

4º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA 2

GESTÃO SUSTENTÁVEL NO SISTEMA METROFERROVIÁRIO DE JOÃO

**PESSOA/PB: IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE CONSUMO CONSCIENTE
DE ÁGUA E ENERGIA.**

AUTORES

INTRODUÇÃO

A utilização sustentável dos recursos naturais tem se apresentado como um tema recorrente no âmbito da sustentabilidade empresarial. Discussões sobre a diminuição do desperdício de recursos por meio da otimização das despesas, redução de gastos e a conscientização do uso dos recursos naturais têm se mostrado cada vez mais atuais, principalmente em períodos de crises econômicas.

Nas últimas décadas a exploração econômica dos recursos naturais, especialmente quando considerada a escassez de recursos nos países e a demanda crescente, tem sido

colocada em posição de destaque na agenda da sustentabilidade. Nesse contexto, recursos como a água e a energia elétrica têm sido amplamente estudados para fins de previsões econômicas e utilização sustentável, seja no meio empresarial ou governamental, em caráter praticamente emergencial. Para se ter uma ideia da dimensão, por exemplo, da falta de água no Mundo, de acordo com o World Water Development Report - WWDR (2015), estima-se que até 2030 o planeta enfrentará um déficit de cerca de 40% de água potável, o que poderá impactar dramaticamente a qualidade de vida e a produção econômica.

A situação é alarmante, também, no que diz respeito à geração e a demanda por energia elétrica. De acordo com levantamento realizado pela World Energy Resources - WER (2013), o aumento da população e da produção de bens forçou a demanda por energia elétrica a mudar drasticamente nos últimos 20 anos. As reservas de recursos não-renováveis, ainda que possam durar por mais algumas décadas, juntamente com o modesto crescimento do uso de alternativas renováveis, não levam a cenários otimistas no que diz respeito à situação da energia elétrica no mundo.

O Brasil, historicamente, sempre foi associado à abundância de recursos naturais, mesmo com as diferenças regionais, especialmente para a opinião externa. Independentemente do mérito da abundância de recursos naturais, crises têm surgido em períodos de tempo relativamente curtos. Um das crises mais recentes, surgida no ano de 2014, foi caracterizada pelos veículos de comunicação como o que poderia ser considerada a maior crise hídrica da história recente do país. A repercussão foi tamanha que alguns estados da Região Sudeste do país viriam a sofrer, ao longo de cerca dos dois anos seguintes, com uma escassez de água sem precedentes, impactando a qualidade de vida das pessoas e

nitidamente as operações no meio empresarial. Notadamente relacionada a questões político-administrativas que desconsideraram hábitos de consumo, crescimento populacional, sustentabilidade da gestão entre outros fatores, a crise hídrica de 2014 ficou em evidência quando São Paulo, a área mais densamente povoada e economicamente influente do país, se tornou protagonista em uma situação de falta de abastecimento que alarmou todo o país e chamou atenção para necessidade de um consumo mais racional da água. Outra crise que ganhou muita evidência, embora atualmente pouco comentada, aconteceu no ano de 2001. À época com a alcunha de “apagão”, representou o iminente risco de corte no fornecimento de energia elétrica em todo o país, motivado por falta de planejamento governamental no setor de geração e distribuição de energia frente à demanda crescente. De maneira semelhante ao caso da crise hídrica de 2014, a situação também foi provocada em razão dos baixos níveis de precipitação e a falta de planejamento para oferta de energia elétrica no período de escassez de chuvas. Para se ter ideia da dimensão de uma crise desse porte, segundo dados do Tribunal de Contas da União (TCU, 2003), o “apagão” de 2001 causou um prejuízo de R\$ 54,2 bilhões aos cofres público, valor esse que ao final de tudo acabou sendo repassado para os consumidores finais.

As duas crises mencionadas (2001 e 2014), repercutiram intensamente nos custos com a água e a energia elétrica, forçando consumidores finais a se adaptarem de forma urgente, por vezes com mudanças nos hábitos de consumo e trocas de equipamentos hidráulicos e elétricos por modelos mais eficientes. Um ponto a salientar é que em ambas as crises, alternativas ligadas principalmente a um consumo mais consciente, inclusive no meio empresarial, ajudaram a reverter perdas e/ou o aumentos dos custos de produção. Algumas

mudanças, como o desligamento de equipamentos eletrônicos em determinados momentos, alterações no tempo de utilização de máquinas, redução do uso de água, troca de componentes mecânicos e eletrônicos se tornaram mais comuns. Outras, como o reaproveitamento de águas e investimentos em painéis solares também começaram a ganhar espaço, passando a também integrarem o rol de táticas adotadas por empresas e famílias para contornarem situações de racionamento.

A conscientização no uso de recursos, nas organizações, seja em razão de crises ou como parte de uma estratégia sustentável para a gestão dos negócios, por vezes tem sido balizada através de programas ou projetos voltados para o aumento da eficiência no uso dos diversos recursos utilizados. Programas como o PEG (Programa de Eficiência do Gasto), do MPOG; o PURA (Programa de Uso Racional da Água), da SABESP; e o USE (Uso Sustentável da Energia), da PUC-RS, são alguns exemplos de projetos implantados nas organizações com o propósito de obtenção de resultados sustentáveis, seja do ponto de vista econômico-financeiro ou ambiental.

Consistente com uma perspectiva mais sustentável para a gestão organizacional, a ideia de se implantar programas de consumo consciente tem adquirido, ao longo dos últimos anos, uma grande quantidade de adeptos, seja no meio privado ou público, tendo em vista que a premissa básica desses programas é trabalhar com mudanças que levam a uma relação custo-benefício cada vez mais otimizada. Assim, fala-se de uma postura salutar, atual e quase sempre bem aceita pelas organizações, visto que os resultados são nitidamente percebidos nas dimensões econômica e de responsabilidade socioambiental.

No setor metroferroviário, atualmente tem se discutido com certa frequência a respeito da implantação de estratégias e adoção de instrumentos e técnicas que permitam melhorias na eficiência no uso de recursos, tendo em vista a atual conjuntura econômica do país. Questões relacionadas ao consumo de energia elétrica, à otimização dos custos de operação dos veículos, à modelagem de processos a fim de maximizar o transporte, entre tantos outros temas, têm levado, em vias finais, a estudos e projetos que buscam em sua essência a adoção de modelos mais sustentáveis para gestão e operação no setor. No âmbito do sistema metroferroviário de João Pessoa, ainda nessa perspectiva de eficiência no transporte sobre trilhos, comenta-se que além dessas discussões sobre a eficiência operacional no setor, se faz necessário trazer à tona o fato de que a empresa, enquanto sociedade de economia mista, encontra-se inserida na contenção orçamentária da Administração Pública, precisando para tal, lidar com a operação do sistema, a otimização emergencial de despesas e um ambiente de maior risco em relação à previsão de receitas e fixação de despesas.

Outro ponto a se comentar, a respeito da realidade do sistema metroferroviário de João Pessoa, refere-se também a uma outra dimensão da gestão dos recursos, dessa vez em caráter sob uma perspectiva ambiental. No contexto do sistema de João Pessoa/PB, especificamente, é necessário comentar que a disponibilidade de água do estado da Paraíba não tem apresentado uma situação confortável: dados da AESA (2017) indicam que cerca de 80% dos reservatórios estão em situação considerada crítica ou em observação. Além disso, nos últimos quatro anos as tarifas de água ficaram cerca de 79,3% mais cara. Em relação à energia elétrica, outro dado relevante é de que, conforme dados da Empresa de Pesquisa

Energética – EPE (2016), aproximadamente 45% da energia gerada no Estado da Paraíba é proveniente de termelétricas, a partir da queima de combustíveis fósseis.

Os sistema objeto do presente estudo é gerido pela Cia. Brasileira de Trens Urbanos através da Superintendência de Trens Urbanos de João Pessoa. O sistema opera em quatro municípios da Região Metropolitana de João Pessoa: Santa Rita, Bayeux, João Pessoa e Cabedelo. É composto por 12 estações, uma oficina de manutenção elétrica e mecânica de trens, um almoxarifado e um prédio administrativo anexo ao edifício sede, totalizando uma área construída de 12.310 m². A Superintendência de Trens Urbanos de João Pessoa possui 164 empregados, distribuídos nos setores de Administração, Operação e Manutenção.

