultados para a Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade.

4.2.1 Coleta de dados

Para realizar a mensuração da Pegada Ecológica da unidade acadêmica foram necessárias informações específicas no que tange o consumo, estruturação física e dispêndio de resíduos.

Dessa maneira, foram investigados e coletados, possuindo o ano de 2016 como base, os seguintes dados:

- Superfície de áreas verdes da instituição educacional.
- Superfície da área total construída.
- Horário de funcionamento.
- Quantidades de pessoas – alunos, professores e demais funcionários – que integram a instituição.
- Quantidade de dias letivos.
- Quantidades de resmas de papel utilizadas durante o ano.
- Quantidade e tipos de aparelhos de ar condicionado utilizados na instituição.
- Consumo mensal de energia elétrica em *quillowatt*-hora (kWh).
- Quantidade de botijões de gás utilizados na cozinha.
- Consumo mensal de combustível para caso exista a disponibilização de automóveis.

- Consumo mensal de água em metros cúbicos (m³).
- Quantidade de resíduos dispendidos para caso exista coleta seletiva e divisão por tipo de lixo.

Todos estes dados são requisitados pela calculadora *online* para a mensuração da Pegada Ecológica das instituições de ensino. Assim, para a obtenção destes, foram necessários diálogos e solicitações com diferentes setores da UFC.

Dado o contato com a diretoria da FEAAC foi possibilitada a informação quanto à superfície de todas as áreas construídas, totalizando 11.777,85 m², contabilizados entre os espaços das unidades acadêmicas. A existência de áreas verdes dentro da instituição de ensino é limitada, possuindo superfície pouco significativa para o cálculo.

Também foi fornecida pela diretoria da unidade a quantificação de 133 docentes e 48 servidores técnicos administrativos. A quantidade de alunos ativos dentre os cursos alocados na FEAAC foi coletada por meio do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas da UFC, totalizando o número aproximado de 3.150. De acordo com o calendário acadêmico da instituição, o semestre conta com 100 dias letivos, somando 200 dias durante o ano. A FEAAC tem seu funcionamento estendido ao turno matutino, vespertino e noturno.

Foi solicitado um relatório na Pró-reitoria de Administração da UFC em que foi requerido o detalhamento do consumo de resmas de papel pela FEAAC. Dessa maneira, foi constatada a distribuição de 847 resmas anuais de papel comum, somados ao papel com marca d'água. Esse número é distribuído entre as coordenações e departamentos dos cursos que integram a FEAAC. Além disso, 115 resmas foram utilizadas pela diretoria da unidade durante o ano de 2016.

A diretoria da instituição repassou a quantificação dos aparelhos de ar condicionados, contabilizando 219 equipamentos de modelo Splits e 29 de modelo Janeleiros.

Foram propostos diálogos com os funcionários responsáveis pela limpeza das unidades acadêmicas da FEAAC, a fim de saber a quantificação aproximada de resíduos dispendidos. Foi verificado que não existia nenhum tipo de coleta seletiva, não havendo diferenciação por tipos de lixos. São dispendidos, aproximadamente, cerca de 675 sacos de 100 litros de lixo por semana pelas unidades acadêmicas que integram a instituição.

Foi solicitado junto aos responsáveis pelas duas cantinas da FEAAC informações quanto ao consumo de gás. O responsável pelo estabelecimento da unidade didática III não fazia

utilização de botijões, já a cantina da unidade didática II tinha o consumo média de 2 botijões mensais. A diretoria da instituição declarou fazer uso de 1 botijão de gás por ano.

Por fim, para ter o conhecimento sobre o detalhamento do consumo de energia e água da FEAAC, foi requerido a Superintendência de Infraestrutura o histórico de consumo do ano de 2016.

