



Casos para Ensino:

***Smart Grid* na América Latina: Caso Ampla de Inovação no Setor Elétrico**

The Smart Grid in Latin America: Ampla as an Example of Innovation in the Electricity Sector



Ney Wagner Freitas Cavalcante¹

 <https://orcid.org/0000-0002-5975-2077>

Camila Franco¹

 <https://orcid.org/0000-0002-1877-8342>

Victor Almeida¹

 <https://orcid.org/0000-0002-4433-0787>

Flavia d'Albergaria Freitas¹

 <https://orcid.org/0000-0003-4870-2864>

Elaine Tavares¹

 <https://orcid.org/0000-0002-1107-2101>

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, Rio de Janeiro, RJ, Brasil¹

Introdução

Todo dia, Ramon Gonzales seguia a mesma rotina. Saía de casa às 8 h para trabalhar. No caminho, observava os medidores de energia das casas na rua onde morava. “Isso já está virando obsessão. Esses 13 anos lidando com energia elétrica me fizeram ficar obcecado por medidores de energia” – pensava o engenheiro de telecomunicações do setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da Distribuidora de Energia Elétrica AMPLA. Era início do ano de 2010 e Ramon estava bastante animado com o novo projeto que havia sido lançado na empresa: a criação de uma cidade inteligente em Búzios, município do Estado do Rio de Janeiro, contemplando tudo o que havia de mais moderno na área de energia elétrica, a chamada *Smart Grid*. A ideia do projeto surgiu a partir da necessidade de implantação de medidores com características de inteligência, capazes de minimizar alguns problemas existentes na concessionária, como, por exemplo, o furto de energia.

Como parte da sua rotina de observação, atentava para os medidores de energia nas casas por onde passava, até como uma forma de encontrar ideias para o projeto no qual estava envolvido. Ramon começou a perceber que algo diferente acontecia com estes equipamentos dependendo do dia de semana e do horário. Em um domingo, tendo que ir à empresa para uma reunião de emergência, o engenheiro notou que os medidores que ele tinha costume de observar todos os dias em posições normais, nesse dia, encontravam-se inclinados. Logo Ramon presumiu que as pessoas estavam furtando energia. A partir disso, ele passou a refletir sobre várias questões que envolveriam o projeto e uma delas estava ligada a aspectos sociais, econômicos e culturais no Brasil: o **gato** de energia.

De acordo com o estudo do Instituto Acende Brasil realizado em 2015, a perda total das 59 principais distribuidoras de energia elétrica no Brasil foi da ordem de 5%. Esse percentual corresponde a mais de 15 milhões de MWh furtados. Considerando que a tarifa média desse ano foi de R\$ 546/MWh, incluindo impostos, as perdas financeiras ultrapassaram R\$ 8 bilhões (Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, n.d.). Com isso, o engenheiro indagava-se “Como vamos fazer uma cidade inteligente baseada nas mais modernas tecnologias de energia elétrica se ainda temos problemas tão primários como esse?” – pensou ele. A partir daquele dia, Ramon não esqueceu aquela cena dos medidores e pensava diariamente em como resolver este e vários outros problemas que ele começou a perceber com estas observações diárias.

Antecedentes

A Ampla Energia e Serviços S.A é uma concessionária de distribuição de energia elétrica pertencente ao Grupo Enel, localizada no município de Niterói, no Estado do Rio de Janeiro. Ela atende a cerca de 2,8 milhões de clientes residenciais, comerciais e industriais em 66 municípios do Estado, o que representa 73% do território. (Enel, n.d.)

Por conta das crises de petróleo, desde a década de 70, a maioria das medidas de eficiência energética foi adotada, voluntariamente, pelo setor. Nos anos 90, em todo o mundo, surgiram iniciativas para modificar a estrutura institucional dos setores elétrico e de gás com o objetivo de criar ambientes competitivos para produção, importação e comercialização de eletricidade ou gás natural. Essa conjuntura favoreceu o surgimento de programas em eficiência energética, transformando o mercado (Souza, Leonelli, Pires, Souza, & Pereira, 2009).

Em 24 de julho de 2000, o governo federal brasileiro promulgou a Lei 9.991 com o objetivo de incentivar a inovação no setor elétrico. Esta lei prevê que todas as concessionárias, distribuidoras e geradoras de energia elétrica devem destinar um percentual de sua receita operacional líquida para projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (Lei nº 9.991, 2000). Assim, nasceu o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento das empresas do setor elétrico brasileiro.

Projetos de pesquisa e desenvolvimento

Ramon já trabalhava na Ampla há 13 anos e sabia que (de acordo com o próprio site da instituição), para a empresa, a inovação e novas tecnologias são fatores importantes para o desenvolvimento energético sustentável, beneficiando também a sociedade. Por isso, ele considerava o programa de P&D uma ferramenta importante para encontrar soluções diante dos desafios tecnológicos e de mercado. O setor de P&D da Ampla é responsável por entender as demandas de todas as áreas da empresa, encontrar centros tecnológicos e universidades capazes de colaborar na resolução de desafios e submeter projetos à ANEEL. Estes projetos de P&D têm como objetivo, basicamente, a melhoria da qualidade do serviço e a expansão da base de clientes da rede Ampla.

Um desses projetos, o Eco Ampla, contempla a troca de resíduos recicláveis por bônus na fatura de energia elétrica, destinando o material coletado à indústria de reciclagem. Ramon gosta muito desse projeto, pois o objetivo transcende a coleta seletiva de resíduos, e oferece alternativas para o pagamento das faturas, diminuindo a inadimplência, reforçando positivamente a imagem da empresa e contribuindo para a preservação do meio ambiente.

Projeto Cidade Inteligente Búzios

O projeto Cidade Inteligente Búzios é mais um desses projetos de P&D desenvolvidos pela Ampla, e foi pensado para ir ainda mais longe, superando as fronteiras da perspectiva ambiental. É um projeto de energia para a cidade do futuro, que se baseia em três pilares: sustentabilidade, racionalidade e eficiência.

- **Sustentabilidade:** Diminuir o impacto ambiental do consumo energético, contribuindo para a redução de emissões de CO₂, favorecendo o aumento das energias renováveis e oferecendo ao consumidor informações sobre a eficiência de seu consumo, o que contribui para a mudança de hábitos.
- **Racionalidade:** Contribuir para o empoderamento do consumidor e sua participação ativa na cadeia de valor da gestão de energia, favorecendo a criação de uma consciência socioambiental.
- **Eficiente:** Reduzir as perdas de energia que acontecem nas linhas de transmissão e distribuição de energia, especialmente em horários de pico, reduzindo a necessidade de ampliação da capacidade da rede.

O projeto Cidade Inteligente Búzios tem como objetivo a implementação de medidores inteligentes na cidade, a fim de solucionar problemas enfrentados pela concessionária, visando tornar algumas atividades telecomandadas e mais rápidas, além de possibilitar a integração com toda a rede. Embora este tenha sido o ponto de partida do projeto, o escopo deste é bem maior e abrange não só a área de medição, mas também as áreas de: automação da rede, iluminação pública eficiente, inserção de veículos elétricos na cidade, soluções de telecomunicações mais eficazes para cada tipo de sistema e *wi-fi* gratuito em ambiente público. Todas estas iniciativas são orientadas pela participação da sociedade nesse ambiente de transformação.