Considerando o que foi exposto, o presente trabalho buscou apresentar o processo de desenvolvimento e implantação de um programa de consumo consciente de água e energia elétrica, como estratégia para racionalização do consumo, que inclusive, vem ganhando força nos últimos anos. Baseando-se na literatura da área e em estudos de caso, assim como em conceitos ligados à gestão de projetos e mensuração do desempenho, ao longo do trabalho constrói-se uma metodologia para a gestão sustentável, por meio de ações e estratégias voltadas para a conscientização e a eficiência no consumo de água e energia, no âmbito de um sistema metroferroviário.

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico deste artigo está dividido em quatro seções, quais sejam: (1) revisão da literatura sobre programas de consumo consciente; (2) conceitos e discussões sobre

mensuração do desempenho e (3) Diagnóstico situacional do sistema metroferroviário de João Pessoa, a partir da apresentação de informações relacionadas ao consumo de água e energia elétrica.

1 - PROGRAMAS DE CONSUMO CONSCIENTE

A adoção de estratégias voltadas para a racionalização do consumo de recursos não é temática recente no Brasil. De acordo com Silva, Tamaki e Gonçalves (2006), discussões relativas à conservação e conscientização do consumo, principalmente de água, surgiram em razão da intensificação das preocupações com a sustentabilidade no uso dos recursos, notadamente nos anos 80. Segundo os autores, um dos primeiros programas relacionados à temática no Brasil, que se tem notícia, surgiu nos anos 90, com a concepção do Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA). À época o PNCDA objetivava a definição de um conjunto integrado de ações e instrumentos tecnológicos, através de parcerias entre empresas e instituições de pesquisa, de forma que se alcançasse maior eficiência na economia no volume de água demandado nas áreas urbanas.

No contexto brasileiro uma diversidade de programas de eficiência no consumo de recursos tem sido desenvolvidos nos últimos anos, a exemplo do PURA (Programa de Uso Racional da Água), desenvolvido pela SABESP junto à Escola Politécnica da USP; o USE (Uso Sustentável da Energia), desenvolvido pela PUC-RS; e o PEG (Programa de Eficiência do Gasto), desenvolvido no âmbito do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão –

MPOG. Pode-se mencionar, ainda, outros projetos como: o ECOatitude, do Governo de São Paulo; o Mudança de Hábito do IBGE; e o PURI da PUC-Minas.

Criado em 1996, o PURA coloca em seu escopo a necessidade de promoção de mudanças tecnológicas e culturais, de forma que ações de combate ao desperdício possam ajudar efetivamente na conservação dos recursos hídricos. Entre as diretrizes básicas do programa estão a identificação e reparo de vazamentos, o incentivo à substituição de equipamento convencionais por modelos mais eficientes, a promoção de palestras educativas, o desenvolvimento e implantação de meios para o reaproveitamento da água, a educação para o estímulo à consciência ambiental entre outros aspectos (SABESP, 2014).

Adotando um objeto diferente do PURA, o USE da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul foi concebido também como um programa de consumo consciente, dessa vez no contexto da economia de energia elétrica. Instituído em 2008, o programa foi baseado em conceitos da Agenda 21 e colocou como ponto central a reflexão sobre a manutenção do equilíbrio entre consumo e qualidade de vida. Atuando principalmente por meio da educação no uso, no âmbito da comunidade, com recomendações e informações voltadas à economia de energia, o programa baseou-se principalmente na conceituação da ideia de conservação, de maneira a deixar claro que a conservação proposta não se tratava de racionamento, perda de qualidade de vida ou redução da produtividade, mas uma atitude sustentável de consciência no uso (PUCRS, 2008).

Mais recente que os programas anteriores, o PEG, desenvolvido no Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), foi apresentado em 2010 e concebido como “(...) uma resposta adequada para racionalização dos recursos públicos” (MPOG, 2010).

Sustentado na ideia de que o aspecto mais importante do programa é a demonstração de que existe uma margem na melhoria da gestão dos processos, a fim de eliminar o desperdício e melhorar a qualidade do gasto público, o PEG tem como foco, entre outras, as despesas administrativas com água e esgotos, energia elétrica, telefonia e transportes.

A exemplo dos programas supracitados, outros projetos desenvolvidos adotam estratégias geralmente presentes nas formas descritas anteriormente. De forma sucinta, o Quadro 1 apresenta alguns programas e a síntese de suas metodologias:

Quadro 1. Descrição, por ano e instituição, de outros programas de consumo consciente.

Programa	Ano	Descrição
PURI PUC Minas	2005	Recursos: Água, Energia Elétrica e Telefonia. Metodologia: Diagnóstico das despesas com os recursos; diagnóstico técnico (instalações, estruturas prediais); criação de comissão interna; revisão de rotinas administrativas; criação de mecanismos de controle; instalação de poços artesianos; instalação de equipamentos economizadores; campanhas educativas e divulgação de cartilhas; lançamento de um portal com informações.
ECOatitude Gov. de São Paulo	2010	Recursos: Água, Energia Elétrica, Transporte, Resíduos. Metodologia: Diagnóstico da situação da qualidade ambiental dos edifícios; promoção de hábitos sustentáveis, compras sustentáveis; educação socioambiental; criação de espaços virtuais para troca de informações.
Mudança de Hábito IBGE	2010	Recursos: Água, Energia Elétrica, Resíduos e outros. Metodologia: Apresentação de guia de boas práticas; educação ambiental; recomendações para economia de recursos.

A respeito da eficácia de um programa de consumo consciente, cabe destacar que o desempenho é inerente à adesão não apenas da comunidade de usuários, mas, de forma indissociável, também necessita de apoio da gestão da organização provedora responsável.

Para Mierzwa e Hespanhol (2000), o sucesso da implantação de um programa voltado à eficiência do uso de recursos naturais exige que a alta administração da empresa

comprometa-se com o desenvolvimento, a implantação e o apoio aos responsáveis diretos pelo programa. Ainda de acordo com os autores, é fundamental que aspectos técnicos e gerenciais sejam considerados na concepção e implantação do programa, de maneira que o sucesso do programa seja vinculado à ação participativa, o comprometimento da gestão e o aprimoramento tecnológico, fazendo com que os esforços sejam canalizados para um objetivo comum (o aumento da eficiência no uso dos recursos).

2 - MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO

Atingir um determinado resultado, seja em um negócio, processo ou organização, exige o entendimento de que o processo de mensuração do desempenho se trata de algo complexo e essencial para o atingimento de metas que, por conseguinte, poderão gerar resultados positivos (CORRÊA; HOURNEAUX Jr., 2008). Para Kaplan e Norton (1997), mensurar o desempenho é sinônimo de, efetivamente, se gerenciar. Na visão dos autores, inclusive, não se pode falar de gerenciamento sem que indicadores e metas se façam presentes para medição do desempenho, inclusive como parte essencial de uma estratégia de alcance de resultados para as organizações.

Cada vez mais, conforme explica Gibson (2012), um número maior de organizações têm reconhecido a importância da identificação de direcionadores de desempenho nas suas operações. Desde o final dos anos 90, inclusive, a mensuração do desempenho evoluiu de uma espécie de instrumento de apoio à gestão, para um modelo estratégico, presente em

praticamente todas as organizações que buscam sucesso nos seus processos gerenciais e resultados (EPSTEIN; ROY, 2001).

A respeito da definição de modelos de mensuração do desempenho, de acordo com Epstein e Roy (2001) ao se definir uma estrutura de medição três principais atividades devem ser delineadas: em primeiro lugar, a estratégia de sustentabilidade em termos de valores, objetivos, os componentes, etc.; em segundo lugar, planos e programas devem ser desenvolvidos a fim de que a estratégia possa ser traduzida em metas e indicadores de desempenho; e em terceiro lugar, a organização precisa estruturar sistemas que efetivamente apoiem o alcance dos objetivos.

Durante o processo de definição de um modelo (ou sistema) de mensuração do desempenho, independente da metodologia utilizada, índices ou indicadores devem ser definidos (SICHE et al., 2007). Os autores explicam que no momento da escolha dos instrumentos de controle deve ser considerado um conjunto de fatores, principalmente econômicos, sociais e ambientais, especialmente quando adotada como referência a sustentabilidade organizacional. Por fim, é determinante, para Siche et al. (2007) que os índices e indicadores impliquem na explicação dos mecanismos de análise e na quantificação dos fenômenos mais importantes que ocorrem no sistema.

