

A IMPLANTAÇÃO DO GÁS CANALIZADO NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

*Vanessa Meloni Massara**

Resumo: Considerando a importância que o gás natural ganhou após as recentes descobertas de grandes reservas no país, o artigo aborda a implantação da rede canalizada e sua evolução durante o século XX e na última década, tendo como base de um estudo de caso, a dinâmica de expansão do serviço nos 96 distritos utilizados oficialmente pela Prefeitura da Cidade de São Paulo desde 1991. Como conclusão, verifica-se que a escolha do local a servir considera fatores como renda, verticalização, densidade construída e tipo de uso do solo, partindo do chamado “centro expandido” e se tornando difusa ao longo das periferias principalmente das regiões sul e leste da cidade.

Palavras-chaves: gás natural; infraestrutura; cidade de São Paulo; energia.

Abstract: Considering the importance that natural gas gained after the recent discovery of large reserves in the country, the article discusses the implementation of the piped network and its evolution during the twentieth century and in the last decade, based on a case study, the dynamics of expansion of the service in 96 districts used officially by the City of São Paulo since 1991. In conclusion, it appears that the choice of location to serve considers factors such as income, vertical, built density and type of land use, based on the so-called “expanded center” and becoming diffuse mainly along the periphery of the southern and eastern regions city??.

Keywords: natural gás; infrastructure; city of São Paulo; energy.

* Pesquisadora Pós-Doutoranda em Engenharia - USP (Linha de Pesquisa: Infraestruturas urbanas e regionais e sustentabilidade). Eng.Civil, Mestre em Eng. Urbana - USP (Linha de Pesquisa: Infraestruturas urbanas e regionais); Doutora em Energia - USP (Linha de Pesquisa: Planejamento Energético).

Introdução

No Brasil as reservas provadas de gás natural, tiveram aumento de 15,23% na comparação entre 2009 e 2010, passando de 367.095 milhões de metros cúbicos para 423.003 milhões de metros cúbicos superior apenas à elevação de 32,9% de 2004 em relação a 2003 (ANP, 2011).

O consumo de gás natural reflete as características econômicas estruturais e conjunturais das diferentes regiões do mundo, mas também é fortemente influenciado pela distribuição geográfica das reservas.

Com isso espera-se que o país, computando o volume das descobertas recentes, passe a consumir o gás natural de forma mais intensa, não somente nos setores automotivo e industrial, mas também em usos cotidianos no comércio, prestação de serviços e residencial.

Para a distribuição do gás natural canalizado, foram criadas agências estaduais que formulam normas próprias condizentes com a realidade de cada mercado. O artigo 25 da Constituição Federal de 1988 (com o texto dado pela Emenda Constitucional nº5, de 15/08/1995), traduz legalmente o papel de cada Estado: “Cabe aos Estados explorar diretamente, ou mediante concessão à empresa estatal, com exclusividade de distribuição, os serviços de distribuição de gás canalizado”.

Existem atualmente no Brasil, 27 distribuidoras de gás natural, todas em plena expansão. Os únicos estados que não possuem concessionárias são: Acre, Roraima e Tocantins (UDAETA *et al*, 2010).

Em particular no Estado de São Paulo, após as descobertas de petróleo e gás natural na Bacia de Santos, há grande expectativa de oferta e necessidade da criação de demanda como mostra a figura 1 no período de janeiro/2007 a julho de 2011.

