

ECOS

Revista Quadrimestral de Saneamento Ambiental • Nº 38 • Ano 22 • Maio 2016



Eficiência energética: um desafio para o saneamento

ENTREVISTA

Antonio Carlos Lobão

“A regulação é a grande novidade na legislação que trata do saneamento no Brasil”

GESTÃO

Georradar torna as operações de subsolo mais eficientes

112 milhões de litros de esgoto por dia que não chegam ao Guaíba

Ficar coladinho em quem você gosta é legal.



CENTRO

Mas ficar coladinho nos ciclistas, não!



O trânsito é um espaço de todos. Seja você a mudança.



PREFEITURA
**PORTO
ALEGRE**

Como reduzir o consumo de energia no setor do saneamento no Brasil?

O setor de energia já ocupa o segundo lugar em termos de investimentos e custos dos projetos de saneamento no país. Dentro deste contexto, a Revista Ecos publica nesta edição a reportagem "Em busca da eficiência energética", que destaca a importância de estudos, pesquisas e projetos alternativos nesta área, visando a redução do consumo de energia na gestão do saneamento. Essa iniciativa integra as ações que buscam a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil até 2035, com investimento previsto na ordem de R\$ 270 bilhões.

Em entrevista exclusiva, o professor Antonio Carlos Lobão aborda a temática da política tarifária que vem sendo praticada no setor do saneamento, em que aponta a titularidade do município enquanto gestor dos serviços de saneamento e a regulação aparece como uma possibilidade efetiva de intervenção da cidadania no espaço político institucional.

A regulação é a grande novidade na legislação que trata do saneamento no Brasil. Dentro do novo marco legal, todos os municípios precisam constituir ou definir um ente regulador, que deve atuar na definição de parâmetros e critérios de eficiência e na definição das tarifas a serem praticadas.

Na seção Ambiente, mostramos o Projeto Ecobarreira, implantado nas margens do arroio Dilúvio, em Porto Alegre, que pretende barrar a chegada do lixo flutuante ao lago Guaíba.

Também encontramos, na seção Gestão, informações sobre o funcionamento do Georradar em operações de subsolo.

O artigo de Opinião, intitulado "O papel da regulação no saneamento básico municipal", foi escrito pelo presidente da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (Assemae), Aparecido Hojaij.

Boa leitura!

Maria de Lourdes da Cunha Wolff
Editora

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS
GABINETE DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

CONSELHO EDITORIAL

Adriana Nascimento Machado (DEP)
Antônio Goulart (ARI)
Cibele Carneiro (DMLU)
Deisy Maria Andrade Batista (Abes-RS)
Antônio Elisandro de Oliveira (Dmae)
Gerti Weber Brun (Pucrs)
Luiz Fernando Cybis (Ufrgs)
Magda Cristina Granata (Dmae)
Nádia Maria Lorini (UNI)

COORDENAÇÃO DA UNIDADE DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Aline Antunes Coelho

COORDENAÇÃO DE JORNALISMO

Roberto Alves d'Azevedo (Mtb 4.012)

EDIÇÃO

Imagine Design

FOTO DA CAPA

Imagine Design

EDIÇÃO DE ARTE

Imagine Design

REVISÃO

Ademar Vargas de Freitas (Mtb 3225)

COLABORADORES

Equipe de Publicidade e Propaganda

IMPRESSÃO

Quatro Estações Indústria Gráfica Ltda.

TIRAGEM

2.500 exemplares

NOTAS DA REDAÇÃO

Envie sua colaboração para a redação
Unidade Técnica do Dmae, Rua 24 de Outubro, 200
CEP 90.510-000 – Porto Alegre (RS)
Fone: (51) 3289.9724 – Fax: (51) 3289.9286
E-mail: ecos@DMAE.prefpoa.com.br

A Revista ECOS é uma publicação quadrimestral do Departamento Municipal de Água e Esgotos (Dmae), com circulação nacional e distribuição gratuita, registrada sob o nº 775.831 no Cartório de Registro Especial, Comarca de Porto Alegre (RS) – ISSN 0104-5261.

Os artigos e textos publicados são de responsabilidade de seus autores. A reprodução destes, bem como das fotos e ilustrações, é permitida, desde que sejam citadas a autoria e a fonte. A redação solicita que seja comunicada a transcrição, referência ou apreciação dos artigos e reportagens publicados na revista.



Entrevista

6

“A regulação é a grande novidade na legislação que trata do saneamento no Brasil”



Ambiente

10

Ecobarreira do arroio Dilúvio barra chegada do lixo flutuante ao Guaíba

12

Gestão do DMLU é marcada por transparência, legalidade e interesse público

16

Porto Alegre conta com legislação inovadora para compensação vegetal



Reportagem

18

**Eficiência energética:
um desafio para o
saneamento**



Gestão

30

**Georradar torna as
operações de
subsolo mais
eficientes**

34

**112 milhões de litros
de esgoto por dia
que não chegam
ao Guaíba**



Opinião

38

**O papel da regulação no
saneamento básico
municipal**



Divulgação

◀ ANTONIO CARLOS LOBÃO é economista com mestrado em Política Científica e Tecnológica pela Unicamp, professor de Economia na PUC-Campinas e diretor-geral do Centro de Estudos Avançados em Economia e Gestão Estratégica de Negócios (Ceagen). É membro do Conselho Diretor Nacional da Assemae e atua na área de saneamento básico desde 1985, como gestor, pesquisador e consultor.

Por **Maria de Lourdes Wolff**
Jornalista

“A regulação é a grande novidade na legislação que **trata do saneamento no Brasil**”

No contexto da temática política tarifária que vem sendo praticada no setor do saneamento no país, o professor Antonio Carlos Lobão aponta a titularidade do Município enquanto gestor dos serviços de saneamento e a regulação como uma possibilidade efetiva de intervenção da cidadania no espaço político institucional. A regulação é a grande novidade na legislação que trata do saneamento no Brasil. Dentro do novo marco legal, todos os municípios precisam constituir ou definir um ente regulador, que deve atuar na definição de parâmetros e critérios de eficiência e na definição das tarifas a serem praticadas.

ECOS - Hoje, no Dmae, temos muitas dificuldades em atuar em áreas populares, especialmente no corte do fornecimento de água, cobrança e inscrição em dívida ativa. Qual o impacto destas áreas no Programa de Perdas e na política tarifária das empresas de saneamento?

Lobão - O acesso aos serviços de saneamento é um direito de todo cidadão brasileiro e cabe ao poder público garantir a sua universalização. Mas a prestação desse serviço envolve custos que, de alguma maneira, precisam ser cobertos. Este é o ponto central da questão. Como garantir o acesso a todos, mesmo a aqueles que não têm condições de pagar pelos serviços? É por isto que a própria legislação prevê e os prestadores de serviços de saneamento se utilizam de tabelas diferenciadas de tarifas. Dessa forma, os consumidores são divididos em categorias e as contas, precificadas a partir de faixas de consumo. A ideia é tentar compatibilizar os custos com a prestação dos serviços com a capacidade de pagamento dos consumidores. Daí a necessidade de uma política de subsídios em que consumidores com maior capacidade de pagamento subsidiam os que têm menos e o consumo supérfluo subsidia o consumo essencial.

Mesmo assim, os consumidores de renda mais baixa podem ter dificuldades com relação ao pagamento. Por isto, em vários municípios do Brasil foi criada uma tarifa social, que abrange a população mais pobre. São vários os critérios e condições para inclusão nessa categoria social, mas é cada vez mais comum a utilização do Cadastro Único, no qual estão incluídos os beneficiários dos demais programas sociais existentes.

Agora, se ainda assim essa população não consegue pagar suas contas, talvez seja necessário avaliar se os valores cobrados são compatíveis com a renda dessas famílias e, se for o caso, rever a estrutura tarifária. Além disso, é preciso encontrar alternativas para que essas famílias consigam quitar as dívidas atrasadas. Não podemos nos esquecer de que quando um consumidor deixa de pagar suas contas outros acabam pagando por ele, o que é uma grande injustiça. Assim, cada um, de acordo com suas possibilidades e de acordo com o ônus que impõe ao sistema, deve arcar com sua parte nos custos e quitar as suas contas.

Mas, considerando que a estrutura tarifária está correta e que existem mecanismos para facilitar o pagamento de dívidas em atraso, compatíveis com a sua capacidade de pagamento, e mesmo assim o



“A população não pode arcar com os custos de uma gestão ineficiente. A solução pode variar de local para local, em função das diferentes situações encontradas, mas a busca da eficiência deve ser uma constante.”

consumidor permanece inadimplente, sem dúvida, o corte do fornecimento, também previsto em lei, é uma das medidas mais eficazes para a cobrança dos débitos atrasados.

ECOS - Quais os procedimento e encaminhamentos das empresas de saneamento no Brasil quanto ao “furto de água”?

Lobão - O furto de água, como a própria pergunta coloca, é um furto e, portanto, uma atitude criminoso. Além da suspensão do fornecimento, do recálculo de contas anteriores e das multas e penalidades previstas no regulamento dos serviços, o consumidor deveria ser responsabilizado criminalmente. Algumas empresas já estão tomando essa atitude e os resultados são positivos. Quando se fala de impunidade e corrupção como males que afetam a nossa sociedade, não podemos esquecer desses “pequenos delitos”.

ECOS - Terceirização de serviços de corte por inadimplência, leitura, execução de ligações de água: qual o impacto na política tarifária?

Lobão - A qualidade e o custo da prestação dos serviços devem ser os critérios definidores da ação do gestor público. Tanto a terceirização quanto a execução com pessoal próprio precisam ser avaliadas a partir de critérios de eficiência. A população não pode arcar com os custos de uma gestão ineficiente. A solução pode variar de local para local, em função das diferentes situações encontradas, mas a busca da eficiência deve ser uma constante.



“Todos os municípios precisam constituir ou definir um ente regulador, que deve atuar na definição de parâmetros e critérios de eficiência e na definição das tarifas a serem praticadas.”

ECOS – Como as companhias de saneamento passaram a ser reguladas a partir de Lei de Saneamento Básico (11.445/2007), principalmente no que tange a determinação das tarifas pelos serviços prestados?

Lobão – A regulação é a grande novidade na legislação que trata do saneamento no Brasil. Dentro do novo marco legal, todos os municípios precisam constituir ou definir um ente regulador, que deve atuar na definição de parâmetros e critérios de eficiência e na definição das tarifas a serem praticadas. Mas, a meu ver, a regulação deve ser entendida também a partir de um outro contexto, o da garantia da transparência e do controle social dos municípios sobre um serviço essencial, cuja responsabilidade deve ser exercida pela própria população e por aqueles eleitos para tal. Para os municípios que operam diretamente os seus sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, este é o principal sentido da regulação. Nesses termos, além de reforçar a titularidade do município enquanto gestor dos serviços de saneamento, a regulação aparece como uma possibilidade efetiva de intervenção da cidadania no espaço político institucional.

Por meio de debates e audiências públicas, de consultas à população e da participação de diferentes atores, do poder público, dos prestadores dos serviços, dos usuários dos serviços, de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor, em órgãos colegiados de caráter consultivo, como prevê a legislação, pode-se garantir a participação dos municípios na formulação de pro-

postas, críticas e sugestões, fortalecendo a cidadania e a autonomia dos municípios na definição de sua política de saneamento.

Ao exigir a constituição de mecanismos de controle social – com a participação direta do poder público, dos prestadores de serviços, dos usuários, da sociedade civil organizada, de entidades de classe e de lideranças locais – a legislação reforça a construção cidadã de soluções e a responsabilidade da população na definição dos rumos de um setor essencial à saúde pública e ao desenvolvimento municipal.

Mais do que um instrumento que esvazie a capacidade decisória do município, a instituição da regulação deve ser encarada como uma questão de cidadania e de criação de instrumentos, não para a alienação de direitos, mas de configuração dos mecanismos que possam contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e democrática.

ECOS – A maior rigidez sobre a regulação tarifária dos serviços públicos no País fez com que as empresas olhassem para os custos de produção não mais apenas quantitativamente, mas também qualitativamente, pois nem toda a despesa pode ser repassada para o usuário dos serviços por meio das tarifas. Por outro lado, todo o ganho de produtividade deve ser transmitido à população. Comente.

Lobão – No nível federal, o marco regulatório do setor de saneamento são a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007; e o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Ambos estabelecem diretrizes e princípios para a determinação das tarifas dos serviços de saneamento, que devem ser observados.

Esse marco regulatório legal estabelece que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente. A lei estabelece, ainda, que a instituição das tarifas, dos preços públicos e das taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes: dar prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública; ampliar o acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços; gerar os recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento de metas e objetivos do serviço; inibir o

consumo supérfluo e o desperdício de recursos; recuperar os custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência; remunerar adequadamente o capital investido pelos prestadores dos serviços; estimular o uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços e, finalmente, incentivar a eficiência dos prestadores dos serviços.

A lei diz que poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Para compatibilizar a consecução desses objetivos com a capacidade de pagamento dos consumidores, a legislação prevê que a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração a existência de categorias de usuários distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo; os padrões de uso ou de qualidade requeridos; a existência de uma quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando a garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente; o custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas; a existência de ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e a capacidade de pagamento dos consumidores."

A lei estabelece ainda um intervalo mínimo de 12 meses para os reajustes de tarifas e prevê a possibilidade de revisões tarifárias que compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços, que poderão ser periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado, ou extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

E prevê, ainda, que poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços. Na sequência, a lei estabelece que as tarifas devem ser fixadas de forma clara e objetiva, e que os reajustes e revisões sejam tornados públicos com an-

tecedência mínima de 30 dias com relação à sua aplicação.

ECOS – Qual a composição das tarifas da maior parte das empresas de saneamento no Brasil?

Lobão - No setor de saneamento básico no Brasil predominam três modelos conceituais para a definição das tarifas baseadas no custo econômico dos serviços: o modelo baseado no custo financeiro em regime de caixa, o modelo baseado no custo histórico-contábil e o baseado no custo marginal de longo prazo.

O modelo baseado no custo financeiro em regime de caixa, embora seja o mais simples em sua modelagem, e apesar de exigir controles acurados dos fluxos monetários, independentes da forma de contabilização, pode apresentar fortes oscilações nas tarifas ao longo do tempo, principalmente nos períodos de grande concentração de investimentos, por estar baseado no fluxo de caixa.

O modelo baseado no custo histórico-contábil é o que tem predominado nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. Isto pode ser explicado pelo fato de ter sido adotado no âmbito do Plano Nacional de Saneamento (Planasa) e, assim, por todas as companhias estaduais de saneamento do País, bem como pelos órgãos financiadores do sistema BNH e CEF, que o tinham como referência na avaliação de projetos e financiamentos.

Muitas dessas companhias e diversos serviços municipais ainda o utilizam para a definição de suas tarifas, o que fez com que algumas agências reguladoras tenham o modelo baseado no custo histórico-contábil como referência para aprovação e monitoramento de tarifas. De acordo com esse modelo, a tarifa é baseada nos custos históricos contábeis, acrescida de uma remuneração do prestador dos serviços e dos investimentos reconhecidos (capital imobilizado em operação).

Em que pese a prevaência desse modelo, a utilização de uma metodologia baseada no custo marginal tem sido bastante recomendada para o cálculo das tarifas do saneamento básico. Em geral, nesse modelo, devem ser considerados os custos relativos a operação e manutenção dos serviços, incluindo os custos ambientais, os custos de administração e monitoramento e a amortização dos investimentos em obras e infraestrutura, que viabilizarão a disponibilidade do serviço para os próximos anos.



Luciano Lanes/PMPA

Ecobarreira do arroio Dilúvio **barra chegada do lixo flutuante ao Guaíba**

Por **Adriana Nascimento Machado**
Jornalista, assessora de imprensa do DEP

Uma barreira ecológica que atravessa o arroio Dilúvio de um lado a outro, impedindo a chegada do lixo flutuante ao Guaíba, e uma gaiola (armadilha) que é içada trazendo os resíduos para a superfície foram construídas no córrego, na avenida Ipiranga, entre as avenidas Borges de Medeiros e Edvaldo Pereira Paiva. O objetivo da obra é impedir a chegada do lixo flutuante do Dilúvio ao Guaíba, retirá-lo do local e assim reduzir a quantidade dos mesmos que, por ação da corrente e dos ventos do Lago Guaíba, depositam-se nas suas margens. Estes materiais, além de comprometerem o paisagismo, retêm águas das chuvas, permitindo a proliferação de vetores. Somente no primeiro mês de operação, 16 toneladas de resíduos deixaram de chegar ao Lago Guaíba por ação da barreira ecológica.

A construção, que iniciou em janeiro deste ano, foi concluída no final de março, quando iniciaram os testes operacionais. A obra da Ecobarreira do arroio Dilúvio é uma parceria da Safeweb com os departamentos de Esgotos Pluviais (DEP) e de Limpeza Urbana (DMLU), bem como o Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da UFRGS. Cabe ao DEP fiscalizar a operação do equipamento e sua eficácia. O DMLU retira e identifica os resíduos coletados sempre que necessário, bem como é responsável pelo traslado dos containeres com os materiais retirados. À Safeweb cabe a implantação do sistema, execução técnica e manutenção do serviço. O engenheiro ambiental responsável pela execução da obra é Gino Gehling, professor de Resíduos Sólidos e Sistema de Água e Esgoto do IPH da UFRGS.

O projeto da Ecobarreira foi criado por Luiz Carlos Zancanella Júnior, vice-presidente da empresa Safeweb Segurança da Informação Ltda. A Safeweb implantou a estrutura que atingiu um investimento de R\$ 250 mil na obra civil e ainda vai calcular os gastos operacionais durante o funcionamento. "A ideia da Safeweb é ajudar Porto Alegre. Tivemos esta iniciativa a partir de um vídeo que mostrava construção similar executada na cidade de Baltimore, nos Estados Unidos", explica Zancanella Júnior.

