

INDICADORES DE EFICIÊNCIA NO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS

Raimundo Cezar Campos do Nascimento

Universidade Federal do Ceará. Biblioteca de Ciências da Saúde
Wydem. Unifanor
Fortaleza - CE

Rosane Maria Costa

Universidade Federal do Ceará. Biblioteca Universitária.
Fortaleza - CE

Valder Cavalcante Maia Mendonça

Universidade Federal do Ceará. Biblioteca de Ciências da Saúde.
Fortaleza - CE

RESUMO: Relata a experiência da Biblioteca de Ciências da Saúde (BCS) da Universidade Federal do Ceará (UFC) na implementação de práticas sustentáveis e na criação de indicadores, com base nos princípios da sustentabilidade, para o uso eficiente de energia elétrica no desenvolvimento de suas atividades de rotina e, sobretudo, no atendimento a comunidade acadêmica. O trabalho foi desenvolvido no período de outubro de 2016 a abril de 2017. Descreve a carga de energia consumida com iluminação e aparelhos de ar-condicionado durante seu horário de funcionamento e a metodologia empregada para o desenvolvimento dos indicadores que ajudarão no controle dos gastos com o seu uso.

As ações de redução de consumo de energia na BCS/UFC no período 2016-2017 levam a uma economia de energia da ordem de 479,7 kWh/dia. Considera a adoção de medidas mais abrangentes para a redução do consumo de energia, tais como: revisão dos contratos para fornecimento do produto; desligamentos programados e substituição das lâmpadas atuais por outras mais econômicas. Mostra ainda os benefícios oriundos dessas ações.

PALAVRAS-CHAVE: Consumo de Energia. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Bibliotecas Médicas. Universidades.

ABSTRACT: It reports on the experience of the Biblioteca de Ciências da Saúde (BCS) of the Universidade Federal do Ceará (UFC) in the implementation of sustainable practices and in the creation of indicators, based on the principles of sustainability, for the efficient use of electric energy in the development of its activities routine and, above all, in the care of the academic community. The work was carried out from October 2016 to April 2017. It describes the energy load consumed with lighting and air conditioners during its operating hours and the methodology used for the development of the indicators that will help in the control of expenses with its use. The actions to reduce energy consumption in the BCS/UFC in the period 2016-2017 lead to an energy saving of around

479.7 kWh / day. Considers the adoption of more comprehensive measures to reduce energy consumption, such as: revision of contracts for product supply; programmed shutdowns and replacement of current bulbs with more economical ones. It also shows the benefits derived from these actions.

KEYWORDS: Energy Consumption. Sustainability Development Indicators. Medical Libraries. Universities.

1 | INTRODUÇÃO

A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável tem a missão de implementar 17 objetivos e 169 metas, que intencionam estimular a ação para os próximos 15 anos em áreas imprescindíveis para a humanidade: pessoas, planeta, prosperidade, paz e parceria.

O termo desenvolvimento sustentável foi definido, em 1987, pela Comissão Brundtland (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento) como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”, levando em conta três aspectos: o ambiental, o social e o econômico. (AGOPYAN; JOHN, 2011 apud CRESTANA, 2013).

Esse tema vem sendo discutido pelos setores público, privado e por toda a sociedade como: sustentabilidade. Nessas discussões, as dificuldades impostas pelas desigualdades econômicas, sociais e culturais são fatores colocados como desafios à manutenção dos recursos naturais, que são limitados, e o equilíbrio ambiental, que deve ser preservado. (CABRAL; ARAÚJO, 2015).

O relatório final do Forum for the Future da OECD (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2006 apud CABRAL; ARAÚJO, 2015), a Conferência Mundial sobre Ensino Superior da UNESCO (2009) e a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20) (2012) reconheceram o papel estratégico das instituições de ensino superior no desenvolvimento de políticas de sustentabilidade com a adoção de práticas sustentáveis em suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão.

As instituições de ensino superior passaram a ser vistas como parceiras na conscientização e qualificação dos cidadãos, proporcionando ensinamentos e práticas de conservação ambiental, propondo ações de sustentabilidade dentro da própria organização, contribuindo assim para as metas do desenvolvimento sustentável, estimulando o uso racional dos recursos naturais através da melhoria na gestão. (COLETTA; SILVA; CASSIN, 2016; SILVEIRA; PFITSCHER; UHLMANN, 2012).

