



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS E MEIO
AMBIENTE

LUIZ DOMINGOS ZAHLUTH LINS

**ESTUDO DE CASO: PROPOSTA SUSTENTÁVEL EM RECURSOS
ENERGÉTICOS E HÍDRICOS NA PERSPECTIVA DA AGENDA
AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA (A3P) NA UFPA,
CAMPUS BELÉM, PARÁ, BRASIL.**

Belém - PA
2019

LUIZ DOMINGOS ZAHLUTH LINS

**ESTUDO DE CASO: PROPOSTA SUSTENTÁVEL EM RECURSOS
ENERGÉTICOS E HÍDRICOS NA PERSPECTIVA DA AGENDA
AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA (A3P) NA UFPA,
CAMPUS BELÉM, PARÁ, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará, como parte das exigências para a defesa de Mestrado na área de Conservação e Construção Social do Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Nahum Alves.

Belém - PA
2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicidade (CIP) de acordo com ISBD
Biblioteca ICEN/UFPA-Belém-PA**

L759e Lins, Luiz Domingos Zahluth
Estudo de caso: Proposta sustentável em recursos energéticos e hídricos na perspectiva da agenda ambiental na administração pública (A3P) na UFPA, Campus Belém, Pará, Brasil/ Luiz Domingos Zahluth Lins.-2019.

Orientador : Cláudio Nahum Alves
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio ambiente, 2019.

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Recursos naturais.
3. Recursos hídricos. 4. Gestão ambiental. 5. Águas pluviais.
I. Título.

CDD 22. ed. – 338.927

Elaborado por Leila Maria Lima Silva – CRB-458/81

LUIZ DOMINGOS ZAHLUTH LINS

**ESTUDO DE CASO: PROPOSTA SUSTENTÁVEL EM RECURSOS
ENERGÉTICOS E HÍDRICOS NA PERSPECTIVA DA AGENDA
AMBIENTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA (A3P) NA UFPA,
CAMPUS BELÉM, PARÁ, BRASIL.**

Exame de Qualificação apresentado ao programa de Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará, como parte das exigências para a defesa de Mestrado na área de Conservação e Construção Social do Meio Ambiente.

Local e data de aprovação: Belém, 02/05/2019.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Cláudio Nahum Alves
Orientador
(Universidade Federal do Pará)

Prof. Dr. Davi Do S. Barros Brasil
(Universidade Federal do Pará)

Prof. Dr. José Rogério De Araújo Silva
(Universidade Federal do Pará)

AGRADECIMENTOS

A presente dissertação de mestrado não poderia obter êxito sem o precioso apoio de várias pessoas.

Em primeiro lugar, não posso deixar de agradecer ao meu orientador, Professor Doutor Cláudio Nahum Alves, por toda a paciência, empenho e sentido prático com que sempre me orientou neste trabalho e em todos aqueles que realizei durante os seminários do mestrado. Muito obrigado por me ter corrigido quando necessário sem nunca me desmotivar.

Desejo igualmente agradecer a todos os meus colegas do Mestrado em Ciências e Meio Ambiente, especialmente ao Braian Frota da Silva, amigo presente em todos os momentos deste curso.

Por último, quero agradecer à minha esposa Cristiane Lins, companheira de sempre, pela compreensão e apoio incansável, aos meus filhos, à minha mãe e meus irmãos, pelos momentos em que estive ausente ao longo de todas as etapas desta jornada.

Muito obrigado!

“Cabe a mim decidir
entre rir ou chorar,
ir ou ficar,
desistir ou lutar;
porque descobri,
no caminho Incerto da vida
que o mais importante é o decidir.”

Cora Coralina

RESUMO

Este trabalho mensurou o consumo de água e energia da UFPA, *campus* Belém, no período de 2017 a 2018, a fim de prontificar um planejamento norteador em práticas sustentáveis visando a compatibilidade à A3P. Assim, por meio de testes paramétricos, como: análise de variância e correlação linear de Pearson foram analisados e concatenados os principais fatores que corroboram a gestão pública dos recursos hídricos e energéticos para essa autarquia, desta maneira foi necessário averiguar o consumo para o abastecimento de água e energia fornecidos pelo departamento de manutenção. E, por fim, sugeriu-se uma ferramenta, o *checklist* de gestão de recursos hídricos, na modalidade de captação de água de chuva, o qual foi baseado em conformidade com a literatura científica e pela relevante necessidade observada na retirada dos dados analisados, os quais relatam intenso consumo de água e energia, sendo assim fundamental tal gerenciamento sustentável.