A somatória em metros cúbicos (m³) do consumo de água referente às estruturas da unidade didática II, III e diretoria foi dada por:

Quadro 1 – Consumo de água (m³) da FEAAC durante o ano de 2016

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
410	268	249	288	397	397	409	382	269	253	288	276

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

O consumo de energia nas unidades acadêmicas em *quilowatts-hora* (kWh) somaram os seguintes valores:

Quadro 2 – Consumo de energia (kWh) da FEAAC durante o ano de 2016

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
45.31	55.05	51.96	66.81	74.09	75.36	75.33	41.89	63.71	65.43	66.16	61.96
5	1	4	1	9	0	3	2	3	0	4	8

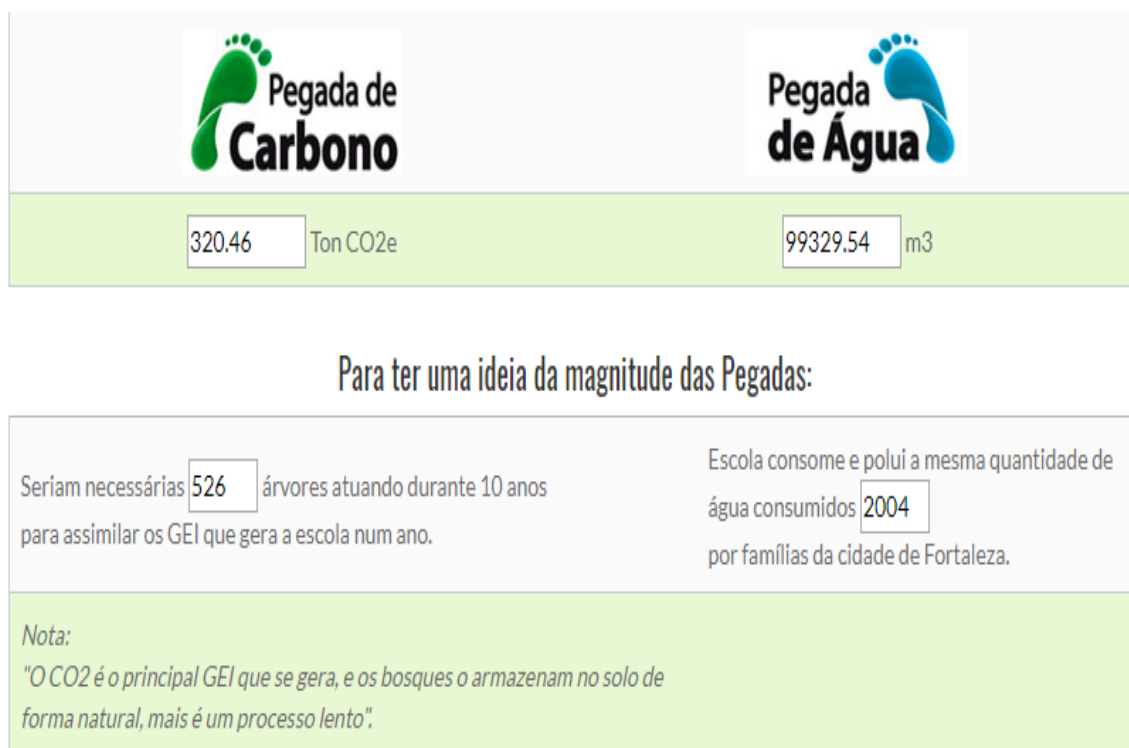
Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Assim, com a posse de todas essas informações e dados, foi possibilitado, ao transcrevê-los para a calculadora *online* disponibilizada pela Prefeitura Municipal de Fortaleza, realizar a o cálculo da Pegada Ecológica da FEAAC.

4.2.2 Resultados obtidos e discussões

Os resultados gerados no que diz respeito às pegadas de carbono e água para a Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade foram os seguintes:

Figura 6 – Resultado Pegada Ecológica da FEAAC para o ano de 2016



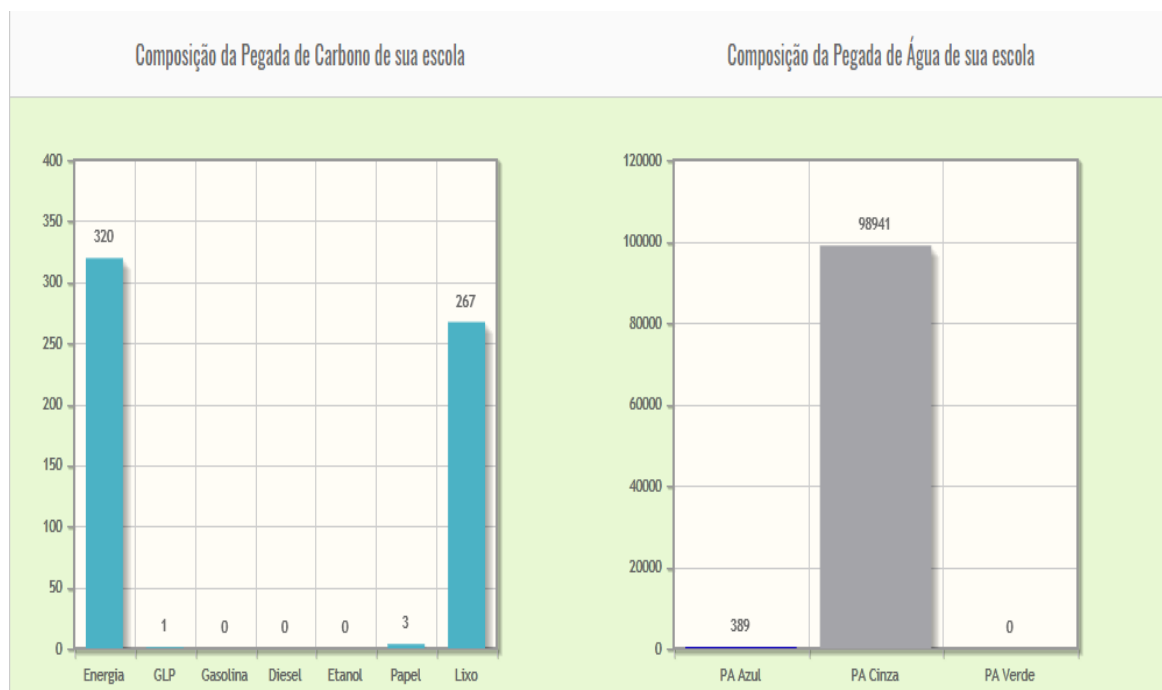
Fonte: PMF (2017)

Dessa maneira, por meio dos resultados apresentados, vislumbra-se a dimensão dos impactos ambientais que a instituição de ensino infere ao meio ambiente. A magnitude encontrada numericamente nas pegadas, como se pode observar, possui um valor expressivo, mostrando que a FEAAC apresenta deficiências na realização de práticas sustentáveis.

A calculadora *online* também mostrou em detalhes a constituição dos valores que foram referidos pelas pegadas. A pegada de carbono é fomentada pelos insumos de energia, gás de cozinha (GLP), gasolina, diesel, etanol, papel e lixo. Já a pegada de água é diferenciada em PA azul, PA cinza e PA verde, em que sua significância diz respeito ao volume ou consumo de água expedido. Dessa forma, nos gráficos 3, 4 e 5, é apresentada a fundamentação, histórico

mensal e composição em porcentagem dos resultados aferidos nas pegadas da FEAAC:

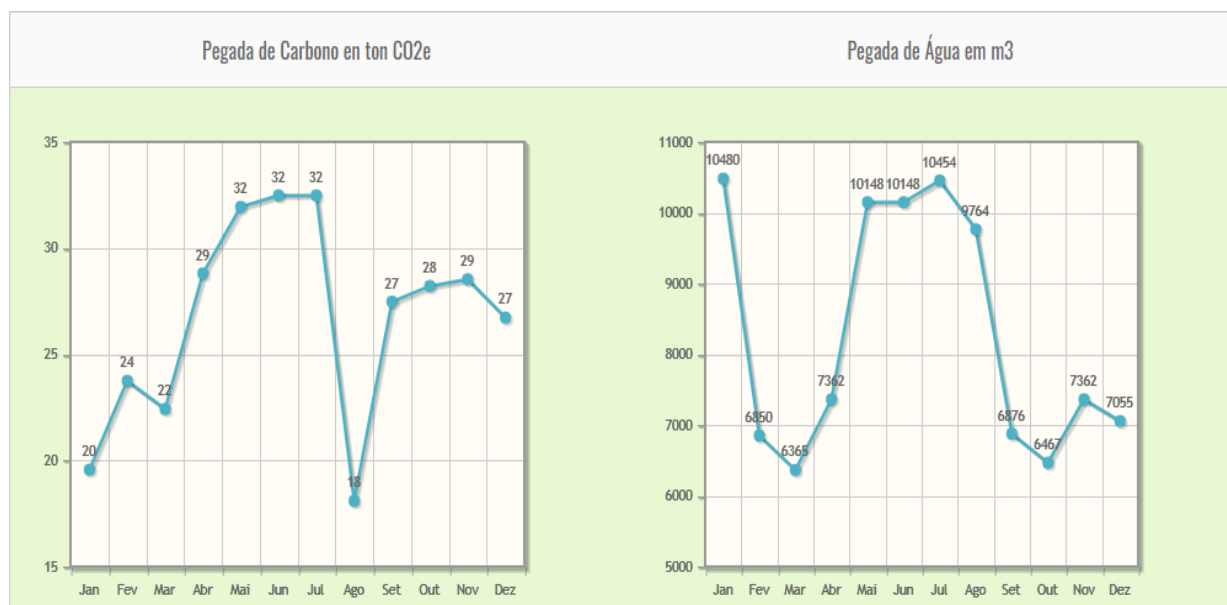
Gráfico 3 – Resultado composição Pegada Ecológica da FEAAC para o ano de 2016