"O que vier a ser feito neste projeto, poderá ser estendido a outras bacias hidrográficas da cidade, principalmente no tocante às ações educativas", destaca o diretor-geral do DEP, Miguel Barreto. A barreira ecológica deverá operar por um máximo de cinco anos, conforme acordo previsto entre a Prefeitura de Porto Alegre e a empresa Safeweb. Ao fim do primeiro ano de operação, no qual ocorre-

rão ajustes operacionais, a municipalidade optará por desativar a obra ou mantê-la em operação até o fim do quinto ano, caso julgue-a adequada. Este projeto também pretende alavancar ações de cunho ambiental, divulgando princípios de sustentabilidade que a sociedade deve assumir em busca da preservação ambiental.

Ações Educativas – Na área da Educação Ambiental, a barreira passará à população facilidades para que entendam os objetivos da obra e principalmente, que pratiquem os preceitos da Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes para o saneamento básico. O DEP, em parceria com o IPH, pretende realizar edições do Curso Multiplicadores Ambientais voltado para lideranças comunitárias e moradores da bacia do Dilúvio. A programação incluirá palestras de sensibilização, trilha ecológica pelo Parque Saint'Hilaire, onde está localizada a nascente do arroio Dilúvio, para a visualização da barragem Lomba do Sabão, e após uma visita no local onde está a barreira ecológica, construída para barrar a entrada de resíduos no Guaíba. Durante o percurso de ônibus do Parque até a barreira ecológica será realizada uma explanação sobre a ação antrópica sobre o Arroio, desde a nascente até a foz, para que os participantes percebam as mudanças em relação à vegetação, clima e demais impactos da degradação ambiental do riacho. O objetivo é que esta vivência possa despertar a consciência ecológica nos presentes, para que, a partir da visualização da degradação, anseiem pela preservação do que ainda resta e atuem como Multiplicadores Ambientais.



Patrícia Vieira/DEP



Ricardo Giusti/PMPA

Gestão do DMLU é marcada por **transparência, legalidade e interesse público**

Por **Cibele Carneiro**
Jornalista e assessora de Imprensa do DMLU

Transparência, legalidade e interesse público: estes são os princípios que norteiam as ações do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU). Nos últimos três anos, foram executadas e ainda estão em andamento diversas ações cujo objetivo primordial é a qualificação dos serviços prestados à população, a redução dos focos irregulares de lixo e a melhoria da limpeza da cidade. Um esforço concentrado foi feito no sentido de remodelar todo o sistema de promoção da limpeza urbana, tornando os contratos regulares, adequando a legislação municipal às regras nacionais e modernizando a oferta de serviços. Com criatividade, foi lançada a campanha de educação ambiental ReciclaPOA, foram estabelecidas parcerias importantes e implementados projetos pioneiros, como Troca Solidária de Livros, Poa sem Bituca e Coletas Itinerantes de Resíduos Eletrônicos e Lâmpadas Fluorescentes (piloto executado em 2015).

Redução de focos de lixo

O DMLU desenvolve dezenas de ações que têm como objetivo a redução dos focos de lixo. Entre dezembro de 2013 e dezembro de 2015, o número de focos caiu de 459 para 289, uma redução de 37%; sendo que o ano de 2014 havia se encerrado com 339 focos. Esses números devem-se às

ininterruptas ações da Assessoria Comunitária e do Serviço de Assessoria Socioambiental (Sasa) de orientação às comunidades; à criação de jardins e à instalação de placas proibitivas nos locais de descarte irregular; à implantação do novo Código Municipal de Limpeza Urbana; e à qualificação dos serviços do Departamento, como o aumento de 4 para 7 Unidades de Destino Certo (UDCs), que retiram gratuitamente resíduos não recolhidos pelas coletas regulares. Esta redução não seria possível sem a ajuda das comunidades, que fiscalizam as áreas conservadas e não permitem novos descartes irresponsáveis.

Coletas regulares são ampliadas e qualificadas

Porto Alegre passou por uma profunda qualificação dos serviços de coleta de resíduos. Além de ampliar a oferta de serviços, lançou uma grande campanha de educação ambiental, chamada ReciclaPOA.

COLETA SELETIVA - Por ocasião dos 25 anos de implantação da Coleta Seletiva, no segundo semestre de 2015, o recolhimento de recicláveis passou a ocorrer em 100% das ruas que comportam a entrada de caminhões, sendo que em 19 bairros a coleta é feita três vezes por semana. Antes de 28 de setembro, todos os bairros possuíam esta coleta, mas nem todas as ruas eram atendidas. Além



Ana Roloff/Divulgação PMPA

disso, apenas no Centro Histórico a coleta seletiva ocorria três vezes por semana. O restante da cidade tem coleta seletiva duas vezes por semana.

Visando realizar a ampliação sem impactar os cofres públicos, foi feito um profundo trabalho de readequação logística, alterando os dias e horários do recolhimento de recicláveis em toda a cidade. Para divulgar as alterações e os diversos serviços oferecidos pelo DMLU, foi lançada a campanha ReciclaPOA, que visa incentivar a população a separar e descartar adequadamente seus resíduos. Estas ações resultaram, nos dois últimos meses de 2015, no aumento de 22% no volume de recicláveis enviados às Unidades de Triagem, que passou de 100 toneladas por dia para 122 toneladas.

COLETA DOMICILIAR - Pondo fim ao mais longo contrato emergencial vinculado ao DMLU, ini-

ciado em dezembro de 2011, o contrato regular dos serviços de Coleta Domiciliar com a empresa Belém Ambiental (B.A. Meio Ambiente), vencedora de processo licitatório, foi assinado em outubro de 2015. Houve um aumento da frota de caminhões, que passou de 48 para 81 veículos, e ampliação do número de equipes de 41 para 74.

COLETA AUTOMATIZADA - O serviço foi duplicado em janeiro de 2016, passando de 1.200 contêineres para 2.400. Seis novos bairros foram contemplados com a ampliação do serviço, que passou a atender 19 bairros, dos quais 11 integralmente. Entre as vantagens da Coleta Automatizada, está a possibilidade de a população descartar seus resíduos domiciliares – orgânicos e rejeitos – a qualquer hora, todos os dias da semana.



Ricardo Giusti/PMPA



Renata Simmi/Divulgação PMPA



Ricardo Giusti/PMPA

Planejamento e fiscalização

Aprovada por unanimidade pela Câmara Municipal em 19 de dezembro de 2013 e sancionada em 8 de janeiro de 2014, a Lei Complementar 728/2014 instituiu o novo Código Municipal de Limpeza Urbana, atualizando as regras que vigoravam desde 1990 e atendendo às exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A nova regra ampliou as ações de educação e sensibilização socioambiental e endureceu a punição para o descarte irregular.

Entre abril de 2014 e janeiro de 2016, o Serviço de Fiscalização do DMLU aplicou R\$ 1.262.231,70 em multas por desrespeito à lei e realizou 9.209 abordagens a pessoas flagradas cometendo algum tipo de irregularidade. Os flagrantes e denúncias resultaram na emissão de 2.821 notificações e 1.290 autos de infração. O valor total de multas pagas chega a R\$ 233.980,16, o que corresponde a 191 títulos.

Além de endurecer as penas para o descarte irregular, o DMLU também qualificou as normas de planejamento para ações de curto, médio e longo prazos. Por meio do Decreto nº 18.461, de 20 de novembro de 2013, foi instituído o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), documento referência no País por ter sido elaborado pelo quadro

técnico e não por consultoria. A partir do PMGIRS, foram criados dois novos setores internos no DMLU, que qualificam a gestão de projetos, a fiscalização dos serviços contratados e o atendimento ao cidadão: a Assessoria Técnica de Planejamento e o Centro de Controle Operacional. O corpo técnico do DMLU também ajudou a elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico, lançado em dezembro de 2015.

Oportunidades aos catadores

Cursos de capacitação, consultoria de gestão, novos equipamentos, reformas estruturais e novos postos de serviço são apenas algumas das melhorias implementadas nas 17 Unidades de Triagem (UTs) pelo Programa Todos Somos Porto Alegre, com reflexo direto na renda dos cerca de 800 trabalhadores, que recebem 100% dos resíduos recicláveis recolhidos pela Coleta Seletiva. Em 2015, foi inaugurada a UT Restinga, gerando emprego para 80 famílias, e entregues melhorias na UT Frederico Mentz. Além disso, as associações de catadores passaram a contar com mais recursos para a manutenção dos galpões por meio de critérios de produtividade.



Ivo Gonçalves/PMIPA



Cristine Rochol/PMPA

Porto Alegre conta com legislação inovadora **para compensação vegetal**

Por **Aline Czarnobay**
Jornalista, assessora de imprensa da Smam

A aprovação da lei nº 757, em 2015, estabeleceu uma nova forma, inédita no País, para compensação da supressão vegetal no processo de licenciamento ambiental em Porto Alegre. Com o passar dos anos, a dificuldade da compensação com o plantio de árvores em vias públicas foi se tornando um problema crônico, tanto pelo intenso plantio efetuado em Porto Alegre, quanto pela dificuldade do plantio em decorrência dos diversos serviços públicos existentes nas calçadas, como redes de água, luz, esgoto cloacal e pluvial.

Com base nas Normas Técnicas Brasileiras, foi elaborado um método de suporte técnico-científico para calcular a compensação de forma justa e viável. A análise utilizou a Norma NBR 14653-6 (ABNT 14653-6 VERSÃO 13.03.2009) a qual se baseia na multiplicidade de fatores existentes nos ecossistemas. A nova lei visa atender ao disposto no parágrafo único do art. 243, da Lei Orgânica do Município, o qual determina que será a Lei Complementar a definir os casos em que, por risco à pessoa, dano ao patrimônio ou necessidade de obra pública ou privada, será admitida o abate, a poda ou o corte de árvores em Porto Alegre.

"É uma nova forma de pensar, mudando-se o critério de troca de árvore por árvore, pelo critério de troca de impacto por preservação, procurando valorizar e proteger os biomas Mata Atlântica e Pampa, existentes na cidade", explica o ex-secretário

da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (Smam), Mauro Moura.

Nesta nova legislação, alguns conceitos são importantes de serem destacados:

- Passa a ser atribuição da Smam a ampliação, conservação e manutenção da arborização no Município de Porto Alegre, por meio do Viveiro Municipal e do trabalho das cinco zonais (Centro, Sul, Leste, Norte e Extremo Sul). A arborização é obrigação do município e não mais objeto de compensação vegetal;
- A compensação por obras e projetos se dá exclusivamente pela ampliação e qualificação das áreas verdes e das unidades de conservação. Assim, protege-se efetivamente a biodiversidade dos ambientes Pampa e Mata Atlântica existentes no município;
- É inibido o processo de não plantar para não compensar, permitido pela legislação anterior, pois se estabelece uma compensação pela destruição do ambiente natural por implantação de empreendimentos urbanos;
- É criado um fluxo permanente de recursos para a ampliação, manutenção e conservação de áreas verdes e unidades de conservação, sem onerar os contribuintes através do orçamento da cidade;
- Ocorre a diminuição da espera no processo de licenciamento ambiental por aprovação e implantação de projetos de arborização na cidade.



Vanessa Silva/PM/PA



Eficiência energética: um desafio para o saneamento

Peso crescente nos custos operacionais do saneamento, a energia elétrica pode deixar de ser um problema e se tornar uma solução, com medidas criativas, novos equipamentos e gestão qualificada.

Por **Charles Soveral**
Jornalista



Em uma planilha técnica dos gastos da área de saneamento, os especialistas apontam recursos humanos e energia elétrica como os dois fatores que mais pesam em termos de custos operacionais. O segundo item, no caso do Dmae de Porto Alegre, representa uma fatura anual de mais de R\$ 56 milhões, dinheiro que poderia ser revertido para outras áreas, melhorando o equilíbrio financeiro da operação, com sobras para novos investimentos e novas tecnologias, com repercussões favoráveis na tarifa que chega até o consumidor final.

Pensando nisso, o Dmae começou um trabalho de pesquisa visando a redução dos custos com energia elétrica. É bom lembrar que a energia elétrica é responsável pelo funcionamento de boa parte dos equipamentos dos sistemas de captação, distribuição e

tratamento de água e esgotos, como bombas, estações elevatórias e motores empregados nas tarefas, que vão da sucção até os níveis de pressão nas redes.

"Do ponto de vista gerencial, é importante que tenhamos hoje alternativas mais baratas para a compra da energia elétrica convencional. Afinal, a energia elétrica está cada vez mais cara. As empresas geradoras e distribuidoras de energia elétrica repassam para os consumidores todos os acréscimos que tiveram na geração, que estão relacionados a diversos fatores, entre eles fatores climáticos e de mercado. Nós do Dmae somos o que se pode chamar de grandes consumidores, e esta conta tende a aumentar, e muito, se não buscarmos outras soluções", alerta Cleber Palma Domingues, diretor de gestão administrativa do Dmae.

Uma das iniciativas que vêm contribuindo muito para a redução do custo está na compra de energia direta dos fornecedores, com valores pré-fixados. Este é o chamado mercado livre, criado com a reestruturação do setor elétrico, em 1995, quando a mudança na regulamentação passou a permitir que determinados consumidores contratassem bilateralmente seu fornecimento de energia elétrica diretamente com geradores e vendedores. "Empresas geradoras de fontes alternativas de energia – solar, eólica ou mesmo de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) – oferecem neste mercado energia excedente, que vai a leilão e pode ser adquirida por alguns grandes consumidores. Esse valor acaba sendo mais em conta que a energia tradicional porque se dá com base em valores pré-fixados", explica Domingues.

O diretor de gestão administrativa lembra que o Dmae está, neste momento, fazendo uma estimativa da demanda de gastos com energia para o período de cinco anos. "Esta projeção nos permite fazer contratos de longo prazo com valores mais econômicos. O mercado de energia funciona como

o câmbio do dólar, por exemplo. Se a gente compra agora, garante pelo período do contrato o mesmo valor, evitando todos os outros ajustes e aumentos que possam ocorrer. Bem planejado e estruturado, poderemos ter uma economia de até 30% no longo prazo. O que é bastante significativo e vantajoso, se comparado com a compra de energia das distribuidoras tradicionais na condição de consumidor cativo", assinala ele.

Domingues lembra que a redução de custos é um processo que precisa ser implementado de forma gradual. Ele observa que o serviço de saneamento não pode parar nem pode ter falhas que comprometam seu funcionamento. Na medida em que os custos operacionais vão caindo, o Dmae passa a ter condições até de absorver reajustes na própria tarifa dos serviços que oferece para a população. "Se nós conseguirmos a economia aqui, certamente o beneficiado final será do consumidor de Porto Alegre. O que se ganha em eficiência repercute na qualidade e no preço do serviço ofertado", completa o diretor de gestão administrativa.



Charles Soveral

Cleber Palma Domingues, diretor de gestão administrativa do Dmae

Biogás

No universo de possibilidades de geração de energia a partir de matérias-primas disponíveis em abundância no processo de saneamento está a produção do que se convencionou chamar de biogás. Este produto é obtido a partir da decomposição da matéria orgânica (resíduos orgânicos resultantes do processo de saneamento) por bactérias. Na geração de eletricidade a partir do biogás, ocorre a conversão da energia química do gás em energia mecânica, por meio de um processo controlado de combustão. Essa energia mecânica ativa um gerador que produz energia elétrica.

O biólogo Evandro Ricardo da Costa Colares, gerente de gestão ambiental e tratamento de esgoto do Dmae, relata que o Departamento está conduzindo, no momento, um importante levantamento com vistas à implantação de um projeto de biogás para geração de energia elétrica. Ele analisa: "No planejamento estratégico do Dmae, em 2014, definimos que seria importante verificar a viabilidade de geração de biogás em duas de nossas estações de tratamento de esgoto (ETE): Serraria, na Zona Sul, e Navegantes, na Zona Norte. Desde então, estamos fazendo estudos e análises do material orgânico gerado nestas duas uni-

dades. Nas primeiras avaliações, constatamos que os resíduos orgânicos em Porto Alegre estão com uma demanda bioquímica de oxigênio (DBO) intermediária e isso não é tão potente para a geração de gás como esperávamos. Por isso, a avaliação é cuidadosa para nos assegurarmos da viabilidade do projeto".

As ETEs escolhidas pelo plano estratégico para avaliação de aproveitamento de biogás envolvem duas significativas áreas da cidade de Porto Alegre. A ETE Serraria, na Zona Sul, foi a mais importante obra do Programa Integrado Socioambiental (Pisa) e responde pelo tratamento de metade do esgoto produzido na capital gaúcha, chegando à vazão de 2.500 litros por segundo. Já a ETE São João-Navegantes, na zona norte, ocupa uma área de 7,5 hectares em uma tradicional região da cidade e atende cerca de 350 mil pessoas. "Por serem ETEs representativas da operação de tratamento de esgoto em Porto Alegre, estamos conseguindo caracterizar a energia disponível no gás. Estes dados vão permitir a decisão gerencial do investimento. Interessá-nos o gás metano que tem este poder de geração de energia elétrica, e isto é um dado de grande relevância no projeto que segue em fase de análise", explica Allan Guedes Pozzebon, engenheiro que trabalha diretamente na coleta de informações para o projeto de biogás no Dmae.