Na segunda década, do século XXI, vimos a publicação de Planos de Logísticas Sustentáveis nas instituições públicas de ensino superior do Brasil. Esses planos **vêm** atrelados ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) das entidades de ensino, com prazo determinado para serem reavaliados, definindo novos rumos para as ações,

baseados nos resultados alcançados ao longo do seu período de vigência.

O Plano de Logística Sustentável (PLS) da Universidade Federal do Ceará (UFC), elaborado por servidores da instituição, devidamente nomeados pelo Reitor por meio da Portaria MEC nº2.777, de 27/02/2002 e convidados através da Instrução Normativa 10/2012 prevê a definição e implantação de práticas sustentáveis na instituição, com o intuito de reduzir o consumo de recursos naturais, reciclar e reutilizar materiais de alta durabilidade e racionalizar gastos (UFC, 2013). O período de vigência do plano teve início em 2013 prosseguindo até 2017.

Tem como objetivos o estabelecimento de metas e ações que proporcionem a implantação da gestão ambiental na universidade, de maneira articulada e sustentável (UFC, 2013).

O PLS/UFC aponta várias ações e práticas já consolidadas na instituição. A saber: Semana do Meio Ambiente, compras de materiais com certificações ambientais, práticas sustentáveis na contratação de obras e projetos, projeto de racionalização de energia, programa de conservação e restauro de livros nas bibliotecas, compras de livros digitais, campanha adote um copo, coleta seletiva de resíduos, carona UFC através das redes sociais (com a participação dos alunos).

Dentre as ações previstas pelo PLS a de interesse deste trabalho é a redução dos custos com energia elétrica e aumento da sua eficiência nos ambientes da UFC.

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi criar indicadores de sustentabilidade para medir o desempenho da Biblioteca de Ciências da Saúde (BCS), integrante do Sistema de Bibliotecas da UFC, na redução e uso eficiente de energia elétrica. A escolha do tema se deu em decorrência do crescente número de alunos que ingressam na Universidade, demandando mais espaços para estudo e pesquisa e consequentemente maior investimento em energia. Relaciona-se aos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) em seu objetivo 7, que assegura o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível de energia para todos. (IFLA, 2017).

2 | SUSTENTABILIDADE EM BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS

As instituições de ensino tem papel primordial nas discussões sobre os temas gestão ambiental, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, encontrando soluções para os problemas ambientais que as cercam (ROCHA; PFITSCHER; CARVALHO, 2015).

Os profissionais nelas formados precisam conscientizarem-se da transversalidade que cerca esses temas, despertarem para o trabalho integrado das diversas áreas do conhecimento, repensando a construção de sociedades mais sustentáveis. Segundo Machado et al. (2010 apud VIEGAS; CABRAL, 2015) se esses futuros profissionais não despertarem suas consciências para essa integração, dificilmente aplicarão isso

na sua prática profissional.

Enquanto profissionais poderão chegar a gestores das instituições que contribuíram para sua formação, onde aprenderão que as diversas unidades que compõem a organização acadêmica tem características próprias, embora todas estejam submetidas ao mesmo regimento.

Destacamos aqui as Bibliotecas Universitárias, que não são tratadas como entidades distintas nos Planos de Sustentabilidade de suas instituições, restando aos profissionais bibliotecários e seus colaboradores planejarem ações e práticas sustentáveis, para o melhor desempenho de seus serviços e produtos, seguindo o mesmo modelo definido para outras unidades da universidade onde estão inseridas.

Diante dessa constatação, Jankowska e Marcum (2010, p. 165, tradução nossa) vislumbraram que o futuro sustentável das Bibliotecas Universitárias passa pela criação ou adoção de indicadores já desenvolvidos para campus universitários, que permitiriam avaliar a performance econômica, ambiental e social das bibliotecas, produzindo redução no orçamento e no impacto ambiental. Esses indicadores poderiam fornecer dados sobre:

- Quantidade de água usada anualmente por uma média de bibliotecas acadêmicas;
- Quantidade de lixo sólido e perigoso gerado anualmente pela média de bibliotecas acadêmicas;
- O efeito na redução do custo em economizar energia, água e uso de papel;
- Porcentagem de materiais impressos recebidos diariamente pelas bibliotecas e que acabam nos custos de lixo;
- Porcentagem de catálogos publicados produzidos em papel reciclado;
- Quantidade de papel de computador usado pelos funcionários e usuários das bibliotecas;
- A quantidade de energia usada pelos membros da equipe e usuários;
- Uso de tintas ecologicamente corretas, limpadores e papel reciclado.
- Proporção de Reciclagem de papel e equipamentos;
- Nível de taxas para impressos e outras taxas impostas aos usuários (Esses métodos estão de acordo com a missão das bibliotecas de acesso livre e aberto à informação?)
- “Pegada Ecológica” pela média das bibliotecas acadêmicas.

Para Rabelo e Lima (2007, p. 67) “os indicadores de sustentabilidade são dinâmicos e variam de acordo com natureza do objeto de estudo. Para adotá-los é preciso contextualizá-los na análise que se quer realizar não existindo, portanto, indicadores de sustentabilidade definitivos”. Para definir indicadores consistentes é preciso ter clareza do que se quer pesquisar.

A Biblioteca de Ciências da Saúde da UFC enseja criar indicadores de

sustentabilidade que permitam medir o seu avanço em relação as metas impostas pela Universidade. Ao mesmo tempo precisa de investimentos para acompanhar os eventos que ocorrem na universidade, tais como a chegada de novos alunos a cada semestre, e a lotação de novos servidores.

A Biblioteca deve atender ao PLS da UFC e ao mesmo tempo atender com qualidade as necessidades desses novos usuários.

Como o foco desse trabalho é a redução no uso de energia com a máxima eficiência, elencamos, abaixo, algumas atividades desempenhadas pela BCS que necessitam de ambientes perfeitamente iluminados e com carga suficiente de energia para atender as demandas de seus usuários:

- Acesso livre e seguro a eletricidade e iluminação para ler, estudar e trabalhar (luzes acessas 10h/dia, computadores ligados, ar-condicionados em pleno uso, uso ilimitado de impressoras, xerox, computadores pessoais, smartphones, tablets);
- Acesso á água e saneamento (bebedouros e banheiros);
- Acesso gratuito a internet, incluindo serviço de wifi sem restrições (uso dos computadores da biblioteca ou uso de dispositivos moveis do próprio usuário);
- Acesso livre aos acervos (consulta a livros, teses/dissertações, dicionários e enciclopédias, folhetos);
- Acesso livre a espaços de estudos (salas de estudos individuais e/ou em grupos);
- Acesso livre a bases de dados para pesquisas;
- Acesso livre a consulta de e-mails e plataformas de dados (currículos por ex.);
- Acesso a ambiente limpo e higienizado.

Em uma época em que se faz urgente cuidar dos recursos naturais, sob pena de se tornarem escassos, é preciso adotar, com urgência, ações que visam principalmente racionalizar o uso de materiais de consumo, reutilização de bens descartáveis, contenção nos gastos de água e energia elétrica.

Integrante do Sistema de Bibliotecas da UFC que conta hoje com 19 unidades, na capital e no interior do Estado do Ceará, a BCS vem implementando desde 2016 ações sustentáveis em conformidade com o PLS/UFC, empenhando-se para a sobrevivência do seu modelo de negócio.

A BCS deve continuar adotando ações de responsabilidade socioambiental, tendo em vista seu compromisso com a qualidade para atender com excelência e cumprir sua missão dentro da Universidade, assim como as demais Bibliotecas Universitárias conforme recomendado por Crestana et al. (2013).

3 | RELATO DA EXPERIÊNCIA

Esta pesquisa foi desenvolvida na BCS/UFC entre out./2016 a abr./2017, e o quadro 1 mostra as ações inicialmente implementadas para redução do consumo de energia elétrica.

Ações	Resultados alcançados
Fechamento do salão de estudo do andar superior nas férias escolares.	Economia de 50kWh/dia com iluminação e 422 kWh/dia com ar-condicionado.
Desligamento de ar-condicionado dos salões de estudo do térreo e andar superior às 17h30min, durante período letivo.	Economia de 353,4 kWh/dia com ar-condicionado e 86,3 kWh com iluminação.
Ligar luzes e aparelhos de ar-condicionado somente quando as salas para treinamentos e de trabalho estiverem sendo usadas e desligá-los ao saírem.	O consumo mensal era de 1037 kWh passando a 169,7 kWh, portando de economia de 83,7% do consumo anterior
Instalação de janelas de vidro	Iluminação natural.

