



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

FRANCISCO JUVITO DE SOUSA

ANÁLISE DA APLICABILIDADE DO MÉTODO PEGADA ECOLÓGICA NO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA: ESTUDO DE CASO NO *CAMPUS* JOÃO PESSOA.

João Pessoa – PB

2017

Francisco Juvito de Sousa

ANÁLISE DA APLICABILIDADE DO MÉTODO PEGADA ECOLÓGICA NO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA:
ESTUDO DE CASO NO *CAMPUS* JOÃO PESSOA.

Monografia apresentada à Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* João Pessoa/PB, como Trabalho de Conclusão de Curso em cumprimento às exigências legais para obtenção do diploma de graduação de Tecnologia em Gestão Ambiental.

Área de Concentração: Sociedade e Natureza
Orientador (a): Dr^a. Tânia Maria de Andrade

JOÃO PESSOA - PB
2017

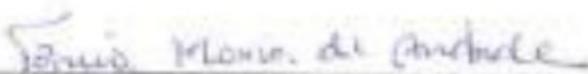
Francisco Juvito de Sousa

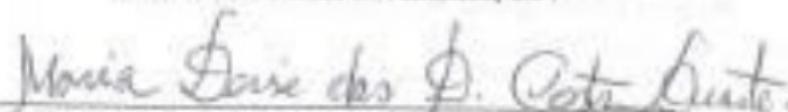
ANÁLISE DA APLICABILIDADE DO MÉTODO PEGADA ECOLÓGICA NO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA:
ESTUDO DE CASO NO CAMPUS JOÃO PESSOA.

Monografia apresentada à Coordenação do Curso Superior de
Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus João Pessoa/PB, como
Trabalho de Conclusão de Curso em cumprimento às exigências legais
para obtenção do diploma de graduação de Tecnologia em Gestão
Ambiental.

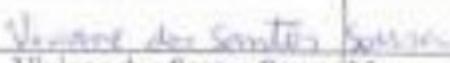
APROVADA EM: 19/10/2017

BANCA EXAMINADORA


Prof. Tânia Maria de Andrade, Dr.^a


Prof. Maria Deise das Dores Costa Duarte, Me.


Prof. Neilon Cesar dos Santos, Dr.


Viviane das Santos Sousa, Me.

JOÃO PESSOA - PB
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Nilo Peçanha, IFPB, campus João Pessoa

- S725a Sousa, Francisco Juvito de.
 Análise da aplicabilidade do método pegada ecológica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba : estudo de caso no campus João Pessoa / Francisco Juvito de Sousa.
 - 2017.
 62 f. : il.
 TCC (Graduação – Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba / Coordenação do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, 2017.
 Orientação : D.ra Tânia Maria de Andrade.
 1. Sustentabilidade – impacto ambiental. 2. Método de pegada ecológica. 3. Gestão ambiental. 4. Indicadores de sustentabilidade. 5. IFPB. I. Título.

CDU 502.131.1

DEDICATÓRIA

A toda minha família, em especial a minha mãe que sempre foi a grande motivadora de meus estudos. Aos meus irmãos que sempre estiveram comigo a me apoiar de alguma forma. A todos os meus amigos que torcem pelo meu crescimento (pessoal e profissional) e aos professores desta instituição que me fizeram abranger meus conhecimentos, desenvolvendo em mim uma visão mais crítica sobre o meio ambiente e a sociedade a qual estamos inseridos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, criador de todo universo, por me guiar sempre pelos seus caminhos me dando a dádiva da vida, podendo desfrutar de momentos especiais com pessoas que amo. Vivendo experiências marcantes e dando-me forças para nunca desistir do que almejo.

Tudo que vivo hoje não é mérito apenas meu. Na verdade todo mérito hoje vai para uma pessoa forte, simples, amiga, confidente, leal, atenciosa, entre tantas outras qualidades... minha MÃE dona Maria Furtado de Sousa Freitas que mesmo enfrentando as adversidades da vida e passando por momentos tão difíceis desde sua infância jamais deixou de acreditar que a educação é capaz de mudar as pessoas, transformando-as em seres mais humanos, mais conscientes e mais amigos.

Com ela aprendi que precisamos ter valores e não preços, que precisamos ser felizes sem prejudicar a felicidade dos outros e que a vida não se resume a dinheiro, bebidas e festa, mas em momentos simples ao lado de quem amamos.

Aos meus irmãos que me auxiliaram nesta caminhada e que me apoiaram em minhas decisões, me aconselhando para que a melhor decisão fosse tomada com sabedoria. Eles que fazem meu dia diferente a cada amanhecer. Com eles posso brincar, sorrir, chorar, aconselhar e ser aconselhado, entender e ser entendido. Enfim, com eles vivo a vida que o Senhor JESUS planejou para mim desde que eu fora concebido.

A toda minha família, base de tudo, que é minha fortaleza, conforto e abrigo seguro. Esta família que desde sempre cuidou, educou, me fez entender que o mais belo da vida é a simplicidade no olhar de uma criança e que a chave capaz de abrir todas as portas é o respeito.

Meus avós (paterno e materno) que mesmo tendo pouco acesso a livros e a conteúdos complexos, eram sábios o suficiente para instruir-me e direcionar-me aos melhores caminhos, pois eles sempre tiveram como professor a vida e como grande conselheiro o tempo.

Amigos, vocês sempre desempenharam papel de grande importância no meu dia a dia, me fazendo entender que quando a amizade é verdadeira ela vai te acompanhar por onde quer que eu vá, seja longe, seja perto. O apoio que recebi de vocês no início da minha graduação, ainda quando estudava no IFPB – *Campus* Princesa Isabel, me fortaleceu e me fez ver que às vezes precisamos apenas de uma palavra para continuar naquilo que sempre sonhamos.

Aos meus professores do IFPB – *Campus* Princesa Isabel com quem tive meu primeiro contato no curso e aos colegas com os quais tive a oportunidade de viver dias de muita alegria e aprendizado.

Aos professores e colegas do IFPB – *Campus* João Pessoa onde pude aprender cada vez mais através de aula teóricas e práticas os mais diversos conteúdos aplicados. Muito obrigado por fazerem parte de um ciclo da minha vida que se encerra agora para que outro tenha início.

A todos aqueles que fizeram parte do Programa Monitoramento de Águas do IFPB – *Campus* João Pessoa ao qual tive a honra de estagiar no período de 02 anos ao lado de doutores, mestres, técnicos e colegas de curso. Sem dúvida alguma o que vivi com estas pessoas fora de grande valia para meu crescimento profissional e pessoal.

Epígrafe

*Flores são todas as cores
Se tantos amores
Que eu nunca esqueci
Límpida passa no peito essa seiva
Verdade que me une a você*

*Livre de toda a maldade
Essa tal de amizade pra mim é raiz
Que deixa marcas no solo
É a beleza do colo, do ombro e do sim.*

*Necessidade da terra
Presença
Essencial para a vida*

*A sua maneira de ser para mim
Já poda o que há de ruim
A minha vontade de ser pra você
Feito sombra, descanso sem fim
E se algum dia esquecer de mim
Só se lembre que eu tenho raiz
Só se lembre que estou por aqui*

Maninho

RESUMO

Este trabalho consiste em analisar a aplicabilidade do Método Pegada Ecológica – MPE no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* João Pessoa. Tem como objetivo geral avaliar o impacto causado ao meio ambiente pela instituição por meio da análise de aplicabilidade do Método Pegada Ecológica no *Campus* João Pessoa, com recorte para os parâmetros *Consumo energético* e *Consumo hídrico*. Tem como escopo teórico a revisão bibliográfica direcionada ao fenômeno da sustentabilidade e do MPE. Segue a metodologia de Estudo de Caso em função da necessidade de se aplicar um conjunto de métodos, técnicas e variáveis necessárias para a análise qualitativa do objeto de estudo (ANDRADE, 2011). Como resultados constatou-se que o *Consumo Energético* entre 2015 e 2016 obteve uma redução do MPE (ha) de *per capita* 0,00265 e do MPE (gha) *per capita* de 0,00194. Entretanto, neste mesmo período, variáveis como a *População do Campus*, *Consumo em KWh* e o *Consumo em GJ* apresentaram aumento. Da mesma forma, o *Consumo Hídrico* demonstrou o mesmo comportamento, apresentando redução do MPE (ha) *per capita* de 0,01064 e do MPE (gha) *per capita* de 0,58397, revelando crescimento nas variáveis *população do Campus*, *Consumo em m³*, *Consumo em mgl* e no *Total de CO₂ emitido*, por exemplo. Como considerações finais, entendemos que a Pegada Ecológica constitui-se em uma ferramenta na avaliação e monitoramento do *Campus* João Pessoa, possibilitando interpretações que em um cálculo direto não apresentaria os mesmos resultados advindos da aplicação do método. Recomendamos a continuidade de estudos de avaliação nos anos seguintes, com a utilização do MPE ou com outros indicadores de sustentabilidade visando a gestão de aplicação contínua – o monitoramento.

Palavras-Chaves: Sustentabilidade, Sistema de Indicadores, Pegada Ecológica, IFPB, *Campus* João Pessoa.

ABSTRACT

This work consists of analyzing the applicability of the Ecological Footprint Method - MPE at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Paraíba, *Campus* João Pessoa. Its general objective is to evaluate the impact caused to the environment by the institution through the analysis of the applicability of the Ecological Footprint Method in the João Pessoa *Campus*. Its theoretical scope is the bibliographic review directed to the phenomenon of sustainability and MPE. It follows the methodology of Case Study in function of the need to apply a set of methods, techniques and variables necessary for the qualitative analysis of the object of study (ANDRADE, 2011). As a result, it was verified that the Energy Consumption between 2015 and 2016 obtained a reduction of MPE (ha) of per capita 0.00265e of MPE (gha) per capita of 0.00194. However, in this same period, variables such as Campus Population, Consumption in KWh and Consumption in GJ increased. Likewise, Water Consumption showed the same behavior, showing a reduction of MPE (ha) per capita of 0.01064 and MPE (gha) per capita of 0.58397, showing growth in the variables Campus population, Consumption in m³, Consumption in mgl and Total CO₂ emitted, for example. As final considerations, we understand that the Ecological Footprint in the João Pessoa *Campus* considering only the parameters Energy Consumption and Water Consumption reduced between the years 2015 to 2016. This fact is possibly due to, To a conjuncture of factors ranging from the current political and economic crisis, the implementation of the PGS, among other technical actions related to sustainability. Some actions to be developed are recommended, such as: evaluation studies in the following years, using MPE or other sustainability indicators, becoming a continuous application management tool. We emphasize the inclusion of new parameters for analysis, the implementation of green spaces for better absorption of emitted CO₂, the reuse of waste water used in the distillation process (a routine process in the *Campus*) and the use of solar panels for clean generation of electric energy.

Keywords: Sustainability, Indicators System, Ecological Footprint, IFPB, João Pessoa *Campus*.

LISTA DE FIGURAS.

Figura 01: Tripé da Sustentabilidade.....	30
Figura 02: localização da área de estudo.	41

LISTA DE QUADROS.

Quadro 01: Cálculo do MPE referente ao <i>Consumo Energético</i> do IFPB(2015/2016).	498
Quadro 02: Cálculo do MPE referente ao <i>Consumo Hídrico</i> do IFPB (2015/2016).....	52

LISTA DE GRÁFICOS.

Gráfico 01: População do <i>Campus</i> entre 2015 e 2016.	50
Gráfico 02: Consumo em KWh entre 2015/2016.	50
Gráfico 03: Consumo em Gj entre 2015 e 2016.	51
Gráfico 04: MPE (ha) da População x MPE (gha) da População – Consumo Energético (2015/2016).	51
Gráfico 05: MPE (ha) per capita x MPE (gha)per capita – Consumo Energético (2015/2016).	52
Gráfico 06: Consumo em m ³ , entre 2015 e 2016.	53
Gráfico 07: Consumo em mgl, entre 2015 e 2016.....	53
Gráfico 08: Total de CO ₂ emitido (t), entre 2015 e 2016.	54
Gráfico 09: MPE (ha) da População x MPE (gha) da População – Consumo Hídrico (2015/2016).	54
Gráfico 10: MPE (ha) per capita x MPE (gha)per capita – Consumo Hídrico (2015/2016). ...	55

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS.

AS – Acessibilidade e Segurança.

CEFETPB – Centro de Educação Federal e Tecnologia da Parahyba.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

COPEX – Coordenação de Pesquisa e Extensão.

DOF – Departamento de Orçamento e Finanças.

EAAPB – Escola de Aprendizes Artífices da Paraíba.

EFM – Ecological Footprint Method.

EICM – Escola Industrial Coriolano de Medeiros.

EIFPB – Escola Industrial Federal da Paraíba.

EIJP – Escola Industrial de João Pessoa.

ETEFPB – Escola Técnica Federal da Paraíba.

GHA – Global Hectare.

GJ – Giga Joule.

GQV – Gestão da Qualidade de Vida.

GSLR – Gestão de Resíduos e Logística Reversa.

HA – Hectare.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IDS – Indicador de Desenvolvimento Sustentável.

IDSMM – Indicador de Desenvolvimento Sustentável Municipal.

IES – Instituição de Ensino Superior.

IFPB – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

KWH – Quilowatt/hora.

LIJP – Lyceu Industrial da Paraíba.

MC – Memória e Cultura.

MPE – Método da Pegada Ecológica.

NEGeS – Núcleo de Estudos em Gestão Sustentável.

ONGs – Organizações Não Governamentais.

ONU – Organização das Nações Unidas.

PGS – Programa Gestão Sustentável.

TA – Tecnologias Assistivas.

TAS – Tecnologias Alternativas Sustentáveis.

TCLE – Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento.

TCS – Tecnologias da Construção Sustentáveis.

UNED – Unidade Descentralizada da Escola Técnica Federal da Paraíba.

WWF – World Wide Fund.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	11
LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS.	14
CAPÍTULO I	
INTRODUÇÃO	17
1.1 Justificativa.....	19
1.2 Objetivos.	20
1.2.1 Objetivo Geral.	20
1.2.2 Objetivos Específicos.....	20
CAPÍTULO II	
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1 Gestão Ambiental, Desenvolvimento e Sustentabilidade: um desafio presente na atualidade.	26
2.2 Aspectos Legais.	30
2.3 Sistema de Indicadores de Sustentabilidade.	32
2.4 Método da Pegada Ecológica – MPE.	34
CAPÍTULO III	
METODOLOGIA.....	38
3.1 Área de Estudo.	38
3.1.1 Caracterização da Área de Estudo.....	38
3.1.2 Contexto da Pesquisa	42
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
4.1 Consumo Energético.	48
4.2 Consumo Hídrico.	52
CAPÍTULO V	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
APÊNDICES	64

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

O ser humano ao longo de sua existência sempre usufruiu dos recursos naturais do planeta sem se preocupar com a preservação ou utilização destes recursos de forma responsável e consciente. Contudo, após o período da revolução industrial teve início as primeiras preocupações, por parte das nações representantes de diversos países, em relação ao uso e a manutenção dos recursos naturais, visando preservar as mais diversas formas de vida no planeta.