Fonte: PMF (2017)

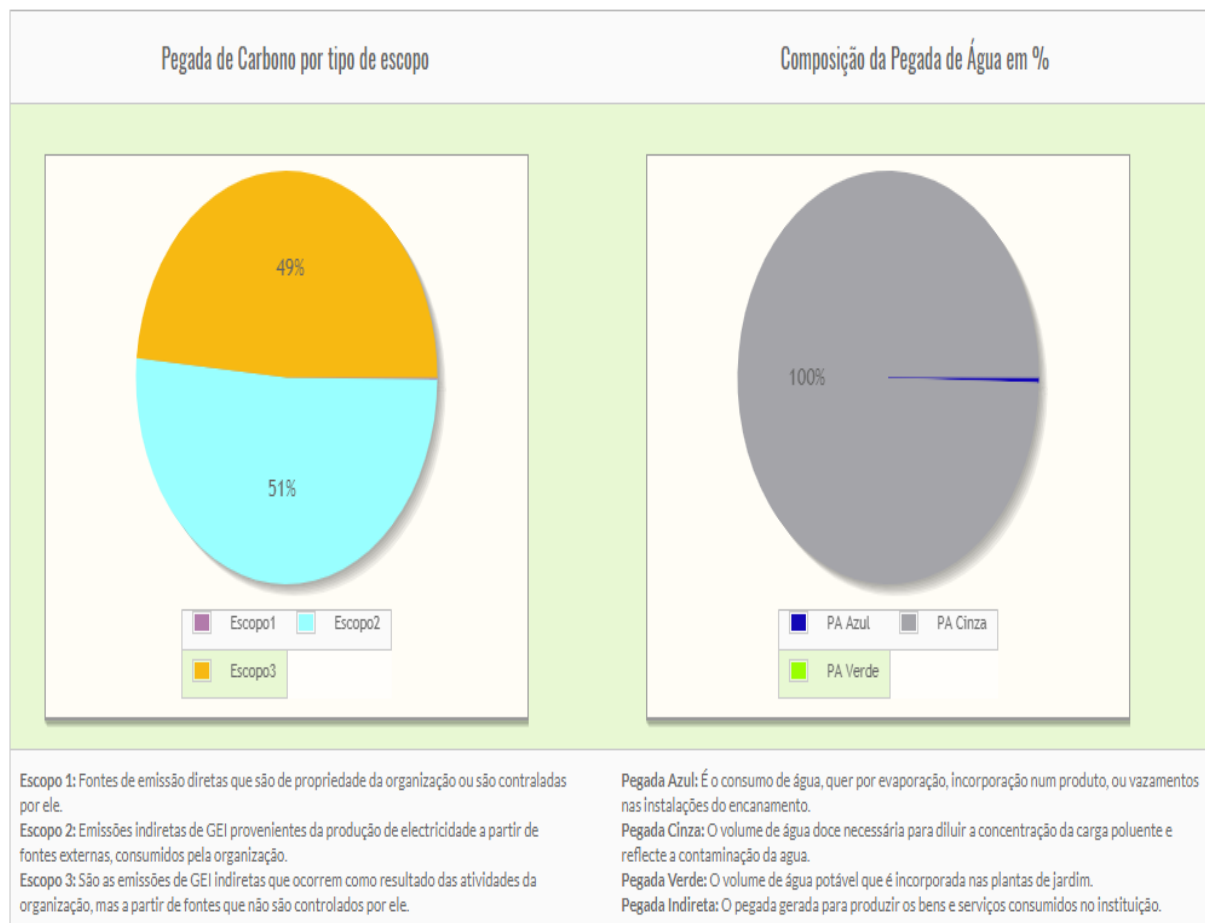
Gráfico 4 – Resultado em histórico mensal Pegada Ecológica da FEAAC para o ano de 2016