Palavras – chave: práticas sustentáveis, recursos energéticos e hídricos, *checklist*, A3P.

Abstract: This work measured the water and energy consumption of the UFPA, Belém campus, in the period of 2017 the 2018, in order to prompt a guide planning in practical sustainable aiming in compatibility to the A3P. Thus, by means of parametric tests, as: variance analysis and linear correlation of Pearson was analyzed and concatenated to the main factors that corroborate the public administration of the water and energy resources for this autarchy, in this way it was necessary to inquire the consumption for the water and energy supplied by the maintenance department. Finally, it was suggested a tool, called checklist of management of water resources, in the modality of rain water captation, which was based in compliance with scientific literature and by the excellent necessity observed in the analyzed data withdraw, which reports intense water and energy consumption, being fundamental such sustainable management.

Keywords: practical sustainable, energy and water resources, checklist, A3P.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 01. Universidade Federal do Pará, Brasil..... | 13 |
| Figura 02. Consumo total de energia elétrica no período de 2 anos..... | 14 |
| Figura 03. Consumo e custo de energia em 2 anos..... | 14 |

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 2.OBJETIVOS..... | 11 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL..... | 11 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 11 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS..... | 18 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 18 |
| 5. CONCLUSÃO..... | 19 |
| 6. REFERÊNCIAS..... | 20 |

1.0 INTRODUÇÃO

As práticas sustentáveis em gestão ambiental estão tem sido cada vez mais corriqueiras em função das necessidades depreendidas pelas instituições públicas, as quais são incentivadas a galgar a eficiência na aplicabilidade de produtos e serviços (BORGES *et al*, 2019). Desta maneira, percebe-se que essas novas propostas são de extrema seriedade para reger alterações socioambientais dinâmicas.

Segundo Batista *et al.* (2019), as questões ambientais em suas diversas modalidades são tão importantes e frágeis gerando a necessidade de várias iniciativas globais e locais para se debater as principais problemáticas, dentre elas a Conferência da ONU sobre o meio ambiente e do desenvolvimento, a Agenda 21 Global, Agenda 21 Brasileira e a A3P.

Para aplicação adequada das atividades públicas em sua gestão ambiental, faz-se relevante o uso de instrumentos que norteiem a ação, diretrizes e objetivos, no intuito de projetar o desenvolvimento sustentável (NASCIMENTO; NASCIMENTO; BELEM, 2013). Desta maneira, a Agenda 21 Brasileira e a A3P são vias que conduzem tecnicamente propostas para reger os recursos naturais e bens públicos, os quais ajudam a mitigar impactos ambientais (MMA, A3P, 2009).

Conforme De Figueiredo *et al.* (2019), o uso racional de energia, água e outros materiais essenciais para o funcionamento público, quando geridos de forma sustentável proporcionam menor impacto ambiental e redução de gastos aos cofres públicos. Assim, a A3P orienta a política dos 5R's: Repensar, Reduzir, Reutilizar, Reciclar e Recusar. Sendo assim, concatena-se, a priori, reduzir o consumo e combater o desperdício e, conseqüentemente, encaminhar os resíduos gerados habitualmente em instituições públicas.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2018), cerca de 123 instituições federais aderiram a A3P, adotando procedimentos sustentáveis mais frequentes em coleta seletiva, tendo algumas delas adotado a gestão de recursos hídricos, e outras firmado acordo a partir de licitações sustentáveis.

Em Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), é imprescindível a adequação e aplicação de metodologias de gestão sustentável do uso de recursos orçamentários, a promover eficiência e eficácia por meio de um planejamento (DIAS; SANTOS;

BERUTH, 2016). Assim, estabelece-se a partir do Projeto Esplanada Sustentável, embasado legalmente pelo artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que retrata a preservação e conservação ambiental, visando priorizar o uso racional de água e energia implementando o monitoramento de gastos, estando, tal projeto, amparado pela portaria MP nº 23/15 (BRASIL, 2015).

A Universidade Federal do Pará (UFPA), *campus* Belém, utilizou uma média mensal de água de 457 m³ em 2017 e uma somatória total de 134.057 m³ no ano de 2018, esse abastecimento para o consumo primário e secundário nos quatro setores de ensino (UFPA, 2018). Tal consumo de água para as atividades acadêmicas gera uma forte tarifa na unidade consumidora da autarquia. Desta maneira é indispensável prospectar práticas sustentáveis que anelam a eficiência socioambiental e econômica.