Evandro Ricardo da Costa Colares, gerente de gestão ambiental e tratamento de esgoto do Dmae

Arquivo/Dmae

Colares explica que o uso de tecnologia alternativas na geração de energia no setor de saneamento no Brasil é um processo que ainda está em fase inicial. Segundo ele, são poucas as experiências, embora reconheça que sejam promissoras. "Ainda estamos dando os primeiros passos no Brasil, mas, ao lado da cautela, é preciso reconhecer que este pode ser um caminho que ajude na redução de custos", conclui o gerente de Gestão Ambiental e Tratamento de Esgoto do Dmae.

Antônio Elisandro de Oliveira, diretor-geral do Dmae, por sua vez, entende que o custo energia passou a ser um fator a mais de preocupação e de planejamento nas operações de saneamento. "Hoje a eficiência energética é, sim, um ponto preocupante, e por esta razão estamos em busca de novas soluções. Sabemos que para sermos mais competitivos, e para que nosso orçamento possa se adequar aos desafios e metas propostos para o saneamento na cidade, precisaremos ter uma equação mais equilibrada de custos", observa.

Elisandro de Oliveira elenca algumas medidas que o Dmae estabelece como metas a serem alcançadas ainda em 2016. Uma delas está no aproveitamento do lodo resultante das operações nas estações de tratamento (ETEs e ETAs) para a

geração de energia que, segundo ele, poderá representar uma solução em parte dos custos. "Além da análise técnica das características deste material (potencial calorífico e caracterização química), que está sendo conduzida em parceria com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Ufrgs) e que vai nos dizer qual o potencial energético deste material, ainda teremos que definir qual tecnologia será empregada no aproveitamento deste lodo. Isto porque atualmente existem muitas tecnologias diferentes e nós queremos uma que seja afinada com as questões ambientais. Além disso, precisaremos definir qual será a modelagem deste negócio. Afinal nosso foco de trabalho não é a energia e, sim, o saneamento", observa.

O diretor-geral do Dmae vai além e diz que a modelagem do negócio está em avaliação. Inicialmente uma parceria com a iniciativa privada poderá ser muito benéfica, segundo ele, pois não sobrecarregaria o Departamento, que deve ter sua atenção nas ações de saneamento. "Hoje, o descarte do lodo tem um custo elevado, cerca de R\$ 150,00 por tonelada, mas esse descarte poderá ter seu custo reduzido, zerado ou, ainda, gerar alguma participação financeira para o município."



Andréa Menezes/Dmae

Antônio Elisandro de Oliveira, diretor-geral do Dmae

Elisandro de Oliveira lembra que uma solução em estudo envolve a parceria operacional com o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), hoje responsável pelo descarte do lodo. E ressalta, que toda e qualquer ação ou solução deste tema precisa estar em sintonia com a legislação ambiental, como a nova lei de resíduos sólidos e toda a estratégia de sustentabilidade defendida pelo Dmae. Uma solução tecnológica envolve, além do lodo gerado nas estações de tratamento, a possibilidade de acréscimo de resíduos sólidos urbanos (RSU) por parte do DMLU, para tornar a carga energética do material mais rica e, ao mesmo tempo, dar um destino para aproximadamente 200 toneladas/dia de resíduo orgânico que é gerenciado na cidade.

Também em níveis bem altos de acumulação, cerca de sete toneladas por semana apenas na ETE Serraria, e com potencial energético, dentro do conceito de sustentabilidade de suas ações, o Dmae avalia a possibilidade de usar o resíduo chamado de "gordura", que funciona como matéria-prima para a geração de biodiesel. O biodiesel é um produto que pode, por exemplo, alimentar geradores de energia. A "gordura" também teria aplicação, desde que misturada ao lodo, no enriquecimento do material a ser decomposto em biogás.

Para Elisandro de Oliveira, "os geradores movidos a diesel ou gás natural serão importantes em situações de falta de energia ou mesmo como reforço para reduzir o consumo nos horários de pico. Desta forma, podem contribuir para a redução de custos, oferecendo mais estabilidade ao sistema de bombeamento utilizado. No entanto, este assunto deve ser tratado e encaminhado no contexto da solução energética como um todo, abrangendo elementos relativos à busca de melhor eficiência e as possibilidades em exame de geração própria de energia pelo departamento".

Outra possibilidade avaliada pelo Dmae, a partir da constatação de que nas subestações de energia da CEEE que alimentam todo o sistema existe muito mais estabilidade e muito menor interrupção do serviço: geralmente, a energia quando cai é porque ocorreu algum problema nas redes de distribuição. "Assim sendo, estuda-se uma linha direta com estas subestações da CEEE, pelo menos para aquelas ETAS que estão localizadas próximas o suficiente para se fazer uma ligação deste tipo". O diretor-geral assinala que isto seria uma medida suplementar, pois normalmente as ETAs e pontos

de captação (EBABs) do Dmae são alimentadas por duas redes diferentes de energia para minimizar o impacto de queda. "Trabalhamos com a possibilidade de reversão ou transferência do abastecimento energético de uma rede para outra, evitando danos ou cortes nos serviços de saneamento", conclui.

“

Uma das soluções tecnológicas deve ser o aproveitamento do lodo gerado nas estações de tratamento de esgoto. A iniciativa pode ser enriquecida com a inclusão de resíduo sólido urbano da cidade, dando maior alcance ambiental para a proposta



Lodo de uma estação de tratamento de esgoto

Divulgação/Dmae

Modernos equipamentos ajudam no controle do consumo

As novas tecnologias de informática também estão ajudando o setor de saneamento com a inserção de novos equipamentos, mais eficientes que fazem o mesmo trabalho dos tradicionais, mas com a vantagem de consumirem menos energia. Pensando nisto, um grupo de trabalho foi criado dentro do Dmae para analisar todos os investimentos necessários a tornar o sistema mais eficiente.

Membro de um grupo de pesquisa da área de manutenção (GMAN) vinculada à Diretoria de Operações do Dmae, o engenheiro eletricista Thiago Luis Silva Santos conta que o custo energia assumiu uma proporção muito grande dentro da operação de saneamento. "No passado a energia não tinha o peso econômico que vemos hoje. Por ser a segunda maior despesa operacional, tornou-se imperativo que encontrássemos novas soluções para reduzir o impacto financeiro da energia elétrica."

Santos revela que o Dmae vem sistematicamente fazendo a atualização de seus equipamen-

tos, especialmente dos motores bomba e transformadores que ficam nas casas de bomba. "Existem muitos equipamentos que consomem energia elétrica no processo operacional, mas estes são os mais potentes com correntes e tensões altas e exigem nossa atenção quando o assunto trata de economia e de redução de custos", observa.

O engenheiro explica que, sem estes equipamentos, a água ou mesmo o esgoto não poderiam ser distribuídos pela tubulação. Tanto o afastamento do esgoto quanto a água que chega nas torneiras dos consumidores dependem de máquinas que ajudam, junto com a força gravitacional, a fazer tudo funcionar. Por isto, muitas vezes, "quando falta energia elétrica por um problema no fornecimento, o consumidor final pode ficar sem água também", diz.

Silva Santos explica que no Dmae existe um grupo, do qual faz parte, em cujas atividades está o controle dos gastos de energia, incluindo tarefas como contratação de energia e um estudo permanente de equipamentos e novas tecnologias. "É importante porque temos alguns equipamentos com mais de 20 anos de funcionamento. É preciso estar sempre reparando para que estes equipamentos não percam potência e conseqüentemente se tornem menos eficientes, o que significa mais custos."



Maria de Lourdes Wolff/Dmae

Thiago Luis Silva Santos, engenheiro eletricista

O Dmae tem 162 estações de água e esgoto no total de sua estrutura. Para manter tudo funcionando, explica o engenheiro eletricitista, é preciso ter uma rotina de revisões, que faz uma checagem dos principais itens, comparando dados planilhados que possam informar se este ou aquele equipamento está funcionando dentro do esperado. "Focamos mais nos equipamentos de captação de água bruta e de tratamento, e os primeiros bombamentos que são, dentro do complexo sistema, os pontos mais críticos e importantes", relata ele, explicando que é na captação e no tratamento que se emprega maior energia elétrica.

O engenheiro lembra que no processo de distribuição de água, por exemplo, há uma coincidência dos picos de consumo com os períodos de maior custo da energia elétrica. As distribuidoras costumam cobrar mais pela energia nos horários em que a demanda é maior. "Por esta razão, é preciso sempre fazer um dimensionamento técnico que permita aos equipamentos gastar somente a energia necessária. Em alguns horários, com menor demanda de consumo, não há motivo para uma bomba operar em sua potência máxima. Hoje grande parte deste controle é feito com base nas estatísticas. Num futuro próximo serão mais eficientes, porque as novas tecnologias já apontam para o uso de sensores que, instalados na rede, nos darão a informação exata de regulação de potência sem desperdício de força e de energia elétrica", conclui ele.

Probiogás ajuda empresas de saneamento na montagem de projetos

Sustentabilidade, economia, proteção ambiental e eficiência energética: com estas palavras, Ernani Ciríaco de Miranda, diretor do Departamento de Articulação Institucional da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades (MCidades) define os objetivos do Programa para o Desenvolvimento do Biogás (Probiogás) que ele coordena.

Ciríaco de Miranda explica que o Probiogás surgiu a partir de uma parceria técnica entre o MCidades e o governo da Alemanha, através da agência Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH que já tem atuação no Brasil em vários projetos de cunho ambiental e tecno-

lógico abrigados na proposta internacional de combate ao aquecimento global. "A Alemanha é um país que se tornou referência global no uso de energias alternativas. Desenvolveram tecnologias que os tornaram autossuficientes na geração e distribuição de energias renováveis, como solar, eólica e biogás. Em nosso país, com potencial em todas estas áreas, achamos que seria muito interessante e promissor buscar, na experiência deles, informações para a montagem de projetos, especialmente no setor de saneamento, onde o biogás é uma matéria-prima abundante", completa ele.

O diretor da Secretaria Nacional de Saneamento observa que o Probiogás passou a oferecer auxílio em diversas frentes, desde a ajuda na avaliação do potencial energético de cada projeto, no desenho do próprio projeto, na transferência de informações via cursos técnicos para a capacitação de recursos humanos no intercâmbio técnico.

Uma questão que, conforme Ciríaco de Miranda, funcionará como uma alavanca na promoção do uso do biogás no Brasil está no elevado custo da energia elétrica. Ele lembra que projetos bem elaborados podem garantir 100% da energia necessária para a operação, mas alerta que para se chegar a estes resultados é preciso desenvolver uma proposta dimensionada corretamente. É preciso que, na estação de tratamento de esgoto, seja desenvolvido o processo biológico anaeróbio, isto é, sem oxigênio, onde a decomposição da matéria orgânica é feita por micro-organismos presentes num manto de lodo. "Há casos, no Brasil, em que o custo energético da operação de saneamento já representa o maior valor do custo operacional, até porque algumas empresas passaram a trabalhar com



Ciríaco destaca a parceria com a Alemanha

equipes mais enxutas, com menos recursos humanos. Então, é preciso encontrar soluções (e rápidas) para que o serviço não se inviabilize diante das necessidades de investimentos."

O Probiogás, informa Ciríaco de Miranda, está trabalhando na modelagem técnica da viabilidade econômica e financeira que possa auxiliar as empresas de saneamento na montagem de seus projetos. "Precisamos vencer algumas opiniões pré-concebidas que, antes mesmo de analisar caso a caso, já apontam os projetos como muito caros ou inviáveis. O Probiogás quer exatamente atuar com as ferramentas certas, propor normas técnicas, editar manuais que deem a exata dimensão, custos e ganhos de cada projeto. O que a gente sabe é que estações de tratamento de água e de esgoto de um determinado porte (ainda não definido) poderão se tornar sustentáveis. Estações de porte muito grande ainda poderão entregar energia na rede convencional, transformando-se até numa fonte de renda adicional de energia distribuída para as empresas prestadoras dos serviços de saneamento."

Outra alternativa que poderá gerar ganhos para as empresas de saneamento é a venda do biogás para empresas especializadas. Em muitas cidades do Brasil, o gás é distribuído em tubulações para atividades industriais. E aí, neste caso, é preciso também fazer uma avaliação da viabilidade econômica. "Isto porque, para entregar o gás metano purificado com valor comercial, é preciso um refino e filtragem mais avançados. Mas definitivamente não se pode descartar esta possibilidade, que é muito utilizada em países mais desenvolvidos".

Ciríaco de Miranda cita alguns exemplos em que a proposta de biogás já apresenta bons resultados pelo acompanhamento de projetos do MCidades. Ele lembra de uma estação de tratamento de esgotos (ETE) localizada na cidade de São José do Rio Preto (SP) e de outra em Ribeirão Preto. Em ambos os casos, as estações suprem suas necessidades de energia, assim como as ETEs do Onça e de Arrudas, na região metropolitana de Belo Horizonte, da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa). "Estes projetos da Copasa obtiveram financiamento da agência alemã em condições muito favoráveis, e toda a energia produzida é usada na própria ETE, reduzindo em grande medida os custos operacionais."

Ciríaco de Miranda enfatiza que é preciso entender que os projetos de uso do biogás para geração de energia produzem ganhos não apenas eco-

nômicos. Para ele, além disso, um dos grandes beneficiados é o meio ambiente. Lembra o diretor da Secretaria de Saneamento do MCidades que muitas vezes este ganho não é contabilizado por ser de difícil de quantificar. "É o ganho mais importante, por dois motivos. Primeiro, porque os projetos de aproveitamento do gás reduzem a emissão de gases que geram o efeito estufa. Depois, o efluente da ETE se transforma em um produto mais qualificado. Isto porque o resíduo que chega ao rio é muito menos poluente, reduzindo muito o impacto ambiental."

O MCidades está aberto a fornecer mais informações técnicas através de contato direto com a equipe do Probiogás na página da internet (www.cidades.gov.br/saneamento-cidades/probiogas) na Secretaria Nacional de Saneamento (sanearbrasil@cidades.gov.br) ou ainda pelos telefones (061) 2108-1733 ou na GIZ (probiogaz@giz.de).



Além de reduzir a planilha de custos, o aproveitamento do biogás pode se transformar em fonte de renda para as empresas, com benefícios ao meio ambiente. O custo de energia elétrica pode simplesmente desaparecer dos custos operacionais

“
 Na Alemanha,
 assim como
 em boa parte
 da Europa,
 o biogás
 já é uma
 realidade desde
 os anos 90 do
 século passado
 em centenas
 de cidades

No mundo despontam experiências bem sucedidas em biogás

A mágica de transformar resíduos de esgoto em energia já é uma realidade em muitos países. Na Alemanha a técnica é usual em pelo menos mil cidades desde os anos 90 do século passado. A utilização do chamado biogás gerado nas estações de tratamento é uma oportunidade para diminuir os custos do tratamento do esgotamento sanitário. Especialistas estimam que a produção de biogás no mundo vai crescer 60% nos próximos cinco anos. Isso se dá tanto pela necessidade do mercado como pelo uso de tecnologias adequadas no tratamento de resíduos sólidos orgânicos.

A potência das instalações industriais que produzem biogás no mundo deverá aumentar para mais de 7,3 GW em 2016, com um crescimento de 60% e um aumento no número de instalações de 9.700 unidades para 13.500 unidades. Os dados estão contidos no relatório preparado pela empresa de análise Ecoprog e do Instituto Fraunhofer (organização alemã de pesquisa, que conta com 58 institutos especializados em diferentes áreas do conhecimento).

São principalmente países europeus, como Itália, Suécia, Reino Unido e França que despontam no uso de novas tecnologias no aproveitamento do biogás como combustível energético. Mas é a Alemanha o maior expoente, com cerca de mil ETEs, que geram 1 Terawatt-hora (TWh) de energia, o que consegue suprir 50% da demanda de energia das estações. A meta alemã é conseguir 100% de eficiência energética com as estações de tratamento.

No Brasil, estão sendo desenvolvidos projetos no Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia e Minas Gerais. O caso da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) é emblemático. O estado do Paraná é pioneiro no Brasil em termos de questões ambientais. Curitiba é referência no tema, quando se fala em urbanismo e soluções sustentáveis inovadoras. “Já faz mais de 30 anos que aqui no Paraná se desenvolveu um projeto de linhas regulares de ônibus que circularam utilizando o biogás oriundo do lodo de estações de tratamento de esgoto”, ressalta Péricles Weber, gerente de resíduos sólidos da Sanepar.

Weber explica que o uso de processos anaeróbios para o tratamento de esgotos nas estações da Sanepar gera como subproduto o biogás (metano). A partir de uma parceria com o Parque Tecnológico de Itaipu, foi desenvolvido um projeto-piloto em que o biogás gerado na ETE Ouro Verde, em Foz de Iguaçu, era o combustível para motores de automóveis adaptados que se transformavam em geradores de energia elétrica. “Numa parceria com a Companhia Paranaense de Energia (Copel), estes motores passaram a produzir energia elétrica distribuída, ou seja, o biogás do lodo da estação estava gerando energia elétrica para uso geral na rede de usuários, abrindo a possibilidade tecnológica para as empresas de saneamento. Nosso projeto-piloto objetivou ser referência, seguindo um modelo que já é usual em países como a Alemanha”, explica o gerente de resíduos sólidos da Sanepar.

Segundo ele, foi a partir deste projeto inicial, em Foz de Iguaçu, que a Sanepar deu um salto



Copasa/Divulgação

maior em direção à aplicação do biogás em outras estações de tratamento. "Fizemos uma parceria com KFW (Kreditanstalt für Wiederaufbau), banco alemão de investimentos, e estamos agora, em 2016, partindo para a aplicação deste projeto em larga escala, inicialmente em duas ETEs de grande porte na cidade de Londrina."