O custo do projeto foi estimado em R\$ 38 milhões, a serem financiados com recursos públicos e privados. Seriam testadas combinações de novas tecnologias, serviços e fontes sustentáveis de energia, que caracterizam uma cidade inteligente. A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) garantiu ao projeto R\$ 18 milhões em recursos para P&D. Assim como todos os *stakeholders* envolvidos, a Aneel também esperava contar com um modelo eficiente de gerenciamento e consumo de energia, que pudesse ser replicado pelo Brasil e pela América Latina, a partir da experiência inovadora de Búzios.

As contribuições esperadas para este projeto eram melhoria da eficiência e da confiabilidade das redes elétricas e economia e sustentabilidade da produção e distribuição de energia, com redução

expressiva do consumo e das emissões de CO₂. Para o município e estado, esperava-se a otimização e redução nos custos com consumo de energia e inclusão de fontes alternativas.

O projeto Cidade Inteligente Búzios pretendia atender 10.363 clientes, sendo 13 indústrias, 1.518 comerciais e serviços públicos e 8.832 residenciais. Conta também com uma previsão de instalação de 25 pontos de automação, além da utilização de 3 linhas de média tensão (15 kV), com 67 km de circuitos, 450 transformadores de média/baixa tensão e tendo como previsão de consumo de 55 GWh/ano (Vilaça *et al.*, 2014)

Antes da implantação do projeto, a população foi informada e conscientizada dos riscos pessoais e sanções dos furtos de energia.

O Setor Elétrico Brasileiro

A energia elétrica é caracterizada pela Associação Brasileira de Distribuição de Energia Elétrica (ABRADEE, n.d.) como uma *commodity*, por ser um produto homogêneo e não apresentar diferenciação. O setor de distribuição pode ser considerado um monopólio natural, pois sua estrutura física torna economicamente inviável a competição entre dois agentes em uma mesma área de concessão. Desta maneira, o setor adota modelos de Regulação Tarifária como meio de preservar os interesses dos consumidores, garantir a rentabilidade dos investidores e estimular a eficiência setorial (Social, 1998).

Ramon entendia que, diante do novo paradigma proposto para o setor elétrico no início dos anos 90 e com as privatizações realizadas, era necessário que o setor se posicionasse de forma diferente. A criação da Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, foi uma forma de “incentivar a busca constante por inovações e fazer frente aos desafios tecnológicos do setor elétrico” (ver linha do tempo do desenvolvimento do setor elétrico no ANEXO A).

Smart cities

Na época em que Ramon buscava entender mais sobre a história do setor elétrico, o engenheiro fez uma viagem a Barcelona, uma cidade considerada inteligente em várias modalidades (energia, mobilidade, moradia, etc.). Nesta viagem, aprendeu diversos conceitos sobre o tema que o ajudaram a compreender o projeto Cidade Inteligente Búzios, no qual a Ampla estava começando a trabalhar.

Ramon entendeu que o conceito de *Smart Cities* (Cidades Inteligentes) surgiu como uma proposta de solução para melhorar a qualidade de vida nas cidades, mediante o uso de uma ampla rede de dispositivos eletrônicos para monitorar o ambiente urbano em tempo real, para que fosse possível agir de forma responsiva, estabelecer controles automáticos, obter informações necessárias para tomadas de decisão inteligentes e facilitar os serviços.

Segundo um Relatório da ONU (Centro Regional de Informação das Nações Unidas [UNRIC], 2014), até 2050, mais de 65% da população mundial estará vivendo em áreas urbanas. Sendo assim, as cidades precisam utilizar de forma eficiente e inteligente seus recursos, visando o aumento de qualidade de vida dos cidadãos. As cidades vêm ganhando um papel estratégico no desenvolvimento humano. Com a expansão contínua das populações urbanas, emergiram necessidades em diversos aspectos da vida urbana, tal como segurança pública, planejamento, desenvolvimento econômico, sustentabilidade ambiental, gestão energética, mobilidade, saúde pública, atividades sociais e etc. Falhas em qualquer destas áreas ameaçam o desenvolvimento sustentável das cidades (He, Stojmenovic, Liu, & Gu, 2014).

O enfrentamento desses desafios pode ser facilitado pelos avanços recentes nas novas tecnologias da informação, que poderiam auxiliar a gestão das cidades. A migração gradual de rotinas diárias para meios eletrônicos pode ser utilizada para a administração pública municipal. As ferramentas da Web,

que se tornaram parte da vida cotidiana, e as novas possibilidades de coleta e análise de dados, tais como Internet das Coisas (IoT) e *Big Data*, também auxiliam na compreensão do ambiente urbano e solução de seus problemas, destacando assim um importante papel social.

As redes distribuídas de sensores inteligentes, assim como nuvens (*Cloud*) e *Data Centers* onde os dados são armazenados e compartilhados, formam a infraestrutura tecnológica das cidades inteligentes. Estas tecnologias permitem a participação cidadã nas decisões públicas, fazendo destes dados uma forma de conhecimento e empoderamento coletivo. Além disso, a proliferação dos dispositivos móveis pessoais e o desenvolvimento das redes sociais tornam a participação social viável em larga escala (He, Stojmenovic, Liu, & Gu, 2014).

Apesar de ter ampla aplicação, a definição de *Smart Cities* não tem um consenso, uma vez que o que torna uma cidade inteligente pode não ser aplicável para outras, visto que as necessidades locais e contextos podem diferenciar-se. Alguns fundamentos conceituais, todavia, parecem convergir (Branchi, Fernández-Valdivielso, & Matias, 2014):

1. Utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para tornar os serviços públicos mais interativos, eficientes e visíveis para os cidadãos.
2. Presença de uma plataforma digital que envolva os gestores administrativos, empresas e cidadãos.
3. Disponibilização de acesso aos melhores serviços possíveis em cada momento.
4. Investimento em capital humano, social e governança participativa.
5. Entretanto, o que mais interessava Ramon e, conseqüentemente, à Ampla, sobre cidades inteligentes, era como construir a energia elétrica inteligente, a chamada *Smart Grid*.

Smart Grid

Durante a estadia de Ramon em Barcelona, dentre os congressos que participou, um chamou-lhe atenção, o chamado '*Smart Grid: energia inteligente para cidades inteligentes*'. O congresso organizado por especialistas na área de energia elétrica beneficiou bastante as pesquisas do engenheiro.

O termo *Smart Grid* (redes de energia inteligente) também apresenta diversas definições. Todavia, segundo um Relatório publicado pelo Ministério de Minas e Energias (2010), tais definições

convergem para o uso de elementos digitais e de comunicações nas redes que transportam a energia. Esses elementos possibilitam o envio de uma gama de dados e informação para os centros de controle, onde são tratados, auxiliando na operação e controle do sistema como um todo.

Para se colocar em prática tal conceito, algumas transformações deveriam ser levadas em consideração, como a modernização da infraestrutura, instalação de camadas digitais, como *softwares* e capacidade de processamento de dados, que são a essência da rede inteligente, e mudanças na comercialização, necessárias para ampliar o número de acessantes (p. 21).