Quadro 1 – Ações de redução de consumo de energia na BCS/UFC. 2016-2017.

Fonte: Os autores.

A potência de iluminação instalada é da ordem de 43.177 W (ver quadros 2 e 3) e a carga de ar-condicionado é da ordem de 235.600 W.

Local	Tipo de Lâmpada	Potência Nominal Unitária (W)	Quantidade	Potência Total* (W)
Entrada/Salão de estudo	Fluorescente	2 x 40	211	24115
Área de Emprestimo	Fluorescente	2 x 40	4	458
Salão de Periódicos	Fluorescente	1 x 40	76	4600
Sala de Obras Raras	Fluorescente	1 x 40	4	230
Antiquariato	Fluorescente	2 x 40	4	458
Externo /WCs	Fluorescente	1 x 40	5	286
Encadernação	Fluorescente	1 x 40	6	342
TOTAL			529	30489

Quadro 2 - Carga de iluminação do andar térreo

* a potência total inclui lâmpada + perdas no reator.

Fonte: Os autores.

O quadro apresenta a potência das lâmpadas e reatores para o ambiente térreo da unidade informacional estudada totalizando 30.489 W

Local	Tipo de Lâmpada	Potência Nominal Unitária (W)	Quantidade	Potência Total* (W)
Laboratório de treinamento de usuário	Fluorescente	2 x 40	6	686
Laboratório de Audiovisual	Fluorescente	2 x 40	9	1029
Processo Técnico	Fluorescente	2 x 40	14	1600
Comutação Bibliográfica	Fluorescente	2 x 40	14	1600
Secretaria/Direção	Fluorescente	2 x 40	10	1143
Corredor	Fluorescente	1 x 40	14	800
Salão de Estudo em Grupo*	Fluorescente	2 x 40	44	5029
Copa/WCs	Fluorescente	1 x 40	6	343
Almoxarifado - Paltex	Fluorescente	1 x 40	8	458
TOTAL			222	12688

Quadro 3 - Carga de iluminação do andar superior

* a potência total inclui lâmpada + perdas no reator

Fonte: Os autores.

O sistema de iluminação da BCS é baseado em lâmpadas fluorescentes de 40 W, com reatores convencionais, o que devido ao seu baixo fator de potência e diante da tecnologia de iluminação disponível, representa desperdício de energia elétrica.

3.1 Indicador para a redução do consumo de energia no uso de ar-condicionado (REDU)

O indicador para a ação de redução no consumo com ar-condicionado foi definido como **REDU**. Este é a razão entre o Consumo Mensal dos aparelhos de ar-condicionado (CMM), devido ao tempo que realmente ficam em operação, e o Consumo Total Mensal (CTM), devido ao tempo de funcionamento da biblioteca.

Assim $REDU = \frac{CMM}{CTM}$, que indica o percentual de economia mensal no uso de ar-condicionado.

Para a definição do CMM e do CMT primeiramente serão observados os diversos ambientes da unidade, onde serão computadas as cargas totais de cada local separadamente e posteriormente as cargas efetivamente utilizadas ao longo do dia. Tomaremos, como exemplo, sete ambientes da BCS e seguiremos a seguinte ordem:

1º Passo

Determinar o Consumo por Ambientes (CA_i), que é a potência total dos aparelhos de ar-condicionado de cada um deles. O quadro a seguir indicará o consumo de ar-condicionado das sete áreas designadas para exemplo.

Ambiente	Local	Capacidade Atual (BTU/h)
CA ₁	Sala de Estudo em Grupo	144.000
CA ₂	Salão de Periódicos	336.000
CA ₃	Balcão empréstimo.	30.000
CA ₄	Encadernação	30.000
CA ₅	Atendimento – Andar Superior	186.000
CA ₆	Laboratório de treinamento de usuários	30.000
CA ₇	Laboratório de Audiovisual	48.000
TOTAL		804.000

Quadro 4 – Carga de ar-condicionado por ambiente

Fonte: Os autores.

Aqui estão sendo selecionadas apenas sete áreas, porém podemos trabalhar com qualquer quantidade de ambientes e até mesmo subambientes, caso haja a necessidade de uma separação de áreas mais específicas.