No que diz respeito à quantidade de materiais que é consumido atualmente, é possível verificar uma grande demanda por recursos naturais, dos quais somos dependentes. Um dos grandes fatores que vem contribuindo com o esgotamento dos recursos naturais do planeta é o consumo excessivo, principalmente de aparelhos tecnológicos.

As sociedades¹ têm cada dia mais, buscado um padrão de vida melhor, e isto tem acarretado um aumento de resíduos gerados. Tal geração de resíduos é proveniente do uso desordenado da matéria prima extraída do meio natural, na maioria das vezes.

O uso de matérias primas possibilita que as diversas sociedades estabeleçam certo padrão de vida, que varia de acordo com seu poder aquisitivo e os valores intrínsecos ao seu contexto. Isso ocorre também nas instituições de ensino, repartições públicas e em tantos outros ambientes.

Alguns especialistas afirmam que a humanidade está cada vez mais próxima a um momento decisivo na história. Visto que, se a economia mundial continuar a crescer no mesmo ritmo que nas décadas passadas, o planeta não será capaz de suportar a grande demanda por recursos naturais em 2050.

A alta quantidade de produção de resíduos, a exemplo dos papéis e descartáveis; o alto consumo de energético e hídrico no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* João Pessoa demanda uma quantidade considerável de matéria prima para que todo o ambiente acadêmico conserve um “padrão” satisfatório a todos que desfrutam desse espaço institucional.

¹Diz-se sociedades em função de se considerar que o planeta Terra, os países, as regiões, os Estados e as localidades são diferentes entre si, merecendo, portanto, o direito de serem tratadas em suas especificidades (ANDRADE, 2011).

²EFICÁCIA: Relação entre resultados pretendidos e resultados obtidos; Grau em que se alcançam os objetivos e

O uso desordenado de produtos ou serviços oferecidos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, *Campus* João Pessoa acarreta um elevado custo financeiro para que o mesmo se mantenha. Conseqüentemente é causado um impacto em seus recursos, onde a sociedade, na qual a instituição está inserida, não percebe os efeitos negativos deste desordenamento.

Contudo, pode ser percebido que o IFPB, *Campus* João Pessoa, possui um grande desafio a cumprir: minimizar a quantidade de resíduos gerados pela instituição, que não é pequena. O desafio consiste em capacitar e conscientizar os diversos setores da instituição a adquirir práticas simples que reduzam a demanda por recursos, sejam energéticos, hídricos, de materiais de consumo entre outros.

Segundo WWF (2016), “no início da década de 90, os especialistas William Rees e Mathis Wackernagel procuravam formas que pudessem medir a dimensão crescente das marcas que deixamos no planeta”. Com isso, publicaram o livro *Pegada Ecológica – reduzindo o impacto do ser humano na Terra*, onde foi apresentado ao mundo um novo conceito no universo da sustentabilidade.

Torna-se necessária a utilização de ferramentas que possam quantificar os impactos causados ao meio ambiente, sejam elas em nível de sistemas de indicadores ou outros mecanismos de monitoramento e avaliação. Dentre os modelos de sistemas de indicadores, está o *Ecological Footprint Method*– EFM conhecido também, como Método da Pegada Ecológica – MPE que possibilita medir, comparar e comunicar os resultados obtidos relacionados ao nível de impacto que as formas de consumo causam ao meio ambiente.

Um mundo em que cada indivíduo impõe sua Pegada Ecológica de forma não sustentável, ou seja, não respeitando os limites físicos, químicos e biológicos do meio ambiente, implica em aumentar os impactos negativos, e, por conseguinte a insustentabilidade. O Método da Pegada Ecológica foi criado para ajudar a medir a quantidade de recursos naturais que utilizamos para manter nosso estilo de vida. Com isso, pode-se dizer que a pegada ecológica trata-se de uma metodologia de contabilidade ambiental onde é avaliada a pressão gerada pelo consumo das populações sobre os recursos naturais, conforme o entendimento de Santos, Xavier e Peixoto:

A Pegada Ecológica é uma ferramenta de medição de desenvolvimento sustentável de fácil entendimento e consiste no cálculo da área necessária para garantir, indefinidamente, a sobrevivência de uma determinada população ou sistema econômico, fornecendo energia e recursos naturais, além de assegurar a capacidade de absorver os resíduos ou dejetos produzidos por tal sistema (SANTOS; XAVIER e PEIXOTO, 2008, p. 31).

Segundo Van Bellen (2004) “há um consenso entre especialistas da área de que a utilização de um instrumento de medida para análise de questões relativas à sustentabilidade pode transformar preocupações em ações concretas”.

Neste sentido, o problema deste estudo consiste em: **Como a análise da aplicabilidade da Pegada Ecológica poderá contribuir com o IFPB, *Campus João Pessoa* na avaliação e monitoramento dos impactos causados por esta instituição ao meio ambiente?**

1.1 Justificativa.

Tratando de meio ambiente, um marco na história foi à primeira Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, que aconteceu no ano de 1972 em Estocolmo onde houve discussões sobre a relação entre meio ambiente e desenvolvimento, tendo como foco a Educação Ambiental.

Entretanto, com a Lei 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, estabelece em seu Art. 3º que meio ambiente é um “conjunto de condições, leis, influências e alterações de ordem física, química e biológica que permitem, abrigam e regem a vida em todas suas formas”.

Percebendo uma crise ambiental eminente com o aumento de riscos relacionados à água, energias, ar, solo entre outros componentes ambientais, tem-se buscado novos mecanismos e ferramentas que possam minimizar estes riscos.

O século XXI tem encontrado uma série de desafios socioambientais, contudo deve-se voltar à atenção para ferramentas que contribuam na solução desses desafios. Entre as diversas ferramentas encontra-se o Método da Pegada Ecológica – MPE.

É importante destacar que a Pegada Ecológica não se trata de uma medida exata e sim uma estimativa para que seja verificado até que ponto uma determinada sociedade utiliza os recursos oferecidos pela natureza respeitando seu limite e visando um ambiente sustentável em todo planeta.

Respeitar o limite dos ecossistemas significa compreender a importância dos seus serviços, entre eles, os processos de fluxos energéticos, as dinâmicas nutridas por estes mesmos fluxos, a exemplo das cadeias alimentares, os fatores limitantes funcionais como equilíbrio entre a atmosfera, solo, água e biodiversidade.

O IFPB, *Campus* João Pessoa, assim como o contexto acadêmico em seus processos institucionais, congrega ações que exigem da utilização de recursos naturais. Dentre esses recursos estão os energéticos, hídricos, combustíveis, materiais de consumo a exemplo de papéis, canetas e demais materiais de escritório em geral. Questionar a relação que há entre o consumo de todos esses recursos e a sustentabilidade consiste em um desafio que necessita de respostas.

Sabendo que o conceito de sustentabilidade envolve diversas dimensões: ecológica, social, econômica e temporal nos processos urbanos, Cidin e Silva (2004), afirmam que “a pegada ecológica auxilia no desenvolvimento de estratégias e cenários futuros aplicáveis em várias escalas: individual, familiar, regional, nacional e mundial em direção à sustentabilidade”.

Com base no exposto, esta pesquisa surgiu como necessidade de proporcionar ao IFPB, *Campus* João Pessoa a aplicação de um método que avalie o impacto desta instituição sobre o meio ambiente, além de fortalecer o Programa Gestão Sustentável do IFPB – JP – PGS/JP, que possui como objetivo a representação do conjunto de contribuições da comunidade institucional em um processo que se direciona para a elaboração de um modelo de gestão participativa em uma perspectiva da sustentabilidade institucional, fatos estes que justificam a implementação deste estudo (IFPB, 2015).

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo Geral.

- Avaliar o impacto causado ao meio ambiente pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, através da análise de aplicabilidade da Pegada Ecológica no *Campus* João Pessoa.

1.2.2 Objetivos Específicos.

- Levantar os parâmetros: *Consumo Energético* e *Consumo Hídrico* do IFPB, *Campus* João Pessoa.
- Contabilizar o consumo anual (2015 e 2016) dos parâmetros selecionados.
- Recomendar Plano de Ação específico para cada parâmetro analisado.
- Socializar os resultados da pesquisa.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Sabendo que as sociedades dependem de um fornecimento contínuo dos recursos naturais para manutenção da vida, porém a busca por estes recursos não tem respeitado os limites da natureza. Com o avanço da globalização e a chegada da chamada “era digital”, tem aumentado de maneira significativa a busca por produtos e/ou serviços acarretando no consumo elevado dos mesmos e conseqüentemente uma considerada geração de resíduos, e por sua vez, uma degradação ambiental evidente.

Os avanços tecnológicos aumentam e geram consigo uma quantidade de resíduos provenientes de recursos naturais. Com isso faz-se necessário à busca por novos instrumentos e/ou aperfeiçoamento dos instrumentos atuais que reduzam os impactos gerados. Para Dias (2002, p.184):

[...] destaca-se um modelo de análise que permite estabelecer, de forma clara e simples, as relações de dependência entre o ser humano, suas atividades e os recursos naturais necessários para a sua manutenção: trata-se da análise de Pegada Ecológica (Ecological Footprint Analysis), desenvolvida por Wackernagel e Rees (1996)[...] (DIAS, 2002, p.184).

Contudo, tem-se observado um crescimento de resíduos e custos gerados em todo o mundo, decorrente do uso desordenado e desenfreado de matérias primas. Esta busca por recursos naturais, sem respeitar os limites dos recursos naturais, vem contribuindo com a contaminação e degradação do ambiente.

Segundo Hardt (1992), as intervenções humanas no meio natural geram mudanças nos meios biótipos naturais causando a substituição de algumas comunidades bióticas primitivas por outras formas emergentes da organização dessas comunidades, diretamente interessantes para o contexto humano.

Entende-se que ao defrontar-se com tal realidade cabe a cada indivíduo, cada comunidade, cada localidade, cada povo, rever suas prioridades e desenvolver mecanismos que possibilitem uma relação socioambiental equilibrada.

A grande pressão sobre o meio ecológico e a saúde humana aumenta cada dia mais decorrentes dos processos insustentáveis desenvolvidos pelo sistema econômico, pois os recursos naturais são limitados e o modelo capitalista de desenvolvimento usado atualmente visa apenas os lucros financeiros e não o “lucro” ambiental que a natureza oferece.

Para entender a problemática ambiental faz-se necessário compreender que sociedade e meio ambiente estão interligados diretamente e que para garantir a sustentabilidade, os recursos naturais devem ser abordados considerando suas mais complexas relações intrínsecas aos aspectos ecológicos, sociais, psicológicos, políticos, culturais, históricos, demográficos, etc.

O cenário do mundo atual está voltado para um consumismo acelerado sem que haja preocupação com o meio ambiente, em níveis da gestão. Degradar, poluir, devastar, extinguir são ações frequentes numa sociedade onde pessoas não se sentem partes integrantes do meio. Isso mostra que as sociedades, em sua maioria, não estão atentas a formas adequadas em relação ao consumo de matérias primas.

Entende-se que cada dia mais pode ser reduzido custos aproveitando materiais que possam estar disponíveis ao nosso redor. Segundo Dias (2002, p. 16), não existe meio-termo. Ou construímos uma economia que respeite os limites da terra ou continuamos com o que está aí até o seu declínio e nos envolvemos em uma tragédia evolutiva.

A partir da era da industrialização, o meio acadêmico começou articular e discutir os efeitos da poluição e seus inúmeros problemas socioambientais causados pelo novo modelo de produção. Vale salientar que:

Quando falamos em poluição, estamos nos referindo à degradação do meio ambiente causado pela ação humana. Existem diversas formas de poluir: quando o homem deixa materiais não biodegradáveis na natureza – como resíduos industriais e embalagens -, ele está poluindo. A poluição é gerada pela liberação de energia sob a forma de luz, calor ou som (CURI, 2011,p.13).

Ressalta-se que a prática nas organizações institucionais vem acompanhada, quando se trata de assertividade, da “valoração ambiental”, uma variável que está diretamente ligado ao planejamento da organização. Por suposto, a aplicabilidade eficaz² e eficiente³ desse planejamento possibilita a redução de custos diretos e indiretos com vistas à efetividade⁴ na excelência ambiental da organização, além de reduzir os impactos ambientais.

De acordo com o Artigo I da Resolução nº 001 de 23 de janeiro de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Impacto Ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de

²EFICÁCIA: Relação entre resultados pretendidos e resultados obtidos; Grau em que se alcançam os objetivos e as metas em um determinado período de tempo, sem levar em conta os custos. CASTRO, (2006).

³EFICIENCIA: Capacidade administrativa de produzir o máximo de resultados com o mínimo de recursos, energia e tempo; Produzir o máximo com o mínimo de desperdício. CASTRO, (2006).

⁴EFEETIVIDADE: Diz respeito ao resultado concreto, ou às ações que fizeram acontecer esse resultado concreto (fins, objetivo e metas desejadas); Estabelece a relação entre os resultados e o objetivo. CASTRO, (2006).

matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem diretamente ou indiretamente: a saúde, a segurança, o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias ambientais ou a qualidade dos recursos ambientais.

Sabe-se que a valoração ambiental busca avaliar economicamente o valor de um recurso disponível, que estaríamos dispostos a abrir mão de maneira a obter uma melhoria de qualidade ou quantidade do recurso ambiental.

Camphora e May (2006), afirmam que valoração ambiental confere aportes a uma percepção social ampliada para o entendimento sobre prioridades relacionadas à manutenção e recuperação dos benefícios ambientais disponibilizados pelos ecossistemas. Tais contribuições complementam a lógica de gestão, fornecendo uma escala socioeconômica para critérios e metas de conservação da natureza.

Movimentos capitalistas apropriam-se da natureza, privando outros de usufruírem dos bens fornecidos pela mesma. Além do mais, tais movimentos acabam alienando pessoas, mostrando a natureza não como uma fonte de bens e riquezas naturais responsáveis pela manutenção da vida na terra, mas como um celeiro de matéria prima a ser utilizada.

O que é visto por todos os lados hoje é a grande alienação das pessoas a um sistema onde grandes empresas têm total domínio dos recursos naturais. O modelo hegemônico de gestão política e econômica, o capitalismo, tem sido o grande agente causador da degradação ambiental.

É possível visualizar o cenário onde as consequências da produção-distribuição-consumo sob a ótica capitalista agridem de forma direta os recursos da natureza. Os resultados de ações, em nível macro sistêmico, e, decorrentes do interesse capital, aliados por outro lado com as ações sem planejamentos adequados da população em seus contextos locais, estão presentes no cotidiano das sociedades, revelando um processo contínuo de degradação em todos os níveis, seja nos ecossistemas terrestres e marinhos, na constatação do alto índice de poluição atmosférica, hídrica, na desapropriação de comunidades tradicionais, etc.

Não pode-se negar que as catástrofes ambientais ocorridas na atualidade são reflexos de ações mobilizadas e impostas pelo sistema econômico capitalista, aliado a baixa consciência política ambiental do ser humano em geral. Isso nos leva a buscar novas alternativas, medidas e práticas que alinhem o desenvolvimento ao fenômeno da sustentabilidade.