De forma resumida, para Callado e Fensterseifer (2011), algumas premissas são necessárias na construção de quaisquer tipos de indicadores. A partir de uma revisão da literatura, os autores identificaram fatores que se mantêm constantes, quais sejam: (i) relevância; (ii) clareza no delineamento; (iii) qualidade; (iv) baixo custo; (v) melhoria contínua; (vi) viabilidade; (vii) objetivos e fundamentos bem estabelecidos; e (viii)

comunicação da informação. Além da consideração dos fatores necessários para uma construção eficiente de indicadores, Pereira (2016), explica que o processo de revisão da teoria sobre a mensuração do desempenho, a base metodológica para criação de indicadores, o instrumento de coleta de dados e a padronização de relatórios e informações sobre o desempenho, são aspectos indissociáveis do sucesso das ações (e processos gerenciais) e, por conseguinte, o alcance dos resultados objetivados.

3 – DIAGNÓSTICO SITUACIONAL: CONSUMO, DESPESAS, INSTALAÇÕES E HÁBITOS

A fim de levantar informações relevantes para a proposta de um programa de consumo consciente, foi realizado um diagnóstico situacional no sistema metroferroviário de João Pessoa. Para tal aspectos relacionados ao consumo: a situação das instalações, os hábitos de consumo e as despesas com consumo foram investigados. Importa comentar, ainda, que os ambientes interno e externo à organização também serviram de base para o diagnóstico, que culminou, a partir das informações coletadas, em projeções de cenários de consumo e despesas, que por sua vez serviram de base para o dimensionamento da proposta de trabalho (objetivos, metas, indicadores e plano de ação).

3.1 - Água e Esgotos

A instituição responsável pelo fornecimento de água e os serviços de esgoto ao sistema metroferroviário de João Pessoa é a Cia. de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA). Todos os anos, por meio de Resolução Estadual, a companhia ajusta a estrutura tarifária, categorizando os consumidores em quatro tipos: residencial, industrial, público e comercial.

A alteração na composição dos valores dos serviços é publicada, geralmente, em fevereiro de cada ano e não necessariamente considera o realinhamento de preços em razão de um índice de inflação específico. Importante destacar que com exceção da categoria residencial, as tarifas mais altas são primeiro a indústria, seguida do setor público e finalmente o comércio.

Com base nos últimos 05 (cinco) reajustes foi realizado comparativo da correção da Estrutura Tarifária da CAGEPA frente ao INPC e a IGP-M dos anos, tomando-se por referência a inflação acumulada nos doze meses do ano anterior, conforme apresentado na Tabela 1:

Tabela 1. Comparativo entre os reajustes anuais da CAGEPA e a inflação.

Ano	Reajuste da CAGEPA	Inflação	
		INPC	IGP-M
2013	9,67%	6,19%	7,81%
2014	8,67%	5,56%	5,52%
2015	9,96%	6,22%	3,67%
2016	21,71%	11,27%	10,54%
2017	12,39%	6,58%	7,19%
Total	62,40%	35,82%	34,73%

Considerando-se, nesse sentido, que o reajuste não segue a lógica de juros simples como aponta o total linear de 62,40% (soma dos reajustes anuais), mas sim a lógica de juros

compostos (incorporando o reajuste ano a ano), o valor do reajuste acumulado de 2013 a 2017 foi de 79,26%. Outro ponto de destaque a se considerar, no tocante à estrutura tarifária da CAGEPA, refere-se à faixa de consumo mensal para cada categoria. O consumo é baseado na ideia de que um volume fixo (Tarifa Mínima) é faturado, independentemente de qual ponto o consumo situa-se dentro do intervalo da referida tarifa. A referida tarifa mínima, por sua vez, compreende o consumo de até 10 m³. Para consumo superior ao mínimo, no caso das categorias comercial, industrial e público, atualmente o acréscimo para cada m³ é de R\$ 11,39 (comercial), R\$ 12,68 (industrial) e R\$ 12,53 (público), além da tarifa de esgotos, quando cabível. Tal modelo, portanto, implica em um custo fixo referente à tarifa mínima, com um componente variável que penaliza pontualmente a despesa total com água para cada m³ consumido a mais.

No ano de 2015, a despesa total com o pagamento do fornecimento de água e serviços de esgoto no sistema metroferroviário de João Pessoa foi de R\$ 74.029,64 e o consumo foi de 7.246 m³. Em 2016 a despesa aumentou para R\$ 87.093,50, embora o consumo tenha reduzido para 6.254 m³. Importante destacar, nesse sentido, que a variação da despesa de 2015 para 2016 foi de 17,65% (positiva), embora o consumo tenha reduzido em 13,69%.

A partir da análise por unidades consumidoras, considerando-se, portanto, 12 (doze) estações, uma oficina de manutenção, um prédio administrativo sede (e anexo) e um almoxarifado, foi identificado que os locais com as maiores despesas com água foram: i) João Pessoa; ii) Cabedelo; iii) Santa Rita; e iv) Mandacaru. Salienta-se, ainda, que em 2016

essas unidades consumidoras responderam, juntas, por cerca de 84% da despesa total com água.

Além do custo inerente ao consumo de água, outro ponto relevante para as empresas situadas no estado da Paraíba é a compreensão da fragilidade dos reservatórios que atendem os municípios. Atualmente a capacidade máxima de água, que é de 3.783.915.864 m³, tem sido atingida em apenas 9,42% de acordo com a Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba (AESA, 2017). Desse volume total monitorado, ainda de acordo com a AESA (2017), apenas 26, dos 127 reservatórios estão com a capacidade armazenada superior a 20% do seu volume e 66 reservatórios estão em situação considerada crítica (volume menor que 5% da capacidade máxima).

No âmbito das condições das instalações, após vistorias em todas as unidades consumidoras, foram detectadas situações relevantes para o consumo e, por conseguinte, a despesa com água e esgotos. Dos 185 itens consumidores de água existentes nas estações (torneiras, descargas, chuveiros etc.), pelo menos 21% apresentaram vazamentos e 11% algum tipo de defeito. Salienta-se, ainda, que apenas 3,8% dos itens podem ser considerados economizadores de água. Além da baixa quantidade de torneiras economizadoras, a vazão média encontrada chegou a cerca de 16 L/min. A título de exemplificação, uma torneira com economizador possui uma vazão, em média, de 6 L/min.

Em relação às descargas e mictórios, foi verificado que: i) majoritariamente são utilizadas descargas comuns, dos tipos que comumente possuem entre 6,8 e 9 litros de volume total; e ii) uma baixa quantidade de mictórios (apenas 6 unidades), com 4 (quatro) apresentando algum defeito ou vazamento. Essa baixa quantidade de mictórios, por sua vez,

15

sugere que existe uma alta quantidade de descargas que podem estar sendo utilizadas, principalmente, para despejo de urina.

3.2 – Energia

O paradigma do consumo e dos custos relacionados à energia elétrica tem mudado de forma bastante visível na realidade brasileira e do mundo. O elevado crescimento da demanda por energia elétrica nas últimas décadas, a elevação dos custos operacionais relacionados à matriz de recursos fósseis, as pressões socioambientais dos diversos stakeholders e as mudanças tecnológicas têm transformado o tema da geração e consumo de energia em ponto de destaque nas mais diversas discussões (DIAS, BALESTIERI; MATTOS, 2006; WER, 2013; BEN, 2016).

O consumo de energia elétrica, no ano de 2015, no âmbito da Cia. Brasileira de Trens Urbanos de João Pessoa, foi em média 25.143,08 KWh por mês. No ano de 2016 essa média caiu para cerca de 23.129,92 KWh mensais. Contudo, apesar da redução do consumo, de cerca de 8%, o dispêndio anual com pagamento de energia elétrica, de mais de R\$ 200.000,00 no ano, pode ser considerado de elevado vulto, dado o porte do sistema metroferroviário operado pela companhia. Para se ter uma ideia da dimensão do consumo da CBTU, deduzindo-se o custo médio da energia da Oficina, e considerando-se apenas o consumo das demais áreas da empresa, a quantidade média de KWh mensais (de cerca de 17.829 KWh) seria suficiente para atender aproximadamente 148 famílias nordestinas,

tomando por base a média de consumo mensal de uma família com quatro pessoas, com base em dados da EPE (2016).

Comenta-se, ainda, que após a exclusão do consumo da oficina, o restante da demanda mensal de KWh relaciona-se, essencialmente, com: i) necessidades de refrigeração dos ambientes (equip. de ar condicionado e ventiladores); ii) iluminação (áreas administrativas e estações); iii) equipamentos de informática (estações de trabalho, impressoras, estabilizadores, nobreaks etc.) e, de maneira pouco expressiva, iv) demais itens consumidores, a exemplo de algumas poucas televisões, bebedouros, rádios etc.