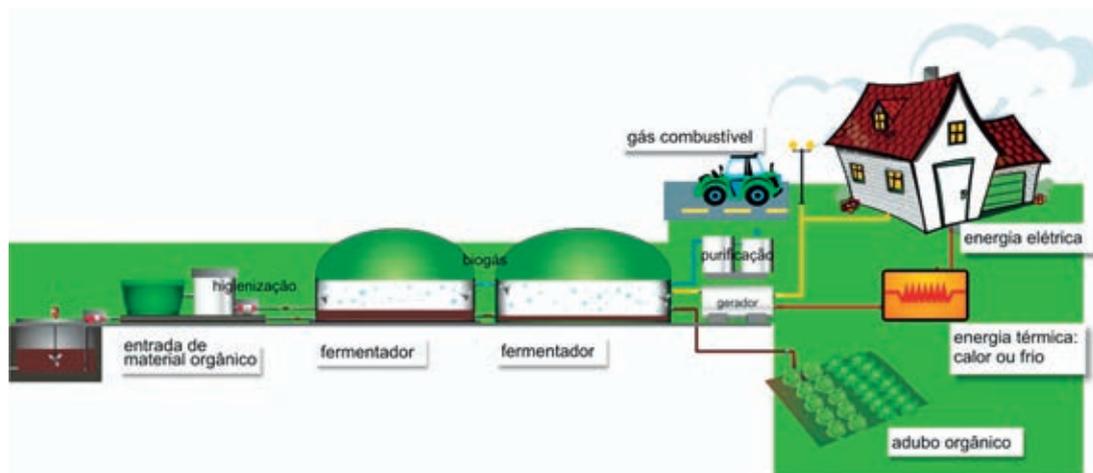
Além da economia do valor do tratamento do esgoto, a utilização do biogás nas ETEs favorece a melhoria da qualidade no tratamento. Para gerar o uso do biogás, o esgoto inicial passa por mais processos, ele acaba sendo melhor tratado e tem uma redução da carga orgânica. A utilização do biogás nas ETEs ainda favorece uma necessidade da melhoria na mão de obra para trabalho nas estações. As empresas que investem nesse tipo de ação ainda conseguem a melhoria da imagem da corporação diante da sociedade. "Os ganhos são claros em todos os sentidos. De um lado, aquilo que seria um problema ambiental se torna uma solução e potencial gerador de renda que nos ajudará nos custos operacionais. De outro, o consumidor, cada vez mais consciente em termos ambientais, sabe que estamos desenvolvendo uma solução sustentável, e isto é muito bom para a imagem da empresa, da instituição."

Assim como no Paraná, na Bahia existe um projeto em andamento do aproveitamento do biogás produzido em estações de tratamento de esgoto. O experimento da estação de Jacuípe II, em Feira de Santana, já mostra resultados positivos. O grupo Neoenergia, um dos maiores investidores privados do setor elétrico brasileiro, que atua em toda a cadeia de energia (geração, transmissão, comercialização e distribuição) é parceiro operacional da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa) da operação da ETE Jacuípe II.

Conforme Ana Christina Mascarenhas, da Neoenergia, a estação de Feira de Santana atende 120 mil habitantes do município, o que corresponde a cerca de 20% da população total da cidade. "A nossa estimativa é que o novo sistema supra 80% da energia demandada", disse ela. A estação consome 80 MWh por mês, o que representa um valor de R\$ 26 mil para a Embasa. Com futuro desconto de 80%, cerca de R\$ 20 mil serão economizados pela empresa de água e saneamento.

Ela explicou que a iniciativa é uma consequência da parceria da Coelba com Embasa, com o apoio da GIZ. "Temos também a Universidade Estadual de Feira de Santana nesse projeto, porque é uma forma de disseminar o conhecimento".

Biogás



Biogás é o nome comum dado a qualquer gás que foi produzido pela quebra biológica da matéria orgânica na ausência de oxigênio. Normalmente consiste em uma mistura gasosa composta principalmente de gás metano (CH_4) e gás carbônico (CO_2), com pequenas quantidades de gás sulfídrico (H_2S) e umidade.

A produção de biogás ocorre naturalmente em qualquer local submerso em que o oxigênio atmosférico não consiga penetrar, como em pântanos, no fundo de corpos d'água, intestino de animais, ou de forma antrópica como em aterros sanitários e usinas de biogás. Pode ser classificado como biocombustível por ser uma fonte de energia renovável, sendo uma forma de obter energia que pode auxiliar o ser humano a se emancipar da dependência dos combustíveis fósseis.*

* Descrição conforme a Wikipédia.

Conceitos Importantes em saneamento

Estação de tratamento de esgoto (ETE)

Conjunto de unidades de tratamento, equipamentos, órgãos auxiliares, acessórios e sistemas de utilidades cuja finalidade é a redução das cargas poluidoras do esgoto sanitário e condicionamento da matéria residual resultante do tratamento.

Eficiência energética

A eficiência energética consiste em obter o melhor desempenho na produção de um serviço com o menor gasto de energia.

Fator de carga

Relação entre a massa de demanda bioquímica de oxigênio (DBO5), fornecida por dia ao processo de lodos ativados, e a massa de sólidos em suspensão (SS), contida no tanque de aeração.

Idade do lodo ou detenção celular

Tempo médio, em dias, de permanência no processo de uma partícula em suspensão.

Lodo

Suspensão aquosa de substâncias minerais e orgânicas separadas no processo de tratamento.

Lodo biológico

Lodo produzido em um processo de tratamento biológico.

Lodo estabilizado

Lodo não sujeito à putrefação.

Lodo misto

Mistura de lodo primário e lodo biológico.

Lodo primário

Lodo resultante da remoção de sólidos em suspensão do esgoto afluente à ETE.

Lodo seco

Lodo resultante de uma operação de desidratação.

Operação unitária

Procedimento de que resulta transformação física do esgoto ou da matéria residual resultante do tratamento.

Processo de tratamento

Conjunto de técnicas aplicadas em uma ETE, compreendendo operações unitárias e processos unitários.

Legislação

O aproveitamento de biogás tem o aspecto ambiental que segue o princípio geral da nova Lei Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que estipula que, desde 2014, apenas os resíduos sem viabilidade econômica para a recuperação devem ser depositados em aterros sanitários.

Probiogás

Projeto Brasil Alemanha de Fomento ao Aproveitamento Energético do Biogás, o Probiogás, é um projeto coordenado pelo Ministério das Cidades e pela GIZ que conta com uma rede de parcerias nas esferas governamental, acadêmica e empresarial.

Para alcançar o objetivo de ampliar o aproveitamento energético de biogás no Brasil, o Probiogás tem como principais linhas de atuação:

- apoio técnico aos agentes relevantes para o desenvolvimento de políticas públicas,
- normas técnicas e projetos de referência;
- capacitação de instituições estratégicas nos setores de energia e saneamento;
- facilitação do desenvolvimento de parcerias de negócio e de pesquisa;
- criação de redes de competência entre Brasil e Alemanha.



Fernando André Neuwald

Georadar torna as operações de subsolo mais eficientes

Por **Charles Soveral**
Jornalista

O subsolo de uma área urbana é sempre uma "caixinha de surpresas" para técnicos e engenheiros que precisam fazer uma operação de localização de tubulações de água e esgoto. Isto porque em grande parte das vias públicas das cidades brasileiras o mapeamento é muito antigo e não registra com precisão as tubulações existentes de água e esgoto, nem as demais tubulações como as que protegem cabos de telefonia, fibras óticas e mesmo o gás.

Para enfrentar esta questão e ganhar em agilidade e eficiência com economia para os cofres públicos, o Dmae de Porto Alegre está mais uma vez inovando: um projeto-piloto, coordenado pelo engenheiro Fernando André Neuwald, da Gerência de

Arrecadação, está introduzindo a tecnologia do Georradar (Ground Penetrating Radar- GPR).

Neuwald explica que já pensava na possibilidade de usar esta tecnologia em 2008, quando tomou conhecimento da aplicação de ondas eletromagnéticas na geração de imagens que revelassem alterações nas características dos materiais do subsolo. "O Dmae, assim como outras empresas prestadoras de serviços para a população, recorre a estruturas enterradas no subsolo pra fazer intervenções de manutenção, de conserto e até de ampliação e renovação. É comum, nestas intervenções, que se perca muito tempo na localização de redes e até mesmo que ocorram acidentes que danifiquem as redes pela falta de informações precisas dos locais onde se encontram", explica.



Charles Soveral



Charles Soveral



Fotos: Fernando André Neuwald

O engenheiro conta que, ao perfurar uma via pública, por exemplo, sem o uso de mapas precisos, perde-se muito tempo e esforço físico para achar o ponto exato da tubulação. "Às vezes é difícil localizar a profundidade, e isto acaba por consumir horas e horas de trabalho", completa.

Neuwald conta que o georadar trabalha com uma varredura eletromagnética que aponta em uma

imagem a existência de um material com uma densidade diferente da que é esperada para aquele tipo de solo. "Assim, consegue nos dar uma informação de formato e de profundidade que nos permite ter muito mais agilidade para descobrir se é a rede que estamos procurando. É uma redução brutal de tempo, com chances muito altas de acertarmos na primeira perfuração do solo, evitando aquelas situa-

ções de se quebrar uma calçada inteira ou mesmo uma via pública na busca da tubulação."

Conforme o engenheiro, os níveis de precisão da informação, tanto sobre o ponto por onde passa a tubulação quanto sobre sua profundidade, impressionam. Ele relata que o aparelho adquirido pelo Dmae para esta primeira etapa do projeto é móvel e portátil, sendo de fácil transporte para o local em que se quer fazer a pesquisa. "No local, se começa a varredura com passagem do georradar em diversos pontos de interesse, fazendo marcações no solo, na calçada ou na via pública. As imagens detectam as alterações e vão guiando o técnico. Este procedimento simples vai permitindo que se consiga, a partir das imagens geradas, fazer um mapa da área do subsolo", detalha Neuwald.

A versatilidade do equipamento também se destaca. Segundo o engenheiro, a facilidade de leitura proporcionada pela imagem e a simplicidade da operação permitem que qualquer pessoa, em pouco tempo de treinamento, consiga operar o equipamento com eficiência. "Não é necessário ser um especialista para saber usar. Basta saber interpretar as imagens que, com certa facilidade, se consegue a informação que buscamos."

O georradar em teste no Dmae tem capacidade de detectar objetos, incluindo raízes de árvores, a uma profundidade máxima de oito metros. Neuwald lembra que a maior parte das redes de serviços em Porto Alegre tem uma profundidade de até quatro metros. Para ele, nas áreas mais antigas da cidade, como na região central, por exemplo, o georradar torna-se especialmente importante. "Isto porque nestas áreas existem muitos objetos no subsolo. Nestes casos, sempre é importante contar com todos os recursos disponíveis para um trabalho de manutenção ou uma intervenção qualquer.

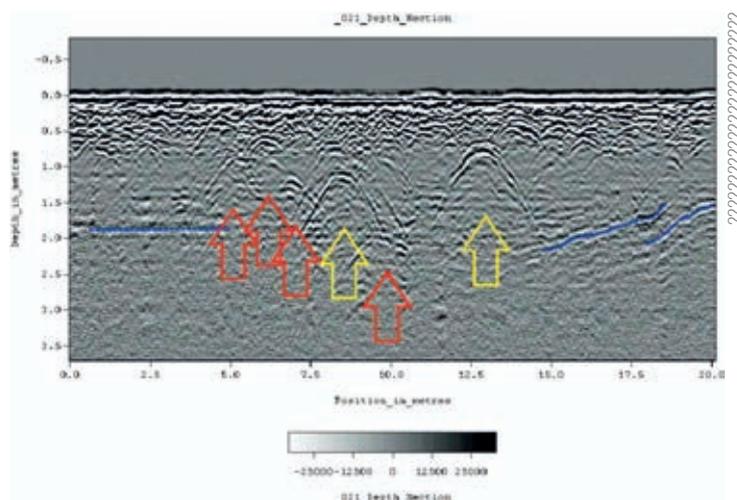
O georradar não substitui as marcações e mapas existentes, mas se torna uma ferramenta importante na operação do dia a dia, podendo significar uma economia de horas de trabalho e, consequentemente, de recursos."

Neuwald observa ainda que, apesar de serem equipamentos relativamente caros, dado sua utilidade e eficiência, trata-se de um investimento que vale muito a pena. Conforme ele relata, com o aparelho em funcionamento, o Dmae vem localizando pontos com perdas de água e ligações clandestinas, e reduzindo em até 80% o tempo de uma operação rotineira de manutenção. "Estamos apenas começando este projeto, mas este tipo de tecnologia veio para se transformar em uma indispensável ferramenta para a área de operação e tende a ser amplamente usado", conclui ele.

Desenhos produzidos por ondas eletromagnéticas

O radar de penetração no solo ou georradar (GPR) é uma técnica de aquisição de informação espacial que se utiliza para investigar ou detectar objetos e estruturas sob o solo.

Remonta a 1929, na Áustria, o uso desta técnica para determinar a espessura de um glaciar. Cientistas usam o GPR de alta frequência (de 50 a 1.600 MHz) para adquirir grande quantidade de informação num tempo reduzido. Este sistema gera imagens do subsolo utilizando como fonte transmissora uma antena eletromagnética que emite um sinal a uma frequência fixa que pode penetrar sedimentos, rocha, gelo ou outros tipos de materiais naturais ou artificiais.





Maria de Lourdes Wolff/Dmae

112 milhões de litros de esgoto por dia que não chegam ao Guaíba

Por **Roberto Alves d' Azevedo**
Coordenador do Jornalismo do Dmae

Há dois anos, o Departamento Municipal de Água e Esgotos (Dmae) tratava 18% do esgoto produzido em Porto Alegre. Em abril de 2014 foram inauguradas as obras do Programa Integrado Socioambiental (PISA). Hoje a capital gaúcha trata 66% do esgoto que produz, o que significa 112 milhões de litros de esgoto bruto, a cada dia, que chegam às estações de tratamento do Dmae e, portanto, não chegam mais ao lago Guaíba. O sonho da universalização dos serviços de coleta e tratamento do esgoto em Porto Alegre está no horizonte, planejado para 2035.

"O Dmae já vem trabalhando muito, há alguns anos, nessa questão do esgotamento sanitário. E o PISA foi um marco histórico nesse aspecto. Nossa evolução nos últimos dois anos é a maior prova disso. O futuro é promissor porque em 2015 concluímos o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e a cidade passou a ter o seu Conselho Municipal de Saneamento, o que organiza os diversos órgãos envolvidos nessa área e expõe claramente para a sociedade um planejamento do que devemos fazer para chegar onde desejamos e no tempo

“

Porto Alegre certamente será o grande destaque na próxima edição deste ranking, pois, como ele foi feito com base no SNIS de 2014 e o SNIS de 2014 tem como base as informações de 2013, a capital gaúcha ocupa o 44º lugar entre as 100 maiores cidades do Brasil, com um índice de 15,5% de tratamento do seu esgoto produzido



Maria de Lourdes Wolff/Dmae



Maria de Lourdes Wolff/Dmae

possível", explica o diretor-geral do Dmae, Antônio Elisandro de Oliveira.

O "Ranking do Saneamento nas 100 Maiores Cidades", divulgado no último mês de março pelo Instituto Trata Brasil, e feito a partir dos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades, mostra que 100 milhões de pessoas, metade dos brasileiros, ainda não têm coleta de esgoto. E apenas um quarto da população (25%) vive em localidades com tratamento de esgoto. Por isso o Brasil ocupa a 11ª posição no Continente, entre 17 países analisados pela Comissão Econômica para a América Latina (Cepal).

Porto Alegre certamente será o grande destaque na próxima edição deste *ranking*, pois, como ele foi feito com base no SNIS de 2014 e o SNIS de 2014 tem como base as informações de 2013, a capital gaúcha ocupa o 44º lugar entre as 100 maiores cidades do Brasil, com um índice de 15,5% de tratamento do seu esgoto produzido. "Chegaremos ao final de 2016 com um índice em torno de 70%", garante o diretor-geral Elisandro de Oliveira.

Por si só, tirar essa carga significativa e crescente de esgoto bruto do Guaíba não quer dizer

que a tão sonhada balneabilidade do lago esteja próxima. "Há coisas que não estão ao nosso alcance", alerta o engenheiro Valdir Flores, do Dmae, uma referência técnica nesse assunto. "O Guaíba tem três afluentes – Caí, Sinos e Gravataí – que estão entre os dez rios mais poluídos do Brasil. Essa poluição chega ao Guaíba independentemente do que fazemos em Porto Alegre. Além disso, o adensamento da poluição histórica no solo do lago requer muitos anos ainda de cuidados para que se possa ter outra vez a qualidade da água que tínhamos no início do século passado", explica Flores.

Dmae anuncia 100 quilômetros de redes e R\$ 53 milhões de investimentos em 2016

O PMSB prevê a universalização da coleta e do tratamento de esgoto em Porto Alegre para o ano de 2035 e, dentro do cronograma estabelecido, o

Dmae trabalha hoje nas bacias de dez arroios da cidade, com a meta de encerrar 2016 tratando cerca de 70% do esgoto produzido na cidade. "Estamos investindo cerca de R\$ 53 milhões para entregar 100 quilômetros de novas redes até o fim deste ano", afirma o diretor-geral do Dmae, Antônio Elisandro de Oliveira.

Com financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), estão em execução redes coletoras na zona Sul, nas bacias dos arroios Capivara e Espírito Santo, nos bairros Serraria, Aberta dos Morros, Guarujá e Campo Novo; e na zona Norte, na bacia do arroio Areia, nos bairros Passo d'Areia e Cristo Redentor.

Com recursos do Orçamento Geral da União, via Caixa Econômica Federal, estão sendo lançados três coletores-tronco na zona Sul: nas bacias dos arroios Salso, em Belém Velho; Cavalhada, nos bairros Cristal e Cavalhada; e Espírito Santo, nos bairros Ipanema e Espírito Santo, além de redes coletoras na bacia do arroio Passo das Pedras, no bairro Sarandi, na Zona Norte da cidade.