Este trabalho mensurou o consumo de água e energia da UFPA no período de 2017 a 2018, a fim de prontificar um planejamento norteador em práticas sustentáveis visando a adequação à A3P, assim, por meio de testes paramétricos foram analisados e concatenados os principais fatores que corroboram a gestão pública dos recursos hídricos e energéticos. E, por fim, sugeriu-se uma ferramenta, o *checklist* de gestão de recursos hídricos, para a possível implementação da A3P.

2.0 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Computar o consumo de energia e, principalmente, o de água a fim de propor práticas sustentáveis desses recursos em função de um modelo de gestão da A3P, com a ajuda de um instrumento de gestão ambiental denominado *check list* de gestão de recursos hídricos na modalidade captação de água de chuva para a UFPA.

2.2 ESPECÍFICOS

- Averiguar o consumo de água;
- Mensurar o consumo de energia;
- Calcular o potencial de água de chuva;
- Verificar, a partir de testes paramétricos as principais variáveis que reforçam a implementação de sistemas de captação de água de chuva;

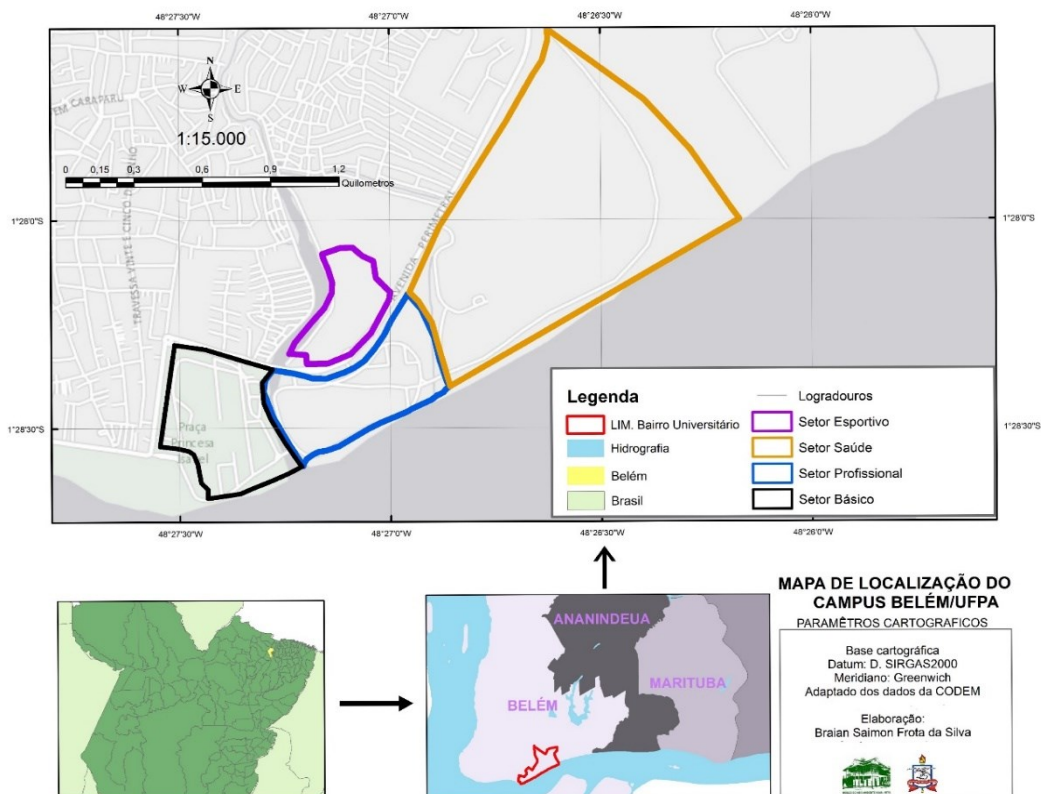
- Sugerir mecanismos de gestão sustentável conforme as necessidades da instituição em gestão de recursos hídricos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

A área em estudo está situada na UFPA, às margens do Rio Guamá, no município de Belém do Pará. A Universidade divide-se em quatro setores (Figura 1), tais como: Setor Básico, Profissional, Saúde e Esportivo.