Resultados históricos mensais



Fonte: PMF (2017)

Gráfico 5 – Resultado composição percentual Pegada Ecológica da FEAAC para o ano de 2016



Fonte: PMF (2017)

Assim, com a observância dos resultados que foram ilustrados pela calculadora *online* é constatado que os maiores problemas que estão impactando na mensuração da pegada de carbono da instituição são relativos aos insumos de energia e lixo. O consumo de energia nas unidades acadêmicas durante o ano de 2016 foi bastante elevado, possuindo o maior peso na quantificação desta pegada. O lixo também é causa de grande preocupação, em que sua maior problemática se alicerçou no fato da não existência de coleta seletiva. Dessa forma, os resíduos orgânicos são dejetados juntamente aos resíduos sólidos, inviabilizando processos de reciclagem e tendo um impacto grave para aferição da pegada de carbono.

A pegada de água da FEAAC também é motivo de preocupação, visto que no

histórico de consumo, viabilizado pela Superintendência de Infraestrutura da UFC, o consumo em metros cúbicos sempre se manteve acima da meta estabelecida. No resultado é observado que praticamente toda a concentração desta pegada se estabelece como PA cinza, que é caracterizado como um indicador da contaminação da água doce, em cadeia de abastecimento, sendo sinalizado com o consumo e dispêndio da água potável ao ambiente.

Após disponibilizar a visualização dos resultados aferidos na mensuração da Pegada Ecológica, a calculadora *online* tece orientações importantes para a redução das pegadas. As instruções são embasadas para práticas a serem empregadas em escolas do município de Fortaleza, porém muitas delas também podem ser transpostas para a realidade da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, entre elas:

[...]Substituir as lâmpadas convencionais por lâmpadas fluorescentes, que não apenas reduzem as emissões de GEI, também economizam o consumo de energia na escola em pelo menos 30%. Controlar se as luzes dos salões, salas e corredores estão sempre apagadas quando não tenham ninguém nos mesmos. Controlar para que os aparelhos eletrônicos, como computadores, televisores ou outros fiquem desligados quando não são utilizados. Aproximadamente de 5% do uso de energia elétrica se deve ao consumo por aparelhos ligados. Utilizar o menor tempo possível o ar condicionado e optar por abrir as janelas para esfriar os ambientes. Estes equipamentos utilizam gases como o R22 que são altamente contaminantes na atmosfera. Implantar o uso de coletores por tipo de lixo para separar o lixo de acordo com o propósito da reciclagem. Organizar campanhas de reciclagem de papel e plásticos na escola. Substituir vasos sanitários e lavatórios/pias convencionais por equipamentos de baixo consumo. Os vasos sanitários são responsáveis pelo uso de 30% do total da água faturada, portanto se são instalados equipamentos/descargas que economizam água, é possível reduzir pela metade o volume utilizado de água. [...] Reduzir o uso de papel, aumentando a utilização de computadores e meios eletrônicos junto a professores e alunos. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, 2018)

Dessa maneira, a excussão de condutas de responsabilidade ambiental simples são meios eficientes para reduzir as pegadas de carbono e água, fomentando assim, a sustentabilidade na instituição de ensino.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões relativas ao desenvolvimento sustentável repercutem por diferentes âmbitos de uma sociedade, tendo implicações de grande significância para a condução de respostas concretas aos problemas ambientais, relacionando-se e somando-se também a diversos pontos estruturais inerentes aos contextos sociais. Assim, as referências teóricas em volta desta temática, subordinaram o entendimento de que as preocupações sobre suas circunstâncias somente vieram à tona durante os últimos cinquenta anos. Isso reflete em uma carga enorme de diversos problemas de ordem socioambiental, gestados durante milênios por sistemas que ansiavam o crescimento econômico, sem pouco preocupar-se com a finitude dos recursos. Isso tudo, é sem dúvida, motivo de apreensão para as gerações presentes e futuras. Dessa maneira, o desenvolvimento sustentável torna-se uma responsabilidade imprescindível para a condução harmoniosa dos ecossistemas.