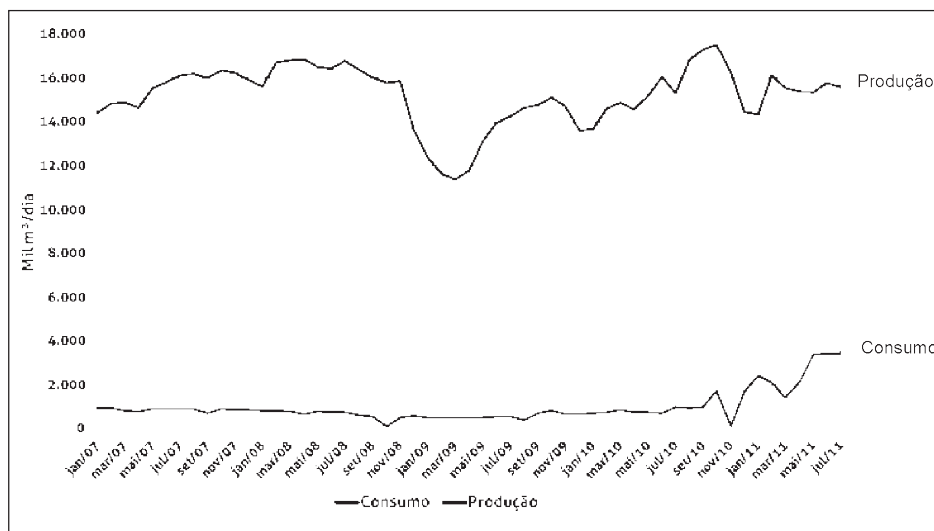


FIGURA 1 - Consumo e produção de gás natural no Estado de São Paulo – 2007-2011.
Fonte: ANP, 2011.

O maior mercado do país conta com três distribuidoras: Comgás, Gás Natural Fenosa e Gas Brasileiro.

Em maio de 1999, a Comgás assinou o contrato de concessão através do qual o BG group e a Shell assumiram seu controle.

A Comgás é hoje a maior distribuidora de gás natural canalizado do país. Está presente em todos os segmentos e está enfatizando o investimento em ramais para capilarizar a rede voltada às residências e comércio. Sua atuação integra as regiões administrativas da Grande São Paulo, São José dos Campos, Santos e Campinas, compreendendo 117 municípios.

Já as outras duas concessionárias estão começando a captação de mercados e se concentram atualmente na utilização para indústrias.

Em 26 de abril de 2000, a empresa Gas Natural SPS (São Paulo Sul S/A) ganhou a licitação convocada pela Comissão de Serviços Públicos de Energia (CSPE) do Estado de São Paulo, para outorga de concessão para a exploração de serviços de distribuição de gás canalizado na área sul do referido Estado.

A zona adquirida tem a extensão de 53.000 Km², com uma população em torno de 2,7 milhões de habitantes e que compreende 93 municípios entre as regiões administrativas de Sorocaba e Registro.

A Gas Natural SPS se tornou em 2010 a Gas Natural Fenosa, que é um Grupo energético voltado à prestação de serviços à comunidade, com intenção de ser uma empresa integrada, líder na Espanha e com projeção internacional.

A Gas Brasileiro GBD é uma companhia controlada pelas empresas ENI International B.V. e Italgas (Grupo ENI), responde pela distribuição e tecnologia de gás natural em toda a área noroeste do Estado de São Paulo, aproveitando a proximidade de sua área de concessão do GASBOL, o gasoduto Brasil-Bolívia (UDAETA *et al*, 2010). Seu contrato de concessão foi firmado em dezembro/1999, compreendendo as regiões administrativas de Ribeirão Preto, Bauru, São José do Rio Preto, Araçatuba, Presidente Prudente, Marília, Barretos e Franca, compreendendo 375 municípios.

Também a Gas Brasileiro, prevê além do GNC destinado a atender as indústrias cerâmicas na sua área de concessão, aumentar a rede canalizada em todos os segmentos.

No atual momento, a Comgás detem 85% da área de concessão do Estado de São Paulo, a Gas Brasileiro, 6% e a Gás Natural Fenosa os 9% restantes.

Breve histórico de uso do gás canalizado

O uso de energia elétrica e gás canalizado, além de favorecer aspectos de comodidade e segurança, é a base de apoio a produção, alimentando indústrias e o comércio, conforme enfatiza Mascaró (1987, p.29): “as redes de gás e eletricidade permitem que as cidades mudem de função e passem de centros administrativos ou de intercâmbio a centros de produção”.