No Congresso, Ramon conversou com diversas pessoas que poderiam ajudá-lo na sua pesquisa sobre Cidades Inteligentes com foco em energia. Uma dessas conversas foi com o então Ministro de Minas e Energia do Brasil, que lhe contou que seria publicada uma Portaria (Portaria nº 440 do Ministério de Minas e Energia, de 20 de Julho de 2010), para a criação de um grupo de trabalho para estudo do conceito de redes elétricas inteligentes, também conhecidas como *Smart Grid*. Diversas entidades de variados setores, inclusive a Ampla, seriam convidadas para avançar no tema com o objetivo de nivelar os conhecimentos do grupo de estudo sobre o estado da arte de redes inteligentes e apresentar as possibilidades e desafios a serem vencidos para a implantação de novas tecnologias na rede elétrica.

Ao retornar para o Brasil, Ramon e sua equipe começaram a mapear os projetos de *Smart Grid* de diversas cidades brasileiras (ver ANEXO B) a fim de fazer um *benchmarking* das melhores práticas de uma indústria e auxiliar no trabalho o qual estavam iniciando. As conclusões deste processo foram:

1. Grande foco na medição eletrônica, com desenvolvimento de medidores próprios e mais inteligentes;
2. Todos os projetos, exceto o da Ampla, focavam no desenvolvimento de tecnologias;
3. Os cronogramas de todos os projetos estavam indefinidos ou ainda não existiam;
4. Grandes variações das dimensões tecnológicas nas implantações entre projetos;
5. Nas empresas com projetos mais bem estruturados, havia uma média de 10 colaboradores dedicados à execução dos mesmos;
6. Baixa interação das ações sociais.

O escopo detalhado deste mapeamento é apresentado no ANEXO C.

O Problema de Ramon

Ramon resolveu levar o problema do furto de energia para a equipe responsável pelo projeto de *Smart Grid*. O engenheiro sabia que o projeto abrangia bem mais do que apenas esse problema, contudo ele acreditava que pensar nisso poderia fazer surgir ideias para todas as outras áreas a qual se destinava este trabalho, como automação da rede, iluminação pública, mobilidade elétrica, serviços de telecomunicações, entre outros.

No dia seguinte, ao chegar na empresa, um grande debate ocorreu a respeito de como lidar com os problemas observados por Ramon.

“O que a gente tem que fazer é cortar a energia de todos aqueles que fazem furto” – disse Jannaina, uma das técnicas que participava do projeto.

“Ah claro, e como você vai ter controle sobre quem faz o furto e quem não faz? E outra coisa, o problema aqui não é só furto não!! Temos que discutir a questão socioeconômica brasileira e levantar esses aspectos culturais arraigados que fazem com que muitas pessoas furem energia e além disso, vão aprimorando as formas de furto com o ‘jeitinho brasileiro’!!!”- questionou Emily, a engenheira de produção da equipe.

“Calma gente, temos um problema bem maior nesse caso, vamos pensar em um de cada vez”- ponderou Ramón Gonzalez, o líder do projeto.

“Claro! As pessoas que entendem isso vão saber driblar o corte de energia e dar um jeito de obtê-la de forma ilegal” - reforçou Ramon.

“E essa ilegalidade pode vir até dos funcionários que fazem o trabalho externo de corte ou religação, precisamos ficar atentos a isso também” – complementou Ramón.

“Gente, pra mim está bem claro que esse problema exige uma solução tecnológica. Vamos instalar alta tecnologia em todos os medidores, modernizando a estrutura elétrica da cidade e pronto!” – contra argumentou Emily.

“Isso mesmo! Não temos que investir em inovação? Nosso projeto não é construir uma *Smart Grid*? Inovação é resolução de problema, e resolver problema com inovação é claro que é com uso de tecnologia!” – complementou Jannaina.

“Exatamente, o furto de energia é só a ‘ponta do *iceberg*’, nossa questão aqui é bem maior, é cultural, econômica. Eu acredito que inovando, transformando, investindo em tecnologias e formas diferentes de distribuir a energia, nós conseguimos resolver esse problema.” – completou Emily.

“Então quer dizer que vocês acreditam mesmo que para inovar e, conseqüentemente, para construirmos nossa Cidade Inteligente, só precisamos de alta tecnologia?” – indagou Ramon.

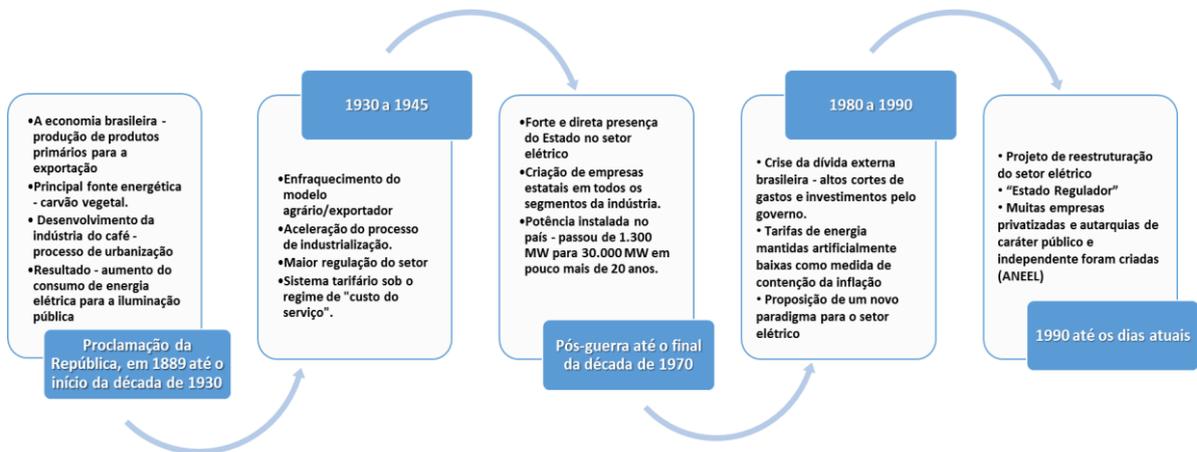
Não houve resposta para esta provocação. A equipe manteve-se em silêncio e pensativa sobre que rumo o projeto deveria seguir dali em diante.