No contexto do fornecimento de energia elétrica no Brasil (ambiente externo à CBTU), desde 2015 um novo fator determinante para composição do custo final da energia elétrica entrou em vigor. Denominado “Sistema de Bandeiras Tarifárias”, de acordo com a ANEEL (2015), o advento de tal sistema passou a integrar a realidade dos consumidores de energia elétrica e, aparentemente, tem caráter permanente. O sistema basicamente é conceituado em torno da variação do custo da energia em função das condições de geração de eletricidade no país, tendo sido criado com o propósito de recompor os gastos extras com a utilização de energia proveniente de usinas termelétricas.

Importante destacar que, além da questão do recente sistema de bandeiras tarifárias, a composição do valor da energia elétrica que chega ao consumidor, de acordo com a ANEEL (2017), é fruto de no mínimo três fatores, categorizados pela agência reguladora como Parcela A (compra de energia, transmissão de energia e encargos setoriais), Parcela B (distribuição de energia) e Tributos (ICMS e PIS/COFINS). Ainda de acordo com a referida agência, tais fatores representam, proporcionalmente, na conta de

17

energia, os seguintes percentuais: i) Parcela A, cerca de 53,5%; ii) Parcela B, cerca de 17%; e iii) Tributos, cerca de 29,5%.

A fim de se verificar o aumento médio da despesa com energia elétrica investigou-se o preço médio da energia elétrica no país a partir do Balanço Energético Nacional, do exercício 2016 (BEN/2016), produzido pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE (2017), visto que a distribuidora Energisa S/A não apresenta dados sobre a série histórica das tarifas praticadas. São apresentado na Tabela 2 os dados referentes a 2006 até 2015, ajustados do dólar para o real, considerando cada ano da série histórica disponível:

Tabela 2. Preço e reajuste estimado de energia elétrica de 2006 a 2015.

Período: 2006 a 2010					
Preço médio no ano (1 MWh)	2006	2007	2008	2009	2010
	R\$ 250,50	R\$ 340,91	R\$ 325,79	R\$ 342,56	R\$ 350,30
Δ% ano anterior	-	26,52%	4,67%	4,92%	2,21%

Período: 2006 a 2010					
Preço médio no ano (1 MWh)	2011	2012	2013	2014	2015
	R\$ 366,84	R\$ 395,82	R\$ 385,14	R\$ 423,57	R\$ 644,54
Δ% ano anterior	4,51%	7,32%	2,77%	9,07%	8,00%

Interessante salientar o conjunto de dados apresentado pelo BEN/2016 tem sua eficácia razoavelmente comprovada para fins de estimações. A título de exemplificação, considerando-se o consumo no ano de 2015 de uma dada estação ferroviária (Santa Rita), que foi de 13.504 KWh a partir dos valores faturados, com base nos dados da Tabela 2 o valor da despesa anual dessa estação seria estimado em cerca de R\$ 8.703,86. O valor real, desembolsado no ano de 2015 para pagamento da despesa de energia elétrica da referida

estação, por sua vez, foi de R\$ 8.768,32, o que parece demonstrar que os dados são consistentes.

Assim, por meio da análise das informações da Tabela 2, pode-se perceber que existe uma tendência crescente de aumento do preço médio da energia elétrica no país e, mais importante: a tendência parece indicar um crescimento médio bastante significativo, a partir de 2014. Em 2016 cerca de 91% do consumo de energia elétrica da Superintendência de Trens de João Pessoa se concentrou nas estações de Cabedelo, Mandacaru, João Pessoa e Santa Rita.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Apresenta-se nesta seção a metodologia elaborada para implementação de um programa de consumo consciente de água e energia. O referido Programa foi denominado de CAES - Programa de Consumo Sustentável de Água e Energia.

Os resultados foram divididos em dois tópicos, quais sejam: I) o planejamento e implantação do programa, com informações pertinentes à construção do banco de dados, projeções de despesas em relação ao consumo, definição de objetivos, indicadores e metas e, por fim, o processo de definição do plano de ação e efetiva implantação do programa; e II) os resultados (parciais) desde a implantação do programa de consumo consciente, apurados no primeiro semestre desde o início da execução das ações planejadas.

I – PLANEJAMENTO E IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

Etapa 1 - Criação de banco de dados

Durante a fase prévia à concepção do plano de ação do programa foi realizado uma ampla coleta de dados sobre consumo, despesas e itens consumidores de água e energia. A fim de sistematizar as informações, foi criado um banco de dados com informações organizadas a partir de dados das faturas dos últimos 24 meses, leituras de hidrômetros e medidores de energia, e situações e características das instalações hidráulicas e elétricas. O processo de organização dos dados, por sua vez, implicou na apuração da confiabilidade das informações. Assim, inconsistências e lacunas dos dados obtidos para cada medidor de energia e cada hidrômetro foram verificadas. Nessa fase foram encontradas falhas nos valores de consumo apresentados em algumas faturas, dentre elas valores negativos ou discrepantes em relação ao histórico de consumo. Importante comentar que, para esses valores, foi realizado uma compatibilização do consumo com base na estrutura tarifária apresentada.

Além do levantamento de consumo e despesa através das faturas também foi realizado o levantamento de itens consumidores de água e energia, através de vistorias in loco nas instalações. A partir das vistorias foram obtidas informações qualitativas e quantitativas, a exemplo da vazão média de torneiras, quantidade de lâmpadas, opiniões dos empregados sobre o uso e averiguação de vazamentos entre outros atributos. A coleta de informações por meio de vistorias foi viabilizada por meio de dois formulários/checklists

voltados para reunião de informações úteis e precisas sobre as instalações hidráulicas e elétricas do sistema metroferroviário de João Pessoa. O checklist relativo às instalações hidráulicas contemplou informações o estado de conservação dos itens consumidores (vazamento, defeito); utilização (vazão média medida, opinião sobre o uso) e informações gerais sobre a estrutura (existência de caixa d'água, situação do hidrômetro e ocorrência de falta d'água). O segundo checklist da verificação da estrutura elétrica, por sua vez, foi direcionada à quantificação dos itens consumidores de energia elétrica, a exemplo das lâmpadas, equipamentos de ar-condicionado, computadores dentre outros. De posse dos dados obtidos foi realizada a tabulação por meio de planilhas eletrônicas.

Cabe salientar que as informações dispostas em planilhas eletrônicas foram organizadas com base na janela de tempo (mensal) e na localização (estações, oficina e almoxarifado), a fim de facilitar a análise de informações relacionadas ao consumo e a despesa, por unidade, ao longo do período de tempo considerado como parâmetro para comparação dos resultados futuros.

A criação do banco de dados ofereceu a oportunidade de se conhecer com maior precisão o consumo e as despesas com água e energia associadas a cada unidade consumidora. Além disso, os dados, subsidiariamente, permitiram o desenvolvimento de projeções de despesas, indicadores e metas para o Programa, apresentados nas etapas seguintes.

Etapa 2 - Projeções de despesas com água e energia

Após a organização de um banco de dados com informações gerais sobre o consumo de água e energia elétrica do sistema metroferroviário de João Pessoa, optou-se, ainda na fase preliminar ao plano de ação, pela análise de cenários (ou projeção de cenários). A técnica, importante para o vislumbre de perspectivas, foi definida como essencial, juntamente com o diagnóstico situacional, para fins de definição dos objetivos, metas e indicadores do programa.

Considerada uma técnica quantitativa para estimação de possibilidades de eventos que possam afetar o contexto de uma empresa ou projeto, de acordo com Damodaran (2004), a análise de cenários relaciona a probabilidade de eventos como uma forma de se valorar cenários que podem ou não se concretizar em relação a um projeto. Assim, a existência de fatores macroeconômicos, mudanças no processo produtivo, inserção de tecnologias, entre outras variáveis, podem implicar em diferentes situações para a uma empresa. Nesse sentido, percebe-se que a técnica pode ser bastante útil para um processo de planejamento de ações mais robusto e coerente ao que se pretende atingir como resultados.