Deve-se ter em mente que para toda ação existe uma reação, seja ela boa ou ruim. Portanto, ressalta-se a necessidade de planejamento das ações, onde as pesquisas científicas

sejam auxiliadoras em processos complexos. Alguns desastres e ameaças fazem com que a população passe a tomar atitudes de enfrentamento em relação aos impactos ambientais, na busca de minimizar os impactos sofridos e adaptar-se a um novo processo de desenvolvimento local.

Durante o pronunciamento do organizador da Eco/92 Maurice Strong, foi possível perceber sua preocupação com o modelo de consumo que a atualidade adotava.

Não podemos seguir sustentando nosso estilo de vida atual. Temos que inculcar a absoluta necessidade de mudarmos nosso sistema econômico. Há provas mais do que suficientes de que o curso atual do comportamento econômico conduzirá a uma tragédia e que a economia não sobreviverá (STRONG, p 137).

Tudo que está ao nosso alcance advém das contribuições da ciência e das tecnologias, sejam elas acadêmicas científica ou relacionado aos saberes populares. Questiona-se: seria correto agir sem pensar nas futuras consequências? Os povos tradicionais, em sua grande maioria, agem respeitando a ordem funcional dos ecossistemas.

Para Gondim (2007) *apud* Xavier e Flôr (2015) os saberes populares são manifestados como chás medicinais, artesanatos, mandingas, culinária, entre outros. Fazem parte da prática cultural de determinado local e grupo coletivo. Esses conhecimentos são obtidos empiricamente, a partir do “fazer”, transmitidos e validados de geração em geração, principalmente por meio da linguagem oral, de gestos e atitudes.

Entende-se por povos tradicionais grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. Conforme apresentado no inciso I, Art. 3º do Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007, onde institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (BRASIL, 2007).

Contudo, Mies e Shiva (1995), defendem que a ciência ocidental apoia-se em relações de violência patriarcal e que possui duas formas de relação: o capitalismo e o colonialismo. Com isso, Ferreira (1998) trás os conceitos destes de forma a esclarecer suas diferenças.

Ferreira (1998) define o capitalismo como um sistema socioeconômico em que os meios de produção (terras, fábricas, máquinas, edifícios) são propriedades privadas, ou seja, tem um dono. Para tanto, pode-se dizer que o capitalismo tem influência, predomínio econômico ou político do capital, possuindo características clássicas, tais como: a propriedade

privada, o lucro, a economia de mercado e a divisão de classes. Este mesmo autor define colonialismo como uma doutrina ou alguma atitude favorável à colonização.

Na verdade, a única liberdade que o capitalismo procura preservar é a empresarial. Caso essa seja mantida, todas as demais podem e mesmo devem, conforme as circunstâncias, ser suprimidas. Foi o que se cansou de ver na América Latina, com a multiplicação de regimes autoritários, estreitamente associados ao empresariado capitalista (COMPARATO, 2011, p. 272).

Entende-se que o capitalismo, regime econômico e político hegemônico sobre as sociedades atuais, têm revelado estratégias de dominação em todos os sentidos, seja sobre o modelo de produção, sobre a biodiversidade, sobre os valores éticos e ambientais, sobre a vida humana.

Já Bellé (2010), defende o colonialismo como uma política de exercer o controle ou a autoridade sobre um território ocupado e administrado por um grupo de indivíduos com poder militar, ou por representantes do governo de um país ao qual esse território não pertencia, contra a vontade dos seus habitantes.

Vale salientar que há diferença entre “colonialismo” e “colonialidade” conforme exposto a seguir por Grosfoguel (2007) citado por Ferreira (2014):

Nisto reside à pertinência da distinção entre “colonialismo” e “colonialidade”. Colonialidade permite-nos compreender a continuidade das formas coloniais de dominação após o fim das administrações coloniais, produzidas por culturas e estruturas coloniais no sistema-mundo capitalista/moderno/colonial/patriarcal. “Colonialidade do poder” se refere a um processo de estruturação crucial no sistema-mundo moderno/colonial que articula regiões periféricas na divisão internacional do trabalho com a hierarquia racial/étnica (GROSFOGUEL, 2007, p. 219).

Pode-se perceber que, em níveis gerais, o processo de colonialidade do poder é perceptível no contexto da realidade brasileira, da América Latina, do Sul, e porque não afirmar que abrange um contexto geopolítico mundial mais amplo. Uma afirmativa baseada nos fatos históricos atuais aonde a política neoliberal vem buscando consolidar o regime totalitário de dominação.

Dalessi (2012) ressalta que o processo da globalização apresenta-se como o momento de expansão capitalista. Com isso, pode-se dizer que a globalização está para o capitalismo assim como o colonialismo esteve para sua etapa comercial ou o imperialismo para o final da fase industrial e início da financeira.

Em nível de planeta, pode-se observar em curta escala temporal as transformações visíveis no meio ambiente, principalmente no século presente onde às sociedades adquiriram a capacidade significativa de alterar, em pequena, média e grande escala, a ordem funcional dos

ecossistemas do planeta. Tais alterações colaboram com os “assaltos” à natureza causada pela modelagem do sistema geopolítico mundial, e incorporado pelas pessoas, em nível geral.

Rachel Carson (2011), em sua obra “Primavera Silenciosa”, cita Albert Schweitzer que diz: “O homem mal consegue reconhecer até mesmo os males de sua própria criação”.

Para a formação da biodiversidade foram necessários milhões de anos, além de uma contínua evolução dos seres, do clima e do espaço em todo globo terrestre. Rachel Carson (2011) diz: “O tempo é ingrediente essencial; mas, no mundo moderno, não há tempo”. O não tempo da modernidade, não favorece a diversidade no meio natural, eliminando-a sem respeitar o tempo de recomposição.

O ser humano possui uma percepção extraordinária de tudo que o rodeia. Em relação ao meio ambiente observa-se a diversidade de teias compostas por relações importantes para manutenção do contexto em que ele faz parte. As relações, sejam em níveis de componentes ambientais, sejam em níveis desses componentes com as lógicas de relações estabelecidas pelo contexto social, devem ser respeitadas visando sintonia e equilíbrio com a natureza.

Capra (2012) ressalta que a "teia da vida" é, naturalmente, uma ideia antiga, que tem sido utilizada por poetas, filósofos e místicos ao longo das eras para transmitir seu sentido de entrelaçamento e de interdependência de todos os fenômenos.

Porém, diversas vezes ações antrópicas interferem nestas relações, desequilibrando os ecossistemas. Compreende-se que interferências nos recursos naturais, sempre que realizadas, devem ser feitas respeitando os limites impostos pela natureza, tendo consciência que para toda ação com o meio ambiente constitui consequências no espaço e no tempo.

2.1 Gestão Ambiental, Desenvolvimento e Sustentabilidade: um desafio presente na atualidade.

Sabe-se que as ações antrópicas, inerentes ao modelo do sistema hegemônico capitalista, vêm crescendo num ritmo acelerado em todo o planeta e mudando significativamente fatores naturais como o clima. Na perspectiva da superação das perturbações socioambientais advindas daquelas ações, a academia tem avançado na oferta de cursos de formação técnica e superior com temáticas voltadas para as questões dos recursos naturais com ênfase na gestão ambiental.

A Gestão Ambiental é a ciência que estuda e administra o exercício de atividades econômicas e sociais de forma a utilizar de maneira racional os

recursos naturais, renováveis ou não, visando preservar o meio ambiente saudável a todas as gerações (BARSANO, 2014, p. 91).

Um grande desafio para Gestão Ambiental é a dificuldade em identificar os atores sociais⁵ que estejam interessados no uso e no manejo correto dos recursos naturais. Entretanto, recentemente a inclusão desses atores sociais tem aumentado nos processos de formulação e na execução das políticas públicas.

Tendo como base que políticas públicas são outputs⁶ resultantes das atividades políticas: compreendendo o conjunto das decisões e ações relativas à alocação imperativa de valores. De modo geral, a teoria da política pública implica na busca em sintetizar teorias construídas no campo da sociologia, da ciência política e da economia.

Para Souza (2006), as políticas públicas repercutem na economia e nas sociedades, daí por que qualquer teoria da política pública precisa também explicar as inter-relações entre Estado, política, economia e sociedade.

O processo de regulação do uso e acesso aos recursos naturais busca a construção de um modelo de gestão participativa, tendo como foco principal à sustentabilidade aliando o desenvolvimento econômico a conservação da natureza.

Partindo da perspectiva ambiental, a sustentabilidade preocupa-se com os impactos causados por atividades antrópicas sobre o meio ambiente onde todo recurso da produção primária provém do meio natural e as sociedades se acentuam sobre esta base de produção. Ressalta-se que todas as demais formas de produção advêm desta base produtiva.

Neste sentido, vem se estabelecendo a sistematização de indicadores na perspectiva de subsidiar a superação de fragilidades ambientais e melhorar na assertividade das tomadas de decisão, seja em nível de órgãos governamentais, empresas, ONGs, cooperativas, entre outras organizações institucionais.

Vale salientar que no uso de indicadores de sustentabilidade é importante a quantificação, a medição e a comunicação de seus resultados. Com o auxílio dessa ferramenta torna-se viável outro procedimento importante em estudos ambientais: a valoração ambiental, capaz de avaliar, de maneira econômica, os recursos disponíveis no meio natural.

Reconhece-se que a população deve estar sempre atenta e na busca de cada vez mais adquirir produtos de empresas que tenham a preocupação com o meio ambiente e estejam,

⁵Atores são os agentes sociais e econômicos, indivíduos e instituições, que realizam ou desempenham atividades, ou, então, mantém relações num determinado território.

⁶É uma linguagem empresarial que significam saídas ou resultados. Todo sistema coloca no ambiente externo as saídas ou os resultados de suas operações ou de seu processamento.

diretamente, envolvidos em programas de responsabilidade socioambiental e que sigam as diretrizes das políticas públicas que tenham por objetivo garantir o equilíbrio e proteção ambiental, prevenindo a poluição e os potenciais problemas que esta poderia trazer para a sociedade e economia.

O individualismo (político, econômico ou social) acaba entrando em conflito quando as questões econômicas de organizações e países não possuem comprometimento algum com causas ecológicas. Dias (2006), considera que muitos objetivos internacionais e nacionais direcionados ao Meio Ambiente não serão atingidos sem uma reforma política intensiva e mudanças significativas nas práticas e estratégias atuais.

O modelo de desenvolvimento econômico⁷ baseado na busca para o progresso, no acúmulo de riquezas, causando desigualdade econômica e com isso, visando o lucro, favorece uma elevada exploração dos mais diversos recursos naturais. Entretanto, esta ideia de progresso e crescimento econômico vai contra o conceito da sustentabilidade, uma vez que, podem-se observar fenômenos como o aquecimento global e a erosão da biodiversidade, por exemplo.

Atualmente, a busca de se formar uma sociedade sustentável é permeada de obstáculos, na medida em que existe uma restrita consciência na sociedade a respeito dos efeitos causados pelo modelo de desenvolvimento em curso.

Visto que o século XXI tem-se caracterizado pelo aprofundamento da consciência e das práticas conservacionistas em decorrência de uma crescente evolução no debate a cerca do meio ambiente e no agravamento dos problemas ambientais deve-se buscar a desconstrução do mito que o meio ambiente seria um obstáculo ao desenvolvimento econômico.

Sabe-se que existem recursos naturais renováveis e não renováveis, e os primeiros dependem da questão temporal para sua reposição na natureza. Se, no entanto, o consumo for excessivo, a natureza não consegue acompanhar o ritmo de degradação, do que resulta um déficit destes recursos e, automaticamente, um desequilíbrio ambiental, razão pela qual as taxas de consumo devem ser compatíveis com as taxas de reposição natural dos recursos renováveis. Os recursos não renováveis, por sua vez, devem ser substituídos por recursos alternativos, constatando-se, neste aspecto, os benefícios proporcionados pelos avanços tecnológicos e científicos.

⁷ Para Celso Furtado e Raúl Prebisch (2011), o desenvolvimento econômico pode ser resumido à uma mudança estrutural, ou seja, o desenvolvimento é uma transformação na relação e nas proporções internas do sistema econômico.

Segundo Müller (2011) *apud* Leff, (2006a), estamos diante de um cenário que pode evoluir para o esgotamento dos recursos naturais e, conseqüentemente, para o fim da humanidade, tornando necessária a busca por alternativas mais sustentáveis e que continuem promovendo o desenvolvimento.

Vale salientar que no Brasil existe um órgão que busca medir a sustentabilidade. Este órgão é o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) através do IDS-Brasil (Indicador de Desenvolvimento Sustentável - Brasil). Ainda em níveis de municipalidade, existe o Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal (IDSM), um sistema proposto por Martins e Cândido (2008), o qual permite a obtenção de um índice de desenvolvimento sustentável do município, a partir de informações organizadas numa perspectiva ampla e integrada de vários aspectos, estes aspectos regem o funcionamento e o desenvolvimento de uma determinada localidade.

A complexidade que envolve questões relacionadas à sustentabilidade requerem sistemas interligados, indicadores inter-relacionados ou a agregação de diferentes indicadores. O IDSM é composto por 44 indicadores, porém há uma subdivisão desses indicadores em seis dimensões: social, demográfica, econômica, político-institucional, ambiental e cultural.

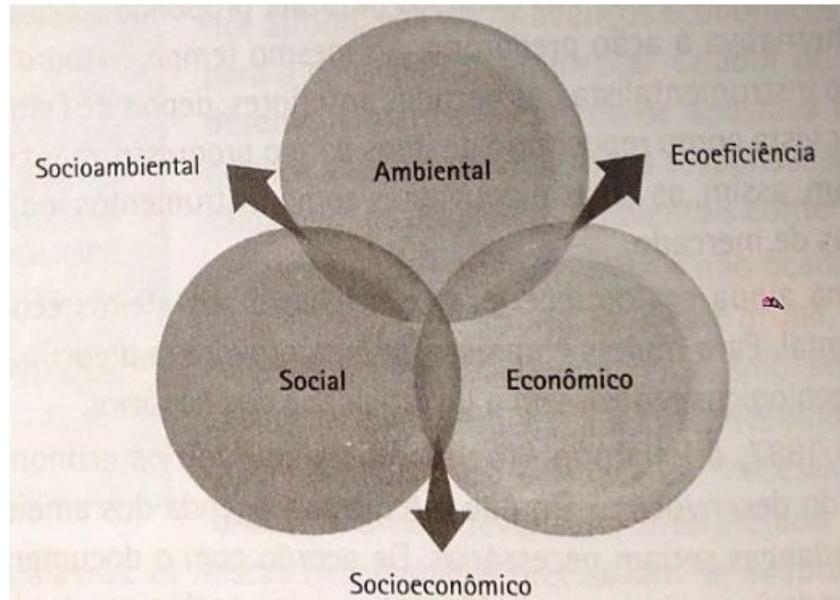
Ainda no constructo da sustentabilidade, na década de 1990 o pensador britânico John Elkington apresenta o Triple Botton Lines⁸ mostrando a inter-relação entre o meio social, econômico e o ambiental. O tripé da sustentabilidade acredita que só faz sentido pensar de forma sustentável quando os aspectos ambientais, sociais e econômicos são levados em conta. (PEARSON EDUCACION DO BRASIL, 2011).