Figura 1 - Universidade Federal do Pará, Brasil



Obtenção de dados

Consumo de energia

O consumo de energia elétrica foi obtido pelo repasse dos dados tabelados mensalmente, no período de 2017 a 2018, através da prefeitura do *campus* de Belém por meio do departamento de eletricidade. Assim, foram estimados o gasto tarifado e o consumo na ponta e fora de ponta em quilowatts – hora (kwh).

Consumo de água para o abastecimento

O consumo de água para o abastecimento foi fornecido pela prefeitura do *campus* de Belém, por meio do departamento de manutenção da Estação de tratamento e distribuição de água. A instituição tem na estação de tratamento (ETA) uma bomba submersa de 60 cavalo-vapor (cv), duas bombas centrífugas de 10 cv (uma delas é reserva) e duas bombas centrífugas de 20 cv e duas de 15 cv, sendo que uma delas é reserva. Já no setor Básico há duas bombas centrífugas de 10 cv, sendo que uma delas é reserva. Assim, ressalva-se considerar que cada cv equivale a 0,735 kw.

Check list para o planejamento para práticas sustentáveis em recursos hídricos

As principais informações para adesão à A3P foram norteadas pelo Ministério do Meio Ambiente na plataforma digital (www.mma.gov.br/a3p), onde há eixos que retratam práticas sustentáveis em gestão de recursos hídricos e energéticos. A listagem sistemática foi embasada em 5 critérios específicos, tais como: criar e regulamentar a Comissão Gestora da A3P, realizar diagnóstico ambiental, desenvolver projetos e atividades, mobilização e sensibilização e avaliação e monitoramento (MMA, 2006).

Sendo assim, a realização de um diagnóstico eficaz na perspectiva A3P só foi possível pela consulta de uma revisão bibliográfica conceituada em livros de abastecimento de água (TSUTIYA, M.T, 2003; FENDRICH, R *et al.*, 2002) e pela norma NBR 15527 que retrata “Água de chuva – Aproveitamento de cobertura em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos.

Tratamento de dados

a) ANOVA: Consumo na ponta e fora de ponta

As variâncias amostrais do consumo na ponta (um fator) foram retiradas em duas amostras duplicatas em função de 24 níveis de confiança. Desta forma, a hipótese era de que pelo menos uma das médias era distinta das outras. Registrou-se assim a mesma perspectiva das variâncias amostrais do consumo fora de ponta, ambas com significância de 5%. A medida da variância amostral, que depende da soma total dos quadrados pode ser computada pela equação 1:

$$S^2 = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Onde, a soma total dos quadrados é o resultado da medida de variação entre as médias amostrais combinadas e a soma de quadrados que representa a variabilidade comum a todas as populações consideradas.

b) Correlação linear de Pearson

Analisou-se pela correlação linear de Pearson o custo total de energia em função da demanda, a qual foi computado em significância de 5%, grau de liberdade 1 e valor-p >60. Desta maneira, a correlação linear de Pearson possibilitou descrever sintaticamente um valor numérico (covariância), a fim de se verificar a existência de alguma associação entre as variáveis (X e Y), ou seja, se uma variável é explicada proporcionalmente pela outra, diretamente ou indiretamente. Assim, considerou-se “n” igual ao número de retirada de amostras, onde o coeficiente de Pearson (r) é expressado pela equação 2:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \times \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a UFPA (2018), o consumo de energia no *campus* Belém foi mais de 36 bilhões de quilowatts no período de 2017 a 2018, o qual concatenou um valor de mais de 24 milhões de reais em prol do desenvolvimento da ciência e educação. Assim, De Andrade et al. (2019), ressalta que práticas sustentáveis são bem recebidas na gestão das instituições públicas, a fim de economizar as verbas para a manutenção. Logo, o progresso da administração pública indireta depende de instrumentos que levem a sustentabilidade.

Conforme a tabela 1, parcela de consumo de energia foi resultado do consumo de água, a qual foi distribuída para os quatro setores da UFPA.