Referências das Fontes de Dados do Caso

- Associação Brasileira de Distribuição de Energia Elétrica. (n.d.). *Visão geral do setor - A indústria da eletricidade*. Recuperado de <http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor>
- Branchi, P. E., Fernández-Valdivielso, C., & Matias, R. I. (2014). Analysis matrix for smart cities. *Future Internet*, 6(1), 61-75. <http://doi.org/10.3390/fi6010061>
- Centro Regional de Informação das Nações Unidas. (2014 julho 10). *Relatório da ONU mostra população mundial cada vez mais urbanizada, mais de metade vive em zonas urbanizadas ao que se podem juntar 2,5 mil milhões em 2050*. Recuperado de <http://www.unric.org/pt/actualidade/31537-relatorio-da-onu-mostra-populacao-mundial-cada-vez-mais-urbanizada-mais-de-metade-vive-em-zonas-urbanizadas-ao-que-se-podem-juntar-25-mil-milhoes-em-2050>
- He, Y., Stojmenovic, I., Liu, Y., & Gu, Y. (2014). Smart cities. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 1-2. <http://doi.org/10.1155/2014/867593>
- Lei no 9.991, de 24 de julho de 2000*. (2000). Lei de investimentos em pesquisa e desenvolvimento pelas empresas de energia elétrica. Brasília: Diário Oficial. Recuperado de <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/>
- Ministério de Minas e Energia. (2010). *Relatório Smart Grid - Grupo de trabalho de redes elétricas inteligentes Ministério de Minas e Energia*. Recuperado de http://www.mme.gov.br/documents/10584/1256641/Relatxrio_GT_Smart_Grid_Portaria_440-2010.pdf/3661c46c-5f86-4274-b8d7-72d72e7e1157?
- Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. (n.d.). *Perdas do furto de energia*. Recuperado em 9 de outubro, 2017 de <http://www.energia.sp.gov.br/2017/03/furto-de-energia-causa-perda-de-r-8-bilhoes-em-2015-estima-acende-brasil/>
- Social, B. N. (1998). *Setor de energia elétrica*. Recuperado de http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Convivencia/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Energia_Eletrica/1998063.html
- Souza, H. M. de, Leonelli, P. A., Pires, C. A. P., Souza, V. B., Jr., & Pereira, R. W. L. (2009). Reflexões sobre os principais programas em eficiência energética existentes no Brasil. *Revista Brasileira de Energia*, 15(7), 7-26.

ANEXO A

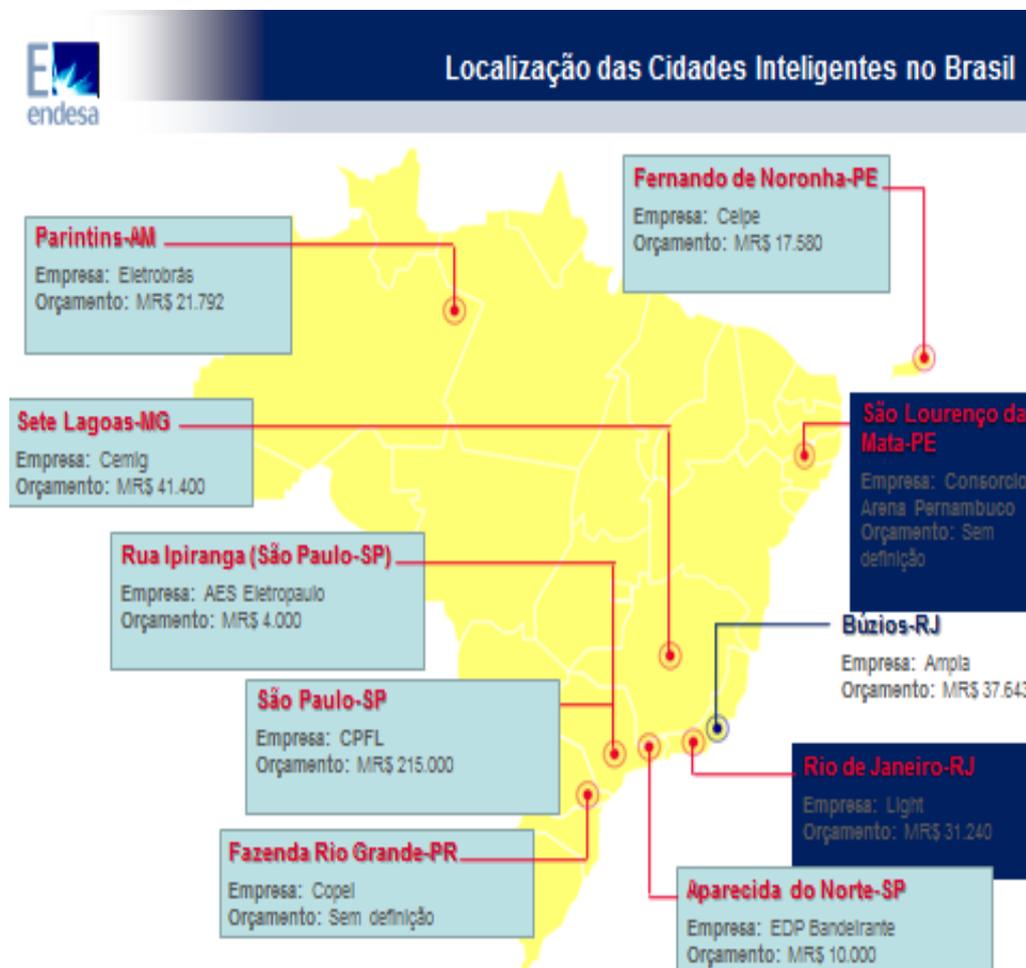
Linha do Tempo do Setor Elétrico



Fonte: Elaborado pelos autores com base na Associação Brasileira de Distribuição de Energia Elétrica. (n.d.). *Visão geral do setor - A indústria da eletricidade*. Recuperado de <http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor>

ANEXO B

Localização das *Smart Cities* no Brasil



Fonte: Apresentação elaborada pela área de P&D da AMPLA.

ANEXO C

Benchmarking Projetos de *Smart Grids*

Empresa	Projeto	Local	Clientes	Investimento (Milhões R\$)	Medição	Mobilidade Elétrica	Iluminação Pública	Eficiência Energética	Geração Distribuída	Automação	Atuação Social
Eletrobrás	Cidade Inteligente - Parintins	Parintins – AM	15.000	21,8	X				X	X	X
Light Distribuição	Programa Light de Smart Grid	Rio de Janeiro – RJ	De 1.000 a 4.000	31,2	X	X		X	X	X	
AES Eletropaulo	Rua Inteligente	Rua do Bairro Ipiranga – SP	2.000	4	X					X	
CEMIG Distribuição	Cidade Digital Sete Lagoas	Sete Lagoas – MG	90.000	41,4	X	X			X	X	
EDP Bandeirante	InovCity Aparecida	Aparecida do Norte – SP	15.000	10	X	X	X		X	X	X
CELPE	Cidade Inteligente Fernando de Noronha	Fernando de Noronha – PE	802	22,6	X	X	X	X	X	X	X
COPEL	Projeto Fazenda Rio Grande	Fazenda Rio Grande – PR	35.000	Não Informado	X					X	
AMPLA	Cidade Inteligente Búzios	Búzios – RJ	10.300	37,6	X	X	X	X	X	X	X
CPFL	Projeto Tauron	São Paulo – SP	25.000	215	X					X	

Nota. Fonte: Apresentação elaborada pela área de P&D da AMPLA.