Atualmente o tripé da sustentabilidade comporta outros pilares, tais como: cultural, político, institucional, entre outros.

O modelo de tripé da sustentabilidade exposto por John Elkington está representado na Figura 01 que se segue.

⁸ Traduzido e adaptado em PEARSON EDUCACION DO BRASIL, 2006 como o Tripé da Sustentabilidade.

Figura 01: Tripé da Sustentabilidade



Fonte: Traduzido e adaptado em PEARSON EDUCACION DO BRASIL, 2006.

2.2 Aspectos Legais.

Ao debater sobre meio ambiente deve-se ter em mente os direitos e deveres inerentes às sociedades. O Art. 225 da Constituição Federal destaca que:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2012, p.127).

Para assegurar que as presentes e futuras gerações usufruam de benefícios oferecidos pelo meio ambiente é necessário um olhar mais aprofundado da relação de dependência que existe entre homem e natureza. As ações antrópicas, têm crescido e se intensificado cada vez mais. Com isso, precisa-se discutir até onde as inconseqüências humanas interferem na sustentabilidade do planeta.

De acordo com o Art 2º da Política Nacional do Meio Ambiente – PMNA que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Os incisos I e III onde afirmam que as ações governamentais na manutenção do equilíbrio ecológico, devem considerar o meio ambiente como patrimônio público devendo

este ser assegurado e protegido, haja visto o uso coletivo deste. Além de realizar o planejamento e a fiscalização do uso dos recursos naturais.

Já no seu inciso VI a PNMA destaca o incentivo ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais. Com isso, pode-se observar a importância deste estudo dentro de uma instituição como o IFPB, *Campus João Pessoa*.

Vale ressaltar que, no Brasil, a gestão ambiental não é uma tarefa fácil, assim como em muitos países. Entretanto, cabe destacar que o primeiro passo nesta direção ocorreu em 1973 com a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), ligada diretamente à Presidência da República. Porém, somente oito anos depois foi promulgada a Lei nº 6.938, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, cria-se em 1997 com o intuito de complementar os trabalhos da Comissão Interministerial, tornando a política de meio ambiente mais representativa, a Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional, da qual participaram representantes do governo e da sociedade civil, sob a presidência do MMA.

Sabe-se que a Agenda 21 trata-se de um plano de ação para ser adotado global, nacional ou localmente, por organizações do sistema das Nações Unidas, governos e pela sociedade civil, em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente. Em seu capítulo 37 são abordados especificamente os Mecanismos Nacionais e Cooperação Internacional para Fortalecimento Institucional nos Países em Desenvolvimento.

Com isso, cabe o desafio de utilizar meios legais e mais rígidos que sejam capazes de garantir a fiscalização, assim como a utilização de mecanismos, a exemplo dos sistemas de indicadores de sustentabilidades para que possa avaliar e acompanhar as mudanças no ecossistema de determinada sociedade.

Esses indicadores de sustentabilidades são informações que nos permitem avaliar e divulgar resultados obtidos através de estudos independentemente de sua coleta ser quantitativa ou qualitativa. Rua (2004) define os indicadores como medidas, ou seja, atribuições de números a objetos, acontecimentos ou situações de acordo com certas regras.

Entende-se que os indicadores de sustentabilidade são utilizados como ferramentas em vários estudos facilitando a compreensão de informações sobre fenômenos complexos, além de atuarem como base para análise do desenvolvimento nas mais diversas dimensões: culturais, geográficas, sociais, ambientais, entre outras.

Todavia, o uso desses indicadores tem se tornado cada vez mais comum, tanto aqui no Brasil quanto fora do país, devido às preocupações com o meio ambiente. Além do mais, através de estudos utilizando os indicadores de sustentabilidade, torna-se possível estabelecer previsões que possam orientar melhor o desenvolvimento na perspectiva da sustentabilidade.

2.3 Sistema de Indicadores de Sustentabilidade.

Antes mesmo de se falar em indicadores de sustentabilidade deve-se ter em mente que através destes torna-se possível alcançar clareza e consenso no que diz respeito à área ambiental, onde são levados em consideração outros conceitos tais como metas, índices, padrões etc.

Para Hammond *et al.* (1995) o termo indicadores origina-se do latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar. Através dos indicadores torna-se possível visualizar a direção de um determinado processo em relação a uma meta, ou seja, com os indicadores de sustentabilidade pode-se estimar o quanto o uso desenfreado e desordenado dos recursos naturais causa danos ao meio ambiente.

Sabe-se que existem diversos tipos de indicadores, e que cada um está voltado para determinada área de conhecimento ou de gestão visando assim, agregar informações sobre o fenômeno. Na gestão ambiental, igualmente as demais áreas do conhecimento, é necessário a quantificação, medição e a comunicação de ações relevantes, cujo interesse seja de cunho da coletividade.

Segundo Gallopin (1996):

Os indicadores mais desejados são aqueles que resumem as informações relevantes, fazem com que certos fenômenos que ocorrem na realidade se tornem mais aparentes, aspecto que é particularmente importante na Gestão Ambiental (GALLOPIN, 1996, p. 250).

Compreende-se que os indicadores de sustentabilidade devem simplificar informações complexas de fenômenos naturais ou antrópicos para que haja melhor comunicação. Estes podem ser classificados como quantitativos ou qualitativos. No entanto, alguns autores defendem que os mais adequados para a avaliação do desenvolvimento sustentável devem ser os qualitativos devido às limitações, implícitas ou até mesmo explícitas, dos indicadores simplesmente numéricos.

Na visão de Tunstall (1994) os indicadores devem ser observados a partir de suas funções básicas que consistem em:

- Avaliação de condições e tendências;

- Comparação entre lugares e situações;
- Avaliações de condições e tendências em relação às metas e aos objetivos;
- Prover informações de advertência; e
- Antecipar futuras condições e tendências.

Sabendo que os indicadores mostram a realidade dos fatos, estes não são a própria realidade e não podem ser assim considerados, visto que estes, apenas, indicam sinais referentes a eventos e sistemas mais complexos. Com isso, pode-se afirmar que os indicadores são partes das informações que apontam para características específicas dos sistemas, mostrando acontecimentos da realidade.

Grande parte dos sistemas de indicadores de sustentabilidade utilizados é desenvolvida por uma razão específica, possuindo um elevado potencial no contexto do desenvolvimento sustentável uma vez que estes indicadores englobam aspectos ambientais, econômicos, sociais, etc.

Bellen (2006) sugere que os sistemas de indicadores sigam alguns requisitos universais dentro do desenvolvimento na perspectiva sustentável, tais como:

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

Os sistemas de indicadores devem ser transparentes para que facilitem a comunicação e a compreensão de todos, seus usuários devem ser estimulados a compreender seus significados e seus próprios valores.

Para Bellen (2006), estes indicadores podem permitir aos países definir o modelo ideal de uma sociedade, bem como relatar onde tem sido feito progresso em direção à sustentabilidade e em qual taxa, além de verificar, os impactos causados pelas sociedades à natureza. Para definir esse modelo, questiona-se: as respostas sinalizadas pelos indicadores têm sido consideradas?

Ressalta-se que uma coisa, são os indicadores. Outra coisa são as tomadas de decisão com base nestes indicadores. Eles têm sido considerados pelos tomadores de decisão em escalas micro, meso e macro?

Com isso, os sistemas de indicadores podem colaborar com a gestão e no auxílio das tomadas de decisões em instituições como o IFPB, *Campus* João Pessoa, utilizando de maneira consciente e sustentável os recursos naturais.

2.4 Método da Pegada Ecológica – MPE.

Aquela, falsa idéia, que os recursos naturais são abundantes e infinitos já não fazem parte do dia-a-dia da humanidade, tendo em vista o elevado nível de devastação e degradação do meio ambiente para que se mantenha o padrão de vida da sociedade atual do planeta.

Além disso, tem-se intensificado por meio das autoridades competentes, diversas maneiras de conscientização da população para que as futuras gerações possam usufruir dos mesmos recursos que nossos antepassados tiveram a oportunidade de estarem em contato direto com os mesmos. Para tanto, tal objetivo apenas será atingido se houver, por parte da geração atual, a preservação do uso sustentável dos recursos naturais.

Tomando consciência que os recursos naturais são limitados e necessitam de proteção às sociedades percebem o quão dependente são dos recursos oferecidos pelo meio. No entanto, o crescimento populacional e, conseqüentemente, o elevado consumo de matéria-prima extraído da natureza atualmente faz com que haja um desequilíbrio na reação homem-natureza, não havendo o chamado relacionamento sustentável, cujo principal objetivo é a busca por alternativas que não causem agressão ao meio ambiente, reduzindo o consumo desenfreado dos recursos naturais.

No entanto, essa relação de dependência, onde a natureza funciona apenas como celeiro fornecedor de matérias-primas e a sociedade como agente consumidor, tornou os sócioecossistemas urbanos frágeis e instáveis, uma vez que as políticas fiscalizadoras existentes e de planejamentos são inconsistentes e pouco atuantes bem como as normas de exploração dos Recursos Naturais e o seu manejo são inadequados (SILVA; CORREIA; CÂNDIDO, 2010, p.213).

O desrespeito com o meio ambiente tem se tornado uma realidade cada dia mais presente, principalmente no contexto urbano onde o crescimento desordenado tem causado grandes catástrofes ambientais. Com tanta agressão ao meio natural, a própria natureza tem dado respostas ao homem através das enchentes, maremotos, secas, aquecimento global, etc. A

falta da efetivação de Políticas Públicas em defesa da natureza e a falta de fiscalização deixam a desejar tanto por parte de órgãos competentes quanto por parte da população, entre outros fatores.

Hoje em dia a sociedade tem discutido, cada vez mais, as questões ambientais. Tais discussões têm surtido o efeito de mobilização na busca de informações e de práticas que colaborem com o meio ambiente equilibrado e sustentável. Além do mais, cobrar pela aplicação de leis e fiscalização mais rígida tem se apresentado como primeiro plano em defesa do meio ambiente e suas potencialidades, visto que o conhecimento e a informação estão mais acessíveis.

[...] Desta maneira, um novo formato de desenvolvimento é estabelecido, aliando à inteligência humana a preservação da natureza, através do uso de técnicas e incrementos de tecnologia inovadora que permite usufruir dos Recursos Naturais de forma eficiente e eficaz, e ajuda a combater a degradação ambiental, elevando o ecossistema a um estágio mais equilibrado e preservado [...] (SILVA; CORREIA; CÂNDIDO, 2010, p. 257).

O uso de indicadores de sustentabilidade é um mecanismo capaz de avaliar o impacto ambiental causado pela ação do homem no meio em que vive. Dentre vários sistemas de indicadores destaca-se o Método da Pegada Ecológica – MPE.

Com o uso da metodologia da Pegada Ecológica pode-se mensurar, se existe, por parte da população, um superávit ou déficit ecológico. Isso proporciona aos gestores, de órgãos públicos ou de privados, o emprego dos resultados encontrados para melhoria da gestão utilizando práticas, além de traçar estratégias que possam combinar aspectos ambientais, sociais e econômicos no uso sustentável dos recursos naturais.

O Ecological Footprint Method – EFM propõe uma mudança radical na atitude da sociedade de forma a torná-la mais consciente do consumo e escassez dos recursos naturais, e é de suma importância, para facilitar a implementação de ações governamentais, no sentido de respeitar os limites da natureza e preservação do meio ambiente, aliando todos os componentes da verdadeira sustentabilidade (SILVA; CORREIA; CÂNDIDO, 2010, p. 248).

Esta ferramenta analisa o quanto foram extraídos dos recursos naturais para fins econômicos, assim como também, o quanto o ecossistema é capaz de suprir esta demanda. Através do uso dessa ferramenta tem-se uma visão do cenário atual da gestão dos recursos naturais.

A utilização do Método da Pegada Ecológica facilita estudos, uma vez que os dados são padronizados. Com isso, podem-se estabelecer comparações entre sociedades, ecossistemas, etc. Contudo, o tamanho da Pegada Ecológica nos apresentará efeitos, positivos

ou negativos, na área de estudo, devido às variações nos padrões de consumo, produção e nos mais diversos modelos de gestão, auxiliando a equipe técnica numa melhor tomada de decisão.

Como todo índice de sustentabilidade o Método da Pegada Ecológica apresenta suas vantagens e limitações, por exemplo: a sua principal vantagem é a facilidade de compreensão dos resultados. Mesmo se tratando de um indicador simples este nos permite mensurar a performance ecológica, estabelecendo metas a serem vencidas para que haja uma manutenção eficaz dos ecossistemas. Além de tudo é uma ótima ferramenta para análise do impacto ambiental.

Sendo assim, a ferramenta permite que membros da sociedade, tomadores de decisão e gestores públicos e privados possam documentar os ganhos ambientais de um país, uma região ou uma cidade (CIDIN e SILVA, 2004p. 154).

Como dito, estudos apontam algumas limitações a esta ferramenta, afirmando que modelos desse tipo apenas retratam a realidade atual comprovando que intervenções humanas no meio ambiente levará a degradação do mesmo. Para outros estudiosos é impossível, atualmente, prever o comportamento tanto dos sistemas naturais quanto da sociedade no futuro.

Entretanto, pode-se afirmar que o Método da Pegada Ecológica é uma ferramenta eficiente capaz de auxiliar os limites as biosfera e ainda direciona as sociedades a adquirir um novo modelo de vida, respeitando a “capacidade de carga” do planeta visando à sustentabilidade.

O Método da Pegada Ecológica é considerado, por diversos autores, como uma ferramenta técnica analítica e educacional, visto que tal ferramenta não analisa apenas a sustentabilidade como também é um grande contribuinte na construção da consciência publica frente à problemática ambiental auxiliando os gestores na tomada de decisão.

É isso que Andrade (2011) nos fala ao relatar que:

O contexto atual suscita a elaboração de programas e utilização de ferramentas que venham a mensurar as condições de sustentabilidade enquanto desafio prático para tomadas de decisões a partir da inclusão social enquanto perspectiva de gerenciamento local (ANDRADE, 2011 p. 71).

Em síntese, o Método da Pegada Ecológica dar-se em estabelecer, através de estudos, a área necessária pra manter (suprir as necessidades) de determinada sociedade ou sistemas econômicos, fornecendo energia, recursos naturais e possuindo capacidade de carga na absorção de resíduos ou rejeitos gerados por esta.

O Método mostra, em valores numéricos, em quanto à capacidade de carga local foi excedida, na medida em que expressa a apropriação de recursos como função de sua utilização

per capita. A ferramenta fornece um índice simples agregado, área apropriada de terra ou água, que reflete o impacto ecológico da utilização de diferentes tipos de culturas e tecnologias. (BELLEN, 2006, p. 105).

A escolha do MPE como ferramenta de análise do objeto de estudo, emergiu em função das especificidades inerentes a este modelo sistêmico de indicadores de sustentabilidade.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo.