Com recursos próprios, o Dmae ainda está implantando redes na bacia do arroio do Salso, na Restinga, e em outras localidades menores do perímetro urbano, como Vila Agrovet, Loteamento Marriante, Amazônia e Jardim das Oliveiras.

Conexões, um programa para corrigir ligações residenciais

No primeiro sábado de março, em uma cerimônia simples na praça do loteamento Jardim do Prado, Zona Sul da cidade, o Dmae lançou o programa de ligações de esgoto Conexões, que vai identificar e corrigir, sem custos para os clientes, milhares de domicílios ainda com seus esgotos ligados à rede pluvial. As equipes do Dmae vão à casa das pessoas explicar o que precisam fazer e o porquê de estarem fazendo aquilo. Depois, com a autorização expressa dos responsáveis por cada domicílio, executam a obra.

"O objetivo desse programa é recuperar um passivo de ligações de esgoto cloacal que temos na Zona Sul de Porto Alegre e, com isso, aumentar a quantidade de esgoto tratado na nossa Estação da Serraria, reforçando o trabalho de recuperação do lago Guaíba", explica o diretor-geral do Dmae, Antônio Elisandro de Oliveira.

A meta é ligar, nessa primeira etapa, até o fim do ano, oito mil residências à rede de esgoto cloacal nas bacias dos arroios Dilúvio, Águas Mortas, Taquara, Espírito Santo, Capivara, Cavalhada e Salso, com um investimento de R\$ 13,5 milhões, para beneficiar 32 mil pessoas.



Maria de Lourdes Wolff/Dmae



O papel da regulação no saneamento básico municipal

Inspirada pelo princípio de proteção aos usuários dos serviços públicos, a regulação exerce papel fundamental na fiscalização das atividades realizadas no Brasil, especialmente no que se refere à melhoria da gestão e da qualidade, além do controle de preços. Por meio de sua intervenção nas ordens econômica e social, a regulação promove a eficiência e inovação dos serviços, assegurando a sustentabilidade econômica dos titulares públicos e o bem-estar da população.

No âmbito do saneamento básico, a Lei nº 11.445/07, define que as funções de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços são distintas e devem ser exercidas de forma autônoma, buscando o cumprimento das metas estabelecidas nesse setor. Segundo a lei, a regulação das atividades de saneamento básico não pode ser executada por quem acumula a função de prestador dos serviços, ou seja, existe a necessidade de designar outro órgão independente para o exercício dessa atividade.

Dados publicados, em 2014, pela Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR) mostram que existem no Brasil 27 agências reguladoras relacionadas ao saneamento básico, sendo 7 municipais, 17 estaduais e 3 consorciadas. Entre as atribuições das agências está o acompanhamento das metas estabelecidas pelo titular do serviço, sob o horizonte dos Planos Municipais de Saneamento Básico.

Para nós, os municípios precisam compreender melhor a essencialidade da regulação, considerando seu importante papel na prestação de serviços públicos eficien-

tes. É necessário aprimorar os instrumentos da governança, além de intensificar a capacitação técnica, a reestruturação tarifária dos municípios e o acompanhamento dos planos de saneamento básico. Vale destacar que a regulação é um fator decisivo para assegurar a sustentabilidade do saneamento básico, por isso, deve ser pensada a partir dos princípios de transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, conforme prevê a Lei 11.445/2007.

Atenta a esta realidade, a Assemae iniciou, no último mês de fevereiro, uma pesquisa junto a seus associados para identificar a situação da regulação no recorte do saneamento básico municipal. A partir do levantamento de dados, pretende-se orientar os gestores locais a implementar a regulação dos serviços de saneamento, sob o horizonte da qualidade, controle social e universalização.

Por fim, quero destacar que a regulação, no campo do saneamento básico, prevê o acesso de todos os cidadãos aos serviços pertencentes à jurisdição do prestador. Nesse sentido, a Assemae entende que os usuários precisam ser tratados em condições de igualdade, garantindo a quantidade e qualidade adequada dos serviços, sejam de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos ou drenagem urbana. Daí a necessidade de incentivar a gestão eficiente por meio da regulação, com maior transparência pública, participação social e equilíbrio econômico das autarquias ou departamentos de saneamento básico.

Aparecido Hojaij

é presidente da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (Assemae), bacharel em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Barão de Mauá, possui especialização em Engenharia de Saneamento Básico pela Universidade Federal de São Carlos, atua como analista de Saneamento Ambiental do Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Jaboticabal (SAAEJ) e também é vice-presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu.

Mandar
mensagem
para os amigos
é legal.



Mas mandar
mensagem
atravessando
a rua, não!



O trânsito
é um espaço
de todos.
Seja você
a mudança.



PREFEITURA
**PORTO
ALEGRE**

CONEXÕES

PROGRAMA DE LIGAÇÕES DE ESGOTO
DMAE



comunicaçãodmae

Conexões é o Programa de Ligações de Esgoto do Dmae para reduzir o impacto no meio ambiente com a diminuição de lançamento de esgoto cloacal na rede pluvial. Em 2016, serão 8.000 ligações com investimento de R\$ 13,5 milhões beneficiando 32 mil pessoas.

Quanto mais casas conectadas à rede cloacal mais esgoto nas Estações de Tratamento e menos poluição no Lago Guaíba.

ECOS. Técnica

Encarte nº 8 ▪ Maio de 2016





**PREFEITURA
PORTO
ALEGRE**

**Prefeitura Municipal de Porto Alegre
Departamento Municipal de Água e Esgotos
Supervisão de Comunicação Social**

Coordenação da Unidade de Comunicação Social
Aline Antunes Coelho

Coordenação de Jornalismo
Roberto Alves d'Azevedo (Mtb 4.016)

Edição
Maria de Lourdes da Cunha Wolff (Mtb 6.535)

Foto da Capa
Carlos Alberto Kalinovski Hoffmann

Diagramação
Imagine Design

Revisão
Ademar Vargas de Freitas

Impressão
Quatro Estações Indústria Gráfica Ltda.

Tiragem
2.500 exemplares

ECOS Técnica

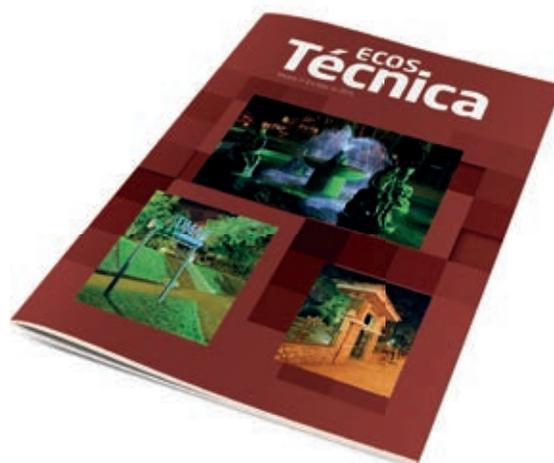
ECOS Técnica é uma publicação quadrimestral, encartada na Revista ECOS, ano 22, maio de 2016, do Departamento Municipal de Água e Esgotos, dedicada à divulgação de trabalhos técnicos realizados pelos funcionários do Dmae na área de saneamento ambiental e recursos hídricos.

Comissão Editorial da ECOS Técnica

Titulares

Anelise Sampaio dos Santos
Elisete Silva dos Santos
Flávio da Cunha Machado
Mauricio Reis Nothen
Maria Aparecida da Rosa Lopes
Maria de Lourdes da Cunha Wolff
Nádia Maria Lorini (coordenação)

Correspondência Encarte Técnico
UNI – Universidade Corporativa do Dmae
Rua 24 de Outubro, nº 200
E-mail: aprendizagem@dmae.prefpoa.com.br



Apresentação

Na presente edição do Encarte Técnico apresentamos o trabalho produzido por servidor em contrapartida ao custeio, por este Departamento, de curso de especialização: "MBA em Administração da Tecnologia da Informação".

O servidor Rodrigo Gomes Soares, que atua na Assessoria de Gestão da TI e Inovação, nos diz em seu trabalho que a tecnologia da informação é um habilitador-chave da execução e do alcance da estratégia. Esse entendimento é oriundo da premissa de que é a partir da estratégia que os processos internos terão as suas necessidades informacionais providas, e que a organização terá o seu capital da informação como ativo intangível, adequado à sua visão de negócio.

O trabalho nos possibilita uma visão ampliada do tema, trazendo questões que defendem que a grande maioria das iniciativas de melhoria e alinhamento estratégico de processos, que culminam em ganhos de tempo, qualidade e custos, originam novas necessidades de informação, impactando na eficácia e eficiência da TI nas organizações.

Índice



3

Apresentação

5

A TI como um habilitador estratégico



A TI como um habilitador estratégico

Rodrigo Gomes Soares
Analista em Tecnologia da Informação

Resumo

Na época atual, em que os parâmetros de qualidade dos produtos e serviços públicos são balizados por experiências focadas no diferencial competitivo de serviços e produtos privados, a estratégia organizacional e o alinhamento dos processos internos para atendê-la tornaram-se uma questão urgente. Neste contexto, a Tecnologia da Informação passou a ser um habilitador-chave da execução e do alcance da estratégia, pois é partir dela que os processos internos terão providas as suas necessidades informacionais, e a organização terá o seu capital da informação como ativo intangível, adequado à sua visão de negócio. Essenciais na transformação e na melhoria dos processos de negócio – em razão de que a grande maioria das iniciativas de melhoria e alinhamento estratégico de processos, que culminam em ganhos de tempo, qualidade e custos, dentre outros, originam novas necessidades de informação – a eficácia e eficiência da TI no processo de desenvolvimento do capital da informação são fatores críticos de sucesso para o alcance dos objetivos dos processos e, conseqüentemente, da visão do negócio.

Palavras-chave: planejamento estratégico, habilitador estratégico, tecnologia da informação, capital da informação, ativo intangível, capacidade estratégica.

1. Introdução

No atual cenário econômico de instabilidade, escassez de recursos, contrapondo a constante busca das organizações pela competitividade e sustentabilidade, novas tecnologias vêm amparando a busca por inovações que proporcionem vantagens competitivas como: melhoria de produtos e serviços, redução de custos, racionalização dos recursos, aumento de eficiência, receita, dentre outras. O alicerçamento deste cenário expôs a produção de bens e serviços públicos a um nível de exigência de padrões mundiais, em termos de preço e qualidade, tornando a competitividade e a sustentabilidade um desafio constante nos planos estratégicos das organizações públicas (PALUDO, 2013). Este desafio é frequentemente percebido nos mapas estratégicos destas or-

ganizações através de objetivos estratégicos antagônicos como: "reduzir custos" e "aumentar receita" ou "racionalizar recursos" e "aumentar a eficiência dos processos internos", porém, a superação deste desafio de forma sustentável se torna pouco provável à medida que os processos de negócio não conseguem refletir a visão e a orientação estratégica da organização (KAPLAN; NORTON, 2009; HAMMER, 1994). Neste cenário, tecnologias emergentes, entre elas os Softwares (SW), são continuamente desenvolvidas e lançadas pelo mercado de Tecnologia da Informação (TI), sob os mais diversos formatos e propósitos, a fim de impactar positiva e significativamente na capacidade estratégica organizacional, tornando-se potenciais habilitadores da visão do negócio (DUCLÓS; SANTANA, 2009). A decisão pela aquisição destas tecnologias deve refletir a estraté-

gia do negócio e, alinhadas aos recursos corporativos, ligar as organizações com seu ambiente (PORTER, 1992). Já o desafio de administrar a informação, a partir destas tecnologias, decorre do seu próprio potencial de gerar vantagem competitiva como resultado do gerenciamento e uso efetivo da informação para otimizar resultados e reduzir a incerteza no processo decisório da organização (DUCLÓS; SANTANA, 2009).

Quando operações-chave e estratégicas do negócio dependem da TI, esta passa a figurar com papel estratégico para a organização, desta forma, as iniciativas de TI devem ser definidas e priorizadas com base nos *gaps*¹ e prioridades do negócio, e a sua infraestrutura e aplicações devem atender as necessidades inerentes ao plano estratégico, em termos de presente e futuro, observando as restrições de capital de investimento (FERNANDES; ABREU, 2012). Considerando este ambiente, o objetivo da pesquisa relatada neste artigo foi o de identificar a relevância e o impacto da TI na execução da estratégia organizacional.

2. Metodologia de Trabalho

O presente artigo é resultado da adaptação de projeto de pesquisa apresentado pelo autor como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Administração de Tecnologia da Informação, pelo MBA em Administração de Tecnologia da Informação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos e se refere a uma pesquisa qualitativa baseada em referencial bibliográfico e estudo de caso único. A construção do trabalho teve como uma de suas etapas fundamentais a pesquisa bibliográfica, que também foi utilizada como meio para a identificação e levantamento das necessidades estratégicas do negócio com relação aos processos da governança de TI e das melhores práticas para transformação de processos de negócio no ambiente da organização objeto de pesquisa.

O método selecionado para a pesquisa foi o de estudo de caso, investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundida-

de e em seu contexto real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes. A pesquisa foi realizada no Departamento Municipal de Água e Esgotos (Dmae) e a opção pelo tema se deve à necessidade de gerir eficiente e estrategicamente os processos de TI com o fim de adequar o capital da informação do Departamento, suportando os processos de negócio, garantindo que estes se tornem habilitadores da estratégia e não limitadores desta.

Para coletar os dados foram utilizadas as seguintes técnicas de coleta de dados:

- 1) Pesquisa bibliográfica para identificar as necessidades estratégicas do negócio para com os processos de TI e as melhores práticas para a transformação de processos de negócio;
- 2) Foram analisados os relatórios anuais de gestão submetidos aos prêmios de excelência em qualidade do PNQS e PGQP desde o ano de 2009, formulários de solicitação de projeto preliminar de SI, contratos de aquisição de Softwares e Serviços Correlatos (S&SC) e outros documentos de acesso público disponíveis no *site* da empresa, portal da transparência da PMPA e através da lei de acesso à informação (Lei 12.527 de 18 de novembro de 2011).
- 3) Foram consultados documentos eletrônicos internos de gestão, armazenados no SW de Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED) da empresa, estão entre estes documentos corporativos, o manual de gestão (MG), procedimentos de gestão (PG) e instruções de trabalho (IT). Também foram consultados indicadores de desempenho operacionais e estratégicos da empresa a partir do SW de gestão de desempenho organizacional.
- 4) Foram realizadas 12 entrevistas semiestruturadas com funções-chave no planejamento e execução da estratégia organizacional do Dmae, utilizando questões-chave a fim de coletar opiniões relevantes em relação aos atuais processo de TI e as expectativas e necessidades do negócio para com a TI. Durante as entrevistas foram utilizadas perguntas

¹ Atraso relativo, descompasso ou disparidade entre coisas, países, pessoas, níveis financeiros, mentalidades etc.

abertas, possibilitando que os entrevistados discorressem sobre os questionamentos definidos pelo pesquisador. A escolha do grupo de entrevistados utilizou os critérios de responsabilidade pelo planejamento, gestão e/ou execução da estratégia do Dmae, sendo, assim, clientes estratégicos do processo da TI, além de possuírem experiência significativa no uso diário dos sistemas corporativos.

2.1. Limitações do Método

A pesquisa realizada na organização objeto do estudo de caso é aplicável à realidade desta organização e não pode ser generalizado. A existência limitada de bibliografia contendo de forma específica os temas abordados, aplicável a órgãos públicos representará uma limitação ao desenvolvimento do trabalho. Os processos atuais de TI da empresa objeto de pesquisa não foram avaliados sob a ótica de melhoria de processos, pois o presente artigo tem como propósito apenas a análise do impacto destes na execução da estratégia.

3. Resultados e discussão

3.1. Alinhamento estratégico do capital da informação

No setor público em geral e nas organizações sem fins lucrativos, o critério definitivo do modelo de criação de valor em suas estratégias é o desempenho da missão, devendo assim, definir seu impacto social e seus objetivos de maneira diferente, sem a mesma perspectiva financeira homogênea adotada pelas organizações privadas. Essas organizações alcançam o sucesso por meio do desempenho dos seus processos internos, apoiados pelos seus ativos intangíveis, que em resumo são: o Capital Humano, o Capital da Informação e o Capital Organizacional. A perspectiva fiduciária, embora não dominante, é o que reflete os objetivos do importante grupo de partes interessadas, contribuintes ou doadores que são fontes dos recursos financeiros (KAPLAN; NORTON, 2004), em outras palavras, a administração pública está explícita e diretamente voltada para o interesse público

(PALUDO, 2013). Este ambiente a direciona para uma estratégia de liderança em custo e para a busca de vantagens competitivas habilitadas por fatores como: racionalização de recursos, padrões de utilização, integração entre seus processos internos, novas oportunidades e localização, além de ter a tecnologia como um fator de sucesso e alto impacto na sua realização, pois está contida em toda atividade de valor e envolvida na obtenção de elos entre atividades, tendo assim um efeito positivo e significativo sobre o custo da organização (PORTER, 1992).

Ações como reafirmar a missão, os valores e a visão do negócio da organização, avaliar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças vigentes, e definir planos de ação específicos para o alcance da visão são o ponto de partida para a execução da estratégia, porém, dão origem a declarações verbais, geralmente em um nível insuficiente de detalhes para que sejam implementadas na prática (CARVALHO; PRIETO; BOUER, 2013). Para que a estratégia organizacional possa ser difundida, compreendida e realizada, ela deve ser lapidada pelo processo de planejamento estratégico, convertendo-a de declarações direcionadoras da estratégia para objetivos, indicadores, metas, iniciativas e orçamentos específicos, que orientem as ações e alinhem a organização para uma execução eficaz da sua estratégia (KAPLAN; NORTON, 2008).