Notas de Ensino

Resumo

Este caso apresenta o dilema vivido por Ramon Gonzales, engenheiro de telecomunicações do setor de Pesquisa e Desenvolvimento da AMPLA, uma das maiores distribuidoras de energia elétrica do Rio de Janeiro. O caso se passa no ano de 2010 quando os executivos da empresa enfrentavam diversos desafios relacionados à distribuição de energia ao mesmo tempo em que implantavam o projeto que tornaria Búzios uma cidade inteligente no que tange à energia elétrica, a chamada *Smart Grid*. Esse caso é indicado para sessões que tratem sobre o tema da Inovação em disciplinas como Gestão Estratégica de Tecnologia e ainda Inovação. Espera-se que os alunos discutam os conceitos de Inovação, tais como barreiras, facilidades na adoção, tipos, graus, *inputs*, vantagens e desafios. Além disso, mediante a discussão do caso, é possível abordar também aspectos relacionados à participação colaborativa e outros fatores intervenientes que transcendem os aspectos tecnológicos para a implantação de Cidades Inteligentes.

Palavras-chave: inovação; energia; pesquisa e desenvolvimento; cidade inteligente; *Smart Grid*.

Abstract

This case study presents a dilemma that confronted Ramon Gonzales, a telecommunications engineer in the Research and Development Department of Ampla, one of the largest electricity distributors in Rio de Janeiro. It occurred in 2010 when the company's executives faced several challenges as they were developing a project that would make Buzios a smart city in terms of electricity, part of the so-called smart grid. This case is of interest in relation to Innovation in disciplines such as the Strategic Management of Technology and Innovation. It is expected that students will be able to discuss concepts of innovation, including barriers, ease of adoption, types, degrees, inputs, advantages and challenges. By discussing this case study, it will also be possible to address aspects related to collaborative participation and other intervening factors that transcend the technological aspects of implementing smart cities.

Keywords: innovation; energy; research and development; smart city; Smart Grid.

JEL Code: K32, O32, O35.

Objetivos educacionais

Este caso foi desenvolvido para aplicação em cursos de graduação em Administração, na disciplina de Gestão Estratégica de Tecnologia. Mais especificamente, recomenda-se utilizar o caso em sessões sobre Inovação.

Espera-se que os alunos discutam os conceitos de Inovação, tais como barreiras, facilidades na adoção, tipos, graus, *inputs*, vantagens e desafios. Além disso, mediante a discussão do caso, é possível abordar também aspectos relacionados à participação colaborativa e outros fatores intervenientes que transcendem os aspectos tecnológicos para a implantação de Cidades Inteligentes.

Protagonista e fonte de informação

O presente caso baseou-se nas experiências vividas por Ramon Gonzales (no ano de 2010), engenheiro de telecomunicações, funcionário da empresa de energia elétrica AMPLA há 13 anos, no setor de P&D. Os dados primários foram coletados a partir de entrevistas realizadas com Ramon, Jannaina e Emily, engenheiros e funcionários da AMPLA. Além disso, foram coletados dados secundários advindos dos *sites* da empresa, governamentais e imprensa.

Plano de ensino

A preparação individual prévia do caso pelos alunos é fortemente recomendada. A leitura em sala de aula dificilmente proporcionará um nível adequado de entendimento do caso, prejudicando a discussão e o processo de aprendizagem.

Sugere-se ainda separar os alunos em pequenos grupos, de 5 a 7 alunos, para discussão do caso por um período de 30 a 40 minutos. O professor poderá optar por entregar algumas *assignment questions* para os grupos, que são questões com o objetivo de aprofundar alguns pontos do caso, sem que o aluno perceba.

Em seguida, pode ser realizada a sessão plenária, que pode durar entre 50 e 60 minutos. Sugere-se reservar cerca de 10 minutos para encerramento do caso e conclusão da aula. Para a sessão plenária é proposto um modelo de quadro (Apêndice) que sintetizará os conceitos advindos da discussão.

Abertura da discussão do caso em plenário

Sugere-se a seguinte questão para iniciar a discussão sobre o caso: **Por que as empresas inovam?**

Segundo Lasagni (2012), quando as empresas adotam a estratégia de uso de conhecimentos de inovação, isso pode representar um fator chave na melhoria do seu desempenho. Além disso, a inovação é considerada como uma das mais importantes fontes de vantagem competitiva sustentável, pois ela leva a melhorias de produtos e processos, proporciona avanços contínuos que ajudam as empresas a sobreviver, permitindo ainda que as empresas cresçam mais rapidamente, sejam mais eficientes e, finalmente, sejam mais rentáveis do que as não-inovadoras (Atalay, Anafarta, & Sarvan, 2013).

O Relatório sobre os Índices de Inovação Mundial, organizados pelo INSEAD da Cornell University, considera o fator inovação como um motor de crescimento econômico e de bem-estar mostrando-se importante para a condução econômica e o progresso da competitividade, tanto para economias desenvolvidas quanto para economias em desenvolvimento (Dutta, Lanvin, & Wunsch-Vincent, 2014).

Na discussão do caso, os alunos devem perceber os diversos pontos positivos alcançados pela Ampla no desenvolvimento de seu projeto de P&D *Smart Grid*. Com isso, espera-se que eles sejam capazes de induzir as vantagens de se adotar inovações e assim responder à questão de abertura (Apêndice - Lâmina 1 do Quadro Sugerido).

Análise do Caso

Após a questão de abertura, pode-se dar prosseguimento às discussões, abordando indutivamente as teorias sobre Inovação. É apresentada, no Apêndice, uma sugestão de quadro para que o professor aborde as questões aqui sugeridas de forma a seguir um raciocínio contínuo perpassando, de maneira indutiva, por toda a teoria a ser trabalhada.

Sugerimos aqui dois artigos para o docente que pode dar suporte à temática de Smart City/ Smart Grid (The Power of Communities in Smart Urban Development, Kamila Borsekova, Anna Vanova, Katarina Vitalisova, 2016; Smart grids in the European energy sector, Gero Bieser, 2013).

Propõe-se um conjunto de questões (*discussion questions*) que podem ser usadas para estimular a análise do caso durante a etapa de discussão em plenário.

1. De que maneiras uma empresa pode inovar?
2. Quais são as barreiras para adoção de inovação?

3. Como as parcerias podem ajudar no processo de inovação em cidades?
4. Que fatores são relevantes para a adoção de inovações em cidades?

Questão 1 - De que maneiras uma empresa pode inovar?

O objetivo desta questão é chamar a atenção dos alunos para as tipologias e graus de inovação. Fazer com que percebam que, dentro de uma empresa, pode-se inovar em diferentes aspectos, e não apenas no produto ou serviço oferecidos ao cliente e ainda em diferentes graus.

Para isso, é proposta uma questão de transição (*transition question*) a fim de que os alunos possam induzir estes tipos e graus, reproduzindo os conceitos presentes na literatura sobre Inovação (Apêndice - Lâmina 2 do Quadro Sugerido).

TQ1 – Como o setor elétrico pode inovar?

A observação pelo aluno da linha do tempo do setor elétrico (Anexo I do caso) deve proporcionar uma oportunidade para o entendimento da inovação como um processo de mudança. Foram muitas as alterações ocorridas ao longo do tempo como, por exemplo: a principal fonte energética até a década de 1930 era o carvão vegetal; entre 1930 e 1945, houve uma aceleração no processo de industrialização; e até o final dos anos 1970 havia uma forte presença do Estado no setor.