3.1.1 Caracterização da Área de Estudo.

A área deste estudo, hoje denominada IFPB, tem sua fundação, de acordo com o IFPB (2013) em 1909, denominada na época de **Escola de Aprendizes Artífices da Parahyba – EAAPB**. A Escola tinha como objetivo a preparação de jovens para a formação no ensino primário de operário e contra mestres para a industrialização do país. A Escola de Aprendizes Artífices da Parahyba foi instalada em 05 de janeiro de 1910 no prédio da Força Policial (atualmente o quartel da Polícia Militar). Não tinha a Escola as acomodações adequadas para seu pleno funcionamento, ficando por lá até 23 de setembro de 1929, quando se transferiu para prédio próprio.

Com infraestrutura adequada à formação do aprendiz no prédio localizado na Avenida João da Mata, no bairro de Jaguaribe, pouco a pouco a Escola se firmava no processo educacional do Estado, apesar do meio social para o qual a Escola foi direcionada não a compreender, e não haver professor meritoso que se rebaixasse ensinar desclassificados.

Do período de criação das 19 escolas de Aprendizes Artífices, pelo Presidente do Brasil Nilo Procópio Peçanha, até meados da década de 1930, o ensino profissional e sua estrutura física, administrativa e de ação educativa, caracterizava-se por uma fase de atendimento as demandas sociais dos desvalidos da sociedade.

O **Lyceu Industrial de João Pessoa – LIJP** integra-se ao amplo programa do Governo de reestruturação do Ministério da Educação e Saúde e melhoria do ensino industrial. Com mais orçamento, moderniza suas oficinas e salas abrindo as portas para a formação educacional voltada para o ensino secundário, além do primário.

A predominância de formação profissional estava mais voltada para a manufatura-artesanal do que para o ensino industrial, e isto iria mudar. O ano de 1941 foi um período de reformas para a educação brasileira. Os estudos para melhorar a organização do ensino industrial no Estado Novo de Getúlio Vargas levaram a criação pelo Ministério da Educação, em 1942, da lei Orgânica do Ensino Industrial, que altera a legislação educacional levando os Liceus para uma nova fase – a **Escola Industrial de João Pessoa – EIJP**.

Com a ampliação e o desenvolvimento da indústria nacional, provocada pela Segunda Guerra Mundial, a escola Industrial de João Pessoa se adéqua a necessidade de mão de obra especializada, tornando-se imprescindível a formação de técnicos para o tempo de guerra.

No ano de 1948 desapropriou-se o terreno no Sítio Novo e Velho na Avenida Primeiro de Maio, no Bairro de Jaguaribe, destinado à construção de uma nova sede. O ano de 1961, com o intento de aperfeiçoar as relações do processo ensino-aprendizagem, procederam-se a transferência do ensino de base teórica para nova sede.

A **Escola Industrial Coriolano de Medeiros – EICM** foi uma homenagem ao seu mais ilustre diretor João Coriolano de Medeiros. Em certo sentido um pioneiro, um desbravador, com sua equipe impuseram novos rumos ao ensino industrial, conferindo-lhe uma formação com base humanística.

Os anos de 1963 e 1964 foram de crises na escola que levou a destruição do Conselho de Representantes, demissão do diretor e a instalação de interventoria. Em 1965 procedeu-se a transferência definitiva das oficinas e laboratórios para sua nova e atual sede na Avenida Primeiro de Maio.

A área geográfica onde desde 2009 se projeta o *Campus* João Pessoa do IFPB abrigou o fim da Escola Industrial Coriolano de Menezes, de 1961 a 1964; a Escola industrial da Paraíba, de 1967 a 1998; e o Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba de 1999 a 2008.

A **Escola Industrial Federal da Paraíba – EIFPB** por força de lei foi credenciada com autonomia técnica, administrativa, didática e financeira, estabelecendo as bases para a organização da rede federal de estabelecimentos de serviço industrial. Período valoroso de criação de novos cursos, reequipamentos e ampliação das instalações.

No ano de 1994, objetivando ampliar o ensino e levar a educação e o trabalho de qualidade para novas fronteiras do Estado, inaugura-se a Unidade Descentralizada da Escola Técnica Federal da Paraíba no município de Cajazeiras, a 475 km de João Pessoa, a UNED Cajazeiras.

Período de reorganização dos cursos pra melhor adequá-los as mudanças sociais do mercado produtivo do Estado, que ampliava seu parque Industrial. Tempo em que se tornou mais conhecida pelos paraibanos como Escola que consolidou o ensino médio de pela formação técnica de segundo grau.

A **Escola Técnica Federal da Paraíba – ETFPB** era pura efervescência para as atividades culturais, esportivas, de lazer e cidadania como instrumento de formação física e

moral. Onde a compreensão da educação como processo que envolve o corpo, espírito e mente prisma pelo ensino humanístico, sem qual a educação é limitada.

Com esta nova transformação da educação profissional, o objetivo governamental é transformar e expandir as escolas agrotécnicas e técnicas federais em centros federais de educação tecnológica. Abrindo perspectiva para oferta de cursos superiores de formação tecnológica mantendo a formação do ensino médio e técnico.

O **Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba – CEFET** ofereceu o primeiro curso superior em telemática no ano de 1999 em sua Unidade Sede no município de João Pessoa. A UNED Cajazeiras integrou-se a esta nova estrutura com benefícios econômicos para melhorias de suas estruturas administrativas e de ensino.

No ano de 2006 o CEFET iniciou suas atividades na cidade de Campina Grande. No ano letivo de 2007 foram oferecidos cursos que atendessem o potencial econômico das demandas locais e da região do agreste paraibano, sempre procurando atender as necessidades da sociedade por ensino, educação e trabalho de qualidade.

Por extensão do ensino profissional, o **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB** representa hoje a grandeza do projeto social de 1909 do então presidente Nilo Peçanha, que não iria perder o brilho na Paraíba, diante das dificuldades enfrentadas nas primeiras décadas, pois administrando as privações e conquistando e defendendo os espaços possíveis a instituição centenária soube perseverar.

Repetindo as palavras do diretor da Escola de Aprendizes Artífices, João Rodrigues Coriolano de Medeiros, quando há 74 anos acreditava em dias melhores para a Escola: “Mas persevera até vencer”.

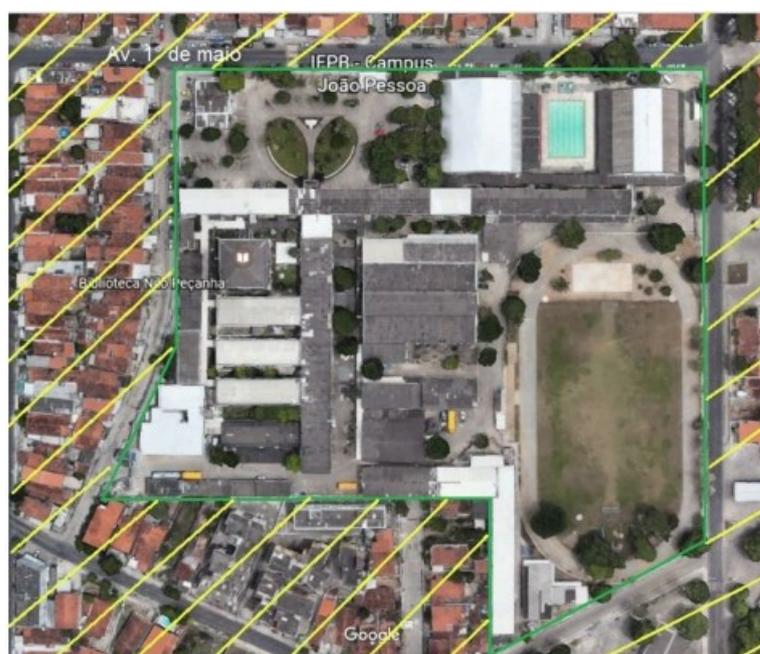
O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação e Cultura – MEC. Referência em ensino profissional no estado da Paraíba, o IFPB conta com 11 unidades (campi) espalhadas pelo estado oferecendo diversos cursos presenciais e a distância, além de outras 10 unidades em processo de implantação. Todas elas são gerenciadas pela Reitoria, que tem sede na capital, João Pessoa.

O IFPB tem como missão ofertar educação profissional, tecnológica e humanística em todos os seus níveis e modalidades por meio do Ensino, da Pesquisa e da Extensão, na perspectiva de contribuir na formação de cidadãos para atuarem no mundo do trabalho e na construção de uma sociedade inclusiva, justa, sustentável e democrática.

Os cursos ofertados pelo IFPB contemplam as seguintes modalidades: integrado ao ensino médio, cursos subsequentes, cursos superiores (tecnólogos, bacharel e licenciatura), e pós-graduação. Ressalta-se que todos estes cursos são oferecidos de forma gratuita.

O presente estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* João Pessoa este, por sua vez, trata-se de uma Instituição de Ensino Superior (IES) que fica localizado no bairro de Jaguaribe na cidade de João Pessoa, conforme a Figura que segue.

Figura 02: localização da área de estudo.



Fonte: Google Earth, 2017.

O *Campus* João Pessoa ”é o mais antigo da rede IFPB. Ofertando, atualmente 14 Cursos Superiores, 08 Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, 06 Cursos Técnicos Subsequentes ao Ensino Médio, duas pós - graduações Lato sensu e uma Stricto sensu”.

Os campi em funcionamento são: Cabedelo, Cabedelo Centro, Cajazeiras, Campina Grande, Guarabira, João Pessoa, Monteiro, Patos, Picuí, Princesa Isabel e Sousa. Já os campi em processo de implantação são: Areia, Catolé do Rocha, Esperança, Itabaiana, Itaporanga, Mangabeira (João Pessoa), Santa Luzia, Santa Rita, Soledade e Pedras de Fogo (IFPB, 2016).

A área de estudo é o campus João Pessoa, que oferece à comunidade acadêmica uma ampla estrutura composta por biblioteca, auditórios, parque poliesportivo com piscina,

ginásios, campo de futebol, sala de musculação, restaurante, gabinete médico-odontológico, salas de aulas e laboratórios equipados.

3.1.2 Contexto da Pesquisa

Este estudo se caracteriza como pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva⁹. A amostragem será não probabilística¹⁰ e por acessibilidade. Segue a metodologia de Estudo de Caso em função da necessidade de se aplicar um conjunto de métodos, técnicas e variáveis necessárias para que a análise qualitativa do objeto de estudo seja alcançada.

Utilizou o Método da Pegada Ecológica – MPE aplicado aos parâmetros previamente selecionados pela equipe técnica. Para a seleção dos parâmetros levou-se em consideração a observação não participante da equipe conforme interpretação da realidade local.

A abordagem realizada para análise da Pegada Ecológica foi delimitada ao contexto do levantamento dos parâmetros *Consumo de Energético* e *Consumo Hídrico* na instituição em análise.

A escolha dos parâmetros adotou como critério, o uso contínuo e a quantidade consumida dos mesmos na instituição, visto a quantidade de recursos utilizados pelo IFPB, *Campus* João Pessoa, e, por estes causarem impactos ao meio ambiente, seja pelo uso dos recursos naturais, seja pelos seus processos produtivos.

Entende-se que durante atividades rotineiras o *Consumo Energético* é indispensável. No entanto, nem sempre foi assim, ressalta-se que antes do aparecimento desta energia quem alimentava os sistemas de refrigeração, aquecimento e iluminação das moradias era o gás que aos poucos foi sendo reduzido.

Vale ressaltar que durante os séculos XIX e XX observou-se o aparecimento e o desenvolvimento da eletricidade. Além do mais, tornou-se mais acessível à população os

⁹Segundo Silva & Menezes (2000, p.21), a pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento.

¹⁰Segundo Boyd & Westfall (1984), é o método de amostragem em que a possibilidade de se escolher um certo elemento da população é desconhecida. Esse tipo de amostra permite a rápida obtenção de informações a baixo custo, tendo em vista as limitações de tempo e financeiras.

benefícios e vantagens proporcionados pela eletricidade, fazendo com que no século presente aumentasse a demanda por essa tecnologia.

Segundo Branco (1930) nas atividades industriais, na construção civil, no transporte de mercadorias, a quantidade de energia necessária é cada vez maior, tornando-se hoje um parâmetro que mede em uma comunidade ou em um país o seu grau de desenvolvimento.

As quantidades de equipamentos que necessitam da energia elétrica para seu funcionamento são utilizadas com mais frequência, desde as pequenas cidades até as grandes metrópoles. Entretanto, isso acarreta numa demanda crescente dos recursos naturais para geração, manutenção e distribuição da eletricidade, pois, de fato, o processamento de energia provoca a exploração de recursos, além de emitir rejeitos no meio ambiente.

Estudos revelam que um dos maiores desafios da humanidade está em encontrar o caminho para reestruturar seu modo de produção e consumo da energia, de maneira que não seja autodestrutivo e que não degrade o meio ambiente. Com isso, visualiza-se que o modelo de captação e produção de energia atual utiliza-se dos recursos hídricos e dos combustíveis fósseis, fonte esta, de energia não renovável e prejudicial ao meio ambiente, sobretudo por proporcionar grandes perdas associadas à ineficiência de equipamentos de produção.

De acordo com o guia básico elaborado pelo Procel Indústria em sua edição seriada do ano de 2009, destaca que:

As perdas de energia geralmente estão associadas à ineficiência no uso de equipamentos produtivos, iluminação inadequada, motores superdimensionados, motores operando em vazio, trabalhos mal planejados, equipamentos com falta de manutenção, são fontes de grandes desperdícios de energia (PROCEL, 2009, p. 18).

Além das perdas citadas anteriormente, vale lembrar que existem outras bem mais graves, onde são afetadas a fauna e flora pela área inundada das grandes barragens hidrelétricas. As comunidades ribeirinhas, onde se instala uma hidrelétrica, também são prejudicadas uma vez que estas são removidas de suas localidades. Por isso, torna-se necessário a utilização de fontes alternativas, de energias renováveis, para a geração de energia.

Ressalta-se que a quantidade de água usada nas grandes barragens hidrelétricas para geração de energia tem sido um dos fatores no despertar para a busca de novas alternativas de produção de energia, visto que a crise hídrica já é uma realidade em várias localidades.

Por muito tempo a água foi considerada um recurso infinito. Entretanto, o uso desordenado junto à crescente demanda para realização de atividades cotidianas e a redução

deste recurso devido às mudanças climáticas e as ações antrópicas compõem uma situação de alerta, preocupando cientistas e autoridades no mundo inteiro.

Sabendo que o modelo capitalista industrial vem crescendo, e assim, aumentando sua demanda por recursos hídricos para produzir cada vez mais o especialista Zbigniew Kundzewicz discorre que quando são feitos grandes projetos de investimentos em infraestrutura de tratamento e distribuição de água, deve-se levar em conta a incerteza do clima e o aquecimento do planeta (MITCHELL *et al.* 2002 *apud.* CGEE, 2014).