Partindo-se da premissa de que a projeção de cenários é um exercício de probabilidades e considerando-se ainda que a literatura sinaliza que pelo menos três cenários necessários para uma adequada simulação de possibilidades (DAMODARAN, 2004; ASSAF NETO, LIMA, 2014), optou-se pela estimação de três possibilidades de cenários para cada recurso (água e energia). Tais estimações, por sua vez, basearam-se nos dados relacionados ao crescimento do consumo e as políticas macroeconômicas. Importante

22

destacar que a projeção de cenários foi realizada fixando-se como variável explicada a despesa mensal com cada um dos recursos. As variáveis explicativas, por sua vez, foram definidas a partir das informações macroambientais. Interessante destacar que, a partir das informações das projeções, uma série de análises puderam ser discutidas com mais detalhamento e precisão. Ademais, o exercício de análise de cenários também permitiu o encadeamento de informações do diagnóstico situacional e os dados coletados, ajudando assim na posterior definição do arcabouço metodológico do programa. Por fim, importa comentar que os cenários foram classificados em pessimista, razoável e otimista.

Para projeção de cenários de consumo de água, foi realizada a previsão de valores mensais, inicialmente para o ano de 2017. A previsão de valores foi executada considerando-se a média ponderada de cada mês, nos anos de 2015 e 2016, sendo estabelecido o peso relativo de 0,2 para o ano de 2015 e 0,8 de peso para o ano de 2016, a fim de valorizar o período imediatamente anterior como um parâmetro mais fiel para projeção do comportamento futuro. Na sequência foi utilizado como referência o IGP-M previsto para 2017. Para cada cenário projetado (pessimista, razoável ou otimista), estimou-se também, mas de forma linear, a despesa para os anos de 2018, 2019 e 2020, totalizando assim uma janela de tempo de quatro anos. Os cenários são apresentados na Tabela 3:

Tabela 3. Cenário Otimista para o aumento da despesa com água.

Cenário: Otimista		Tarifa de Referência: 5% de crescimento do preço final			
Total por ano	Despesa Estimada				
	2017	2018	2019	2020	
	R\$ 218.828,29	R\$ 227.020,79	R\$ 236.651,40	R\$ 246.461,54	
$\Delta\%$ em relação ao ano anterior	R\$ 13.090,08	R\$ 8.192,50	R\$ 9.630,61	R\$ 9.810,14	
$\Delta\%$ no período de 2016-2020	R\$ 40.723,33				
Cenário: Razoável		Tarifa de Referência: 10% de crescimento do preço final			
Total por ano	Despesa Estimada				
	2017	2018	2019	2020	
	R\$ 229.248,69	R\$ 247.001,25	R\$ 267.795,81	R\$ 290.000,59	
$\Delta\%$ em relação ao ano anterior	R\$ 23.510,48	R\$ 17.752,56	R\$ 20.794,56	R\$ 22.204,78	
$\Delta\%$ no período de 2016-2020	R\$ 84.262,38				
Cenário: Pessimista		Tarifa de Referência: 20% de crescimento do preço final			
Total por ano	Despesa Estimada				
	2017	2018	2019	2020	
	R\$ 250.089,47	R\$ 289.463,07	R\$ 337.906,02	R\$ 363.994,01	
$\Delta\%$ em relação ao ano anterior	R\$ 44.351,27	R\$ 39.373,59	R\$ 48.442,95	R\$ 26.087,99	
$\Delta\%$ no período de 2016-2020	R\$ 158.255,80				

Observou-se, no cenário otimista, que mesmo com uma tarifa ajustada para 6,79%, considerando-se a hipótese de crescimento linear e consumo razoavelmente controlado, o incremento dessa tarifa, ao longo do período de quatro anos chegou a implicar em um aumento de quase R\$ 20.000,00 nas despesas com água e esgotos na Superintendência de Trens Urbanos de João Pessoa. No cenário razoável, por sua vez, com uma tarifa ajustada para 9,79%, o incremento da despesa tarifa atingiu R\$ 30.000,00. Por fim, no cenário pessimista, em que se adota uma taxa de referência de 14,79%, mantendo-se, novamente, tanto consumo como o crescimento constantes, a despesa total com água foi projetada para um aumento de cerca de R\$ 45.000,00 ao longo de quatro anos, podendo chegar em 2020 a

um montante anual de R\$ 131.822,00. Para fins de comparação, no ano de 2015 a despesa anual foi de R\$ 74.029,64.

A projeção de cenário de energia elétrica foi feita por meio da mesma metodologia definida para estimação da despesa com água. A taxa de crescimento utilizado para referenciar a projeção, no entanto, baseou-se nas oscilações de crescimento do preço da energia para o consumidor final nos últimos anos. Para cada cenário, a mudança essencial foi a taxa de crescimento estimada, respectivamente, para os cenários otimista, razoável e pessimista, de 5%, 10% e 20%. Os cenários projetados são apresentados na Tabela 4:

Tabela 4. Cenário Otimista para o aumento da despesa com energia elétrica.

Cenário: Otimista		Tarifa de Referência: 6,79% (IGP-M de 4,79% + 2%)			
Total por ano	Despesa Estimada				
	2017	2018	2019	2020	
	R\$ 90.216,97	R\$ 95.675,59	R\$ 101.006,11	R\$ 106.725,94	
$\Delta\%$ em relação ao ano anterior	R\$ 3.123,47	R\$ 5.458,62	R\$ 5.330,52	R\$ 5.719,82	
$\Delta\%$ no período de 2016-2020	R\$ 19.632,43				
Cenário: Razoável		Tarifa de Referência: 9,79% (IGP-M de 4,79% + 5%)			
Total por ano	Despesa Estimada				
	2017	2018	2019	2020	
	R\$ 92.751,39	R\$ 100.589,40	R\$ 108.716,03	R\$ 117.574,88	
$\Delta\%$ em relação ao ano anterior	R\$ 5.657,89	R\$ 7.838,00	R\$ 8.126,63	R\$ 8.858,85	
$\Delta\%$ no período de 2016-2020	R\$ 30.481,38				
Cenário: Pessimista		Tarifa de Referência: 14,79% (IGP-M de 4,79% + 10%)			
Total por ano	Despesa Estimada				
	2017	2018	2019	2020	
	R\$ 96.975,43	R\$ 109.049,40	R\$ 122.405,87	R\$ 131.822,00	
$\Delta\%$ em relação ao ano anterior	R\$ 9.881,93	R\$ 12.073,97	R\$ 13.356,46	R\$ 9.416,13	
$\Delta\%$ no período de 2016-2020	R\$ 44.728,49				

Foi possível observar, no cenário otimista, que se utilizando como referência um crescimento de 5% no preço final da energia que chega ao consumidor, o incremento dessa

taxa, ao longo do período de quatro anos chegou a implicar em um aumento de cerca de R\$ 40.000,00 às despesas, da Superintendência de Trens de João Pessoa, com energia elétrica.

Importante comentar que o referido exercício de simulação em momento algum considera anormalidades no consumo, fazendo uso tão somente da média histórica. No cenário razoável, por sua vez considerando um crescimento estimado em 10% chegou a estimativas de aumento de mais de R\$ 84.000,00 de despesas com energia elétrica. Por fim, no cenário pessimista, em que se adota uma taxa de crescimento do preço de 20% (algo que já aconteceu na série histórica do preço da energia elétrica no Brasil), mantendo-se, novamente, consumo e crescimento constantes, a despesa total com energia elétrica sofreu um incremento estimado em cerca de R\$ 160.000,00 ao longo de quatro anos. Em 2020, conforme estimado, portanto, a despesa pode atingir cerca de R\$ 363.994,01.

Etapa 3 - Definição de indicadores, metas e controle de desempenho

A partir das projeções de despesas com água e energia, da análise dos equipamentos consumidores, perspectivas de consumo e estrutura tarifária das distribuidoras foram definidos quatro indicadores para monitorar a eficiência do programa no consumo sustentável de água e três indicadores para monitorar a eficiência do programa no consumo de energia. O Quadro 2 apresenta os indicadores:

Quadro 2. Indicadores utilizados para medição de desempenho do programa.