Em 1812, surge na Inglaterra, a primeira companhia de distribuição de gás, primeiro com a finalidade de iluminação pública, depois para a iluminação residencial e para aquecimento; três anos mais tarde, são feitas tentativas em algumas cidades dos Estados Unidos. No Brasil, existe uma controvérsia sobre qual foi a primeira cidade com iluminação a gás: São Paulo ou Rio de Janeiro; a primeira é considerada por vários autores a precursora, datando as primeiras experiências de 1860/70, embora Telles (1984), mencione que em 1834, já havia sido iluminado o Largo do Paço (atual Praça XV de Novembro) nessa outra cidade. Outras cidades como por exemplo, Porto Alegre, passaram a ser iluminadas por gás canalizado ainda na antepenúltima década do século XIX¹. No final desse período, também possuíam o serviço: Belém, São Luiz, Fortaleza, Salvador, entre outras.

¹ Lembrando que no final do século XIX, teve início a introdução da energia elétrica.

Na década de 70, através da construção de gasodutos, ligando países e continentes houve grande expansão da rede formando as chamadas “rotas mundiais de gás natural” (UDAETA *et al*, 2010).

A rede de Gás na Cidade de São Paulo

A história do fornecimento de gás em São Paulo se confunde com a da iluminação Pública. No início do século XIX são feitos os primeiros ensaios para a iluminação usando azeite. Em 1847 começa a iluminação a gás hidrogênio na cidade, através de contrato entre a Câmara Municipal e Afonso Milliet (dono de uma fábrica de gás). Um pouco depois, por volta de 1862, Camilo Bourroul propôs iluminar a cidade por meio de lampiões com azeite fotogênico resinoso sem aceitação; em 1863, Francisco Taques Alvim é contratado pelo governo para executar a iluminação pública e residencial através de gás de hulha o que foi levado a vante pela Companhia The San Paulo Gas Company Ltd., em 1869, formada pelo capital de empresários ingleses; em 1870 já existiam encanamentos destinados a conduzir gás e neste mesmo ano é construída a Usina de Gás da Várzea do Carmo.

Em 1872, surgiram os primeiros lampiões, abastecidos pela “Casa das Retortas” com gás oriundo de carvão vegetal importado e são iluminadas a antiga catedral e o Palácio do Governo e nove anos mais tarde, o Jardim da Luz.

Em 1880, teve início a distribuição de gás domiciliar, somente para iluminação. Na década seguinte é construído o gasômetro da Rua da Figueira no Brás (que teve sua capacidade aumentada em 1908).

O contrato estabelecido entre essa companhia e o Governo do Estado foi renovado por trinta anos em 1897. Mas, em 1905 foram instaladas algumas lâmpadas elétricas pela “São Paulo Tramway, Light and Power Company” (de origem canadense), na Rua Barão de Itapetininga e tempos depois nas ruas do Triângulo e, em 1911 ocorre o primeiro contrato da Light com o Governo, usando o argumento que o contrato celebrado com a empresa de gás lhe dava o privilégio de explorar o serviço de iluminação a gás mas, não impedia que outro sistema fosse implantado. Durante a década de 1910, coexistiam lâmpadas elétricas e lampiões a gás, numa proporção de 864 lâmpadas para 8605 lampiões (ELETROPAULO, 1990, p.18).

A oposição da Companhia de Gás se deu por meio de requerimento aprovado para o trabalho com iluminação à eletricidade. Assim o “bico de gás incandescente” entrou em concorrência com as lâmpadas incandescentes de filamento de carvão até que se tornou impossível para a empresa de gás sustentar a disputa, pelo aparecimento das lâmpadas com “filamento de tungstênio estirado”; em 1912 a

“Light” assume o controle acionário da San Paulo Gas Company; em 1918 o Governo autoriza o uso de gás misto (água e outra substância, como hulha, por exemplo). “A luta comercial entre a Light e a companhia de gás foi longa. Em 1929... foi feito um acordo incumbindo-se a Light dos serviços de iluminação, ficando o gás só com o aquecimento” (ZMITROWICZ, 1984, p. 81). Os últimos lampiões foram desativados em 1936.²

Em síntese, a cronologia de concessão dos serviços de gás canalizado é a seguinte (considerando a iluminação a gás e o período posterior para uso residencial, comercial e industrial):

1872: The San Paulo Gas Company Ltd.