O mapa estratégico, produzido a partir do processo de planejamento, descreve a lógica da estratégia e torna explícitos os objetivos dos processos internos críticos, ou seja, os que criam valor para o negócio e os ativos intangíveis necessários para suportá-los (KAPLAN; NORTON, 2004, 2008), neste sentido, o Balance Scorecard (BSC) deve ser utilizado como ferramenta conjunta ao mapa estratégico para traduzir a estratégia e promover o seu alinhamento, além de ajudar a esclarecer, às partes, que o crescimento futuro do negócio depende dos ativos intangíveis e intelectuais da organização (DUCLOS; SANTANA, 2013). Em suma, para alcançar os objetivos estratégicos traduzidos pelo BSC, em indicadores e metas, a organização deve planejar e executar um conjunto de projetos que transformarão seus processos, para os quais deverá prover recursos financeiros, humanos e a infraestrutura necessária (KAPLAN; NORTON, 2004, 2008).

3.2. Alinhamento estratégico da TI com o negócio

Uma das principais condições para o sucesso do plano estratégico é a compreensão e o alinhamento de todos os níveis da organização com o plano, compreensão que possibilita sinergia entre os ativos organizacionais, que se reforçam mutuamente para a concretização da estratégia (CARVALHO; PRIETO; BOUER, 2013). É somente na condição de alinhamento estratégico, que as estruturas organizacionais, sistemas de informação, processos, habilidades humanas, recursos e incentivos poderão prover suporte à estratégia de negócio (ABPMP, 2013). Para a TI, assim como para as demais áreas do negócio, o conjunto de objetivos estratégicos e suas respectivas metas serão muito pouco efetivos sem o devido detalhamento de como alcançá-los. É em face disto que o Planejam-

to Estratégico de TI e de Comunicação (PETIC) trata da transformação da estratégia de negócio em estratégias e ações de TI que garantam que os objetivos de negócio sejam devidamente apoiados (FERNANDES; ABREU, 2012). Esse alinhamento é também chamado de desdobramento estratégico, ou seja, ir além das generalidades, como "desenvolver nosso pessoal", "fomentar a inovação" ou "vivenciar nossos valores essenciais", pois se concentra em capacidades específicas e atributos imprescindíveis para a execução e eficiência dos processos internos (KAPLAN; NORTON, 2004).

A relação de causa-efeito entre os objetivos estratégicos da organização flui de baixo para cima, como ilustrado na Figura 1. Isso significa que somente com o alcance dos objetivos de Aprendizado e Crescimento, será possível alcançar os objetivos dos Processos Internos, e assim sucessivamente para as perspectivas externas de Cliente e Financeira. Dada esta premissa, os ativos intangí-

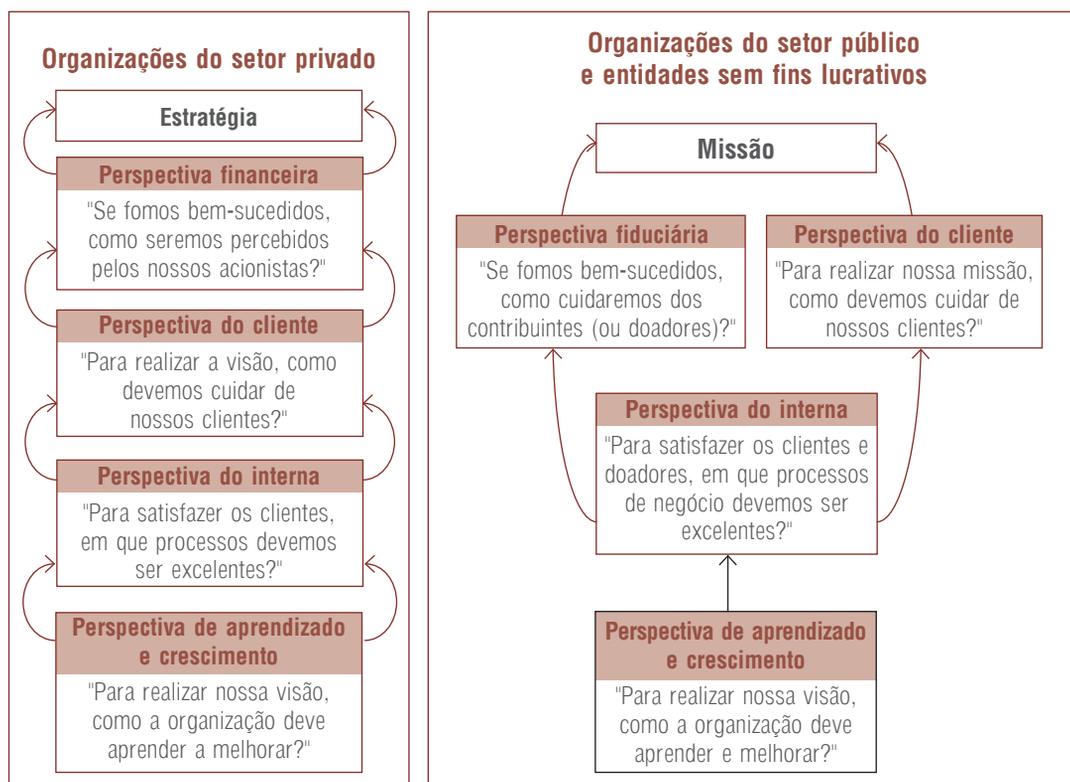


Figura 1 – Mapas estratégicos: modelos simples de criação de valor
Fonte: Norton e Kaplan (2004)

veis que compõem a perspectiva de Aprendizado e Crescimento podem ser definidos como habilitadores estratégicos, pois é a capacidade destes que determinará o nível de desempenho e alcance da estratégia (CARVALHO; PRIETO; BOUER, 2013, KAPLAN; NORTON, 2004).

A perspectiva de Aprendizado e Crescimento compreende, basicamente, três capitais da organização: o Capital Humano (CH), o Capital Organizacional (CO) e o Capital da Informação (CI). O CH é composto pela disponibilidade de habilidades, talento e *know-how* necessários para sustentar a estratégia. Já o CO é a capacidade da organização em mobilizar e sustentar o processo de mudança que a execução da estratégia demanda. Por último, porém não menos importante, o CI reflete a disponibilidade organizacional de sistemas, redes e da infraestrutura de informação necessários para

apoiar a estratégia. A disponibilidade dos ativos de TI, acima citados, é o que define a prontidão do Portfólio de CI, que é matéria-prima para a criação de valor na nova economia, uma vez que fornece as informações e os conhecimentos necessários à organização. Contudo, a exemplo do CH e do CO, o Portfólio de CI só possui valor no contexto da estratégia, o que traz à tona o objetivo fundamental da TI para com o negócio: eliminar o *gap* entre o Portfólio de CI existente e o necessário para a realização da estratégia (KAPLAN; NORTON, 2004).

Assim como para as demais perspectivas, o mapa estratégico fornece pontos de referência para os objetivos do CI, estes se relacionam diretamente com os objetivos da perspectiva interna de processos, pois, na relação de causa e efeito, é das necessidades de informação dos processos internos, para atingir os seus objetivos estratégicos,

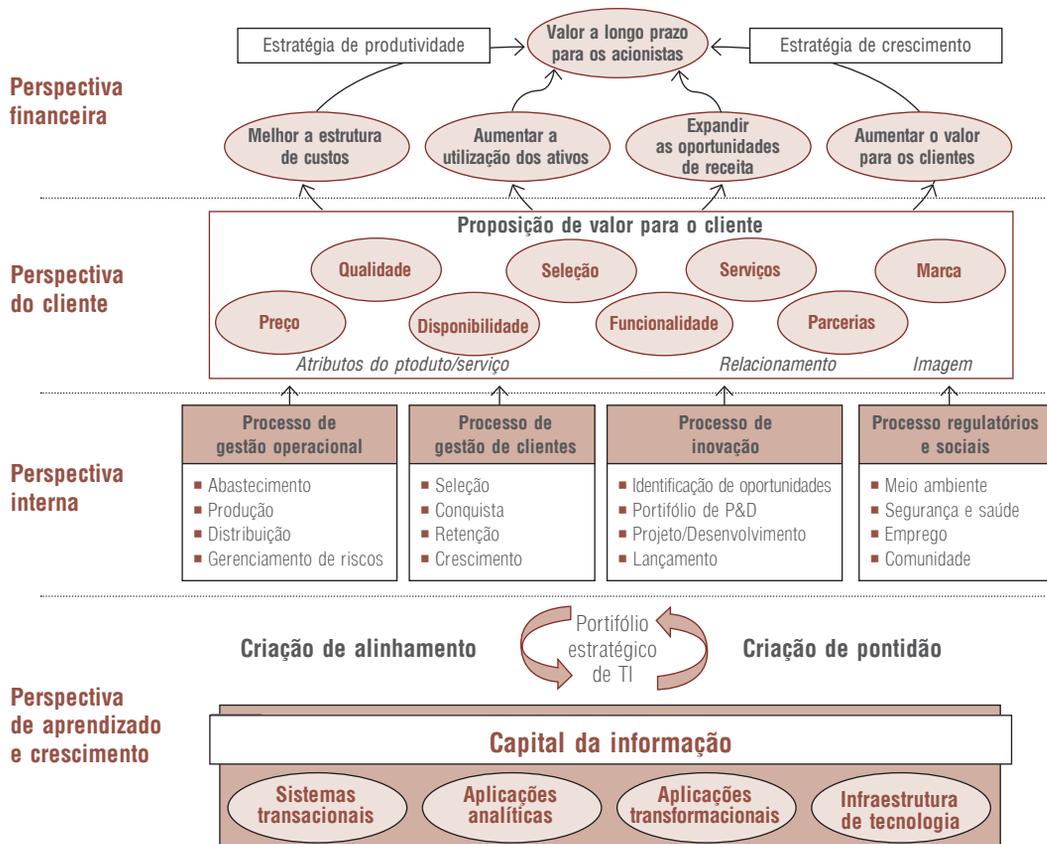


Figura 2 – Relação causa-efeito dos objetivos estratégicos
 Fonte: adaptado de Kaplan e Norton (2004).

que irão se originar os objetivos do CI e, por conseguinte, os projetos e o portfólio de TI.

Os projetos de TI, originados do mapa estratégico, terão como objetivo fundamental eliminar os *gaps* do Portfólio de CI e deverão ser identificados e priorizados em termos de custos e benefícios à organização, a partir de objetivos claros e precisos quanto às iniciativas de informatização e automação dos processos internos, caso contrário, resultarão em insucesso e estarão fadados a consideráveis desperdícios. Logo, a medida de retorno utilizada para os projetos de TI deve ser a relação custo-benefício, considerando os seus potenciais resultados frente às necessidades do negócio que, de maneira simplista, se resumem na redução de custos e no aumento de benefícios (LOH, 2013). Os critérios de decisão para o uso dos recursos de TI são fundamentais na priorização dos investimentos e devem ser essencialmente institucionais, de forma que a Alta Direção possa decidir onde aplicar os recursos financeiros da organização, muito provavelmente, de forma alinhada aos objetivos e metas do negócio (FERNANDES; ABREU, 2012).

Os *gaps* de CI podem ser tratados como Fatores Críticos de Sucesso (FCS), pois são eles que direcionam os recursos de TI da organização e podem ser definidos em um número limitado de processos e seus resultados que, se forem satisfatórios, irão promover o sucesso da estratégia da organização (ROCKART 1979 *apud* DUCLÓS; SANTANA, 2009). Esse conjunto de processos é comumente conhecido como Cadeia de Valor. Os FCS norteiam a evolução do Portfólio de CI, porém, é o seu uso conjunto com o BSC que proporcionará uma abordagem holística dos requisitos para construção de novas aplicações e infraestruturas de tecnologia (WARD; PEPPARD, 2002 *apud* DUCLÓS; SANTANA, 2009). No entanto, é importante ressaltar que, antes mesmo do planejamento de novas aplicações e infraestruturas de TI, há ainda o planejamento das informações que estes suportarão, pois ambos só existem com o propósito de prover informações para a organização e para as pessoas que a compõem. Por conseguinte, primeiro deve-se definir

quais informações são necessárias aos processos no cumprimento de seus objetivos, para somente depois, planejar as aplicações e infraestrutura de TI necessárias para coletar, armazenar e disseminar tais informações (LOH, 2013).

Para atender as necessidades do negócio, o Portfólio de CI conta com duas categorias de ativos: Infraestrutura de Tecnologia e Aplicações de CI (ver figura 3). A Infraestrutura de Tecnologia é a tecnologia compartilhada e a expertise gerencial, necessários para o fornecimento e o uso eficaz das aplicações do CI como, por exemplo: infraestrutura de rede de dados, servidores de aplicação, de rede e de bancos de dados. Já as aplicações, são de três tipos: as Transformacionais, que têm como característica mudar os modelos de negócio predominantes da empresa, as Analíticas, que promovem a análise, interpretação e o compartilhamento de informações e conhecimento, e por fim, as Transacionais, que automatizam as transações rotineiras e básicas da organização (KAPLAN; NORTON, 2004).

Em síntese, para que o PETIC tenha o devido impacto na estratégia do negócio e a TI possa entregar de maneira efetiva os serviços e produtos que irão suportar os processos internos, deve existir uma clara definição das responsabilidades e direcionamento dos requisitos pelas áreas de negócio, neste caso o cliente, e um claro entendimento sobre o que precisa ser entregue pela TI, o fornecedor (ITGI, 2007). O plano estratégico do negócio e ações presentes e futuras da organização são só algumas das entradas necessárias para um PETIC alinhado, FCS da organização e a análise dos planos táticos funcionais das áreas de negócio também poderão fornecer informações valiosas para o direcionamento e priorização dos recursos de TI (FERNANDES; ABREU, 2012). No modelo DIKAR², ilustrado na Figura 4, os FCS ajudam no alinhamento estratégico de TI direcionando as necessidades de novas soluções e evoluções nas soluções existentes, demonstrando as diferenças entre as visões de negócio e de TI (DUCLÓS; SANTANA, 2009).

² Sigla para as palavras *Data, Information, Knowledge, Action and Results* que significam na língua portuguesa: Dado, Informação, Conhecimento, Ação e Resultados.



Figura 3 – Aplicações típicas do Portfólio de Capital da Informação (CI)

Fonte: adaptado de Kaplan e Norton (2004)

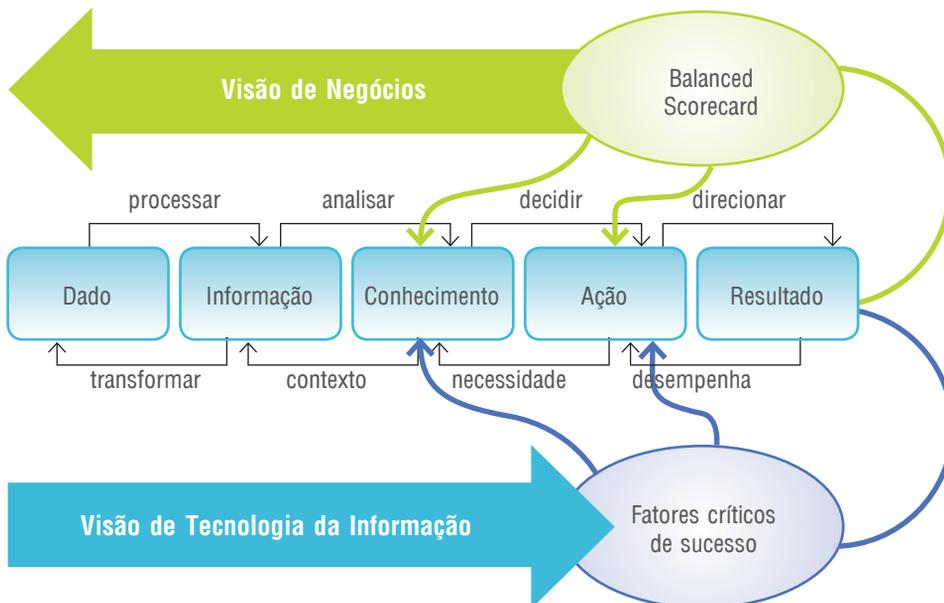


Figura 4 – Modelo DIKAR

Fonte: adaptado de Ward e Peppard (2002 *apud* DUCLÓS; SANTANA, 2009)

3.3. A melhoria de processos de negócio aplicada a TI

Uma das competências fundamentais na elaboração e execução estratégica é o vínculo entre a visão do negócio e a capacidade e o desempenho dos processos internos (BROCKE; ROSEMAN, 2013), sendo que a capacidade é a coleção de métodos, pessoas e tecnologias que de forma integrada irão agregar valor para alcance dos objetivos estratégicos, das expectativas dos clientes e das partes interessadas. Para "ter a capacidade de" gerenciar seus processos internos e, portanto, adequar seus resultados às necessidades do negócio, a organização deve possuir métodos otimizados, pessoas preparadas e tecnologias apropriadas para tal (ABPMP, 2013). A TI por sua vez, para aportar a tecnologia necessária, precisa identificar, desenvolver ou adquirir, implementar e integrar suas soluções aos processos e, além disso, atualizar e manter as soluções do Portfólio de CI atual para assegurar que continuem a atender aos objetivos do negócio (ITGI, 2007). Nesse constante desafio, a melhoria de processos, também denominada BPI (*Business Process Improvement*) é utilizada como uma importante ferramenta nas iniciativas e projetos de melhoria e alinhamento estratégico de processos, não só pela TI, mas por toda organização, pois utiliza uma abordagem disciplinada para assegurar que os processos passem e continuem a atingir os seus objetivos (ABPMP, 2013).