Conhecendo a importância do uso consciente dos recursos hídricos, pode-se notar a ineficiência na gestão destes. Quando há uma falta de gestão adequada desse bem de grande relevância para o desenvolvimento dos mais diversos setores é possível visualizar os impactos ambientais, sociais e econômicos gerados pela utilização exacerbada dos recursos naturais. Como descreve Freitas, Matos e Costa (2006):

O crescimento populacional e a busca da melhoria da qualidade de vida pressionam a base de recursos naturais, e assegurar o acesso e o uso sustentável desses recursos no processo de evolução do homem, constitui um desafio a ser enfrentado. A redução dos desperdícios e dos impactos ambientais e a utilização apropriada dos recursos naturais garantirão que os processos de esgotamento atualmente observados sejam revertidos, permitindo sua disponibilidade para as gerações futuras (FREITAS; MATOS; COSTA, 2006, p. 6).

Ressalta-se que a grande quantidade de resíduos gerados pela população em contato com a água, acarreta na disseminação de doenças. Amebíase, Giardíase e cólera são, dentre outras, as principais doenças de veiculação hídrica. Além disso, há a contaminação dos recursos hídricos por parte das grandes indústrias onde as mesmas lançam seus efluentes, muitas vezes sem tratamento, diretamente no corpo hídrico.

Para Santos (2002) as fontes naturais que fornecem água estão, cada vez mais, sendo contaminadas pelos poluentes, despejados diariamente a céu aberto. Portanto, a contaminação dos mananciais causa a extinção de espécies animais e vegetais presentes neste meio.

Dito isto, visualizou-se no IFPB, uma área para realização do estudo – a utilização da Pegada Ecológica como instrumento de avaliação de impacto e subsidio na tomada de decisão em relação ao uso desses recursos. Isso significa avaliar o impacto causado pelo IFPB, *Campus* João Pessoa, ao meio ambiente. Com este estudo pretende-se propor ações que reduzam estes impactos.

A delimitação da pesquisa está voltada para o acesso a equipe gestora do IFPB, *Campus* João Pessoa visando à obtenção dos valores de consumo dos parâmetros selecionados em relação aos anos de 2015 e 2016.

Previamente foi elaborado um questionário básico, onde os mesmos foram entregues nos setores responsáveis pelos parâmetros (*Consumo de Energia Elétrica e Consumo Hídrico*). A aplicação destes questionários nos setores obedeceu ao Termo de Consentimento e Livre Esclarecimento – TCLE (Apêndices), deixando os responsáveis por estes setores cientes da natureza do estudo.

Para realização do cálculo do MPE referente ao *Consumo Energético* do IFPB, *Campus* João Pessoa se utilizou como base, os estudos de Parente (2007), onde os cálculos da variável obedeceram aos seguintes critérios:

- a) Quantificação da *População do Campus*, fornecidos pelo IFPB. (linha A);
- b) Consumo total de energia elétrica em KWh, referente aos anos 2015 e 2016 fornecidos pelo Departamento de Orçamento e Finança (DOF) do IFPB, *Campus* João Pessoa. (linha B);
- c) Para transformar o *Consumo de KWh* para GJ, foi trabalhado a relação em que 1 (um) KWh equivale a 0,003569624 GJ, (efetuando assim, transformação através da regra de três). (linha C);

$\begin{array}{l} 1 \text{ kWh} \text{-----} 0,0036 \text{ GJ} \\ \text{Cons. em kWh} \text{-----} X \end{array}$

- d) Sabe-se que 1 hectare absorve 100 GJ de energia. Para calcular o valor do MPE em hectare da população, realizou-se a divisão do Total Consumido em GJ (linha D) por 100;

$MPE \text{ (ha) da população} = \text{Consumo total em GJ} / 1.000.$

- e) O cálculo do MPE em hectare per capita (linha E), foi efetuado com a divisão do MPE em hectare da população (linha D) pelo total da População do *Campus*. (linha A);

$MPE \text{ (ha) per capita} = MPE \text{ (ha) da população} / \text{População do Campus.}$

- f) O cálculo do MPE da população em global hectare (linha F) foi obtido efetuando a multiplicação entre o MPE em hectare da população (linha D) pelo Fator de Equivalência 1,37 (referente à biodiversidade global da terra de energia).

$$MPE (gha) da população = MPE (ha) da população * 1,37.$$

- g) O cálculo do MPE global hectare per capita (linha G), obteve-se dividindo o resultado do MPE da população em global hectare (linha F) pelo Total da População do *Campus* (linha A).

$$MPE (gha) per capita = MPE (gha) da população / \\ População do Campus.$$

Para realização do cálculo do MPE referente ao parâmetro *Consumo Hidrico* da área de estudo também se utilizou como base, os estudos de Parente (2007), onde os cálculos da variável obedeceram aos seguintes critérios:

- a) Quantificação da *População do Campus*, fornecido pelo IFPB (linha A);
- b) *Consumo Total de água em m³*, referente aos anos de 2015 e 2016, fornecidos pelo Departamento de Orçamento e Finança (DOF) do IFPB, *Campus* João Pessoa (linha B);
- c) Considerando a definição de Chambers *et al. apud* Parente (2007), 01 (um) litro de água é igual a 0,001 m³ e 1 (um) mega litro é igual a 1.000,00 m³. Convertendo o total de água consumido em metros cúbicos para mega litros e dividindo o resultado por mil, obtém o resultado do consumo em mgl. (linha C);

$$Consumo em mgl = Consumo total de água em m^3 / 1.000.$$

- d) Levando-se em consideração que durante o tratamento, encanamento e distribuição de 1 (um) mega litro de água, as pessoas emitem 370 kg de CO₂ para a atmosfera e sabendo-se que 370 kg têm o mesmo valor de 0,37 toneladas, logo, podem ser definidos o *Total de CO₂ emitido* em toneladas. (linha D);

$$Total de CO_2 emitido = Consumo em mgl * 0,37.$$

- e) De acordo com os dados do IPCC, 1 (um) hectare absorve 1 (uma) tonelada de CO₂. Desta maneira, dividindo-se o Total de CO₂ emitido por 1,0 (um), obtém-se o MPE da População em Hectare. (linha E);

$$MPE (ha) da população = Total de CO_2 emitido / 1,0.$$

- f) O cálculo do MPE (ha)per capita (linha F), foi efetuado através da divisão do MPE da População em Hectare (linha E), pela População do *Campus* (linha A);

$$MPE (ha) per capita = MPE (ha) da população / População do Campus.$$

- g) Para obter o valor referente MPE Total (gha) (linha G), multiplicou-se o valor do MPE (ha) da População (linha E) pelo fator de equivalência 1,37 referente à produtividade da área de floresta;

$$MPE (gha) população = MPE (ha) da população * 1,37.$$

- h) O MPE per capita (gha) (linha H), foi calculado dividindo o MPE Total em (gha) (linha G), pela População do *Campus* (linha A).

$$MPE (gha) per capita = MPE (gha) da população / População do Campus.$$

Apresentam-se na sequencia, os resultados e discussões baseados nos dados fornecidos à partir da aplicabilidade do Método Pegada Ecológica e seu recorte parametral – *Consumo energético e Consumo hídrico* no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, *Campus* João Pessoa.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após análise dos questionários aplicados nos setores responsáveis pelos parâmetros analisados, percebeu que os responsáveis não tinham conhecimento do MPE, porém, em suas narrativas, o responsável por cada setor afirmou colaborar com o uso consciente racional dos recursos naturais de alguma maneira.

No que diz respeito ao *Consumo Energético* do IFPB, *Campus* João Pessoa, o responsável pelo setor afirma que além do fornecimento de energia elétrica da concessionária responsável pela distribuição em todo estado, à instituição utiliza energia elétrica produzida por fonte renovável, através da geração de energia elétrica com painéis solares implantados dentro do *Campus*.

Quanto ao *Consumo Hídrico* também se utiliza de fontes alternativas de captação de água através de dois poços localizados dentro do IFPB, *Campus* João Pessoa.

Quando questionados sobre a existência de relatórios com o *Consumo Energético e Hídrico*, os responsáveis afirmam a existência de relatórios anuais (alimentados mensalmente) com o total consumido e o valor pago em R\$ pelos serviços das concessionárias distribuidoras de energia e de água.

4.1 Consumo Energético.

O Método da Pegada Ecológica leva em conta todas as variáveis, no entanto para visualizar o crescimento ou a redução do MPE em qualquer localidade devem-se observar as variáveis em hectare e em global hectare *per capita* dos parâmetros analisados.

O Quadro 01 apresenta dados referentes ao *Consumo Energético* no IFPB, *Campus* João Pessoa, referentes aos anos de 2015 e 2016 respectivamente.

Quadro 01: Cálculo do MPE referente ao *Consumo Energético* do IFPB(2015/2016).

Área de estudo/Ano		IFPB/ 2015	Área de estudo/Ano		IFPB/ 2016
A	Popul. do <i>Campus</i>	6.683	A	Popul. do <i>Campus</i>	10.125
B	Cons. em KWh	1.267.389	B	Cons. em KWh	1.369.848
C	Cons. em Gj	4524,1	C	Cons. em Gj	4889,84
D	MPE (ha) da população	45,241	D	MPE (ha) da população	48,8984
E	MPE (ha) <i>per capita</i>	0,00677	E	MPE (ha) <i>per capita</i>	0,00483
F	MPE (gha) da população	61,9802	F	MPE (gha) da população	66,9908
G	MPE (gha) <i>per capita</i>	0,00927	G	MPE (gha) <i>per capita</i>	0,00662

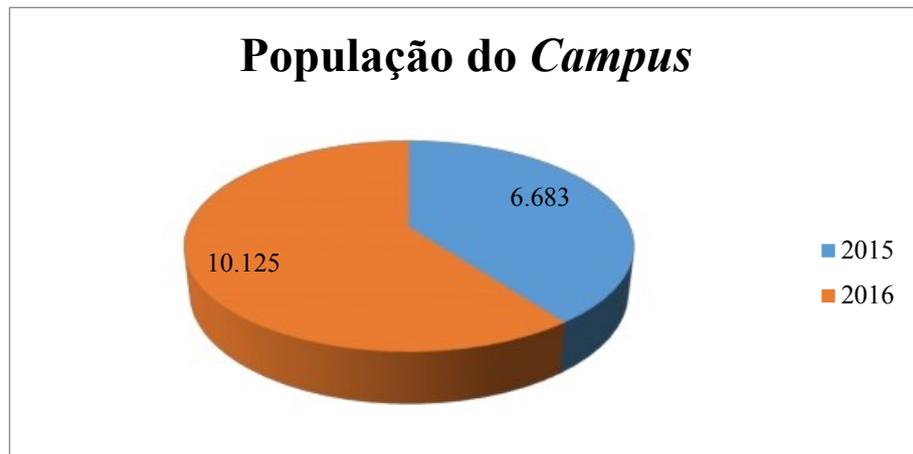
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Conforme pode-se observar no Quadro apresentado anteriormente, as variáveis de A a G sofreram alterações nos valores, sobretudo em relação a variável *População do Campus* que em 2015 foi de 6.683 e no ano de 2016 foi de 10.125, elevando um quantitativo de 3.438 pessoas; a variável *Consumo de KWh* em 2015 foi de 1.267.389 KWh já no ano de 2016 esse valor aumentou em 102.459 KWh chegando a um total de 1.369.848 KWh. Consequentemente os valores da variável *Consumo em GJ* apresenta crescimento no ano de 2016.

O *MPE por hectare e por global hectare per capita* em 2015 apresentam resultados que devem ser analisados e comparados com os valores destas mesmas variáveis no ano de 2016. Visto que estes valores reduziram em 2016 com relação ao ano de 2015.

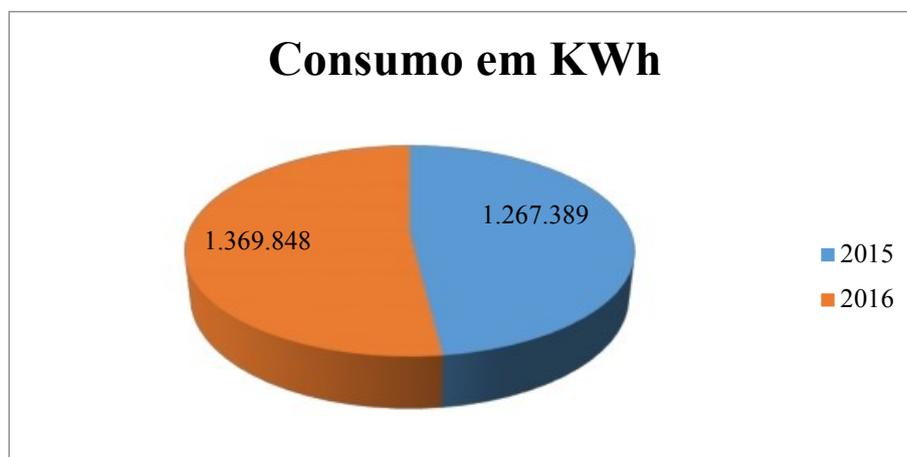
Dado estes valores questiona-se: Quais fatores têm contribuído com a redução do *MPE (ha) per capita* e do *MPE (gha) per capita* do consumo energético do *Campus*?

Para melhor visualização destes resultados apresenta-se o Gráfico01 na sequencia, apresentando a *População do Campus* entre 2015 e 2016.

Gráfico 01: *População do Campus* entre 2015 e 2016.

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A população do IFPB, *Campus* João Pessoa aumentou em 2016 conforme apresentado. Com este aumento populacional cresce também o *Consumo Energético* segundo mostra o Gráfico 02 que se segue.

Gráfico 02: *Consumo em KWh* entre 2015/2016.

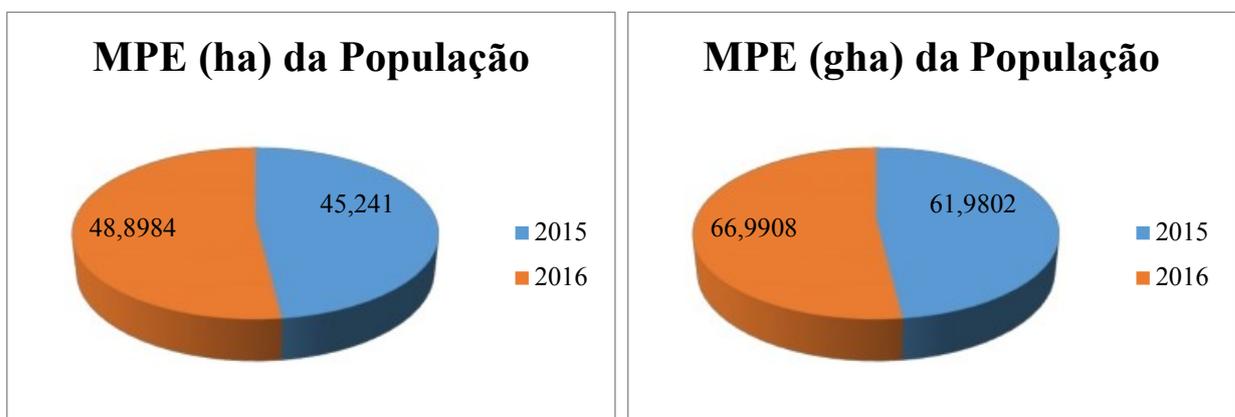
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Devido o crescimento populacional e o aumento no *Consumo em KWh*, o *Consumo em GJ* aumentou em 2016, segundo apresenta o Gráfico 03 a seguir.

