

CIDADES INTELIGENTES E A TELEGESTÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Por Enio Neves

No primeiro capítulo do recém-lançado livro “Cidades Sustentáveis, Cidades Eficientes”, dos arquitetos Carlos Leite e Juliana di Césare Marques, os autores consideram que o século 19 foi o século dos impérios, o século 20 foi o das nações e o século 21 será o das cidades e que as megacidades são o futuro do Planeta Urbano e devem ser vistas como oportunidades e não como um problema.

De fato, as concentrações e a escala de elementos e valores dos grandes centros urbanos trazem um menor consumo de energia per capita, porém, têm potencial para serem mais eficientes e sustentáveis. Assim, devemos estar atentos às enormes perspectivas de aplicação dos avanços tecnológicos, de tecnologias verdes para a implementação da excelência na gestão eficiente dos recursos e sistemas urbanos.

Com perspectiva de crescimento da população mundial nos centros urbanos, à taxa de 250 mil pessoas por dia, mais de três bilhões de pessoas estarão vivendo em novas cidades ou áreas urbanas que serão estendidas ou renovadas até o ano de 2050. Assim, há uma incrível pressão pública e urgência para a adoção de planejamento e sistemas de gestão e operação das megacidades, transformando-as em “cidades inteligentes e sustentáveis”.

A gestão política, a sociedade e a iniciativa privada têm papel fundamental no direcionamento de soluções tecnológicas para que, de forma racional e eficiente, tenha-se em prática o planejamento e controle da expansão urbana de residências, edifícios, indústria, comércio, serviços, consumo de energia elétrica, o uso racional de água, saneamento, expansão dos meios de comunicação: voz, vídeo e dados, além de melhorias nos campos da saúde, educação, cultura e esportes.

Segundo o relatório da Pike Research de 2011, estima-se que até 2020, serão investidos em infraestrutura para as cidades in-

teligentes um total de US\$108 bilhões. Na Europa, foi anunciado, em julho de 2012, pela organização European Union Smart Cities & Communities Innovation Partnership, um fundo com alocação de US\$365 milhões, destinados exclusivamente para projetos em 2013, focados em sistemas de alta eficiência para aquecimento e refrigeração, medidores inteligentes, gerenciamento de energia em tempo real e soluções para o desenvolvimento de edifícios e condomínios com o conceito de “uso zero de energia”.

Especificamente no que tange a geração e consumo de energia elétrica, observamos hoje, que a matriz de energia elétrica para as cidades é basicamente a mesma desenvolvida há 100 anos. É um fluxo unidirecional onde se tem a fonte de geração de energia, transmissão, distribuição e entrega da energia para o consumidor.

Com o crescimento desenfreado e não planejado dos grandes centros urbanos, aumentaram os riscos e falhas operacionais nesse processo de gerenciamento e controle dessa matriz, acarretando inúmeros impactos (variações de tensão e corrente, interrupções na rede, apagões etc.) no processo de fornecimento de energia ao consumidor, e conseqüentemente, trazendo significativos prejuízos sociais e financeiros.

Essa matriz possui uma característica tipicamente “reativa”, ou seja, na ocorrência de uma situação de risco ou de exceção para o consumidor, desenvolve-se a análise da ocorrência e planos de ação para mitigarem-se futuras situações similares. De uma maneira geral, os planos de ação gerados focam-se sempre na ampliação e adoção de alternativas para os processos de distribuição/transmissão de energia ou para a sua geração.

É claro que, planos de ação para o aumento da geração de energia ou para a sua transmissão/distribuição, são planos que requerem vultosos investimentos de infraestrutura e anos para a sua consecução.

Com a evolução dos microprocessadores e das tecnologias aplicadas em comunicação nos últimos anos, está sendo possível mudar-se a matriz de energia de sua característica “reativa” para “preditiva”. Denominada comumente por “Smart Grid” ou “Matriz de Energia Inteligente”, essa nova matriz agrega componentes ou equipamentos dos processos de geração e transmissão de energia que são dotados de capacidade de comunicação para transmitir para uma central de operações, informações quanto à sua capacidade, utilização, resposta a demandas imediatas, limites de fadiga dos equipamentos, e dessa maneira, pode-se, prudencialmente, tomar-se as decisões necessárias quanto à necessidade de intervenções de manutenção, substituição de componentes antes de uma situação de não operacionalidade, priorizar o uso de energia em uma situação de exceção e, dessa forma, reduzir significativamente seus impactos na infraestrutura de operação das grandes cidades.

No processo que envolve o consumidor de energia, grandes mudanças estão ocorrendo e é nesse ponto que podemos analisar o consumo de energia dedicado à iluminação.

Cerca de 75% da energia elétrica global são consumidos pelas cidades e 25% em áreas rurais. Estimativas dão conta hoje, de que 20% de toda a energia elétrica gerada é usada para a iluminação. A iluminação pública (rodovias, avenidas, ruas, túneis, praças, parques e de destaque a edifícios e monumentos) responde pelo consumo de cerca de 20% a 30% nas grandes cidades.