Tabela 1 – Consumo de água no período de 2017 a 2018.

| MÊS | CONSUMO MÉDIO MENSAL(m ³) (2017) | CONSUMO MÉDIO MENSAL(m ³) (2018) |
|-----------|---|---|
| JANEIRO | 415 | 460 |
| FEVEREIRO | 431,43 | 435 |
| MARÇO | 457,74 | 427 |
| ABRIL | 464,13 | 363 |
| MAIO | 471,45 | 368 |
| JUNHO | 463,67 | 323 |
| JULHO | 459,94 | 333 |
| AGOSTO | 455,45 | 326 |
| SETEMBRO | 470,07 | 339 |
| OUTUBRO | 453,52 | 334 |
| NOVEMBRO | 474,47 | 360 |
| DEZEMBRO | 464,84 | 342 |

No ano de 2017 o maior consumo foi no mês de novembro em 474,47 m³ de água. Já no ano de 2018 o consumo médio máximo atingiu o valor de 460 m³ de água. Em um estudo realizado em duas universidades de porte, dentre elas a Universidade do Vale do Itajaí - Brasil, e outra na Universidad Rafael Urdaneta - Venezuela, relatou-se que umas das sugestões para diminuir o consumo de água em universidades era de fomentar a captação de água de chuva para o abastecimento, pois um dos contribuintes de maior peso nos gastos de uma instituição é o abastecimento (LIZOTE *et al.*,2018).

No intuito de prospectar o *check list* para o planejamento para práticas sustentáveis em recursos hídricos foram detalhados “passo a passo” o diagnostico ambiental para o abastecimento de água de chuva para o consumo secundário, ou seja, fins não potáveis, aplicada na UFPA para uma proposta de implementação na perspectiva da A3P (MMA, 2009):

1. Mapear o consumo de energia e água das edificações da instituição;

2. Mediante a proposta de abastecimento de água de chuva, fazer licitações sustentáveis, tanto no material de infraestrutura dos sistemas quanto na aplicação dos serviços de manutenção do mesmo;

2.1. Verificar se a forma de abastecimento de água atual já obedece ao item anterior, a fim de minimizar os custos na implantação dos sistemas de captação de água de chuva;

3. Aplicar ações de educação ambiental antes, durante e depois do período de implementação que retrate a sensibilização e posterior capacitação dos funcionários ao uso de água de chuva como forma de abastecimento;

4. Avaliar os recursos físicos e financeiros disponíveis para a implementação dos sistemas de água de chuva, como: conectores, tubulações, elementos de máquinas, tipos de calhas, reservatório que atendam de forma eficiente as edificações com água de boa qualidade e pressão estável. E ainda consultar a NBR 15527. Desta maneira, recomenda-se fazer um orçamento destes materiais, a fim de inserir no projeto piloto a ser entregue na instituição;

4.1. Fazer, se necessário, um estudo prévio das edificações para o dimensionamento hidráulico-sanitário na rede de distribuição dos sistemas de captação de água de chuva, de acordo com alguns elementos estruturais, assim como: altura do terreno em relação ao solo, altura mínima e máxima, medidas das abas do telhado, número de abas área total do telhado, quantidade dos possíveis cômodos (banheiros, cozinhas, pátios, corredores, garagens etc.), que irão necessitar fielmente dessa forma de abastecimento, tipo de piso da edificação, material de construção da edificação e material do telhado;

4.2. Para que haja um eficiente funcionamento hidráulico-sanitário na rede dos sistemas de captação de água de chuva é necessário analisar: a natureza da água transportada, a energia de movimentação de água, coeficiente de escoamento superficial, a vazão de projeto, condições hidráulicas da rede de distribuição, traçado (queda ou declividade) da rede de distribuição, por consequente findar o dimensionamento hidráulico propriamente dito que necessitará das seguintes variáveis: intensidades pluviométricas, precipitações medias mensais, vazão à ser atendida, perda de carga, pressão disponível e requerida, por fim o consumo de água por edificação;

5. Identificar pontos críticos e possíveis problemas, bem como suas causas, que permitem as facilidades e dificuldades na implementação dos sistemas de captação de água de chuva;

5.1. Adaptar a captação de águas de chuva às melhores técnicas, sejam na coleta, purificação, armazenamento, distribuição e utilização (FENDRICH, 2009, p. 92);

5.2. Verificar o consumo geral e sua distribuição na categoria pública por edificação, e o consumo per capita ou por economia. O cálculo de demanda média, máxima diária, deve ser apresentado anualmente por faculdade ou setor de abastecimento. Aconselha-se adotar hidrômetros perenes nas edificações e na saída dos reservatórios para se verificar as medidas de vazão;

6. Elaborar questionário que possibilite um levantamento das práticas dos servidores públicos relativas ao uso múltiplo da água na instituição e o manejo em cada faculdade ou setor para uma gestão eficiente que evite o desperdício;