Gráfico 03: *Consumo em Gj* entre 2015 e 2016.

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

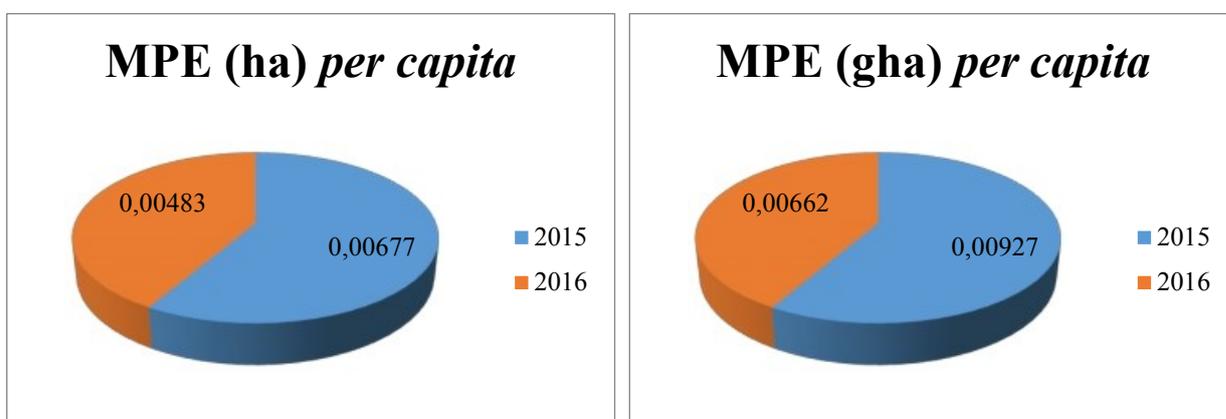
Seguindo o roteiro metodológico, na sequência tem-se o cálculo do MPE da população em hectare e em global hectare entre os anos de 2015 e 2016.

Gráfico 04: *MPE (ha) da População x MPE (gha) da População – Consumo Energético (2015/2016)*.

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

O Gráfico 05 apresenta os valores das variáveis *per capita* do MPE tanto em hectare quanto em global hectare nos anos de 2015 e 2016. Mostrando redução da Pegada Ecológica do IFPB, *Campus* João Pessoa em relação ao *Consumo Energético* em 2016:

Gráfico 05: MPE (ha) per capita x MPE (gha) per capita – Consumo Energético (2015/2016).



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Através do exposto pode ser observada uma redução de 0,00194 do MPE (ha) per capita do IFPB, Campus João Pessoa em 2016 e uma redução de 0,00265 do MPE (gha) per capita em 2016.

4.2 Consumo Hídrico.

O Quadros02 apresenta dados referentes ao *Consumo Hídrico* nos diversos setores do *Campus* referentes aos anos de 2015 e 2016 respectivamente.

Quadro 02: Cálculo do MPE referente ao *Consumo Hídrico* do IFPB (2015/2016).

	Área de estudo/ano	IFPB/ 2015		Área de estudo/ano	IFPB/ 2016
A	Popul. do <i>Campus</i>	6.683	A	Popul. do <i>Campus</i>	10.125
B	Cons. em m ³	15.463	B	Cons. em m ³	21.829
C	Cons. em mgl	15,463	C	Cons. em mgl	21,829
D	Total de CO ₂ emitido (t)	5,72131	D	Total de CO ₂ emitido (t)	8,07673
E	MPE (ha) da população	5,72131	E	MPE (ha) da população	8,07673
F	MPE (ha) per capita	8,56099	F	MPE (ha) per capita	7,97702
G	MPE (gha) da população	7,83819	G	MPE (gha) da população	11,0651
H	MPE (gha) per capita	0,01173	H	MPE (gha) per capita	0,00109

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Através destes valores torna-se possível a comparação dos valores das variáveis entre 2015 e 2016, mostrando se houve redução ou crescimento da Pegada Ecológica num todo ou se houve redução ou crescimento em alguma variável analisada neste estudo e o seu nível de implicação.

O Gráfico 06 a seguir mostra o *Consumo Hídrico em m³* no *Campus*, João Pessoa entre os anos de 2015 e 2016, mostrando um aumento no consumo de 6.366 m³.

Gráfico 06: *Consumo em m³*, entre 2015 e 2016.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Contudo, havendo crescimento no consumo em m³ na instituição, conseqüentemente o consumo em mgl também aumenta. O Gráfico 07, que segue, exhibe este crescimento de 6,366 mgl.

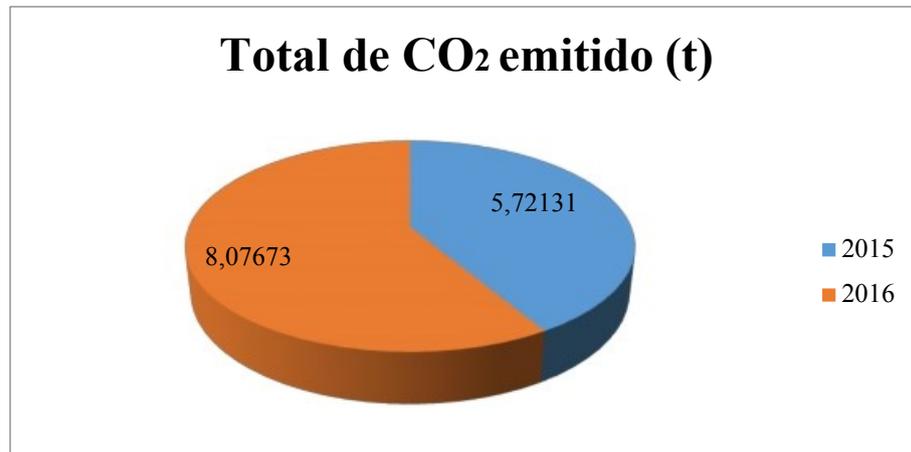
Gráfico 07: *Consumo em mgl*, entre 2015 e 2016.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

O *Total de CO₂ emitido em toneladas* pela *População do Campus* mostra crescimento de 2,35542 t de CO₂ entre 2015 e 2016.

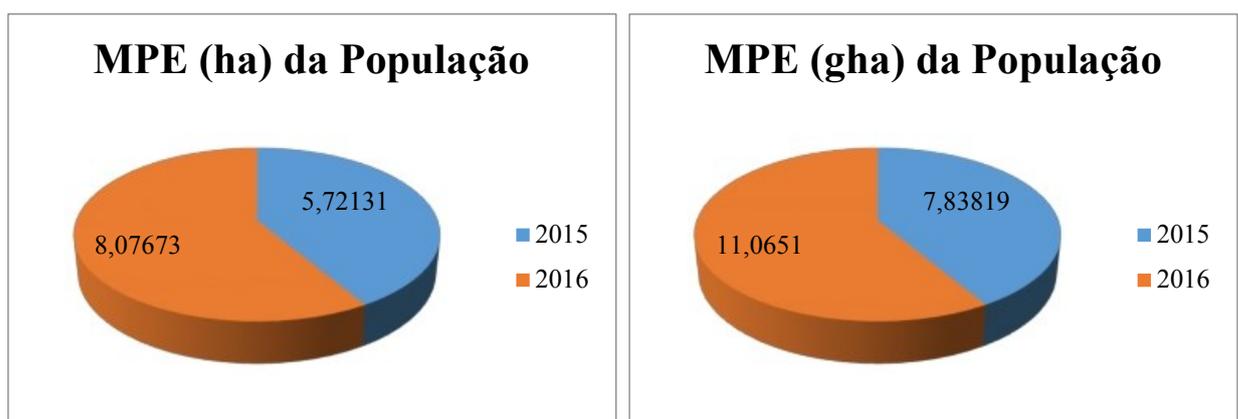
Gráfico 08: *Total de CO₂ emitido (t)*, entre 2015 e 2016.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

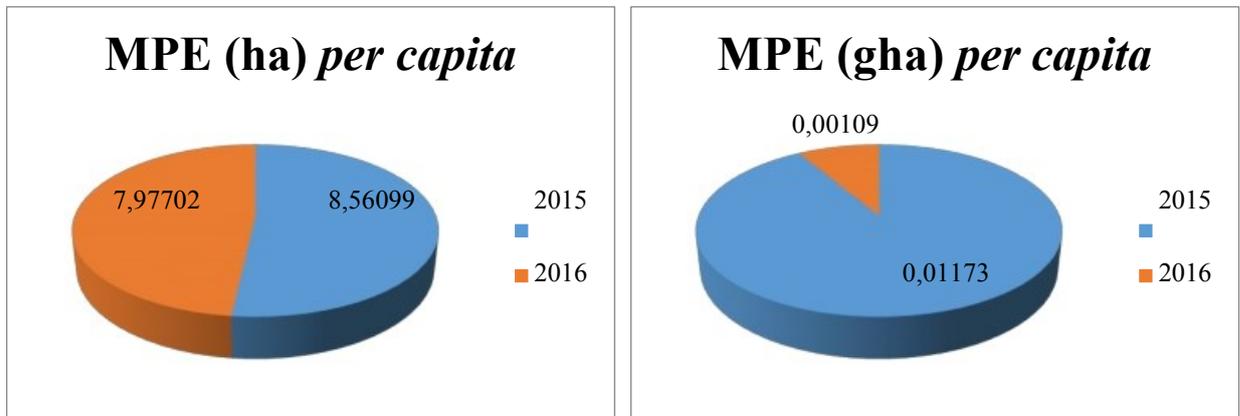
Assim como no *Consumo Energético*, o *MPE (ha) da população* e o *MPE (gha) da população* aumentaram em relação ao *Consumo Hídrico* em 2016, de acordo com o Gráfico 09 na sequência.

Gráfico 09: *MPE (ha) da População x MPE (gha) da População – Consumo Hídrico (2015/2016)*.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Através do Gráfico 10, observa-se uma redução da Pegada Ecológica por hectare *per capita* de 0,58397 e uma redução *per capita* por global hectare de 0,01064.

Gráfico 10: *MPE (ha) per capita* x *MPE (gha)per capita* – Consumo Hídrico (2015/2016).

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Por fim, é visto que a Pegada Ecológica *per capita* em hectare e em global hectare reduziu no ano de 2016 quanto à questão hídrica. Afirmando que, assim como no parâmetro *Energia Elétrica* o impacto causado pelo Instituto foi menor em 2016 do que em 2015.

CAPÍTULO V

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Com o desenvolvimento de hábitos consumistas nas sociedades, é possível notar uma crescente busca por quantidade e por mais sofisticação nos recursos materiais para facilitar o dia-a-dia de todos. No entanto, havendo o crescimento da população e o aumento no consumo de produtos ou serviços, onde as matérias-primas servem de base ao consumo diário é necessário um consumo sustentável.

Para garantir a sustentabilidade, em curto, médio e longo prazo, é necessário levar em consideração fatores econômicos, sociais, ambientais, culturais, geopolíticos, etc.

Pode-se dizer que, os sistemas de indicadores atualmente utilizados foram desenvolvidos por uma razão específica: gerar índices para subsidiar tomadas de decisão. O sistema de indicador Pegada Ecológica, por avaliar impactos ambientais, tratá-los e comunicá-los com vista à alteração de hábitos de consumo e auxílio nas tomadas de decisão, merece destaque por se tratar de uma ferramenta simples e eficiente.

Tendo em vista a adoção de um modo de vida mais sustentável pelas comunidades o Método da Pegada Ecológica se mostra como um instrumento de gestão de empresas, instituições, municípios e de micro, meso ou macro região que se pretendem estudar e auxiliar a gerir os recursos utilizados por esta localidade.

Através dos cálculos realizados, visualizou-se que o IFPB, *Campus* João Pessoa apresentou, segundo a aplicação do Método da Pegada Ecológica resultados de redução de impactos quanto às variáveis MPE (ha) *per capita* e MPE (gha) *per capita* tanto no consumo de energia elétrica quanto no consumo hídrico do instituto no ano de 2016.

Contudo, pode-se dizer que o IFPB, *Campus* João Pessoa reduziu sua Pegada Ecológica em 2016, considerando o recorte apenas do *Consumo Energético* e *Consumo Hídrico*, seja pela crise econômica vivida no corrente ano, seja por ações técnicas desenvolvidas no *Campus* como a utilização dos poços localizados dentro do IFPB, *Campus* João Pessoa, o fechamento de uma entrada de água da distribuidora, a implantação de painéis solares em três blocos da instituição, etc.

Ressaltamos que através da aplicação do questionário foi possível identificar a situação atual de alguns setores da instituição, mostrando através dos representantes destes, que não tinham conhecimento do Método da Pegada Ecológica. No entanto, estes setores

contribuíram de forma indireta, afirmando que adotaram algumas estratégias de redução do uso dos parâmetros analisados em função da crise econômica hoje vivenciada em nosso país.

Com as ações desenvolvidas pelo Programa Gestão Sustentável podemos visualizar estratégias ambientais implementadas no instituto dando retorno positivo ao meio ambiente, entre estas ações o reaproveitamento das águas condicionadores de água, a coleta seletiva, a implementação de painéis fotovoltaicos são ações que reduzem os impactos ambientais.

Analisou-se que a instituição vem desenvolvendo algumas práticas ambientais, sobretudo com projetos atrelados ao Programa Gestão Sustentável do IFPB, *Campus* João Pessoa e outras iniciativas por parte da diretoria administrativa do *Campus*. Ambos atualmente inseridos como ação do Núcleo de Estudos em Gestão e Sustentabilidade do IFPB – NEGeS, *Campus* João Pessoa. Segundo informações da Coordenação de Pesquisa e extensão – COPEX, o NEGeS encontra-se em processo de formalização.

Por fim, com base no estudo realizado, a redução de impactos apresentada pelo MPE nos parâmetros (consumo de energia elétrica e consumo hídrico), comparando os anos 2015 e 2016 está atrelada às ações estratégicas da Direção Geral que vem apoiando as iniciativas da COPEX em relação ao desenvolvimento do PGS. Este contempla sete eixos temáticos (Tecnologias Assistivas – TA; Tecnologias Alternativas Sustentáveis – TAS; Tecnologias da Construção Sustentáveis – TCS; Gestão de Resíduos e Logística Reversa – RSLR; Acessibilidade e Segurança – AS; Gestão da Qualidade de Vida – GQV e Memória e Cultura – MC, todos estes temas direcionados ao construto da gestão e da sustentabilidade no *Campus* João Pessoa.

O uso dessa ferramenta mostrou-se relevante. Entendermos que, seja pela consciência participativa e de uma racionalidade ambiental diferenciada, sejam motivados também, pela crise política e econômica vivenciada em muitos países, e, particularmente no Brasil, as estratégias já mencionadas vem trazendo resultados positivos.