Indicador	Métrica	Descrição
A1 – Consumo Global	A1 = Volume de água consumido por mês Unidade: litros	Mensuração do consumo de água para acompanhamento da relação consumo de água por mês.
A2 – Consumo Local	A2 = Volume de água consumido por mês Unidade: litros	Mensuração de água em cada estação/local para acompanhamento da relação consumo de água por mês.
A3 – Índice de Torneiras Hidromecânicas	$A3 = \frac{\text{Torneiras hidromecânicas}}{\text{Torneiras totais}} \times 100$ Unidade: %	Mensuração da quantidade de torneiras hidromecânicas em relação às demais torneiras instaladas.
A4 – Itens com vazamento	$A4 = \frac{\text{Quantidade de itens com vazamentos}}{\text{Itens consumidores de água}} \times 100$ Unidade: %	Mensuração da quantidade dos itens consumidores de água com vazamento para acompanhamento das medidas corretivas aplicadas na redução dos vazamentos.
E1 – Consumo global	E1 = Total de energia consumida por mês Unidade: kWh	Mensuração do consumo de energia para acompanhamento da relação consumo de energia por mês.
E2 – Consumo Local	E2 = Total de energia consumida por mês Unidade: kWh	Mensuração do consumo de energia de cada estação/local acompanhamento da relação consumo de energia por mês.
E3 – Índice de Lâmpadas de LED	$E3 = \frac{\text{Quantidade de lâmpadas de LED}}{\text{Quantidade de lâmpadas totais}} \times 100$ Unidade: %	Mensuração da quantidade de lâmpadas de LED em relação às demais lâmpadas em funcionamento.

A frequência de obtenção dos dados de cada indicador foi definida da seguinte forma: mensal para A1, A2, E1 e E2, cujos a fonte de informação principal são as faturas mensais das concessionárias; e semestral para A3, A4 e E3, cujos a fonte de informação principal são vistorias in loco em todas as instalações do sistema metroferroviário de João Pessoa.

Para cada indicador, por sua vez, foram definidas metas que têm relação direta com a métrica adotada como referência. Excetuando-se o indicador A2, que tem duas metas de referência para acompanhamento, os demais possuem uma meta associada ao resultado esperado. O Quadro 3 apresenta as metas dos indicadores:

Quadro 3. Metas dos indicadores de desempenho do programa.

Indicador	Meta
A1 – Consumo Global	Redução em 25% do consumo global de água em 12 meses, em relação ao mesmo período do ano anterior.
A2 – Consumo Local	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir o consumo de água das estações CVN, CBX, CAM, CIB, CRR, CRE, CPC, CJM ao máximo de 10.000 litros/mês (consumo máximo da primeira faixa tarifária da concessionária local) até fevereiro de 2018. • Reduzir o consumo de água do mês em relação ao mesmo mês do ano anterior.
A3 – Índice de Torneiras Hidromecânicas	Obter um índice de 80% após 12 meses.
A4 – Itens com vazamento	Reduzir o índice a 10% em 12 meses.
E1 – Consumo global	Reduzir em 10% do consumo global de energia em 12 meses, em relação ao mesmo período do ano anterior.
E2 – Consumo Local	Reduzir o consumo de energia em 75% dos meses, em relação ao mesmo período do ano anterior, para cada unidade consumidora.
E3 – Índice de Lâmpadas de LED	Obter um índice de 33%, após 12 meses. No primeiro mês de programa foi identificado um índice de 20%. A meta representa, indiretamente, dobrar o número de lâmpadas de LED em 12 meses.

A partir do cumprimento das metas descritas anteriormente, estima-se uma economia no valor de R\$ 42.488,01 após 12 meses do programa de consumo consciente no sistema metroferroviário de João Pessoa.

Etapa 4 - Estabelecimento de um Plano de Ação.

A criação do Programa de Consumo Sustentável de Água e Energia (CAES) se constituiu por um conjunto de ações visando a utilização sustentável da energia elétrica e água potável, a diminuição do desperdício de recursos, otimização das despesas e a conscientização dos empregados e usuários sobre o tema.

Como objetivos específicos do Programa, têm-se para água: reduzir as perdas e o desperdício de água; reduzir o consumo, e conseqüentemente, as despesas com abastecimento de água potável; manter o perfil de consumo reduzido ao longo do tempo; implantar um sistema estruturado de gestão do uso da água; conscientizar usuários e empregados sobre o uso sustentável de água, reduzindo desperdícios gerados pelo mau uso do recurso; aplicar novas tecnologias voltadas ao uso inteligente e eficiente de água;

Para energia, os objetivos específicos foram: reduzir o consumo e, conseqüentemente, as despesas com energia elétrica; conscientizar os empregados para o uso sustentável de energia elétrica, reduzindo desperdícios gerados pelo mau uso do recurso; substituir equipamentos ineficientes; aplicar novas tecnologias voltadas ao uso inteligente e eficiente da energia elétrica.

O Plano de Ação foi elaborado a partir da ferramenta 5W2H, tendo como proposta a correção para as principais causas do elevado consumo de água e energia na CBTU. O plano foi construído a fim de identificar, com clareza, quem será responsável pelas ações, determinar prazos para a execução de cada ação, definir a forma de execução e monitoramento da ação.

Foram definidas nove ações fundamentais para o alcance das metas do programa. A aplicação do 5W2H, nesse sentido, permitiu o direcionamento das ações da empresa para a utilização sustentável da energia elétrica e água potável, a diminuição do desperdício de recursos, otimização das despesas e a conscientização dos empregados e usuários.

O plano de ação construído para o programa é apresentado no Quadro 4:

Quadro 4. Plano de Ação pelo método 5W2H

O que será feito? (What?)	Quando será feito? (When)	Onde será feito? (Where?)	Por que será feito? (Why?)	Quem o fará? (Who?)	Como será feito? (How?)
Conscientização dos empregados e usuários quanto ao consumo sustentável de água e energia.	Imediatamente	Todos os setores	Para reduzir desperdícios e melhorar o uso de água e energia elétrica	Equipe CAES e Setor associado	Distribuição de avisos, cartazes informativos e cartilha sobre o tema. -SIPATMA;
Conscientização dos empregados e usuários quanto preservação e conservação dos equipamentos hidráulicos.	Imediatamente	Todos os setores	Para minimizar os danos a estruturas hidráulica e reduzir despesas com manutenção ou substituição.	Equipe CAES e Setor associado	-Distribuição de avisos, cartazes informativos e cartilha sobre o tema.
Serviço de manutenção corretiva das instalações hidráulicas.	A definir	Todos os setores	Eliminar o desperdício por vazamento ou mau funcionamento do item, reduzindo as despesas com fornecimento de água.	Setor associado	A definir.
Verificação do funcionamento e das medições de consumo dos hidrômetros.	Periodicamente (recomendado: mensalmente)	Todos os hidrômetros	Averiguar indícios de defeitos, erros de leitura do consumo e outras anormalidades.	Sugestão: Gestor e Fiscais do Contrato de Serviço de fornecimento de Água e Esgoto	-Gestão e fiscalização do Contrato; - Vistorias periódicas dos hidrômetros;
Substituição de equipamentos inefficientes.	Outubro de 2017	Todos os setores	Redução do consumo de água e energia.	Equipe CAES e Setor associado	-Aquisição de torneiras hidromecânicas, adaptadores de duplo fluxo para descargas e lâmpadas LED.
Alteração do sistema tarifário de energia elétrica da Oficina.	Imediatamente	Oficina (Cabedelo)	Reduzir a demanda contratada e os custos com energia contrata e não consumida.	Equipe CAES e Setor associado	-Adequar o atual contrato de fornecimento de energia às reais necessidades da Oficina.
Instalar sistema de controle de demanda contratada de energia elétrica.	Mensal	Oficina (Cabedelo)	Não permitir exceder o valor de demanda contratada	Sugestão: Gestor e fiscal de contrato de energia elétrica	-Gestão e fiscalização do Contrato; - Controle do consumo.
Instalação de banco de capacitores.	A definir	Oficina (Cabedelo)	Para diminuir o consumo excedente	COMAN	Em paralelo com motores e/ou na saída do transformador
Análise da viabilidade de soluções sustentáveis para abastecimento de água e energia.	Novembro de 2017	Todos os setores	Para implantar soluções alternativas de fornecimento de água e energia	Equipe do CAES e Setor associado	Analisar viabilidade técnico-financeira: minigeração de energia solar, sistema de captação de águas de chuva; sistema de reuso de águas cinzas.

Pertinente comentar que a última coluna, referente aos custos associados a cada ação foi excluída e em substituição foi feita uma estimativa de custo global do Programa para o sistema metroferroviário de João Pessoa, no valor de R\$ 20.000,00. O custo foi definido a partir das necessidades de aquisição de equipamentos economizadores. Destaca-se, nesse sentido, que as demais ações definidas podem ser realizadas com a estrutura atual da empresa, sem custos adicionais.