Novas tecnologias de iluminação, como a iluminação gerada por diodos emissores de luz (LED), também conhecida por iluminação de estado sólido, podem potencialmente economizar mais de 50% de energia para iluminação em geral. Isto pode representar, globalmente, economias da ordem de:

- 555 milhões de toneladas de CO₂ por ano;
- 1,5 bilhão de barris de petróleo por ano;
- 530 usinas de geração de energia de 2TW h/ano.

A evolução da tecnologia de iluminação por LEDs tem demonstrado ser o caminho natural para a substituição da tradicional iluminação pública. Com grandes vantagens em relação às fontes convencionais de luz (incandescente, halógena, fluorescente e por descarga de gás), os mais recentes avanços na utilização de LEDs para a iluminação apresentam as seguintes características:

- Longa vida útil: superior a 60 mil horas, com perda inferior a 10% em seu fluxo luminoso ao final desse período;
- Mínima manutenção;
- Alta eficiência energética: economias em energia podem ser superiores a 70%;
- Permitem uma grande liberdade no desenvolvimento e design de luminárias;
- Emitem “luz direta”;
- Quando brancos, possuem alto índice de reprodução de cores, superiores aos índices obtidos pelas lâmpadas tradicionais, melhorando a visibilidade e a segurança;
- Acendem instantaneamente;
- São robustos e à prova de vibração;
- Não emitem raios ultravioleta e infravermelhos;
- Não se aquecem demasiadamente, permitindo operação e manutenção segura;
- Não são agressivos ao meio ambiente (sem mercúrio e

sem chumbo);

- Equipados com difusores e lentes para a dispersão da luz gerada, proporcionam iluminação mais uniforme e com menor ofuscamento;
- Contribuem significativamente para a redução da poluição luminosa do planeta;
- Podem ter sua cor alterada dinamicamente;
- Podem ter seu fluxo luminoso alterado dinamicamente (“dimerização”).

Dadas essas importantes características e em especial a longa vida útil, superior a 13 anos com pequena depreciação do fluxo luminoso e mínima manutenção, luminárias públicas de LEDs tendem a fazer parte do “mobiliário urbano”.

De que maneira as luminárias que utilizam tecnologia de iluminação por LEDs aplicada à iluminação pública se integram em matrizes de energia inteligentes?

Os LEDs, por serem de tecnologia de estado sólido, gerando fluxo luminoso alimentados por corrente contínua, se integram com facilidade a circuitos dotados de microprocessadores que podem ser programados para receber/transmitir dados ou comandos através de meios de comunicação remota, para controle operacional da luminária equipada com LEDs.

Luminárias para iluminação pública, projetadas e desenvolvidas com essas características de tecnologia embarcadas, são denominadas “luminárias inteligentes” e já são uma realidade, podendo proporcionar inúmeras funcionalidades e disponibilizar serviços, como:

- Monitoramento remoto: falhas com a luminária podem ser enviadas automaticamente através de vias de comunicação, reduzindo ao mínimo o tempo de resposta para a reparação e reduzindo drasticamente os custos operacionais de manutenção;
 - Gerenciamento efetivo e inteligente do acervo de iluminação pública: registra dados e informações referentes às horas de funcionamento, irregularidades na sua operação e, assim, permite planejar eficientemente procedimentos de manutenção preventiva, evitando-se bloqueios nas vias públicas;
 - Dimerização inteligente: fluxo luminoso gerado pela luminária pode ser totalmente controlado – diminuído em horários de baixo tráfego na via pública ou aumentado em situações que requerem aumento da segurança;
 - Supervisão e segurança: podem ser agregados sensores de presença e/ou câmeras para a captura de imagens estáticas ou em vídeo, receber comandos operacionais para piscar em diversas frequências codificadas, para ações de segurança pública;
 - Disseminação de informações: podem, por exemplo, transmitir informações de alerta de tráfego, de emergência, atrasos ou falhas operacionais em transportes públicos, através de faixas de frequência de telefonia celular;
 - Mensuração inteligente: pode capturar de maneira instantânea ou periódica, informações oriundas de medidores inteligentes: energia elétrica, gás, água, etc., e enviá-las diretamente para a concessionária de serviços, minimizando os custos de captura dessas informações pelos métodos tradicionais.
- A comunicação é o ponto central de uma luminária inteligente. A comunicação para permitir as funcionalidades acima descritas pode ser efetuada por PLC – Power Line Carrier e/ou RF – Rádiofrequência.

Comandos e programas e rotinas de operação podem ser enviados por esses meios de comunicação a microprocessadores embarcados nas luminárias que os armazenam em memórias para a sua operação.

Uma visão esquemática de arquitetura básica para a instalação de luminárias públicas inteligentes pode ser observada na Figura 1.

A integração das redes de iluminação pública, com luminárias inteligentes telegerenciadas e medidores inteligentes de consumo, possibilitam uma enorme gama de oportunidades de serviços sociais urbanos e comerciais.