2º Passo

Neste procedimento será totalizado o Consumo Total Diário (CTDi) que é o somatório do consumo de cada ambiente, referente ao uso de aparelhos de ar-condicionado, multiplicado pelo tempo (T) de funcionamento da unidade, no caso em questão a BCS funciona por 10 horas. Vale aqui uma ressalva, caso a unidade por algum motivo, funcione mais ou menos que o tempo normal este deverá ser acrescido ou debitado do valor base de T definido previamente.

Assim, $CTD = [CA_1 + CA_2 + CA_3 + \dots + CA_N] \times T$, por exemplo, como a biblioteca funciona 10 horas por dia, então o consumo total do quinto dia foi $CTD_5 = 804.000 \times 10 = 8.040.000$ BTU referente a 2.356 kWh. Caso tenha funcionado apenas 5 horas no décimo dia, então $CTD_{10} = 804.000 \times 5 = 4.020.000$ BTU referente a 1.178 kWh

O Consumo Total Mensal será o somatório dos Consumos Totais Diários, ou seja, $CTM = CTD_1 + CTD_2 + CTD_3 + \dots + CTD_N$.

3º Passo

Neste procedimento determina-se o Consumo Diário (CD_i) que é o consumo que cada ambiente efetivamente produz pelo uso de ar-condicionado, ou seja, para cada ambiente individualmente será levado em consideração o tempo real que os aparelhos de ar-condicionado ficam funcionando, então $CD_1 = CA_1 \times T_1 + CA_2 \times T_2 + \dots + CA_N \times T_N$. Por exemplo, no oitavo dia de funcionamento do mês de maio o ambiente CA₄ ficou funcionando 4 horas, o CA₅ ficou em funcionamento 3 horas, o CA₆ funcionou 5 horas, o CA₇ ficou 7 horas em funcionamento e os demais 10 horas.

Então $CD_8 = 144.000 \times 10 + 336.000 \times 10 + 30.000 \times 10 + 30.000 \times 4 + 186.000 \times 3 + 30.000 \times 5 + 48.000 \times 7 = 6.264.000$ BTU que é equivalente a 1.835 kWh.

4º Passo

Para o Consumo Mensal Utilizado (CMM) soma-se os consumos diários, ou seja, $CMM = CD_1 + CD_2 + CD_3 + \dots + CD_N$.

A ação será avaliada mensalmente e dada como satisfatória caso $REDU = \frac{CMM}{CTM} < 0,85$, ou seja, inferior a 85% do consumo máximo mensal de energia proveniente dos aparelhos de ar-condicionado, sem prejudicar o conforto e segurança dos usuários e servidores da unidade, nem a qualidade da acuidade visual destes.

Tomando como base a energia total consumida no período médio de 22 dias, teríamos uma economia mensal é da ordem de 7774,8 kWh, somente com o uso racional dos aparelhos de ar-condicionado.

3.2 Indicador para a redução do consumo de energia com o uso de iluminação (ECL)

A meta deste indicador é um uso de energia mensal inferior a 80% da capacidade de máxima instalada.

O indicador econômico para o uso de iluminação (ECL) será a razão entre Consumo Racional de Iluminação (CRI) e o Consumo de Energia Iluminação (CEI), ou seja, $ECL = \frac{CRI}{CEI}$.

Os procedimentos para definição do CRI e CEI são análogos aos utilizados para definição dos parâmetro de análise dos aparelhos de ar-condicionado, então inicialmente deve ser totalizado o Consumo de Energia por Ambiente da organização (CEAi).

O valor de CEAi se dá pelo produto entre a quantidade de lâmpadas que estão em funcionamento no ambiente (QLi) pela sua potência nominal. Na unidade em análise cada lâmpada é fluorescente tubular com potência 40 Watts, assim, $CEAi = QLi \times 40$.

Observa-se que as lâmpadas ficam acesas todo o período de funcionamento da unidade (T). Por exemplo, se na sala 8 tem 60 lâmpadas funcionando 10 horas por dia, seu $CEA_8 = 60 \times 40 \text{ W} = 2400 \text{ Watts}$, sendo que este procedimento será repetido para todos os ambientes.