A Pegada Ecológica é um indicador de sustentabilidade de grande eficiência para medição dos níveis de desenvolvimento sustentável de um ambiente. Com esta ferramenta é possível perceber com clareza os impactos ambientais que estão sendo fomentados, a fim de criar mecanismos de resiliência de práticas sustentáveis. Dessa forma, a Pegada Ecológica deve sempre ser premissa para a articulação de um trabalho concomitante de conscientização, refletindo em mudanças concretas de comportamento. Somente dessa maneira, é que o indicador de sustentabilidade poderá ser de fato eficiente, afinal, de nada adianta apenas visualizar o mal que está sendo causando, sem motivar-se a sua mitigação.

O projeto Pegada de Cidades é uma ação política importante para o gerenciamento de políticas públicas de sustentabilidade no município de Fortaleza. Com a percepção e quantificação das pegadas de carbono e de água, e da abrangência de suas consequências, criam-se meios de gestão solucionadores. Isso retrata a relevância do Estado nesse processo, não omitindo-se frente à observância dos problemas encontrados. A política das bicicletas compartilhadas e ampliação das ciclovias é um exemplo de ação concreta para o abrandamento da pegada de carbono, vislumbrando mitigar o setor mais poluente, que é o de transportes. Isso comprava a eficácia desse mecanismo como indutor de desenvolvimento sustentável. Com isso, o projeto Pegada de Cidades, pode tornar-se também exemplo para práticas semelhantes em outras instâncias, como em instituições de ensino superior.

A universidade também deve se inserir de maneira proativa em práticas de ensino, pesquisa e extensão para a tangência do desenvolvimento sustentável. Nesse ensejo, a experiência da mensuração da Pegada Ecológica realizada na FEAAC resultou na comprovação da eficiência do indicador como instrumento de sustentabilidade. Com a percepção dos resultados que foram aferidos, observou-se que a instituição de ensino possui pegadas de carbono e de água elevadas, possuindo práticas de sustentabilidade insuficientes ao desenvolvimento sustentável do ambiente. Assim, com a visualização clara desse cenário é possível identificar quais são maiores problemas a serem superados. No caso observado, os maiores obstáculos pautaram-se no consumo de energia e água sempre acima da média estabelecida, e na enorme quantidade de lixo que é produzida, agravando a situação pela não existência de coleta seletiva e separação dos resíduos em tipos diferenciados. Com a posse desse conhecimento, medidas simples de mudanças de comportamento podem ser tomadas, de modo a deflagrar o desenvolvimento sustentável na FEAAC.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, B.B. **Turismo e sustentabilidade no município de Florianópolis**: uma aplicação do método da Pegada Ecológica. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- BANERJEE, S. B. Quem Sustenta o Desenvolvimento de quem? O Desenvolvimento Sustentável e a Reinvenção da Natureza. In: FERNANDES, M.; GUERRA, L. (Org.). **Contra discurso do Desenvolvimento Sustentável**. Belém: Associação de Universidades Amazônicas, 2003. p. 75-130.
- BELLEN, H. M. V. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Ensaio**: Ambiente & Sociedade, Campinas Vol. VII nº. 1 jan./jun. 2004
- BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade**: uma análise Comparativa. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- BRUNDTLAND, G. **Our Common Future**: The Report of the World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, Oxford, p. 46, 1987.
- COSTIN, Cláudia. **Administração pública**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010
- EVANS, Peter. **O Estado como problema e solução**. Trad. Knipel Moreira. Lua Nova, São Paulo, n. 28/29, p. 106-156, 1993.
- FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável**. São Paulo: EdiFurb, 2001.
- FURTADO, Celso (2004) “Os desafios da nova geração”. **Ensaio**: Revista de Economia Política 24(4): 483-486. Discurso na cerimônia de abertura da III Conferência Internacional Celso Furtado, Rio de Janeiro, URFJ, 2004.
- LAGO, André Aranha Corrêa do. **Stockholm, Rio, Johannesburg**: Brazil and the Three United Nations Conferences on the Environment. Brasília: Fundação Andrade de Gusmão, p. 243, 2009.
- LEJANO, Raul P. **Parâmetros para análise de políticas públicas**: a fusão de texto e contexto. Campinas: Editora Arte Escrita, 2012.
- NOBRE, Marcos. Desenvolvimento sustentável: origens e significado atual. In: Amazonas, Maurício de Carvalho (Org.). **Desenvolvimento Sustentável**: a institucionalização de um conceito. Brasília: IBAMA, 2002. p. 21-106.
- MARCOMIN, F. E.; SILVA, A. D. V. da. A sustentabilidade no Ensino Superior brasileiro: alguns elementos a partir da prática de educação ambiental na Universidade. **Ensaio**: Contrapontos, Itajaí, volume 9 nº 2, p. 104 – 117, mai/ago 2009.