1912: controle pela São Paulo Tramway, Light and Power Company Ltd.

1929: iluminação a eletricidade contratando terceiros e distribuição de gás para uso particular assume o controle a empresa Brazilian Traction do grupo da Light

1959: é nacionalizada e se torna: Companhia paulista de Serviços de Gás

1968: passa para o controle do município e recebe o nome Companhia Municipal de Gás, autorizada a constituição de sociedade anônima

1974: mudança de nome: de Companhia Municipal de gás para Companhia de Gás de São Paulo - Comgás

1983: controle pelo governo do Estado

1984: controle passa para a estatal Cesp – Companhia Energética de São Paulo

1999: controle acionário passa para a British Gas e pela Shell.

Distribuição territorial da rede: uso residencial, comercial e industrial

A rede em 1900 para esse fim era pouco desenvolvida; em 1901 aparece o primeiro fogão a gás, no Palácio do Governo.

² Mantendo a lembrança do uso de lampiões a gás, foram conservados aqueles localizados no Pátio do Colégio. Em 1995, estes lampiões foram desativados, passando por reforma dos postes e adequação para o uso do gás natural, incluindo detalhada revisão da rede subterrânea, implantada no final do século XIX, sendo reinaugurados em 2000, na ocasião do 447º aniversário da Cidade.

No final da década de 20, quando as lâmpadas elétricas começaram a dominar o mercado de iluminação, a rede de gás iniciou sua expansão para o serviço de distribuição em residências para a finalidade de aquecimento, com a construção no final desse decênio de canalizações para alta pressão e do Gasômetro da Mooca. Em 1929 é celebrado contrato para a San Paulo Gas Company executar rede de fornecimento de gás (MORSE, 1954).

Na década de 50, levantamento (PMSP, 1961, s.p.) mostra que pouco havia se expandido esse serviço; situação confirmada em 1968, pelo Plano Urbanístico Básico, mostrando a concentração na região central da cidade, caminhando para os Jardins e Vila Mariana.

Em 1967, a concessão de alvarás fica submetida a previsão dos construtores de instalações de gás. Em 1971 é feita a ampliação da sede da Mooca seguida da execução da Usina Massinet Sorcinelli (gás de nafta) e do Sistema para alta pressão incluindo municípios vizinhos de São Paulo (IBGE, 1970).

Na metade da década de 70, decreto municipal obriga que todas as construções tenham instalações de gás canalizado. Nesse período (PMSP, 1975), a rede avança um pouco mais nas direções já comentadas no período de 1950/60, e também para a Lapa e Santana, mas sem dados expressivos.

Até 1976, só existe rede por gás de nafta ainda em ferro fundido, intitulado “subsistema I” servindo comércio e residências e pequena indústria. Em 1976 é criado o chamado “subsistema II”, primeiro servindo média e grande indústria e pequena quantidade de comércio.

Nos anos 80, ocorre expansão da capacidade, oriunda da exploração da Bacia de Campos.

A Secretaria Municipal de Planejamento – SEMPLA, em 1983, descreve a condição do sistema naquela época:

O gás canalizado constitui um dos serviços mais atingidos oferecido aos municípios pela prefeitura. Atualmente o número de ligações é de aproximadamente 170.000, dos quais 160.000 são habitações localizadas, principalmente na região de urbanização, consolidada em torno do centro, representando cerca de 10% da demanda potencial. O restante da cidade utiliza gás liquefeito de petróleo, recebido em botijões, o qual, embora transportado por caminhões, ainda é menos oneroso para o consumidor que o gás encanado (SEMPLA, 1983, p.16).

Em 1989 é executada a conversão a gás natural das primeiras residências na zona oeste do Município.