Para determinar o Consumo de Energia devido ao uso de Iluminação por dia (CEI_i) faz-se através do produto do consumo de iluminação diário de cada ambiente com tempo (T) que a unidade fica em funcionamento, ou seja, $CEI_i = [CEA_1 + CEA_2 + CEA_3 + \dots + CEA_N] \times T$.

Em relação ao consumo mensal $CEI = CEI_1 + CEI_2 + CEI_3 + \dots + CEI_N$, indicando o consumo mensal caso todas as lâmpadas ficassem ligadas o dia todo, todos os dias.

O Consumo Racional de Iluminação (CRI_i) é determinado através do produto entre o consumo de energia de cada ambiente e seu tempo real de uso (T_i), ou seja, $CRI_i = [CEA_1 \times T_1 + CEA_2 \times T_2 + CEA_3 \times T_3 + \dots + CEA_N \times T_N]$, assim determinando-se o quanto a unidade consome de energia elétrica por dia.

Por exemplo, o consumo de energia diário entre a sala 1 que tem 60 lâmpadas de 40 Watts cada que ficaram funcionando durante 8 horas e a sala 2 que possui 100 lâmpadas de 40 Watts que funcionaram 10 horas em funcionamento, será $CRI_x = 60 \times 40 \times 8 + 100 \times 40 \times 10$, totalizando $CRI_x = 19.200 + 40.000 = 59.200 \text{ Wh}$. Neste dia o

consumo de energia destas salas foi de 59,2 kWh.

O processo é repetido todos os dias e ao final do mês somado, indicando o consumo mensal de iluminação, ou seja, $CRI = CRI_1 + CRI_2 + CRI_3 + \dots + CRI_N$.

A partir dos valores racionais de uso de energia e totais pode-se determinar o indicador de economia de energia ECL, que conforme afirmado anteriormente é desejável menor que 80% do total. Vale ressaltar que o valor de ECL depende do tipo de unidade em relação às suas características próprias e será definido pelos gestores da unidade.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A energia elétrica do Brasil é produzida basicamente por usinas hidroelétricas, sendo que quando os reservatórios hídricos chegam a níveis baixos entram em ação, no sistema, as usinas termoelétricas como auxiliar na geração de energia.

Com a crise hídrica de 2014 e, por conseguinte, a entrada em operação das usinas térmicas o preço da energia elétrica consumida sofreu reajustes bastante elevados, bem maiores que a inflação do período.

Algumas ações podem ser implementadas para a redução no consumo de energia elétrica, diminuindo, assim, seu valor a pagar, como exemplo podemos citar: adequar a demanda contratada com o consumo efetivo, proceder a alterações contratuais em relação ao enquadramento tarifário, implementar ações que reduzam o consumo de energia principalmente no horário de ponta, que no caso do estado do Ceará é de 17:30 às 20:30, reduzir o consumo de energia mantendo o fator de potência igual ou superior 0,92.

Em relação à iluminação o uso de luz natural o máximo possível já terá impacto positivo na economia de energia.

A potência total instalada na BCS referente a iluminação é da ordem de 43.177 Watts, ou seja, seu funcionamento durante uma hora gera um consumo em torno de 43 kWh, assim sendo algumas ações para diminuir o consumo com estes equipamentos tornaram-se necessárias.

O consumo com iluminação é bem menor que o consumo com climatização em um ambiente de trabalho, porém qualquer economia que se possa efetuar diminuirá os impactos em relação ao desgaste do ambiente.

Sugere-se a substituição de lâmpadas fluorescentes tubulares por lâmpadas de LED, que levaria a uma economia em torno de 255,3 kWh por dia. Em termos monetários tomando como base que 1 kWh custa em média R\$ 0,60 a economia diária seria de R\$ 153,18 (a este valor ainda deve ser adicionado aos encargos legais). Em um mês a economia seria superior a R\$3.300,00 e por ano chegaria próximo a R\$ 40.000,00, valores que poderiam retornar a instituição em forma de insumos, por exemplo, para o setor de encadernação, que com a recuperação de livros, também,

geraria economia com a falta de necessidade de reposição de livros.

A reposição de lâmpadas por queima seria reduzida em média 7 vezes se as lâmpadas LED tomassem o lugar das lâmpadas fluorescentes tubulares.