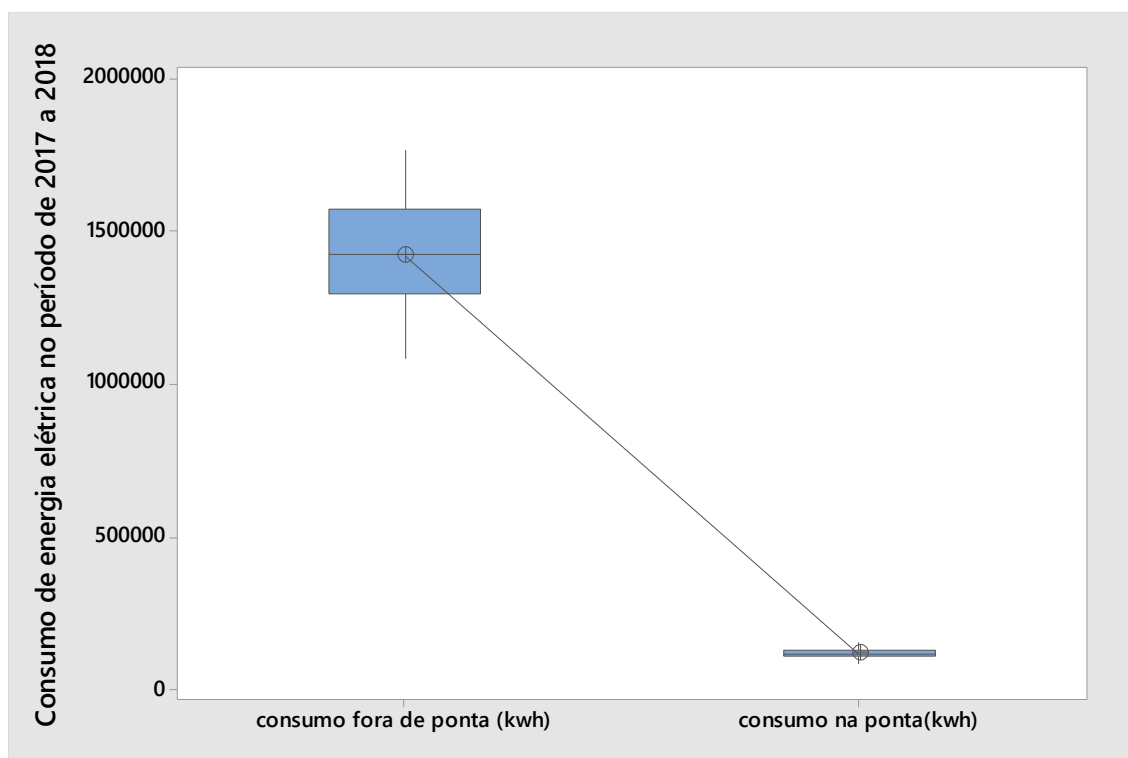
7. Tecnicamente é necessário fazer um levantamento da área dos telhados, consultar a demanda de consumo nas edificações e sempre levar em consideração às normas climatológicas atuais de um período de no mínimo 30 anos;

7.1. Sempre verificar se a metodologia de aplicação de diagnóstico de aproveitamento de água de chuva em edificações está atualizada, no intuito de otimizar eficientemente o potencial de água de chuva para a devida instituição pública.

No intuito de compreender o uso do pressuposto *checklist* foi analisado, por meio de teste paramétrico, o consumo de energia na ponta e fora de ponta, onde compararam-se as médias de consumo nos anos de 2017 e 2018 (Figura 2), a partir da ANOVA, que retratou em intervalo de confiança de 95%, p-valor $\ll 0,05$ e fator $F \gg 10^3$. Desta forma, a análise indicou a hipótese que pelo menos haveria uma média distinta das demais no total de 24 amostras e que haveria uma diferença significativa entre os horários de ponta e fora de ponta.

Nascimento (2016) ressalva que a modelagem estatística, a partir da ANOVA é uma ferramenta que ajuda prever, comparar e identificar fontes de consumo de energia elétrica. Em um estudo realizado por Pereira et al. (2018), na Universidade Federal de Uberlândia, *campus* Santa Mônica, a análise de variância testificada no período de 156 meses apresentou também p-valor ($p \ll 0,001$) significativo, e que os tais consumos de energia estão relacionados com as atividades letivas.