Na década de 90 a população atendida não passa de 8%, cobrindo grande parte do centro expandido, sendo 70% do volume produzido para uso industrial, 10% para uso comercial e 20% para uso residencial (EMPLASA, 1977-1998).

Em 1993, a Usina Massinet Sorcinelli começa a produzir gás natural e tem início o programa de conversão em comércio e residências em larga escala (iniciado em 89).

Após a privatização em 1999, a empresa expande seus planos de abastecimento em todo o Estado de São Paulo, visando incrementar o fornecimento para usinas termelétricas e ampliar o uso em áreas industriais.

No Município, outro ponto da expansão da rede é a substituição da tubulação de ferro fundido por polietileno, suportando as maiores pressões advindas do uso de gás natural, iniciada na região central da cidade (a rede mais antiga).

Também a utilização de aquecedores a gás, para o uso residencial na calefação, produção de água quente e lareiras, vêm incrementando o uso de gás canalizado na região central da cidade.

Já, os estabelecimentos comerciais devem respeitar a legislação e executar obrigatoriamente ligações a gás e sendo a rede existente, utilizar o gás natural.

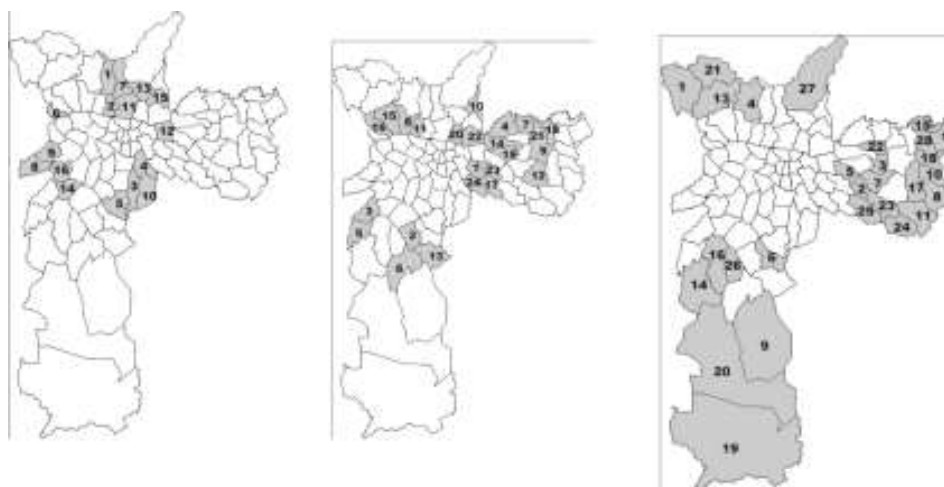
No caso de indústrias, principalmente dos ramos petroquímico, siderúrgico, vidro, papel, cerâmicas, bebida e alumínio o consumo vem aumentando, com a verificação prévia pela concessionária da rede externa existente e sua distância até a entrada da indústria.

A figura 2 mostra três momentos de implantação da infraestrutura de gás subterrâneo na cidade de São Paulo. O período entre 1958 e 1975 tem pouca evolução; já em 1999 a rede cobre o centro expandido³ e inicia sua expansão ao sul.

³ O Centro expandido é delimitado pelo chamado mini-anel viário, composto pelas marginais Tietê e Pinheiros, mais as avenidas Salim Farah Maluf, Afonso d'Escragnolle Taunay, Bandeirantes, Juntas Provisórias, Presidente Tancredo Neves, Luís Inácio de Anhaia Melo e o Complexo Viário Maria Maluf.

O avanço na implantação da rede nos anos 2000

A cidade de São Paulo conta com 96 distritos dos quais 28 deles localizados em seu centro geográfico já possuem rede de gás canalizado. Os outros 68 distritos também foram subdivididos conforme a situação da rede gerando três agrupamentos distintos e que se destacaram na coleta de informações.