Por não possuir metais pesados em sua composição como chumbo ou mercúrio, como no caso das fluorescentes, não há necessidade de cuidados especiais para descarte. Negativamente a lâmpada LED apresenta alto custo em relação às fluorescentes, cerca de 3 vezes mais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instrução Normativa nº10, de 12 de novembro de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 nov. 2012. Disponível em:<www.mma.gov.br/images/arquivo/80063/141112_IN10.pdf>. Acesso em:

CABRAL, M. I. C.; ARAÚJO, N. P. F. M. Um instrumento de autoavaliação da dimensão da sustentabilidade em instituições de ensino superior. In: SIMPÓSIO AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR, 2015, Porto Alegre. **Anais...**Porto Alegre: UFRGS, 2015. Disponível em:<<http://www.ufrgs.br/avalies/anais-do-evento/artigos-1/145910>>. Acesso em: 22 maio 2017.

COLETTA, T. G.; SILVA, E. G.; CASSIN, F. H. Sustentabilidade em serviços: ações da biblioteca da EESC/USP. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 19., 2016, Manaus. **Anais eletrônico...** Manaus: UFAM, 2016. Disponível em:<<http://periodicos.ufam.edu.br/anaisnbu/article/view/3357>>. Acesso em: 22 maio 2017.

CONFERÊNCIA Mundial sobre Ensino Superior da Unesco, 2009, Paris. Disponível em:<portal.mec.gov.br/index.php>. Acesso em: 22 maio 2017.

CONFERÊNCIA das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), 2012, Rio de Janeiro. Disponível em:<<http://www.onu.org.br/rio20/tema/desenvolvimento-sustentavel/>>. Acesso em: 22 maio 2017.

CRESTANA, M. F. et al. Programa de sustentabilidade como estratégia na biblioteca universitária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECOLOGIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 25., 2013, Florianópolis. **Anais eletrônicos...**Florianópolis, 2013. Disponível em:<portal.febab.org.br/anais/article/download/1591/1592>. Acesso em: 22 maio 2017.

IFLA. **Acesso e oportunidade para todos**: como as bibliotecas contribuem para a agenda 2030 das Nações Unidas. Disponível em:<www.ifla.org/files/assets/hq/topics/libraries-development/documents/access-and-opportunity-for-all-pt.pdf>. Acesso em: 22 maio 2017.

JANKOWSKA, M. A.; MARCUM, J. W. Sustainability challenge for academic libraries: planning for the future. **College & Research Libraries**, v. 71, n. 2, p. 160-170, Mar. 2010. Disponível em:<https://www.researchgate.net/publication/283144976_Sustainability_Challenge_for_Academic_Libraries_Planning_for_the_Future>. Acesso em: 25 Sept. 2017.

RABELO, L. S.; LIMA, P. V. P. S. Indicadores de sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. **REDE: Revista Eletrônica do Prodepa**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 55-76, dez. 2007. Disponível em:<<http://www.revistarede.ufc.br/revista/index.php/rede/article/viewPDFInterstitial/4/4>>. Acesso em: 25 set. 2017.

ROCHA, S. K.; PFITSCHER, E. D.; CARVALHO, F. N. Sustentabilidade ambiental: estudo de uma Instituição de Ensino Superior Pública Catarinense. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, -GeAS**, v.4, n.1, jan./abr. 2015. Disponível em:<<http://www.inovarse.org/sites/>>

default/files/T14_0401_5.pdf>. Acesso em: 25 set. 2017.

SILVEIRA, E.; PFITSCHER, E. D.; UHLMANN, V. O. Análise de sustentabilidade ambiental em uma Biblioteca Universitária. **Pretexto**, v. 13, n.4, p. 50-65, out./dez. 2012. Disponível em:<<http://nemac.ufsc.br/files/2012/12/19-1386-2196-1-SM.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. **Plano de logística sustentável**. Fortaleza, 2013. Disponível em:<www.ufc.br/gestao-ambiental/plano-de-logistica-sustentavel>. Acesso em: 17 abr. 2017.

VIEGAS, S. F.; CABRAL, E. R. Práticas de sustentabilidade em instituições de ensino superior: evidências de mudanças na gestão organizacional. **Revista GUAL**, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 236-259, jan. 2015. Disponível em:<<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2015v8n1p236>>. Acesso em: 25 set. 2017.