II. RESULTADOS PARCIAIS

Para avaliação do programa foi definido um período de 12 meses, com expectativa de início de um novo ciclo de atividade em fevereiro de 2018. A fim de avaliar o desempenho com maior precisão, contudo, ficou estabelecido no Plano de Ação uma rotina de avaliação periódica a partir de Relatórios Bimestrais, iniciados a partir de abril. O acompanhamento dos resultados, portanto, foi estabelecido de forma parcial até o final do ciclo de atividades de 2017, com a conclusão dos trabalhos e avaliação anual dos resultados previstos para fevereiro de 2018.

A fim de apresentar alguns resultados referentes ao período posterior à efetiva implantação do programa, a presente seção tem o objetivo de listar e discutir o que parcialmente já foi obtido, bem como as ações iniciadas e concluídas. Ressalta-se, no entanto, que os resultados devem ser observados com parcimônia, tendo em vista que o ciclo de 2017 ainda não foi concluído.

A respeito do que foi planejado, comenta-se que desde a implantação do programa já foram executadas as seguintes ações: i) conscientização dos empregados e usuários, no tocante ao consumo sustentável de água e energia elétrica; ii) alteração do contrato de fornecimento de energia elétrica da oficina; iii) substituição de modelos antigos de ar condicionado por equipamentos mais eficientes; iv) verificações do funcionamento e acompanhamento semanal das medições dos hidrômetros e medidores de energia elétrica; e v) vistorias dos itens consumidores de água e energia elétrica, para comparação em relação ao que foi verificado durante o diagnóstico inicial das estruturas.

Interessante comentar que as ações de conscientização não foram definidas como pontuais e imutáveis no planejamento. Dessa maneira a intensificação de atividades diante dos resultados bimestrais pode ser realizada a qualquer tempo, fazendo-se uso de instrumentos de comunicação visual ou campanhas inseridas em outros eventos da empresa. Ainda sobre a conscientização, até o mês de junho de 2017 foram distribuídas cartilhas, fixados cartazes em quadros e colocados avisos indicativos próximos de interruptores e torneiras. Também foi realizada palestra sobre o consumo sustentável durante a Semana de Prevenção de Acidentes e Meio Ambiente, contando inclusive com alta adesão de participantes. Sobre a inserção da temática no evento supracitado, comenta-se que durante o evento foi aplicado uma pesquisa de opinião sobre o programa, constando, também, questões relacionadas aos hábitos de consumo e sugestões para melhoria do programa. As Figuras 1 e 2 apresentam alguns dos instrumentos de conscientização utilizados pelo programa:

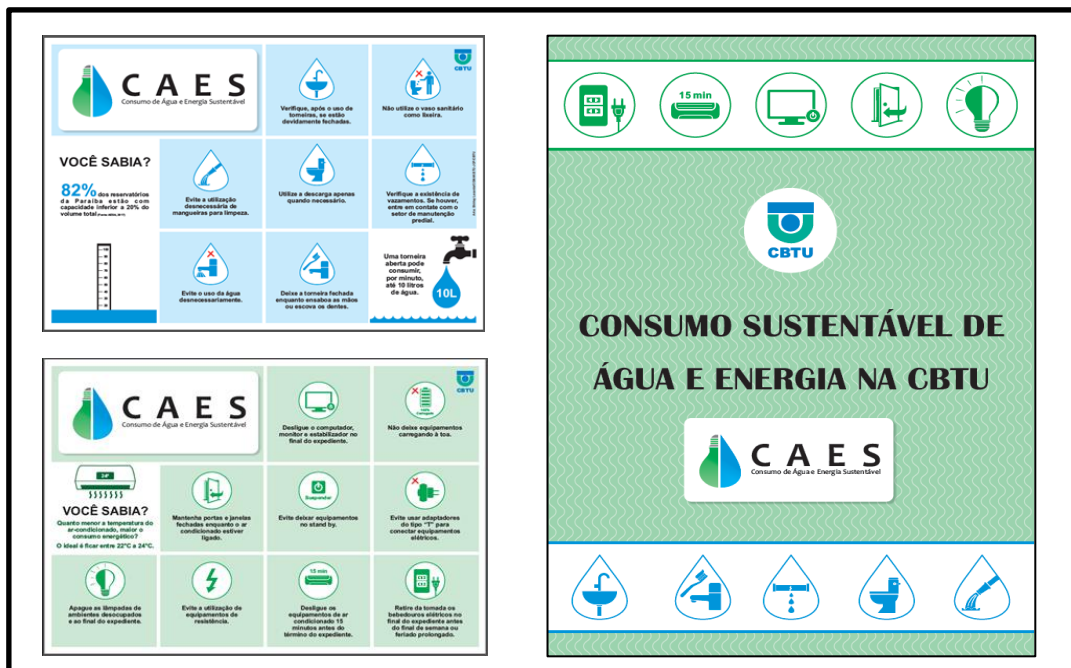


Figura 1. Material de conscientização: cartazes de água e energia e cartilha.

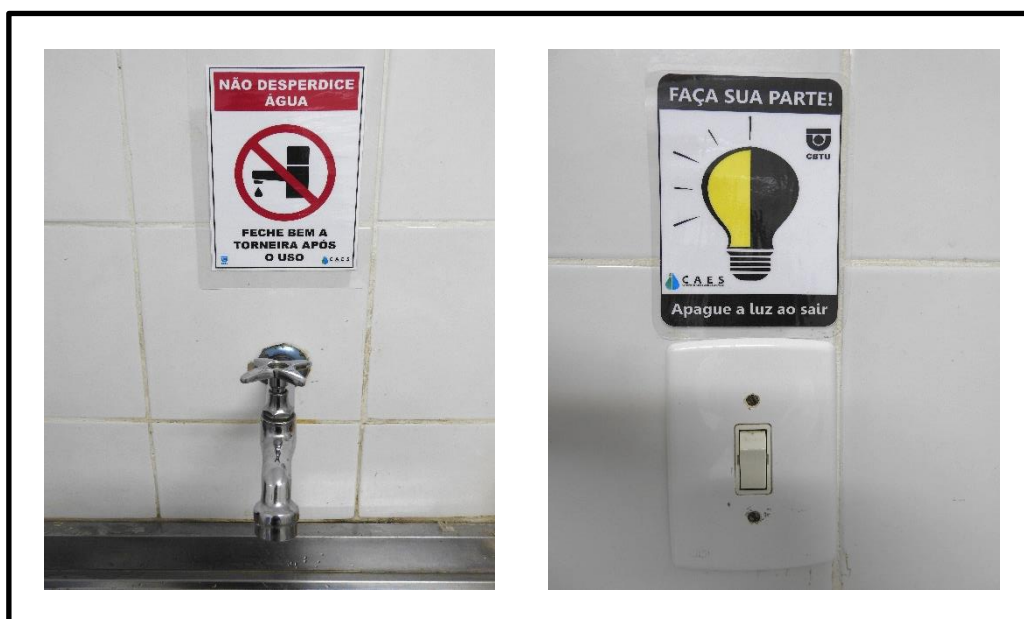


Figura 2. Material de conscientização: avisos indicativos.

Até o mês de junho de 2017 alguns resultados considerados relevantes já puderam ser percebidos. Em primeiro lugar, no que diz respeito à redução do consumo, foi possível verificar o consumo de água foi reduzido em 50% das unidades consumidoras, quando comparado ao ano de 2016. No tocante ao consumo de energia elétrica, por sua vez, o esse percentual de unidades que passaram a economizar mais foi um pouco superior (58,3%).

Considerando-se que o programa iniciou faz apenas seis meses, esses resultados já se mostram bastantes promissores. Em segundo lugar, em relação ao número de itens consumidores de água, com defeitos ou vazamentos, verificou-se que a quantidade relativa reduziu para 40% desde a primeira vistoria, representando um avanço considerável no que se refere aos objetivos do programa.

Por fim, cabe destacar que as ações referentes à implantação de tecnologias de consumo sustentável como equipamentos economizadores, microgeração de energia solar e reaproveitamento de águas de chuvas, que têm alto impacto na redução do consumo, estão previstas no cronograma para serem implantadas nos últimos meses do programa. Espera-se, dessa forma, que resultados ainda mais promissores sejam verificados ao longo da execução do programa, inclusive com o alcance das metas globais de redução de consumo de água (25%) e energia (10%).

CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou apresentar uma metodologia para implantação de um programa de consumo sustentável de água e energia elétrica, aplicando-se como referência

um sistema metroferroviário inserido no âmbito da administração pública. A partir da descrição de etapas, processos e conceitos de mensuração do desempenho e gestão, a proposta foi estruturada através de quatro etapas principais: a criação de um banco de dados, a projeção de cenários, a definição de indicadores e metas e, por fim, elaboração de plano de ação para atender às metas estabelecidas.