(a) Grupo 1 (50% de rede ou mais)	(b) Grupo 2 (entre 30 e 50% de rede)	(c) Grupo 3 (menos que 30% de rede)
<p>Legenda: Grupo 1</p> <ul style="list-style-type: none"> 1-Cachoeirinha 2-Casa Verde 3-Cursino 4-Ipiranga 5-Jabaquara 6-Jaguará 7-Mandaqui 8-Raposo Tavares 9-Rio Pequeno 10-Sacomã 11-Santana 12-Tatuapé 13-Tucuruvi 14-Vila Andrade 15-Vila Medeiros 16-Vila Sônia 	<p>Legenda: Grupo 2</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Água Rasa 2- Campo Grande 3- Campo Limpo 4- Cangaíba 5- Capão Redondo 6- Cidade Dutra 7- E.Matarazzo 8- Freguesia do Ó 9- Itaquera 10- Jaçanã 11- Limão 12- Parque do Carmo 13- Pedreira 14- Penha 15- Pirituba 16- São Domingos 17- São Lucas 18- São Miguel 19- Vila Formosa 20- Vila Guilherme 21- Vila Jacuí 22- Vila Maria 23- Vila Matilde 24- Vila Prudente 	<p>Legenda: Grupo 3</p> <ul style="list-style-type: none"> 1- Anhanguera 2- Aricanduva 3- Artur Alvim 4- Brasilândia 5- Carrão 6- Cidade Ademar 7- Cidade Líder 8- Cid. Tiradentes 9- Grajaú 10- Guaianazes 11- Iguatemi 12- Itaim Paulista 13- Jaraguá 14- Jardim Ângela 15- Jardim Helena 16- Jardim São Luís 17- José Bonifácio 18- Lageado 19- Marsilac 20- Parelheiros 21- Perus 22- Ponte Rasa 23- São Mateus 24- São Rafael 25- Sapopemba 26- Socorro 27- Tremembé 28- Vila Curuçá

Figura 3 Localização dos distritos por condição da rede de gás no município de São Paulo. Fonte: MASSARA, 2007; COMGÁS, 2010. Nota: mapa base adaptado de SEMPLA, 2001; figura meramente ilustrativa. Sem escala.

O primeiro grupo de expansão da rede, que conta com 16 distritos com parte de seu território já coberto pela rede de gás natural (aproximadamente 50% ou mais de sua área). São em sua maioria distritos que mesclam usos residenciais horizontais e verticais, com galpões industriais, sendo substituídos por comércio e serviços sofisticados. Concentram lançamentos imobiliários e chances de desenvolvimento urbano (figura 3a).

O segundo grupo de expansão concentra 24 distritos que possuem a rede em até 15% do seu território e que são representados por menor concentração residencial verticalizada, comércio e indústrias disperso e menor prestação de serviço. É um grupo intermediário entre as boas perspectivas de expansão do primeiro grupo e a ausência quase total do terceiro grupo (figura 3b).

O terceiro grupo é formado por 28 distritos que não possuem rede de GN. São em sua maioria, distritos basicamente residenciais, caracterizados por casas muito simples ou por conjuntos habitacionais. Com o advento de conjuntos do CDHU com instalações prediais para gás, talvez venha a se tornar atraente a implantação da rede, porém concentra áreas com problemas na coleta de esgotos e iluminação e baixa renda (figura 3c) (IBGE, 2000).

Considerações Finais

Na análise da Cidade de São Paulo, Massara (2007) aponta que os distritos com melhores características urbanas são àqueles que recebem primeiro o serviço⁴. Essa conclusão (figura 4) pode ser feita imaginando a cidade como uma série de escamas com diferentes camadas, sendo o centro das escamas, associado ao centro expandido, que compreende os primeiros bairros da cidade a usarem o gás em rede.

A próxima lamina é constituída por um anel que envolve o centro é que coincide com um misto entre a área servida em até 30% e a área servida em até 15% por rede de gás natural, que respectivamente vai se distanciando do centro, se tornando menos sofisticado em termos de usos residenciais, de comércio e serviços, mas que ainda concentra indústrias que podem atrair o uso do gás canalizado. A lâmina externa representa os distritos periféricos que embora muitas vezes com alta concentração populacional e verticalização residencial, perdem em qualidade de vida, renda, projeções de expansão e sofisticação de usos (e conseqüente demanda por energia) e estão mais distantes da área coberta pela rede, dificultando e onerando sua implantação.