Outro aspecto a ser considerado na melhoria de processos, principalmente quando está em xequê a aquisição, desenvolvimento ou implantação de novas tecnologias, é a "transformação", ou "reengenharia", termos comumente encontrados na literatura para falar sobre o mesmo tema. Distante do significado de reformulações para tímidas melhorias de desempenho, a ideia de reengenharia é posta pelos seus principais autores como "abandonar procedimentos consagrados e reexaminar o trabalho necessário para criar produtos e serviços de uma empresa" (HAMMER; CHAMPY, 1994).

Considerado um dos pais da disciplina de BPM, Michael Hammer, define reengenharia no contexto de processos como "o repensar fundamental e a

reestruturação radical dos processos empresariais que visam alcançar drásticas melhorias em indicadores críticos e contemporâneos de desempenho, tais como custos, qualidade, atendimento e velocidade" (HAMMER; CHAMPY, 1994, p. 22).

O conceito de reengenharia inclui três palavras-chave que orientam as iniciativas de transformação ou redesenho:

- **Fundamental:** formulação de questões básicas a respeito do negócio e de seus processos, como: Por que fazemos o que fazemos? Por que fazemos dessa forma? Estas questões forçam uma análise crítica de regras e suposições tácitas.
- **Radical:** significa ir à raiz das coisas, em reengenharia, significa desconsiderar todas as estruturas e procedimentos existentes e inventar formas completamente novas de realizar o trabalho.
- **Drástica:** diz respeito ao tipo de transformação e melhoria que a reengenharia objetiva. Não contempla melhorias incrementais ou de pequena escala, tem como fim, saltos quânticos de desempenho.

As abordagens de melhoria e de reengenharia ou BPR (*Business Process Reengineering*) poderão ser aplicadas no contexto organizacional de acordo com fatores como: envolvimento gerencial, objetivos, escopo e impacto da transformação (Figura 5), porém, em ambas, o Gerenciamento de Processos de Negócio, também conhecido como PBM (*Process Business Management*), disciplina gerencial que integra estratégias e objetivos de uma organização com expectativas e necessidades dos seus clientes por meio do foco em processos ponta a ponta, dá suporte à organização, uma vez que BPM engloba estratégias, objetivos, cultura, estruturas organizacionais, papéis, políticas, métodos e tecnologias a fim de analisar, desenhar, implementar, gerenciar desempenho, transformar e estabelecer a governança dos processos de negócio da organização (ABPMP, 2013).

Contudo, ações de melhoria e alinhamento demandam transformações, dentre elas a implantação de novos sistemas ou alteração de sistemas e, na maioria das vezes, a ideia de transformação

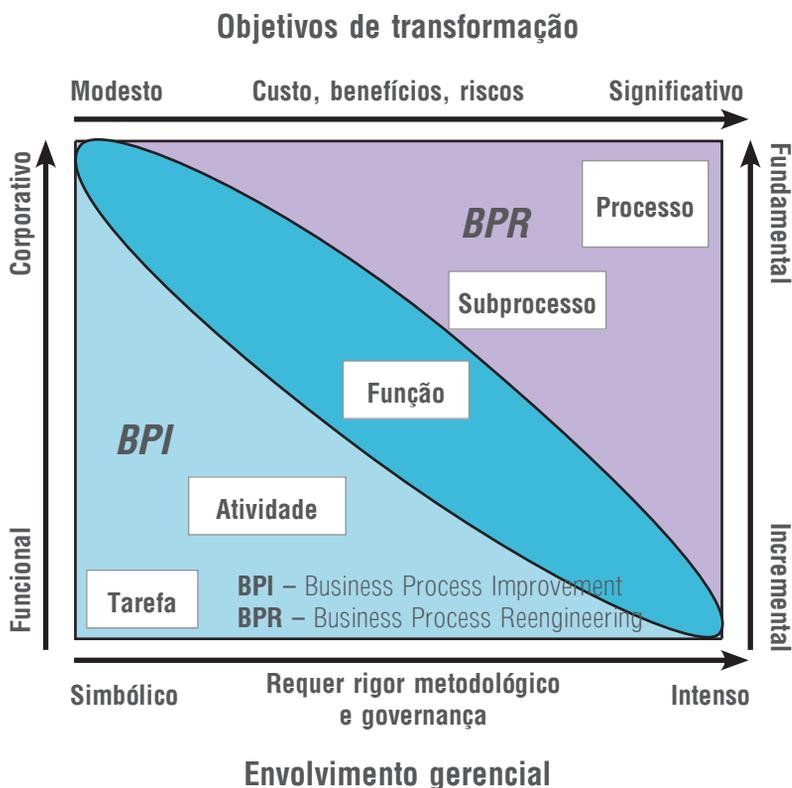


Figura 5 – Objetivos de melhoria e envolvimento gerencial
Fonte: ABPMP (2013)

tem de ser vendida de pessoa em pessoa, pois da mesma forma que o fracasso de uma iniciativa de BPM é iminente quando não é compreendida ou apoiada pela maior parte dos envolvidos, a experiência mostra que se houverem disseminadores conquistados na base, fica mais fácil promover a ideia junto aos líderes e demais relutantes à mudança (ABPMP, 2013).

Ao gerenciar interesses contrários a mudança, é importante observar e identificar as verdadeiras motivações dos envolvidos, que tipo de ameaça ou desconforto a mudança causará, em tese, para eles. Entre as preocupações mais frequentes observadas em iniciativas de transformação, estão: a perda de poder ou a crença de que a socialização do conhecimento levará a esta perda, ou que, ainda, o resultado da mudança trará acréscimo de responsabilidades às atuais ou não vislumbrar benefícios de contrapartida na mudança. A resistência à mudança também pode ocorrer pela falta de

visão do todo e pelo pensamento vertical ou funcional gerados, em geral, pela falta de compreensão dos motivos e benefícios da mudança, por incertezas sobre possuir as capacidades necessárias para o cenário futuro ou pelo medo de ficar aquém das expectativas e ser cobrado pelo desempenho ou substituído em função dele, possibilidade de perda de benefícios, mudança de funções, atribuições, reestruturação de áreas funcionais, gratificações e outras variáveis financeiras dos envolvidos; conforto com o estado atual ou não ver benefício pessoal na mudança.

"Envolver os principais interessados cedo e se comunicar frequentemente em pequenos incrementos tem se revelado um fator-chave de sucesso de qualquer iniciativa significativa de mudança" (ABPMP, 2013, p 265). Spencer Johnson (2000), em "Quem Mexeu no Meu Queijo?", descreve um tipo de "ciclo de luto" seguido por indivíduos, quando a mudança é significativa para eles:

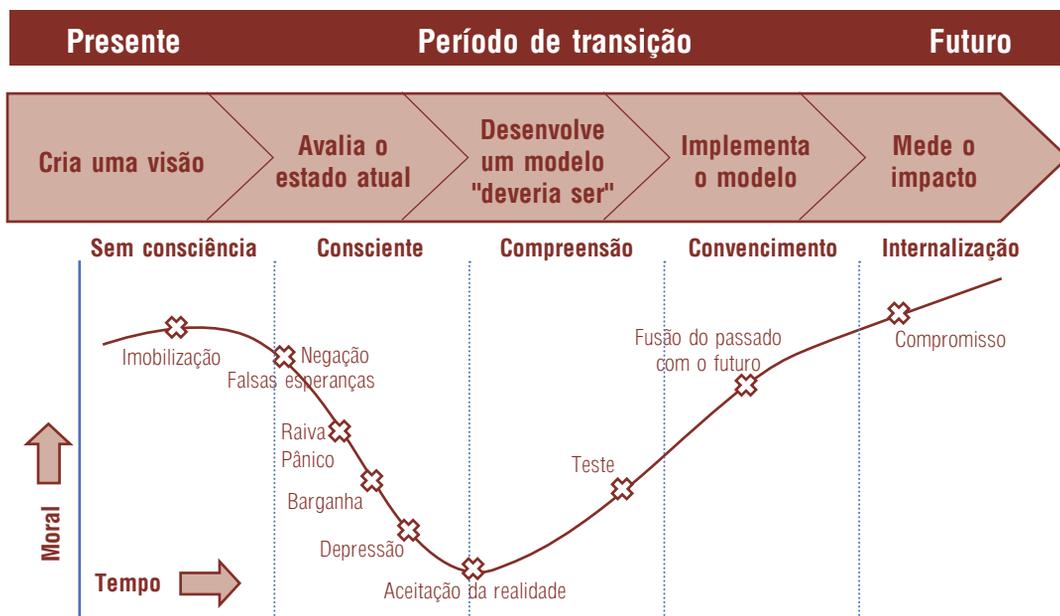


Figura 6 – Da imobilização à internalização da mudança
 Fonte: ABPMP (2013)

É importante conhecer o ciclo descrito por Spencer Johnson em qualquer iniciativa de mudança significativa, pois, em sumo, existem duas abordagens possíveis na transformação: “fazer para” e “fazer com” e quando as partes interessadas não estão corretamente envolvidas, não se sentem parte da mudança e passam a desconfiar e, conseqüentemente, resistir a ela (ABPMP, 2013).

Em uma interpretação holística de BPM, podem ser definidos seis FCS para a estratégia da organização e gerenciamento dos processos que a suportam, e para cada um destes fatores, um nível maior de detalhamento, os quais são chamados de áreas de competência (BRUIN; ROSEMAN, 2007 *apud* BROCKE; ROSEMAN, 2013). A prontidão de um processo nas áreas de competências descritas no Quadro 1 define a sua capacidade em garantir a entrega de valor ao cliente e o retorno às partes interessadas. Dentre os FCS apresentados, pode-se verificar que a TI figura em competências críticas no controle e gerenciamento dos processos e na criação de vantagens competitivas.

O arcabouço de métodos, técnicas e ferramentas contidas na disciplina de BPM como: Gestão de Projetos, Gestão da Inovação, Gestão do Conhecimento, Gestão da Mudança, Gestão de Riscos e tantas outras, possibilitam resultados eficientes e holísticos nas iniciativas e projetos de melhoria e reengenharia de processos, servindo a TI não só para o seu propósito interno de melhorar seus próprios processos, mas como uma ferramenta fundamental de transformação tecnológica e de inovação organizacional.

BPM implica um comprometimento permanente e contínuo da organização para o gerenciamento de seus processos. Isso inclui um conjunto de atividades, tais como modelagem, análise, desenho, medição de desempenho e transformação de processos. Envolve uma continuidade, um ciclo de *feedback* sem fim para assegurar que os processos de negócio estejam alinhados com a estratégia organizacional e ao foco do cliente (ABPMP, 2013). O ciclo de vida de BPM é semelhante ao ciclo PDCA de Deming e Shewhart, tem o mesmo propósito, o de controlar estatísti-

FATORES	ALINHAMENTO ESTRATÉGICO	GOVERNANÇA	MÉTODOS	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	PESSOAS	CULTURA
ÁREAS DE COMPETÊNCIA	Planejamento de melhoria de processo	Tomada de decisões em gestão de processos	Desenho e modelagem de processos	Desenho e modelagem de processos	Habilidades e especialidades de processo	Receptividade a mudança de processo
	Vínculo entre capacidade estratégica e de processo	Papeis e responsabilidade de processos	Implementação e execução de processo	Implementação e execução de processo	Conhecimento sobre gestão de processos	Valores e crenças nos processos
	Arquitetura de processo empresarial	Vínculo entre medidas e desempenho de processo	Monitoramento e controle de processo	Monitoramento e controle de processo	Formação em processos	Atitudes e comportamentos nos processos
	Medidas de processo	Padrões de processos relacionados	Inovação e melhoria de processo	Inovação e melhoria de processo	Colaboração nos processos	Atenção da liderança aos processos
	Cientes e partes interessadas dos processos	Conformidade da gestão de processos	Gestão de programas e projetos de processo	Gestão de programas e projetos de processo	Líderes de gestão de processos	Redes sociais de gestão de processos

Quadro 1 – Elementos centrais de BPM e suas competências
 Fonte: Brocke e Rosemann (2013)

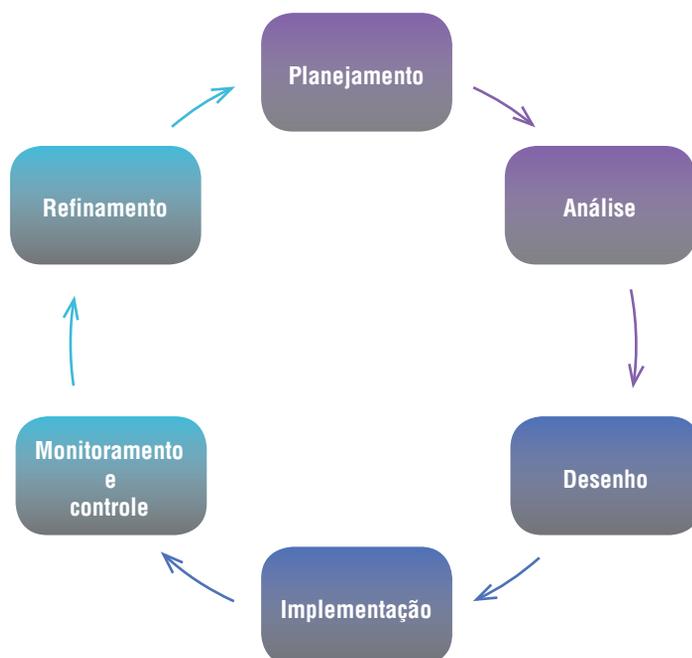


Figura 7 – Ciclo de vida de BPM
 Fonte: adaptado do ABPMP (2013)

camente a qualidade e melhorá-la a partir de *feedbacks* contínuos.

Na literatura de engenharia de sistemas de informação é comum encontrar parágrafos e até capítulos inteiros salientando erros comuns da TI, como: informatizar ou automatizar processos ineficientes, defasados, desalinhados com a estratégia da organização ou agir somente reativamente para resolver problemas, deixando oportunidades de negócio e vantagens competitivas evadirem por desconhecê-las. É neste contexto que o ciclo de vida de BPM se torna uma das principais ferramentas de trabalho da TI, pois é a partir dele que problemas e oportunidades de melhoria poderão ser identificados e transformados em redução de custos, de tempo, racionalização de recursos, aumento de qualidade, de confiabilidade, de receita e outros benefícios possíveis através de iniciativas de melhoria e reengenharia de processos proativas.

Diante do cenário exposto, deve ser compreendido que culminar em projetos de automação ou informatização é apenas uma das possibilidades de uma iniciativa de alinhamento estratégico, melhoria ou reengenharia de processos. Em muitos casos, projetos de aquisição, desenvolvimento e até implantações de novos sistemas acabam cancelados ou substituídos por iniciativas de transformações que alcançam o objetivo de melhoria do processo com ações como: rearranjo ou eliminação de atividades e procedimentos, desenvolvimento de pessoal, aquisição de novos equipamentos, insumos ou qualificação de fornecedores, reavaliação das regras de negócio, dentre outras.

3.4. Apresentação dos dados de pesquisa (entrevistas)

A situação problemática combinada ao contexto abordado pelas seções anteriores aponta para o potencial impacto que a TI poder ter sobre os resultados estratégicos do Dmae. Ocorre que fatores como a percepção da organização frente aos resultados da TI e o seu posicionamento quanto a atuação desta, incorrem em riscos organizacionais de desalinhamento estratégico e dos seus resultados. A falta de definição das atividades mínimas necessá-

rias, regras de negócio, papéis, responsabilidades e produtos que devem ser gerados durante a construção e adequação do CI para atender ao negócio, pressupõem o surgimento de ordens e organizações espontâneas na execução dos processos de TI, inviabilizando o gerenciamento e a garantia do alcance dos objetivos traçados.

Foi verificada durante a análise que a maior necessidade e expectativa, com relação ao capital da informação da empresa, é a integração entre os SI, existentes e novos, para a troca, processamento e o consumo "inteligente" das informações pelos processos de negócio, além da diminuição gradativa dos inúmeros sistemas verticais, extremamente especializados, substituindo-os por sistemas mais abrangentes, transversais e orientados a processos. Neste sentido, é necessário à TI garantir, nas aquisições e desenvolvimento de novos sistemas, o adequado mapeamento dos processos, o fluxo da informação entre as áreas funcionais envolvidas e o consumo desta informação ao longo dos processos para então identificar as reais necessidades do negócio e transformação destas necessidades em requisitos de negócio e técnicos. Falta como esta podem incorrer em problemas como, por exemplo: atrasos de entrega, aumentos de custo e de escopo dos projetos de TI, frustrações das expectativas das partes envolvidas etc., tendo como causa, na maioria das vezes, a falta de integração, ajustes e funções não previstas nos projetos iniciais.

As opiniões dos entrevistados nortearam o referencial teórico pesquisado e fundamentaram os resultados do presente trabalho. A partir das entrevistas, foi possível identificar consenso entre os entrevistados quanto à principal forma de contribuição dos sistemas no alcance da visão de negócio da empresa. O tema "integração" foi mencionado por todos os entrevistados e visto como forma de evitar retrabalhos, obtendo ganhos em custo, tempo e utilização de recursos, além de possibilitar acesso a informações gerenciais, muitas vezes indisponíveis ou sujeitas a buscas manuais de dados espalhados em vários sistemas que operam de forma paralela e independente.

Questionados sobre como as necessidades do negócio, as limitações tecnológicas e as expectativas das pessoas devem ser identificadas e equili-

bradas no processo de adequação do Portfólio de CI, a maioria das repostas teve consenso de que a necessidade do negócio deve sempre nortear o CI, todavia, alguns entrevistados ponderaram o envolvimento das partes interessadas neste processo, principalmente dos usuários finais das aplicações do CI, os quais são os principais agentes de apoio ou resistência às mudanças provocada pelas adequações do CI e poucas vezes são envolvidos.