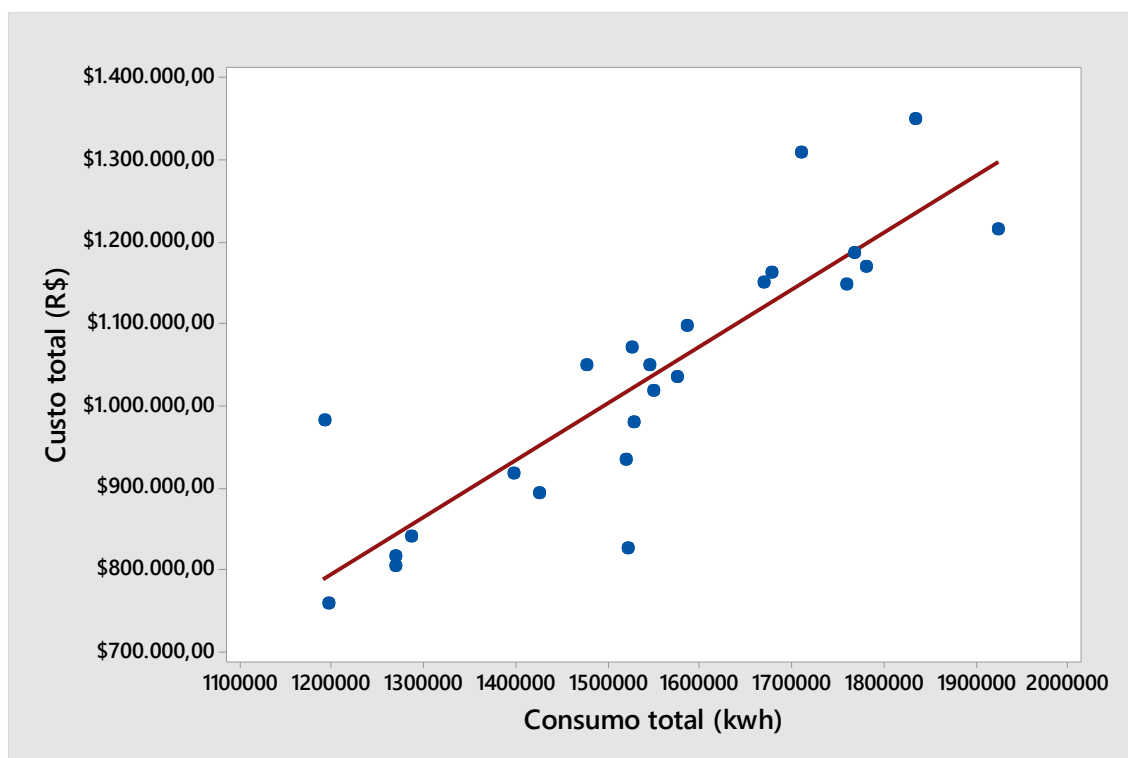
Figura 2 – Consumo total de energia elétrica no período de 2 anos.



O consumo na ponta, que é medido no período de 18h30 às 21h29, relatou a média de 117763 kwh. Já o consumo fora de ponta, o qual é mensurado no intervalo de 22h30 às 17h29, obteve uma média de 1421519 kwh. Foram computados nos meses de junho de 2017 e outubro de 2018, as maiores intensidades no consumo de energia elétrica na ponta e fora de ponta.

Outro item analisado na proposta de adesão à A3P, incluso no *checklist* foi o consumo total de energia e o custo (Figura 3). Assim, através da correlação linear de Person foi percebido a forte relação entre esses fatores, onde $r=0,87$, com 5% de erro tabelado e $F>68$.

Figura 3 – Consumo e custo de energia em 2 anos.



A agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (2017) declarou que o consumo de energia elétrica em instituições se enquadra dentre os pilares de maior custeio no ensino superior. Segundo a Secretaria de Ensino Superior (SESu) do Ministério da Educação, o investimento nessa categoria de recurso energético foi de R\$430 milhões. Assim, a SESu fomentou que é necessário evitar o desperdício e otimizar práticas de manejo sustentável desse recurso (MME, 2017).

5. CONCLUSÃO

Diante dos resultados constatados nessa pesquisa, por meio do levantamento do uso dos recursos energéticos e hídricos, nos quais foram confirmados a intensa demanda para o funcionamento da UFPA. Assim, notou-se estatisticamente que o consumo fora de ponta é o mais custoso que na ponta. Além disso, tal consumo total de energia é proporcional ao custo, pois o coeficiente de Pearson apresentou uma correlação linear forte.