Por meio do estudo foi possível perceber que um programa de consumo sustentável, especificamente no que se refere à água e energia, mostrou-se bastante importante do ponto vista ambiental e econômico, considerando-se a realidade em que o sistema investigado está inserido. Essa relevância pragmática da implantação de um programa de consumo à luz da sustentabilidade, ao mesmo tempo que permite a redução do uso dos recursos naturais, como água potável e energia elétrica, tendo em vista a responsabilidade socioambiental das empresas, também coloca em discussão a perspectiva econômico-financeira da redução de despesas e planejamento financeiro para o futuro da organização.

A metodologia apresentada, descrita ao longo do trabalho, realizada com equipe reduzida de uma a três pessoas, trabalhando com dedicação parcial, mostrou-se viável do ponto de vista dos resultados e processos. Assim, tem-se na proposta de trabalho um modelo de implantação que pode ser objetivamente replicado em outras empresas, com destaque, inclusive, para o setor metroferroviário. Em relação aos resultados percebidos, apenas com as atividades de conscientização realizadas nos primeiros meses de programa já foi verificada que a premissa da redução no consumo, tanto de água como energia elétrica, mostrou-se bastante coerente e alcançável. Nesse sentido, com os resultados das unidades consumidoras da Superintendência de Trens de João Pessoa, teoricamente se constatou que

parte do consumo excedente tem uma relação direta com a existência de hábitos de consumo equivocados e/ou práticas de desperdício, o que por sua vez demonstra a importância de esforços contínuos em ações de conscientização e aumento da eficiência na utilização de recursos.

A respeito da adoção de tecnologias de consumo que levem a uma maior eficiência no uso de recurso, a perspectiva é de que no decorrer do processo de implantação do programa a redução no consumo (de água e energia elétrica) também seja resultado da utilização de equipamentos economizadores, aproveitamento de águas pluviais e microgeração de energia solar. Esse aspecto do programa, nesse sentido, coloca em destaque a importância, para a manutenção do desempenho, da utilização de tecnologias que, essencialmente, traduzem-se em soluções sustentáveis para o consumo.

Destaca-se, ainda, que o programa também tem sua atuação pautada por alterações significativas, inclusive, em processos organizacionais, como rotinas de trabalho, alocação de recursos humanos e revisão (e criação) de atividades. Independentemente do tipo de mudança, pode-se colocar em evidência que a implantação do programa também representou um avanço na mudança de hábitos, avançando inclusive em questões administrativas.

Diante do exposto, também se constatou que a proposta do programa, além da conscientização, envolveu uma mudança cultural, tecnológica e administrativa, à medida em que se verificou que o desempenho almejado depende, além de alterações de hábitos de consumo e educação ambiental, no efetivo reconhecimento de que o consumo sustentável é

dependente também de mudanças organizacionais e adoção de tecnologias que permitam o alcance de resultados positivos no tocante ao uso dos recursos.

Apesar do reconhecimento de que o programa alcançou resultados positivos, importa comentar que obstáculos ainda precisam ser superados. Além de ajustes em relação à dinâmica pela qual atividades administrativas acontecem (processos de aquisição, alocação de recursos humanos etc.), cabe ressaltar que em razão da proposta de redução do consumo ser inspirada em programas de consumo consciente, também se faz necessária a constante atualização de estratégias de conscientização, frente às mudanças tecnológicas e econômicas. Um desafio notável para programa, por outro lado, tem relação direta com as disponibilidades financeiras da organização, tendo em vista que embora de baixo custo, o programa tem em seu escopo a perspectiva de trazer para organização tecnologias que podem representar investimentos iniciais vultuosos, a exemplo da adoção de painéis fotovoltaicos para geração de energia solar.

Por fim, para trabalhos futuros, sugere-se, metodologicamente, o aumento do espaço amostral de dados de consumo e despesas de água e energia elétrica, quando possível para um corte temporal de pelo menos cinco anos, a fim de que as análises realizadas se baseiem em um histórico mais robusto dos padrões de consumo. Como sugestão adicional, indica-se a possibilidade, também, de aplicação de uma pesquisa voltada à identificação dos hábitos de consumo, permitindo-se assim mais um subsídio à concepção de um programa adequadamente projetado para as peculiaridades da organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). O sistema de bandeiras tarifárias, 2015. Disponível em: < www.aneel.gov.br >. Acesso em 20 de fevereiro de 2017.

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Cartilha do Programa Mudança de Hábito, 2010. Disponível em: < www.ibge.gov.br >. Acesso em 16 de janeiro de 2017.

BRASIL, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG). Programa de Eficiência do Gasto, 2010. Disponível em: < www.planejamento.gov.br >. Acesso em 23 de janeiro de 2017.

BRASIL, Tribunal de Contas da União (TCU). Verificação do custo do apagão energético de 2001, 2003. Disponível em: < www.tcu.gov.br >. Acesso em 12 de abril de 2017.

CALLADO, A. L. C.; FENSTERSEIFER, J. E. Corporate Sustainability measure from a integrated perspective: the Corporate Sustainability Grid (CSG). *International Journal of Business Insights and Transformation*, vol. 3, n. 3, p. 44-53, 2011.

CORRÊA, H. L.; HOURNEAUX Jr. Sistemas de mensuração e avaliação de desempenho organizacional: estudos de casos no setor químico no Brasil. *Revista de Cont. Financeira*, vol. 19, n. 48, p. 50-64, set/dez, 2008.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, v. 3, n. 4, out/dez, 2002.

DIAS, R. A.; BALESTIERI, J. A. P.; MATTOS, C. R. Um exercício de uso racional da energia: o caso do transporte coletivo. Cad. Brasileiro de Ensino de Física, vol. 23, n. 1, p. 7-25, abr, 2006.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional – 2016. Disponível em: < www.ben.epe.gov.br > Acesso: 29 de maio de 2017.

EPSTEIN, M. J; ROY, M. J. Sustainability in action: identifying and measuring the key performance drivers. Long Range Planning, vol. 34, n. 5, p. 585-604, 2001.

GIBSON, K. Stakeholders and Sustainability: an evolving theory. Journal of Business Ethics, vol. 109, n. 1, p. 15-25, 2012.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. A estratégia em ação: Balanced Scorecard. 10 ed., Rio de Janeiro: Campus, 1997.

MIERZWA, J.C. Programa para gerenciamento de águas e efluentes nas indústrias, visando o uso racional e a reutilização. Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 4, n. 2, p. 11-15, Abr/Jun, 2000.

ONU, Organização das Nações Unidas. United Nations World Water Development Report: Water for a sustainable world, 2015. Disponível em: < www.unesco.org >. Acesso em 29 de maio de 2017.

PARAÍBA, Agência Executiva de Águas do Estado da Paraíba (AESA). Monitoramento dos volumes de água dos reservatórios da Paraíba, 2017. Disponível em: < www.aesa.pb.gov.br >. Acesso em 21 de fevereiro de 2017.

PARAÍBA, Companhia de Água e Esgotos do Estado da Paraíba (CAGEPA). Estrutura tarifária de água e esgotos: 2013 a 2017. Disponível em: < www.cagepa.pb.gov.br >. Acesso em 10 de fevereiro de 2017.

PEREIRA, L. H. M. Análise da Sustentabilidade empresarial: um estudo envolvendo uma indústria mineradora. Pretexto, vol. 17, n. 3, p. 11-26, jul/set, 2016.

PUCMG, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. PURI: Programa de Uso Racional e Eficiente de Insumos, 2005. Disponível em: < www.pucmg.br >. Acesso em 10 de abril de 2017.

SÃO PAULO, Secretaria do Meio Ambiente. Guia de Boas Práticas Ambientais: ECOatitudes. São Paulo: SMA, 2011.

SÃO PAULO, Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP): Apostila sobre o Programa de Uso Racional da Água (PURA), 2014. Disponível em: < www.sabesp.com.br >. Acesso em 16 de janeiro de 2017.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. Ambiente & Sociedade, v. X, n. 2, p. 1374-148, jul/dez, 2007.

SILVA, G. S.; TAMAKI, H. O.; GONÇALVES, O. M. Implementação de programas de uso racional da água em campi universitários. Ambiente Construído, vol. 6, n.1, p. 49-61, jan/mar, 2006.

WORDL ENERGY COUNCIL, World Energy Resources (WER) – Survey 2013. Disponível em: < www.worldenergy.org>. Acesso em 29 de maio de 2017.