De fato, a inovação constitui um processo caracterizado pela busca, descoberta, experimentação, imitação e adoção de novos processos de produção e novas configurações organizacionais (Dosi, 1988). Este processo tem se mostrado presente cada vez mais na realidade das organizações, que precisam responder aos desafios e mudanças ocorridas no mercado de forma inovadora. No ambiente competitivo no qual as empresas tentam sobreviver atualmente, o que irá fazer com que elas alcancem um melhor desempenho e maior vantagem competitiva é seu poder de diferenciar-se. A empresa é um agente importante de inovações e suas relações internas e externas são o que determinam o seu processo evolucionário.

Schumpeter (1942) dá embasamento às ideias de Dosi ao reconhecer o processo de inovação como sendo de extrema necessidade para as organizações e caracterizando-o como um fenômeno fundamental para o desenvolvimento econômico. Nas discussões apresentadas por Schumpeter a dimensão de avaliação da inovação concentra-se em uma dimensão macro, na qual as empresas precisam posicionar-se frente às mudanças inovadoras existentes na economia.

De acordo com o Manual de Oslo (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico [OECD], 2005), as inovações são classificadas de acordo com o seu tipo, e podem configurar-se em:

- Inovações em produtos e/ou serviços: quando ocorre a introdução de um novo bem no mercado;
- Inovações em processos: quando ocorre a introdução de um novo método de produção;
- Inovações em marketing: quando a empresa estabelece a abertura de um novo mercado;
- Inovações organizacionais: quando ocorre o estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria.

Contudo, há de se reconhecer ainda que, em qualquer um dos tipos de inovação presentes em uma organização, estas podem ocorrer em diferentes níveis ou graus. Freeman (1982; 1988) sugere que o processo de inovação pode ser estudado em dois diferentes níveis de complexidade:

- Inovação radical: desenvolvimento e introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova.

- Inovação incremental: tipo de inovação que introduz alterações nos produtos ou processos que não modificam a estrutura de produção.

Quando o aluno aponta que as fontes energéticas foram se alterando com o passar do tempo (carvão mineral – água – vento – sol), o professor pode fazer um link com a inovação em produto.

Ao destacar que houve aceleração no processo de industrialização e que, posteriormente, o Estado exerceu uma forte presença no setor, o professor pode discutir sobre a inovação em processo e até organizacional.

A partir destes exemplos, o professor contempla ainda o quarto tipo de inovação (em *marketing*) e aborda os graus que são possíveis existir nestas tipologias.

Questão 2 – Quais são as barreiras para adoção de inovação?

Ramon e sua equipe entendem que a inovação é o caminho para resolver os problemas surgidos na concessionária. Contudo, percebem que há dificuldades que podem surgir, as quais precisam de esclarecimento para uma resolução satisfatória.

Esta segunda questão visa estimular os alunos a pensarem sobre as barreiras que podem surgir no processo de inovar. Para isso, é sugerida uma questão de transição a fim de que eles reflitam sobre os possíveis pontos de resistência (Apêndice - Lâmina 3 do Quadro Sugerido).

TQ2 - Quais são as principais dificuldades que surgem (ou podem surgir) quando a Ampla tenta inovar com a implantação de uma *Smart Grid*?

Ao discorrer sobre as características da inovação, Pavitt (1990) destaca alguns fatores que podem ser configurados como verdadeiras barreiras para as empresas que adotem essa postura de inovar em sua rotina. O risco e a incerteza são duas destas características que as empresas precisam enfrentar ao investir em inovações. Não saber se a nova ideia será bem recebida no mercado é um risco adotado pelos inovadores.

Além destas características intrínsecas ao conceito, o Manual de Oslo (OECD, 2005) destaca alguns fatores que se caracterizam como barreiras ao processo de inovação:

- fatores financeiros: custo elevado para investir em algo novo (o projeto Smart Búzios teve uma previsão de custos inicial de R\$ 38 milhões);
- fatores de conhecimento: falta de informações e qualificações;
- fatores de mercado: demanda incerta e mercado dominado por outras empresas;
- fatores institucionais: falta de infraestrutura e regulação.

Adicionalmente, Bessant e Tidd (2009) destacam que a cultura da empresa também pode ser um fator inibidor para o processo inovativo, assim como o tamanho e o setor, destacados por Achelhi, Lagziri, Bennouna e Truchot (2016).

Em relação à cultura, o professor pode destacar o fato de haver furto de energia entre a população.

Questão 3 – Como as parcerias podem ajudar no processo de inovação em cidades?

A intenção desta questão é que os alunos reflitam sobre o processo de inovação no contexto das cidades e, a partir disso, percebam o cidadão como ator essencial no desenvolvimento deste processo. Para tal, propõe-se uma questão de transição que possibilita a abordagem da cooperação no processo de inovação.

Além disto, o grau de investimento e de competências necessárias para a realização dos projetos fazem com que o estabelecimento de parcerias se mostre uma forma, muitas vezes, essencial para a obtenção de recursos.

TQ3 – Além das empresas, onde é possível desenvolver inovações?

Após entender que existem tipos diferentes de inovação, os alunos podem perceber ainda que existem diferentes meios em que esta inovação pode ocorrer não se limitando apenas à realidade das empresas. De acordo com a teoria que dispõe sobre os tipos de inovação (OECD, 2005), pode-se compreender que este processo pode se dar em qualquer ambiente, desde que se caracterize em uma novidade, quer seja em um produto, processo ou na maneira de divulgar a instituição ou na forma de administrá-la.

Sendo assim, uma cidade, em suas diferentes nuances, também pode inovar e fornecer avanços tecnológicos a seus cidadãos. A tecnologia e a internet contribuíram de maneira significativa para previsões futuras, com precisão razoável, tornando as cidades e regiões mais adaptáveis e resilientes. Em termos de inovação, a Internet das Coisas (IoT) propicia a formação de comunidades de forma inteligente, com melhores serviços, tornando seus cidadãos mais satisfeitos, com mais qualidade de vida, maior envolvimento junto aos seus governos, promovendo ainda maior inclusão social e mais sustentabilidade em um ambiente mais agradável para todos (Boulos, Tsouros, & Holopainen, 2014).

TQ4 – Nas cidades, que atores podem (ou devem) participar do processo de inovação?

A tecnologia não é a única maneira de se alcançar inovações em cidades. A participação e envolvimento dos cidadãos e outros tipos de parcerias também se constitui em um meio para inovar.

Dentre as características apresentadas no processo de inovação, Pavitt (1990) destaca a necessidade de colaborações e interações. Estas interações podem ser firmadas com quaisquer instituições que possam contribuir, de alguma maneira, para suprir as capacidades que faltam à outra instituição (Vonortas & Zirulia, 2015), desta maneira, esse processo vai constituindo a formação de redes, nas quais as organizações podem compartilhar e cooperar na execução das atividades iniciais e finais da cadeia produtiva (Franco, Câmara, & Parente, 2015).

A partir das parcerias formadas com empresas, universidades, governo ou quaisquer outras instituições, torna-se possível alcançar diversos resultados positivos, como o aprendizado (Balestrin, Verschoore, & Reyes, 2010); a partilha dos riscos, ônus e custos; a possibilidade de exercer maior pressão sobre o mercado, fortalecendo o poder de compra (Amato, 2000).