Observou-se que o consumo de água tem uma parcela significativa no gasto de energia. Desta forma, foi sugerido um *check list* para implementação de captação de água pluvial na perspectiva A3P para mitigar a problemática, onde foram inseridos o passo a passo. Todavia, ressalva-se que é imprescindível o monitoramento contínuo de qualquer

uma dessas variáveis que venham contribuir para práticas sustentáveis, a fim de obter a tão almejada eficiência na gestão pública dessa instituição de ensino.

6. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 15527. (2007). **Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos**. Rio de Janeiro, 12p.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Banco de informações de geração. Capacidade de geração do Brasil**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>. Acesso: 05 maio. 2017.

BATISTA, Agleilson Souto et al. Gestão Ambiental nas Universidades Públicas Federais: A Apropriação do Conceito de Desenvolvimento Sustentável a Partir da Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) /Environmental Management in the Federal Public Universities: The Appropriation of the Concept of Sustainable Development from the Environmental Agenda in Public Administration (A3P). **ID ON LINE REVISTA MULTIDISCIPLINAR E DE PSICOLOGIA**, v. 13, n. 44, p. 276-292, 2019.

BORGES, Aurélio Ferreira et al. Gestão ambiental em instituições do ensino de graduação do Brasil. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 79, n. 2, p. 99-112, 2019.

BRASIL. MINISTRO DE ESTADO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **PORTARIA Nº 23, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2015**. Estabelece boas práticas de gestão e uso de Energia Elétrica e de Água nos órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dispõe sobre o monitoramento de consumo desses bens e serviços. Disponível em: http://www.tst.jus.br/documents/10157/12455710/MPOG+-+PORTARIA+N%C2%BA%2023_2015,%20DE+12_2_2015. Acesso em: 20 dez. 2018.

_____. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **O que é A3P?** Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/responsabilidadesocioambiental/a3p>> Acesso em: 28 abr. 2018.

_____. Ministério de Minas e Energia (MME). **Aneel altera regras para estimular geração distribuída em universidades**. Minas e Energia. Disponível em: <http://www.mme.gov.br>. Acesso: 10 de abr. 2017.

DIAS, A. B.; SANTOS, V. A.; BEIRUTH, A. X. Consistência das estratégias de instituições de ensino superior: Um estudo baseado na percepção dos stakeholders utilizando-se do Balanced Scorecard. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, n. 10, v 4, p 431-448, 2016.

DE ANDRADE, Laura Magalhães et al. CONTRATAÇÕES PÚBLICAS SUSTENTÁVEIS COMO INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS URBANAS AMBIENTAIS. **REVISTA DIREITOS, TRABALHO E POLÍTICA SOCIAL**, v. 5, n. 8, p. 199-214, 2019.

DE FIGUEIRÊDO, Francinaldo Lins et al. Estudo da A3P no Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia-IFPB Sousa. **REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO AMBIENTAL (BRAZILIAN JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT)**, v. 13, n. 1, p. 01-05, 2019.

FENDRICH, Roberto; OLIYNIK, Rogério. **Manual de utilização das águas pluviais:(100 maneiras práticas)**. Chain, 2002.

LIZOTE, Suzete Antonieta et al. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE UNIVERSIDADES: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE BRASIL E VENEZUELA. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade (ISSN 2318-3233)**, v. 8, n. 3, p. 69-89, 2018.

NASCIMENTO, V. M.; NASCIMENTO, M.; BELLEN, H. M. V. Instrumentos de políticas públicas e seus impactos para a sustentabilidade. **Revista Gestão & Regionalidade (Santa Catarina)**, v. 29, n. 86, p. 77 – 87,2013.

NASCIMENTO, Fabiano Seibt do. **Aplicação de engenharia da confiabilidade na modelagem matemática estatística para previsão de consumo de energia elétrica de uma fábrica**. 2016.

PEREIRA, Marcelo José et al. **Análise da demanda e consumo de energia elétrica, utilizando séries temporais, no Campus Santa Mônica da Universidade Federal de Uberlândia, MG**. 2018.

TSUTIYA, M. T. et al. Contribuição de Águas Pluviais em Sistemas de Esgotos Sanitários. Estudo de Caso da Cidade de Franca, Estado de São Paulo. In: **22o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Joinville, Santa Catarina. Setembro. 2003.**

Universidade Federal do Pará (UFPA). **Dados da prefeitura dos consumos de energia elétrica e água para o abastecimento.** Belém - Pará. 2018.