MORAES, O. J. de. **Economia Ambiental: Instrumentos Econômicos para o Desenvolvimento Sustentável**, São Paulo, Centauro, 2013.

MORAIS, Neira de. Quantas vozes compõem uma política?. In: CHACON, Ihuva; SKIBICK, Marcia; FREITAS, Isadora M. de (Orgs.). **Gestão e Políticas Públicas no Brasil contemporâneo**. Sobral, CE: Edições UVA, 2017. p. 47-62.

PEREIRA, L. G.. **Síntese dos Métodos de Pegada Ecológica e Análise Emergética para Diagnóstico da Sustentabilidade de Países: O Brasil como estudo de caso**. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

PIATO, Ronise Straiotto. Et al. Educação para o desenvolvimento sustentável: o papel da Universidade. **Ensaio: Arch Health Invest**, 3(6): 41-45. 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (PMF); **Calculadora online**, Fortaleza, 2017. Disponível em: <http://huelladeciudades.com/calculadorasfortaleza/calculadoras.html>. Acesso em: nov. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA (PMF); SERVICIOS AMBIENTALES S.A. (SASA). **Relatório de Avaliação da Pegada de Carbono e da Pegada Hídrica da Cidade de Fortaleza**, Fortaleza/La Paz Bolívia, 2015.

REDCLIFT, M. R. Os Novos Discursos de Sustentabilidade. In: FERNANDES, M.; GUERRA, L. (Org.). **Contra discurso do Desenvolvimento Sustentável**. Belém: Associação de Universidades Amazônicas, 2003. p. 47-74.

RODRIGUES, Lea Carvalho. Propostas para uma avaliação em profundidade de políticas públicas sociais. Aval – **Ensaio: Revista de Avaliação de Políticas Públicas**. UFC, número 1, 2008, p. 7-15.

ROMEIRO, A. R. Economia ou Economia Política da Sustentabilidade. In: MAY, P. H; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. da (Org.). **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier 2003. p. 1-29.

SANTANA JUNIOR, Humberto. **O consumo na estratégia de desenvolvimento sustentável brasileira**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional). Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SANTOS, Maria das Graças dos. Políticas Públicas: Contribuições para o debate. KANNANE, R.; FIEL FILHO, A.; FERREIRA, Maria das Graças. **Gestão Pública: planejamento, processos, sistemas de informação e pessoas**. São Paulo: Atlas, 2010.

SANTOS, M. F. R. F.; XAVIER, L. S.; PEIXOTO, J. A. A. Estudo do indicador de sustentabilidade “Pegada Ecológica”: uma abordagem teórico-empírica. **Ensaio: Revistas Gerenciais**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 29-37, 2008.

SICHE, Raúl. et al. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da

sustentabilidade de países. **Ensaio**: Ambiente & Sociedade, Campinas v. X, n. 2, p. 137-148, jul.-dez. 2007.

SOARES, B. F. et al. Políticas públicas e desenvolvimento sustentável: reflexões sobre a dimensão social da sustentabilidade. **Ensaio**: Terceiro Incluído ISSN 2237-079X NUPEAT–IESA–UFG, v.4, n.2, p. 149-160, Jul./Dez., 2014.

UNITED NATIONS. **Agenda 21**. Rio de Janeiro, Brasil: United Nations Conference on Environment & Development, 1992. 338 p. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>>. Acesso em: Abril,2018. p. 465, 466.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. **Our ecological footprint**. The new catalyst bioregional series. Gabriola Island, B.C.: New Society Publishers, 1996.