A respeito de como o melhorar os resultados e minimizar os riscos dos projetos estratégicos de TI, os entrevistados citaram ações como: definir claramente os papéis e responsabilidades das áreas funcionais no processo, aumentar o apoio da TI às áreas de negócio na definição das suas necessidades de negócio e na conversão destas necessidades em requisitos tecnológicos, diminuir o tempo das aquisições a fim de atender à necessidade das áreas e processos demandantes dentro do ciclo estratégico que gerou a demanda, identificar necessidades comuns dentro da organização, a fim de atendê-las através de um só projeto e definição de critérios como: custo-benefício, impacto estratégico e esforço de implantação para priorizar o Portfólio de CI, dada a limitação de recursos da empresa. Esta última ação também foi citada quando questionados sobre como deve se dar a priorização entre as "demandas do dia a dia" e as demandas estratégicas de TI. Acerca deste assunto, as respostas ficaram divididas entre: priorizar o que é estratégico, pois tem mais valor para o negócio, priorizar as "demandas do dia a dia" realizando o estratégico somente quando possível, pois as "demandas do dia a dia" geralmente são críticas para a continuidade do negócio em curto prazo e, por fim, de maneira menos representativa, organizar o tempo de forma a alocá-lo previamente para executar, mesmo que não sejam possíveis na sua totalidade, as demandas estratégicas e do "dia a dia", cada uma no seu tempo.

Sobre a aderência do Portfólio de CI da empresa frente às necessidades estratégicas do negócio, as respostas focaram nos *gaps* do portfólio e permearam, novamente, entre a falta de integração do portfólio, a indisponibilidade de informações integradas, tanto para consumo na execução dos processos como para o seu gerenciamento, e a grande

quantidade de sistemas verticais e especialistas desenvolvidos ou adquiridos para resolver problemas pontuais de áreas funcionais específicas, os quais funcionam sem nenhum tipo de integração com os demais sistemas e ocasionam excesso de retrabalho e morosidade nos processos.

Os entrevistados também foram questionados sobre o impacto da relação cliente-fornecedor entre a empresa e a Procempa, no atendimento das necessidades tecnológicas do negócio. Houve consenso de que as aquisições de sistemas realizadas por esta relação estão aquém das expectativas e necessidades do negócio, tendo como as razões mais citadas: demora no tempo de atendimento, desconhecimento da estratégia e dos processos de negócio da empresa, dificuldades de comunicação entre especialistas de negócio e especialistas de TI de nível essencialmente técnico, como: programadores, administradores de redes, administradores de bancos de dados etc.

Não houve consenso entre os entrevistados nas respostas que trataram a limitações de recursos e priorização destes entre as demandas do "dia a dia" e as ações estratégicas. As respostas ficaram divididas em priorizar as demandas do "dia a dia", em função da criticidade inerente a este tipo de demanda e relação direta com a continuidade do negócio. Foi defendida a priorização das ações estratégicas, com justificativa de impactarem diretamente na sustentabilidade futura do negócio e agregação de valor tangível às partes interessadas. Também foi citada a organização prévia dos recursos a fim de alocá-los nas demandas do "dia a dia" e nas ações estratégicas, dividindo o seu uso. Por fim, os entrevistados foram questionados sobre como o fator humano pode influenciar no processo de mudança promovido pelo Portfólio de CI e como este fator deve ser gerenciado. As considerações se concentraram em torno da resistência à mudança inerente à estabilidade oferecida pelo serviço público em geral e a forte cultura de resistência à mudança existente na empresa. Foram citados casos de projetos bem planejados e estruturados que não tiveram sucesso em razão da resistência das pessoas à mudança, além dos principais motivadores da resistência das pessoas: o desconhecimento dos ganhos or-

ganizacionais proporcionados pela mudança, a remoção das suas zonas de conforto (mudanças na forma de trabalhar ou do ambiente de trabalho), perda de benefícios pessoais causada pela mudança e a sensação de exclusão do processo de mudança. Para o gerenciamento do impacto do fator humano neste processo, foram sugeridas ações como: envolvimento dos usuários nas fases de melhoria e transformação dos processos que antecedem a aquisição ou desenvolvimento de novos sistemas e nas fases de planejamento e implantação, busca por pessoas-chave que possam vender e disseminar os aspectos positivos dos projetos nas áreas envolvidas, principalmente gestores e lideranças informais, disseminação dos objetivos e benefícios entre todas as partes envolvidas e o devido treinamento dos usuários.

4. Conclusões

O uso da disciplina de BPM dentro do contexto de melhoria e transformação de processos – principalmente, sob o olhar de um de seus pilares, o alinhamento estratégico – possibilita à TI um entendimento holístico dos processos da organização e do *gap* informacional existente entre a situação presente e a visão do negócio. Este uso se torna chave e crítico para a estratégia organizacional à medida que a TI entende como a visão de negócio e os objetivos traçados para alcançá-la se desdobram até os ativos intangíveis e, consequentemente, até o CI, bem como este poderá suportar os processos internos nos seus objetivos.

Esta abordagem evidencia o papel estratégico da TI para o negócio e a sua atuação cada vez mais próxima da gestão dos processos, ainda que a Administração Pública, na maioria dos casos, tenha participação limitada no uso das melhores práticas de governança e gestão de processos de TI. Isto, levando em conta que a maior parte dos modelos que orientam em tais práticas não foram concebidos para organizações públicas, resultando o seu uso em ajustes, adaptações e, por vezes,

em grandes mudanças organizacionais e em quebras de paradigmas culturais. Por esse motivo, os esforços de adaptação e implantação se tornam maiores e mais onerosos, além de confrontar a cultura de estabilidade inerente à Administração Pública, diminuindo o grau de aceitação e tornando a parte mais difícil da melhoria organizacional: a mudança cultural e comportamental das pessoas (APPELO, 2012).

Os dados, no contexto empresarial, existem para viabilizar resultados, da mesma forma que os resultados dependem da coleta, transformação e disponibilidade dos dados. O ciclo de vida no qual estes dados se transformam em informação, conhecimento e ação, até que gerem os resultados esperados é o que conecta as necessidades do negócio à sua visão, e o que os tornam “ativos organizacionais”. É claro que este ciclo de vida e a obtenção dos resultados dependem de uma série de outros fatores como: processos, métodos, cultura organizacional, pessoas, competências, habilidades, dentre outros, porém, o CI que gera o conhecimento e as ações necessários aos resultados é um diferencial estratégico, pois é nele que se encontra um dos mais importantes dos ativos organizacionais intangíveis: a informação. Esta situação eleva a atuação da TI e de seus processos para um novo nível de necessidades e prontidão estratégicas, disparando o início de uma jornada de busca, adaptação e implantação de modelos de governança e gestão de processos de TI no âmbito da Administração Pública.

Garantir o suporte tecnológico necessário para que os processos de negócio alcancem seus objetivos de maneira eficiente deve ser o *core business*³ da TI, o seu negócio, a sua missão. No entanto, identificar as necessidades do negócio em um ambiente de estratégias dinâmicas e escassez de recursos, traduzi-las em requisitos técnicos e tecnológicos, atendendo-as em tempo hábil e com a qualidade esperada são objetivos que requerem planejamento, controle e uma boa gestão de recursos. Gerenciar e melhorar processos internos

³ Termo inglês que significa a parte central de um negócio ou de uma área de negócios, e que é geralmente definido em função da estratégia de uma empresa para o mercado.

com o uso da TI, definindo papéis, responsabilidades e as atividades essenciais para entregar o valor esperado pelo cliente e o retorno esperado pelas partes interessadas, é habilitar a relação causa-efeito no desdobramento estratégico e, conseqüentemente, a missão e a visão de negócio.

5. Referências

- APPELO, Jurgen. **Como mudar o mundo: Gestão de Mudança 3.0**. 1 ed. São Paulo: 2012.
- Association of Business Process Management Professionals - ABPMP®. **BPM CBOK: Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio**. 1 ed. Versão 3.0. St. Paul: ABPMP Brasil, 2013.
- BOSSIDY, Larry; CHARAN, Ram. **Execução: a disciplina para atingir resultados**; Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- BRANNOCK, J. W. **Business Case Analysis: examples, concepts & techniques**. Plant City: STS Publications, 2004.
- BROCKE; Jan Vom, ROSEMANN; Michael. **Manual de BPM: gestão de processos de negócio**. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- CARDOSO, Gisele Silva. **Processo de aquisição de produtos e serviços de software para administração pública do estado de Minas Gerais**. 2016. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Minas Gerais; Belo Horizonte, MG, 2006. Disponível em: <<http://www.dcc.ufmg.br/pos/cursos/defesas/771M.PDF>>. Acesso em: 03 fev. 2015.
- CARVALHO, Marly Monteiro de; PRIETO, Vanderlei Correia; BOUER, Ruy. **Maximização da estratégia: promovendo resultados por meio do alinhamento, execução e medição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- DUCLÓS, Luiz Carlos; SANTANA, Valdinei Leandro de. **Ciclo Estratégico da Informação: como colocar a TI no seu devido lugar**. Curitiba: Champagnat, 2009.
- FERNANDES, Aguinaldo Aragon; ABREU, Vladimir Ferraz. **Implantando a governança de TI: da estratégia à gestão dos processos e serviços**. 3 ed. Rio de Janeiro: Braspot, 2012.
- GUERRA, Ana; ALVES, Angela. **Aquisição de Produtos e Serviços de Software**; Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- HAMMER, Michael; CHAMPY, James. **Reengenharia: revolucionando a empresa**. São Paulo: Campus, 1994
- IT Governance Institute™ - ITGI. **Control Objectives for Information and related Technology – COBIT®** - Versão 4.1, Rolling Meadows: 2007.
- JOHNSON, Spencer. **Quem mexeu no meu queijo?**. 1 ed. Rio de Janeiro. 2000.
- KAPLAN, Robert S, NORTON, David P. **Execução Premium**. Rio de Janeiro, 2008.
- KAPLAN, Robert S, NORTON, David P. **Mapas estratégicos: convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- LOH, Stanley. **Planejamento de TI e de Sistemas: alinhamento com negócios, metodologias, estudo de viabilidade, cálculo de custos e retorno do investimento**. 1 ed. Porto Alegre: 2015.
- PALUDO, Agostinho. **Administração Pública**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- PAVANI JUNIOR; Orlando, SCUCUGLIA; Rafael. **Mapeamento e Gestão por Processos – BPM: gestão orientada à entrega por meio de objetos – Metodologia GAUSS**. São Paulo: M. books do Brasil, 2011.
- PORTER, Michael E. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 7 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.
- PORTER, Michael E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 29 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- Project Management Institute - PMI®. **Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos – Guia PMBOK®**. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2014.
- REMENYI, D. **IT Investment: marking a business case**. Burlington: Butterworth Heinemann – BH, 2003
- STAIR, Ralph M; REYNOLDS, George W. **Princípios de Sistemas de Informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- TARGA, Magda Santos. **Análise das práticas de governança da tecnologia da informação (TI) à luz dos modelos COBIT e BSC em em-**

presa contratante de serviços de *outsourcing*. 2007. 177 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – Unisinos, São Leopoldo, RS, 2007. Disponível em: <<http://biblioteca.asav.org.br/vinculos/tede/MagdaTargaAdministracao.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2015.

VALLE, Rogério, OLIVEIRA, Saulo Barbará de. **Análise e modelagem de processos de negócio:** foco na notação BPMN (Business Process Management Notation). 1 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

WEILL, Peter; ROSS, W. Jeanne. **IT Governance:** how top performers manage IT decision rights for superior results. Boston, Harvard Business School Press, 2004.

IT 319 – instruções para apresentação de artigos técnicos e destaques fotográficos na ECOS Técnica

Normas de apresentação de Artigo Técnico

O estilo de redação deverá ser claro e coerente na exposição das ideias, observando-se o uso adequado da linguagem. Sugere-se ao autor que o trabalho passe por uma revisão gramatical antes de seu encaminhamento à Comissão Editorial.

Os trabalhos deverão ser digitados com o editor de texto Microsoft Word versão 6.0 ou superior.

O texto deverá ser escrito em português, utilizando-se a fonte Times New Roman, tamanho 12, espaço 1,5 entre linhas e parágrafos, alinhamento justificado, papel A4, páginas não numeradas, margens superior e inferior com 2,5 cm e margens esquerda e direita com 3,0 cm.

Palavras estrangeiras deverão ser citadas em itálico. Nomes científicos de espécies e substâncias químicas, bem como unidades de pesos e medidas, deverão obedecer as regras e padrões internacionais.

A extensão do texto deverá atender no mínimo 5 laudas e no máximo 12 laudas (tamanho A4).

O artigo deverá ter a seguinte estrutura: título, autor(es), resumo, palavras-chave, introdução, metodologia, resultados e discussão, conclusões, referências bibliográficas.

Os títulos e subtítulos deverão estar em negrito e ter apenas a primeira letra da primeira palavra em maiúscula. O título do artigo deve estar em português, ser conciso, claro e expressar o conteúdo geral do artigo.

O(s) autor(es) será(ão) especificado(s) logo abaixo do título. Serão aceitos artigos com no máximo 4 (quatro) autores, sendo um destes, obrigatoriamente, funcionário do Dmae. É necessário indicar o autor principal do artigo. Demais

colaborados poderão constar, mas serão relacionados ao pé da primeira página. Quanto ao(s) autor(es), deve constar nome completo, bem como sua respectiva titulação detalhada.

Resumo: cada artigo deverá ser acompanhado de resumo em português, com extensão máxima de 200 palavras cada.

Palavras-chave: deverão ser fornecidas no mínimo três e no máximo cinco palavras-chave em português, visando à confecção de instrumentos de busca. A Comissão Editorial poderá, a seu critério, substituir ou acrescentar palavras-chave, as quais entenda pertinentes ao conteúdo apresentado e possam melhor auxiliar na indexação e recuperação dos trabalhos.

Corpo do texto (introdução, metodologia, resultados e discussão, conclusões, referências bibliográficas): deverá ter uma estrutura lógica e sequencial de apresentação, sendo dividido em subtítulos indicativos dos tópicos abordados.

Citações de até 3 (três) linhas deverão ser incluídas no texto entre aspas duplas. Citações com mais de 3 linhas deverão ser recuadas 4 cm a partir da margem, com tamanho de fonte 10, espaçamento simples.

A inclusão de ilustrações, gráficos, desenhos, quadros, tabelas, fotografias etc, deverá se restringir ao necessário para o entendimento do texto. Esses elementos deverão estar localizados o mais próximo possível do trecho onde são mencionados e estar acompanhados de suas respectivas legendas ou títulos. Fotografias e demais imagens digitalizadas deverão ter resolução mínima de 300 dpi e preferencialmente estar em formato jpeg ou bmp ou tif, podendo ser apresentadas em arquivos separados, com a indicação de sua loca-

lização no trabalho. A dimensão máxima deverá ser de 14 x 23 cm.

As referências bibliográficas deverão estar de acordo com a NBR-6023 da ABNT.

Normas de apresentação de Destaque Fotográfico (para capa da ECOS Técnica)

Os registros fotográficos deverão retratar os mais diversos ambientes do Dmae (não envolvendo pessoas).

O autor deve ser identificado com seu nome completo, bem como sua titulação detalhada.

As fotografias deverão ter resolução mínima de 300 dpi e preferencialmente estar em formato jpeg ou bpm ou tif. A dimensão máxima deverá ser de 14 x 23 cm. Cada autor deverá enviar o mínimo de 35 (trinta e cinco) fotos para que a Comissão Editorial possa escolher 15 (quinze) fotos para o encarte técnico.

Critérios para seleção dos Artigos Técnicos

A seleção dos artigos será realizada pelos membros da Comissão Editorial da ECOS Técnica, que decidirão sobre sua aceitação ou recusa. Essa comissão contará com o apoio de consultoria técnica especializada, conforme assunto do artigo, sempre que necessário para contribuir na validação dos artigos. Tal prática assegura isenção, agilidade e objetividade do processo de seleção dos trabalhos.

- I O artigo deve tratar, obrigatoriamente, de assunto de interesse e com aplicabilidade no Dmae.
- II Artigo com participação de outras entidades serão aceitos, desde que, no mínimo, um dos autores seja servidor do Dmae.
- III Todas as normas para apresentação de Artigo Técnico, constantes no item 1, devem ser rigorosamente seguidas.
- IV Declaração assinada por todos os autores com o número de CPF indicando a respon-

sabilidade do(s) autor(es) pelo conteúdo do artigo e transferência de direitos autorais (*copyright*) para a ECOS Técnica, caso o artigo venha a ser aceito e/ou escolhido pela Comissão Editorial.

Critérios para seleção das Fotografias

A seleção das fotografias será realizada pelos membros da Comissão Editorial da ECOS Técnica, que decidirão sobre sua aceitação ou recusa, preferencialmente vinculando aos assuntos dos artigos técnicos escolhidos.

O autor do registro fotográfico deverá enviar declaração assinada contendo o número de CPF, indicando a autoria do trabalho e transferência de direitos autorais (*copyright*) para a ECOS Técnica, caso a fotografia venha a ser aceita e/ou escolhida pela Comissão Editorial.

Nota: Não serão aceitas fotografias de pessoas que não pertençam ao quadro de funcionários do Dmae.

Comissão Editorial ECOS Técnica

**Rua 24 de Outubro, 200,
(Prédio UNI)
CEP 90510-000 – Porto Alegre (RS)
ecostecnica@dmae.prefpoa.com.br**



ECOS
Técnica



**PREFEITURA
PORTO
ALEGRE**