Tendo identificado os possíveis colaboradores para o desenvolvimento de uma cidade inteligente, cabe ainda instigar os alunos a pensarem em como estes atores podem se envolver em redes de cooperação para dar prosseguimento ao objetivo.

Um conceito, disseminado por Chesbrough (2003), sobre inovação é a *open innovation*, ou inovação aberta, que trata dos diferentes modelos de colaboração que são feitos com vistas à inovação. Segundo Tigre (2006), tais cooperações podem ser realizadas em redes de firmas e entidades externas, tais como: clientes, varejistas, fornecedores, concorrentes, universidades e outros laboratórios de pesquisa e podem variar da simples prestação de serviços (testes de rotina) passando pela aquisição ou transferência de tecnologia até o estabelecimento de alianças estratégicas e consórcios de pesquisa.

Exemplificando este processo, pode-se mencionar o caso de Barcelona que, em setembro de 2014, implantou um projeto de internet com o objetivo de reduzir o isolamento social dos idosos. Esse projeto ganhou o prêmio europeu de desafio para os prefeitos. A competição reconheceu novas ideias para resolver os principais desafios que as cidades enfrentam, tais como o envelhecimento da população. O projeto vencedor foi um aplicativo desenvolvido para ajudar as pessoas mais velhas de Barcelona a desenvolver e manter fortes laços sociais e redes com círculos confiáveis e seguros de assistentes sociais, voluntários, vizinhos, amigos e familiares. O aplicativo permite que o usuário faça ligações, envie e

receba conteúdo de multimídia, compartilhe um calendário e transfira dinheiro com facilidade e segurança (Boulos, Tsouros, & Holopainen, 2014).

Questão 4 – Que fatores são relevantes para a adoção de inovações em cidades?

O objetivo desta questão é retomar com os alunos a discussão final proposta no caso o qual alguns funcionários da AMPLA julgam que o aspecto tecnológico é suficiente para o sucesso de inovação, enquanto Ramon acredita que outros fatores são necessários para garantir um resultado positivo na inovação em cidades.

Para fazer com que os alunos percebam fatores além dos tecnológicos (Apêndice - Lâmina 5 do Quadro Sugerido), sugere-se a utilização da seguinte questão de transição:

TQ5 - Que fatores foram relevantes para a adoção do projeto Smart Búzios?

Na seção dedicada a *Smart Cities*, a descrição do caso apresenta diversos fatores que vão além de apenas instalações e artefatos tecnológicos. Ao se discutir com os alunos sobre este tema, é possível alcançar fatores não tecnológicos que impulsionam a inovação em cidades.

Fatores de governança, infraestrutura e tamanho são condicionantes que podem facilitar a adoção de inovação dentro de cidades. Por conta disso, é importante estabelecer metodologias de avaliação desses projetos de Smart City. Anthopoulos Janssen e Weerakkody (2015) cita seis dimensões comuns entre as abordagens existentes como forma de se inovar em cidades, são elas: a participação de pessoas, do governo, fatores econômicos, de mobilidade, ambientais e de moradia.

Adicionalmente, o *framework* proposto por Chourabi *et al.* (2012) divide estes fatores em externos (governança, pessoas e comunidades, meio ambiente, infraestrutura e economia) e internos (tecnologia, gestão e política), considerando os primeiros de maior importância. Os autores afirmam que a tecnologia pode ser considerada como um importante fator em iniciativas inteligentes da cidade, uma vez que poderia influenciar fortemente cada um dos outros sete fatores. No entanto, não é suficiente isoladamente.

Com isso, pode-se entender que para inovar, quer seja em cidades ou em qualquer outro ambiente, fatores além dos puramente tecnológicos são de fundamental importância, como colaborações entre instituições (adição de conhecimentos externos); governança (maneira de liderar e gerir uma equipe) e fatores políticos (regulações).

Encerramento do Caso

Para finalizar a discussão do caso, sugere-se que seja feita a seguinte pergunta a fim de promover um debate sobre as possibilidades de generalização do conhecimento adquirido: **É possível que esse tipo de projeto de *Smart Grids* seja aplicado em grandes capitais de metrópoles brasileiras, como Rio e São Paulo?**

As *Smart Grids*, redes inteligentes de energia elétrica, já estão bem difundidas nos Estados Unidos, Europa, Ásia e Oriente Médio seja através de investimento de empresas de distribuição em medidores eletrônicos inteligentes, plataforma de comunicação de dados ou automação. Essas iniciativas permitem que as empresas otimizem suas operações, tornando os seus serviços mais eficientes e possibilitando a participação mais efetiva de seus clientes no consumo de energia.

No Brasil, apesar de já existirem algumas iniciativas, a adesão às redes inteligentes tem sido mais lenta, principalmente por conta dos altos custos de implantação desses projetos. Sendo assim, esse processo ainda ocorre em baixa escala. É razoável supor que a realização de testes em *Living Lab*

(laboratório vivo), como é o caso do Projeto Cidade Inteligente Búzios, possa contribuir de forma significativa para a potencialização de outras iniciativas em larga escala.

A literatura aponta que, para o sucesso dessas iniciativas de projetos de cidades inteligentes, são necessárias algumas condições organizacionais viabilizadoras, tais como: componente econômico, que inclui administração pública; modelos de governança; revitalização urbana; coleta e tratamento inteligente de dados; envolvimento dos agentes econômicos; e participação de universidades e dos cidadãos. Cabe ressaltar que estes fatores também são aplicáveis ao sucesso de *Smart Grids*. Cidades menores investem de forma similar a cidades maiores em sustentabilidade, inclusão social e governança. No entanto, as primeiras investem menos em áreas de energia e mobilidade por conta do alto custo desses projetos (Selada & Silva, 2014).

Caso o professor queira ilustrar algumas das iniciativas para os alunos, destacam-se as seguintes:

- Califórnia – já se destaca como uma cidade que substituiu seus medidores em um total de 97%, aproximadamente dez milhões de unidades (Rivera, Esposito, & Teixeira, 2013).
- Flórida, Colorado e Texas – “autorizaram as distribuidoras a repassarem o custo dos medidores inteligentes para seus clientes em determinadas condições – também são exemplos de estágios avançados de aplicação das REIs (Redes Elétricas Inteligentes)” (Rivera *et al.*, 2013, pp. 52-53).
- Europa – “Parlamento europeu fixou como meta a implantação de 80% de medidores inteligentes até 2020” (Rivera *et al.*, pp. 52-53). Alguns exemplos de cidades deste continente que já aderiram a tais medidores são: Estocolmo, com 10.000 residências e 30.000 escritórios; e Suécia, onde todos os lares já dispõem de medidores inteligentes instalados (ABB no Brasil, 2009).
- Alemanha – “destaca-se por seu objetivo de ter 35% da energia gerada por fontes alternativas que deverão ser integradas à rede até 2020” (Rivera *et al.*, 2013, pp. 52-53).
- China – A gigante State Grid Corp of China (SGCC) pretende substituir todos seus 360 milhões de medidores até 2020, tendo sido apenas uma pequena fração deles substituídos até o momento (Rivera *et al.*, 2013).
- Japão e Coreia – “também se encontram em estágio de programas-piloto e anúncios de instalação na base completa até 2020” (Rivera *et al.*, 2013, pp. 52-53).
- Portugal – possui aproximadamente 20.000 consumidores que são também pequenos geradores de energia (Herzog, 2013).