Para concluir, apresentamos algumas recomendações tais como:

- Estudos de avaliação nos anos seguintes, com a utilização do MPE ou com outros indicadores de sustentabilidade passando a ser uma ferramenta de gestão de aplicação contínua;
- Inclusão de novos parâmetros para análise, a exemplo de consumo de combustíveis e geração de resíduos sólidos;
- Implantação de espaços verdes para melhor absorção do CO₂;
- O reaproveitamento da água descartada usada no processo de destilação (um processo rotineiro no *Campus*);

- O uso de painéis solares para geração de energia elétrica e outros mecanismos que possam reduzir e/ou minimizar os impactos ambientais, entre outros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Renata. **Análise da aplicabilidade da pegada ecológica em contexto universitário: estudo de caso no campus de São Carlos da universidade de São Paulo.** São Carlos, SP. Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180300/tce-15022011-145930/?&lang=br>>. Acesso em: 27 fev. 2016, 11:45:30.

ANDRADE, Tânia Maria de. Tese – **Resiliência Socioecológica e as suas contribuições para a geração do desenvolvimento local sustentável: um estudo de caso em contextos de atividades primárias de caráter familiar.** 16.12.2011. 270pp. Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais na Universidade Federal de Campina Grande. UFCG, 2011, 83.

BARROS, Roanny Viana; ALVES, Angelica Albino Américo. **Análise do Programa de Implementação de Políticas Públicas: uma contribuição para a gestão socioambiental na região estuarina do rio Paraíba.**- 2016

BARSANO, Paulo Roberto. **Gestão Ambiental.** Paulo Roberto Barsano, Rildo Pereira Barbosa.--1ed--. São Paulo: érica, 2004.

BRANCO, Samuel Murgel. **Energia e meio ambiente.** Sao Paulo: Moderna, 1990.

BELLÉ, Larissa Antonia. **Um encontro inclusivo: família e arte na escola.** Revista Educação, Artes e Inclusão V. 01, ano 03 (2010) - Issn 19843178.

BELLEN, Hans Michael van. **Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa.** Hans Michael van Bellen. – reimpressão – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

BRASIL, Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** 35. Ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

BRASIL, Presidência da República do. **Decreto nº 6.040, de 07 de fevereiro de 2007.** Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm> acesso em 27 mar. 2017, 14:01:45.

BRASIL, Republica Federativa do, **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>>. Acesso em 17 jan. 2017, 15:57:02.

CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde (Organizador). **Desenvolvimento Sustentável e Sistemas de Indicadores de Sustentabilidade: Formas de aplicação em contextos geográficos diversos e contingências específicas.** Campina Grande - PB: Ed. UFCG, 2010.

CAPRA, Fritjot. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.** Editora Cultrix. São Paulo. 2012.

CASTRO, Rodrigo Batista de. **Eficácia, Eficiência e Efetividade na Administração Pública**. EnANPAD 2006, 30º encontro do ANPAD.

CIDIN, Renata da Costa. P. James; SILVA, Ricardo Siloto da. **Pegada Ecológica: instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no meio natural**. Estudos Geográficos, V.2, n.1, p.43-52, Rio Claro, jun. 2004.

COMPARATO, Fábio Konder. **Capitalismo: civilização e poder**. Estudos avançados. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n72/a20v25n72.pdf>> Acesso em 30 mar. 2017, 17:22:38.

CURI, Denise. **Gestão Ambiental**. Pearson Education do Brasil – São Paulo: 2011.

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Estudos relativos às mudanças climáticas e recursos hídricos para embasar o plano nacional de adaptação às mudanças climáticas**. Fundamentos conceituais – mudanças climáticas e adaptação no setor de recursos hídricos , setembro 2014.

DALESSI, Tiago. **Capitalismo e socialismo. Capítulo 1: Regionalização do espaço**. Geografia política. Disponível em <<http://www.ufjf.br/cursinho/files/2012/05/tiago.148.252.pdf>> Acesso em 30 mar. 2017, 17:12:12.

DIAS, Genebaldo Freire – **Pegada ecológica e sustentabilidade urbana**. São Paulo: Gaia, 2002.

DRUMM, F. C.; GERHARDT, A. E.; FERNANDES, G. D.; CHAGAS, P.; SUCOLOTTI, M. S.; KEMERICH, P. D. C.; **Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo e veículos automotores**. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-.2.2/index.php/reget/article/viewFile/10537/pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

FERREIRA, Andrey Cordeiro. **Colonialismo, capitalismo e segmentaridade: nacionalismo e internacionalismo na teoria e política anticolonial e pós-colonial**. Revista Sociedade e Estado - Volume 29 Número 1 Janeiro/Abril 2014.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988, p. 214.

FIRMINO, Anaisa Moreira; SANTOS, Helaine Naves; PINA, José Hermano Almeida; RODRIGUES, Patrícia de oliveira e FEHR Manfred. **A relação da pegada ecológica com o desenvolvimento sustentável/cálculo da pegada ecológica de Toribaté**. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/15931/8991>>. Acesso em 26 fev. 2016, 18:30:14.

FREITAS, Sérgio Henrique de Almeida; MATOS, Verônica Dasmaceno de; COSTA, Herbenia Natércia Odilon da. **AGUA, SUSTENTABILIDADE E MEIO AMBIENTE: importância, problemas, conceitos, determinações e valoração – uma simples reflexão**.

GONDIM, M. S. C. **A inter-relação entre saberes científicos e saberes populares na escola: uma proposta interdisciplinar baseada em saberes das artesãs do Triângulo Mineiro.** 2007. 174 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

IFPB, *Campus* João Pessoa. **Mostra Memória** (2013).

IFPB, *Campus* João Pessoa. Disponível em: <<http://www.ifpb.edu.br/campi/campi/joao-pessoa>>. Acesso em: 27 fev. 2016, 10:43:37.

IFPB. *Campus* João Pessoa. Edital nº 08/2015. **Programa Institucional de Bolsas do IFPB – Campus João Pessoa Programa Gestão Sustentável do IFPB – PGS, 2015.**

IPCC – **Intergovernmental Panel on Climate Change.** Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/>>. Acesso em: 31 jan. 2017, 11:41:00.

JACOBI, Pedro Roberto. **Meio Ambiente e Sustentabilidade. Desenvolvimento e Meio Ambiente.** Disponível em <<http://franciscoqueiroz.com.br/portal/phocadownload/desenvolvime nto%20sustentavel.pdf>>. Acesso em 21 de mar. 2017. 22:22:05.

MAYARA de Moraes João; DANIEL de Moraes João. **Transportes e emissões de CO2: uma abordagem baseada na metodologia do IPCC.** Revista In GEPRO: Inovação, Gestão, Produção. p. 109-118, 2007.

MIES, M.; SHIVA, V. (1993). **Ecofeminismo.** Barcelona; Icaria, 1997.

MITCHELL, T. D.; FEDDES, R.B.R; FRITSCH, J.; HOFF, H; KABAT, P.; KÖNNEN, G; ZBIGNIEW KUNDZEWICZ. **Chapter 1: Brief Overview of the Science on Water and Climate IN Dialogue on water and climate.** Editores: KABAT, P.; SCHULZE, R.E.; HELLMUTH, M.E.; VERAART, J.A.; “DIALOGUE ON WATER AND CLIMATE, 2002.

MÜLLER, Denise Tramontini. **Desenvolvimento e Sustentabilidade Ambiental.** Direito em debate. Revista do Departamento de Ciências Jurídicas e Sociais da UNIJUÍ. Ano XX nº 35, p. 141-164, jan.-jun. 2011 / nº 36, jul.-dez. 2011.

NASCIMENTO, Sofia de Carvalho; LIMA, Gilson Brito Alves e MACIEL, Gabriela F.S. Vasconcelos. **Aplicação da ferramenta pegada ecológica para análise de impactos ambientais gerados pelas atividades acadêmicas de alunos da escola de engenharia da universidade federal fluminense.** Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_187_063_22296.pdf>. Acesso em 27 fev. 2016, 09:34:40.

PEARCE, D. W. **Economic values and the natural world.** Massachusetts: The MIT Press, USA, 1993.

PEGADA ECOLÓGICA - Disponível em: <<http://www.pegadaecologica.org.br/2015/index.php>>. Acesso em 15 fev. 2016, 19:55:10.

PORTAL EDUCAÇÃO - Disponível em
<<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/definicoes-de-eficiencia-eficacia/44038>>. Acesso em 20 mar. 2017, 12:20:17.

QUEIROZ, Julia Mello de. **Desenvolvimento econômico, inovação e meio ambiente: a busca por uma convergência no debate**. Cadernos do desenvolvimento, Rio de Janeiro, v. 6, n. 9, p.143-170, jul.-dez. 2011.

RUA, Maria das Graças. **Análise de Políticas Públicas: Conceitos Básicos**. Disponível em:
<http://franciscoqueiroz.com.br/portal/phocadownload/gestao/rua%20maria%20_%20analise-de-politicas-publicas.pdf>. Acesso em 06 mar. 2017, 17:10:37.

SANTOS, F.A.A. **Água: questão de sobrevivência**. in: Economia Rural, jan/mar, Viçosa – Minas Gerais, 2002.

SANTOS, Marcia França Ribeiro; XAVIER, Leydervan de Souza e PEIXOTO, José Antonio Assunção. **Estudo do indicador de sustentabilidade “Pegada Ecológica”: uma abordagem Teórica Empírica**. Disponível em
<file:///C:/Users/IFPB/Downloads/Ribeiro_Xavier_Peixoto_2008_Estudo-do-indicador-de-sustent_5719.pdf>. Acesso em 26 fev.2016, 18:15:37.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente /Resíduos Sólidos / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoriade Planejamento Ambiental; autores: Mansor, Maria Teresa C.; Camarão, TeresaCristina R. Costa; Capelini, Márcia; Kovacs, André; Filet, Martinus; Santos, Gabrielade A.; Silva, Amanda Brito - - São Paulo : SMA, 2010. 76 p. : 15 x 23 cm. (Cadernos de Educação Ambiental, 6).

SOUZA, Celina. **Políticas Públicas: uma revisão da literatura**, Sociologias, Porto Alegre, ano 8, nº 16, jul/dez 2006, p. 20-45.

SOUZA, Elany Almeida de. PINTO, Danielle Jacon Ayres. **Desenvolvimento x Sustentabilidade**. PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP<https://periodicos.unifap.br/index.php/pracs> ISSN 1984-4352Macapá, v. 8, n. 2, p. 267-271, jul./dez. 2015.

SOUZA, Roméria Santana da Silva; SOUSA, Viviane dos Santos. **Consultoria em Gestão Ambiental: o desafio da implantaçãodo Programa de Gestão Sustentável na Granja Aquarius, João Pessoa – PB**. – 2014.

STRONG, M. **Ecologia Política**. Madrid-Barcelona: Fuhén/ Icaria, nº 4, sept. 1992.

SUA PESQUISA.COM – **Ecologia e saúde**. Disponível em:<http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/pegada_ecologica.htm>. Acesso em 16 fev. 2016, 19:30:30.

THEODORO, Suzi Huft. **Conflitos e uso sustentável dos recursos Naturais / Suzi Huft Theodoro (org)/ Rio de Janeiro: Garamond, 2009.**

WANG, C. *et. al.* **CO2 mitigation scenarios in China's road transport sector.** Energy Conversion and Management, Beijing, Volume 48, Issue 7, 2007. Disponível em: . Acesso em: 20 jun. 2007.

WWF BRASIL – **Pegada Ecológica.** Disponível em:
<http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/>. Acesso em 14 fev. 2016,16:20:15.

XAVIER, Patrícia Maria Azevedo; FLÔR, Cristhiane Carneiro Cunha. **Saberes populares e saberes científicos: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências.** Revista Ensaio, Belo Horizonte, v.17, n. 2, p. 308-328, maio-ago, 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Ator Social)

Pesquisa “Análise da aplicabilidade da Pegada Ecológica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba: Estudo de Caso no Campus João Pessoa”.

Tem como equipe pesquisadora: Francisco Juvito de Sousa, Rossana farias da Nóbrega, Prof. Dr.ª Tânia Maria de Andrade na condição de coordenadora e orientadora deste estudo e a Prof. Maria Deise das Dores Costa Duarte na condição de Co-orientadora.

Gostaríamos de contar com sua colaboração, que consiste em participar, através de diálogos orientados e direcionados para a sua percepção ambiental sobre a Análise da aplicabilidade da Pegada Ecológica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba: Estudo de Caso no Campus João Pessoa.

Esclarecemos que sua identidade será mantida em sigilo e que todas as informações prestadas serão utilizadas unicamente para os fins desta pesquisa. Sua participação, portanto, não lhe causará prejuízo pessoal ou profissional.

Esclarecemos, também, que a sua participação é voluntária e de muita importância para o sucesso da pesquisa.

Quaisquer dúvidas ou esclarecimentos poderão também ser sanados junto à Coordenação de Pesquisa e Extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus João Pessoa-PB.

Se você concorda em participar, nós agradecemos muito a sua colaboração e gostaríamos que você colocasse a sua assinatura a seguir, indicando que está devidamente informada (o) sobre os objetivos da pesquisa e os usos dos seus resultados.

Entrevistador (a)

Entrevistado (a) ou testemunha

_____, _____ de _____ de 2016.

INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA PARAÍBA - Campus João Pessoa-PB
 Prof. Dr.ª Tânia Maria de Andrade - Telefone: (83) 3208-3047, e-mail: tania.andrade@ifpb.edu.br
 Rua Orlando Pereira de Brito, nº 14, Cristo Redentor - João Pessoa - PB
 CEP - Telefone: (83) 9184-4721, e-mail: eticaempesquisa@ifpb.edu.br.



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus, João Pessoa.

Projeto de Pesquisa: Análise da aplicabilidade da Pegada Ecológica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba: Estudo de Caso no Campus João Pessoa. (Escopo temporal: Junho/2015 – Junho/2016).

Francisco Juvito de Sousa – Estudante de Graduação em Gestão Ambiental.
 Rossana Farias da Nóbrega - Estudante de Graduação em Gestão Ambiental.
 Tânia Maria de Andrade – Professora, Coordenadora e Orientadora.
 Maria Deise das Dores Costa Duarte – Professora e Co-orientadora.

ROTEIRO SEMIESTRUTURADO – Chefias de setores

SETOR: DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO – DA

1. Você já ouviu falar em PEGADA ECOLÓGICA?
 SIM () NÃO ()
 Se a resposta for afirmativa, o que você entende por ela?
2. Este setor colabora com o uso racional dos recursos naturais? De que forma?
3. Atualmente, existe algum Plano de Ação no IFPB – Campus João Pessoa, em relação ao consumo de água e energia?
 SIM () NÃO ()
 Se a resposta for afirmativa, é possível a disponibilização deste Plano para o presente estudo?
4. Além do fornecimento de energia elétrica feito pela ENERGISA, você conhece alguma tecnologia ou ação alternativa de consumo de energia no IFPB – Campus João Pessoa?
5. Além do fornecimento de água feito pela CAGEPA, você conhece alguma tecnologia ou ação alternativa de consumo de água no IFPB – Campus João Pessoa?
7. Existem relatórios que informam o quantitativo do consumo de água e de energia pelo IFPB – Campus João Pessoa? Estes valores podem ser disponibilizados?
 SIM () NÃO ()
6. Se a resposta for afirmativa, o acompanhamento dar-se com qual periodicidade?
 SEMANAL ()
 MENSAL ()
 BIMESTRAL ()
 SEMESTRAL ()
 ANUAL ()