Os medidores inteligentes já estão disponíveis em diversos mercados e em múltiplas versões: para coleta de informações de consumo de energia elétrica, de água e de gás. Possuem também modelos diferenciados para aplicações em residências, comércio e indústria. Os medidores inteligentes desenvolvidos para mensuração da energia elétrica podem capturar informações de utilização e consumo em equipamentos dotados de microprocessadores e sensores.

Para o ambiente residencial, já estão sendo comercializados no mercado dos EUA, diversos utensílios domésticos, como, fornos de micro-ondas, máquinas de lavar e de secar roupas, lava-louças etc., equipados com esses microprocessadores e sensores que os habilitam a enviar dados de sua utilização (tempo de uso, horário de início de operação, horário de término de operação, consumo de energia elétrica) via rádiofrequência em rede wi-fi doméstica ou diretamente ao medidor inteligente.

Estima-se que nos EUA, até 2015, cerca de 50% de todos os equipamentos eletrônicos residenciais estejam dotados dessa capacidade. Analogamente, nos ambientes comerciais e industriais, fabricantes de equipamentos de ar condicionado e aquecedores já os estão equipando com microprocessadores e sensores similares.

A Figura 2 demonstra, de forma simplificada, como pode ser a arquitetura de integração entre a telegestão da iluminação pública e a coleta de informações de medidores inteligentes.

Como se pode perceber, podemos obter uma grande sinergia na integração da telegestão da iluminação pública e o consumidor de energia. Com a captura dos dados efetuada pelos medidores

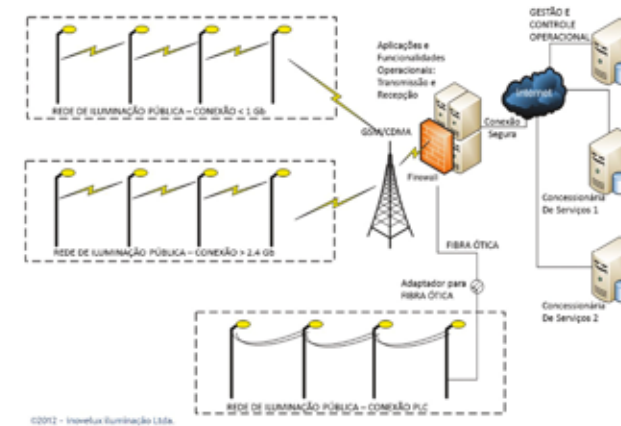


Figura 1

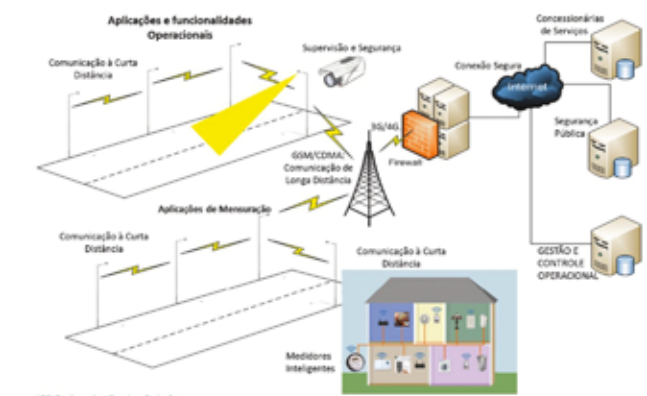


Figura 2

inteligentes e transmitida via rede de iluminação pública telegerenciada, as concessionárias de serviços poderão compreender melhor os hábitos e costumes do consumidor de energia e oferecer planos de utilização de energia menos onerosos aos munícipes, comércio e indústria, ao mesmo tempo em que a capacita a eliminar picos de consumo que podem sobrecarregar toda a matriz de energia inteligente.

Esse tipo de integração proporciona de imediato para as concessionárias a eliminação dos custos nos processos de captura das informações de medidores tradicionais. Para a administração das cidades, a infraestrutura de telegestão da iluminação pública pode oferecer oportunidades comerciais tornando-se um veículo para o transporte de informações e oferta de serviços.

Concluindo:

- A transição para a tecnologia de iluminação com luminárias de LED trará significativa melhoria aos padrões de qualidade de

iluminação, porém, por si só, não será suficiente para atingir a demanda de elevados níveis globais de economia de energia;

- Soluções interoperáveis e resilientes são requeridas para trazer economias significativas em termos de energia, gerenciamento e custos operacionais, elevando a um novo nível a sustentabilidade do planeta e o conforto de vida;

- As cidades devem procurar migrar e integrar os seus serviços públicos em uma arquitetura integrada, ecologicamente correta, de forma a aumentar sua eficiência, economia, qualidade e controle;

- A telegestão da iluminação pública com luminárias inteligentes, hoje, já pode oferecer oportunidades para aumento dessa eficiência, permitindo a integração de uma miríade de serviços, atendendo as demandas sociais e urbanas, ao mesmo tempo em que pode contribuir de forma decisiva para a matriz de energia inteligente

>> Enio Neves é engenheiro com MBA pela Columbia University (NY) e é diretor executivo da empresa Inovelux Iluminação Ltda.