Em síntese, apesar do estágio caracteristicamente piloto no plano mundial, a maioria dos países que desenvolve tecnologia já traçou metas ou iniciou a implantação em massa das Redes Elétricas Inteligentes (REIS).

Referências

- ABB no Brasil. (2009). *ABB and Fortum to develop large-scale smart grid for sustainable city project*. Recuperado em 26 de abril, 2016, de <http://www.abb.com.br/cawp/seitp202/466d98448638db07c125766d00206461.aspx>
- Achelhi, H., Lagziri, N., Bennouna, M., & Truchot, P. (2016). Barriers to innovation in morocco: The case of tangier&tetouan region. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2(2), 592-612. <http://doi.org/10.24289/ijsser.279070>
- Amato, J., Neto (2000). *Redes de cooperação produtiva e clusters regionais*. São Paulo: Atlas.

- Anthopoulos, L., Janssen, M., & Weerakkody, V. (2015, May). Comparing smart cities with different modeling approaches. *Proceedings of the International World Wide Web Conference Committee*, Florence, Italy, 24. <http://doi.org/10.1145/2740908.2743920>
- Atalay, M., Anafarta, N., & Sarvan, F. (2013). The relationship between innovation and firm performance: An empirical evidence from Turkish automotive supplier industry. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 75, 226-235. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.026>
- Balestrin, A., Verschoore, J. R., & Reyes, E. (2010). O Campo de Estudo sobre Redes de Cooperação Interorganizacional no Brasil. *Revista de Administração Contemporânea*, 14(3), 458-477. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rac/v14n3/v14n3a05.pdf>. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552010000300005>
- Bessant, J., & Tid, J. (2009). *Inovação e empreendedorismo*. Porto Alegre: Bookman.
- Boulos, M. N., Tsouros, A. G., & Holopainen, A. (2014). Social, innovative and smart cities are happy and resilient: Insights from the WHO EURO 2014. *International Healthy Cities Conference*, 14(3), 1-9. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-14-3>
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A. & Scholl, H. J. (2012, January). Understanding smart cities: An integrative framework. *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences*, Washington, DC, USA, 45.
- Dosi, G. (1988). Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, 26(3), 1120-1171.
- Dutta, S., Lanvin, B., & Wunsch-Vincent, S. (2014). *The global innovation index 2014: The human factor in innovation*. Recuperado em 25 de abril, 2006 de <https://www.globalinnovationindex.org/userfiles/file/reportpdf/GII-2014-v5.pdf>
- Franco, C., Câmara, S. F., & Parente, R. C. (2015). Formação de redes, desenvolvimento de projetos de P&D e comportamento de subsidiárias em um país hospedeiro. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Belo Horizonte, MG, Brasil, 39.
- Freeman, C. (1982). *The economics of industrial innovation* (2nd ed.). London: Frances Pinter.
- Freeman, C. (1988). Japan: A new national system of innovation? In G. Dosi, C. Freeman, R. R. Nelson, G. Silverberg, & L. Soete (Eds.), *Technical change and economic theory* (pp. 330-348). London: Printer.
- Grupo Enel. (n.d.). *Quem somos*. Recuperado de <https://www.enel.com.br/pt/quemsomos.html>
- Herzog, A. L. (2013, abril 29). O Brasil na onda das smart grids. *Revista Exame*. Recuperado de <https://exame.abril.com.br/revista-exame/o-brasil-na-onda-das-smart-grids/>
- LasagniI, A. (2012). How can external relationships enhance innovation in SMEs? New evidence for Europe. *Journal of Small Business Management*, 50(2), 310–339. <https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2012.00355.x>
- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico. (2005). *Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação* (3a ed.). Paris: Autor.
- Pavitt, K. (1990). What we know about the strategic management of technology. *California Management Review*, 32(3), 17-26. <https://doi.org/10.2307/41166614>

- Rivera, R., Esposito, A. S., & Teixeira, I. (dezembro de 2013). Redes elétricas inteligentes (smart grid): oportunidade para adensamento produtivo e tecnológico local. *Revista do BNDES* 40. Recuperado em 22 de abril, 2016, de <http://www.provedor.nuca.ie.ufrj.br/eletrobras/estudos/rivera1.pdf>
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*. New York: Harper.
- Selada, C., & Silva, C. (2014). As cidades inteligentes na agenda Europeia: Oportunidades para Portugal smart cities in the European agenda: Opportunities for Portugal. *II Conferência de PRU, VIII ENPLAN e XVIII Workshop APDR: "Europa 2020: retórica, discursos, política e prática"*.
- Tigre, P. B. (2006). *Gestão da inovação: A economia da tecnologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Vilaça, N. M., Figueiredo, V. N., B., O. L., Ferreira, V. H., Fortes, M. Z., Correia, W. F., & Pacheco, O. L. (2014). Smart city – Caso da implantação em Buzios - RJ. *Revista Sodebras*, 9(98), 16-22. <https://doi.org/10.13140/2.1.3362.2083>
- Vonortas, N., & Zirulia, L. (2015). Strategic technology alliances and networks. *Economics of Innovation and New Technology*, 24(5), 1-20. <https://doi.org/10.1080/10438599.2014.988517>

Autores

Ney Wagner Freitas Cavalcante

Rua Pascoal Lemme, 355, Ilha do Fundão, 21941-918, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
E-mail: ney.cavalcante@coppead.ufrj.br

Camila Franco

Rua Pascoal Lemme, 355, Ilha do Fundão, 21941-918, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
E-mail: camila.franco@coppead.ufrj.br

Victor Almeida

Rua Pascoal Lemme, 355, Ilha do Fundão, 21941-918, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
E-mail: valmeida@coppead.ufrj.br

Flavia d'Albergaria Freitas

Rua Pascoal Lemme, 355, Ilha do Fundão, 21941-918, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
E-mail: flavia.freitas@coppead.ufrj.br

Elaine Tavares

Rua Pascoal Lemme, 355, Ilha do Fundão, 21941-918, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
E-mail: elaine.tavares@coppead.ufrj.br

Contribuições

1º autor: pesquisa de campo, descrição do caso e confecção das notas de ensino.

2º autor: pesquisa de campo, descrição do caso e confecção das notas de ensino.

3º autor: descrição do caso e confecção das notas de ensino.

4º autor: descrição do caso.

5º autor: confecção das notas de ensino.

Financiamento

Os autores informaram que não há apoio financeiro para a pesquisa nesse artigo.

Conflito de Interesses

Os autores informaram que não existe conflito de interesses.

Verificação de Plágio

A RAC mantém a prática de submeter todos os documentos aprovados para publicação à verificação de plágio, mediante o emprego de ferramentas específicas, e.g.: iThenticate.

APÊNDICE

Sugestão de Lâminas de Quadro para Sessão Plenária