⁴ Vale ressaltar que a expansão da rede é bastante dinâmica; portanto a condição de 2011 pode ser diferente da demonstrada até o último levantamento da autora.

Em resumo, a figura 4 mostra que a rede foi implantada e continua sendo, em torno dos 28 distritos inicialmente servidos (na cor cinza), respeitando a presença de melhores características urbanas. Os 16 distritos, com mais ou menos 50% de sua área coberta fazem um semicontorno sobre a região inicial, e assim também os 24 distritos servidos no intervalo de 30 a 50% de seus territórios e por fim, no contorno externo os 28 servidos em menos que 30% e com menor incidência de verticalização e renda familiar média/alta.

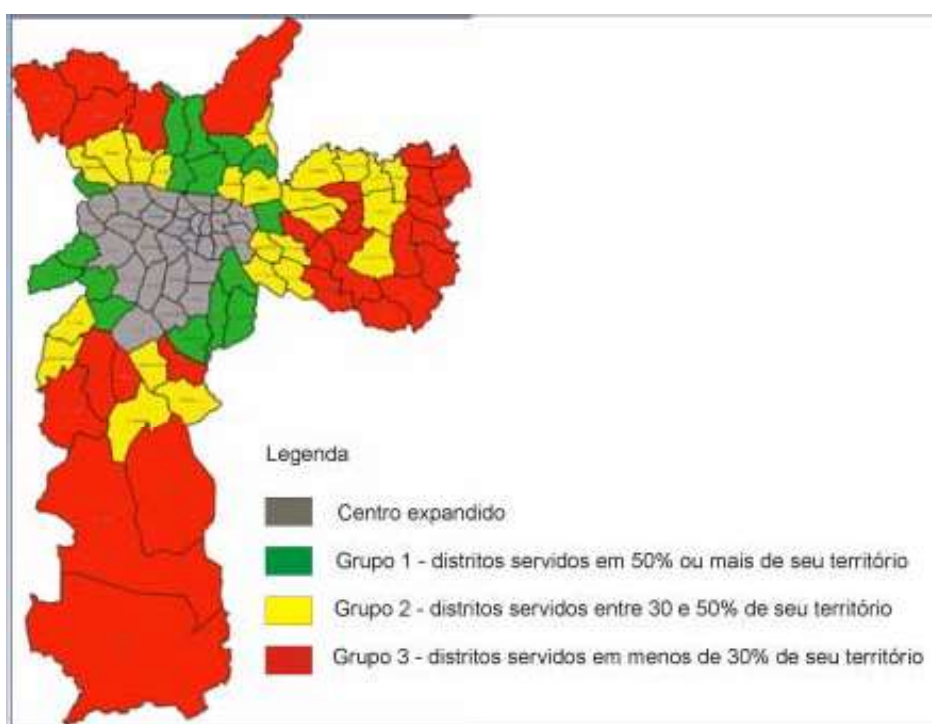


Figura 4 Situação aproximada da implantação da rede de gás natural na cidade de São Paulo. Fonte: Massara, 2007; Comgás 2010. Nota: Mapa base adaptado de SEMPLA, 2001. figura meramente ilustrativa. Sem escala.

Através desta breve análise, fica explícito que existe uma relação de maior peso envolvendo as transformações de uso do solo e conseqüente implantação das infra-estruturas. Essa relação é baseada no conjunto de características da cidade a começar pela implantação de seu núcleo inicial e consolidação do “centro” culminando com o direcionamento de investimentos visando o setor imobiliário e sua valorização no setor oeste da cidade.

A localização e concentração de renda não são necessariamente preponderantes na determinação dos locais que receberão os serviços e na rapidez com os quais serão instalados.

Concluí-se que o processo de implantação das redes é dependente de diversos fatores que geram um círculo complexo de interesses e real necessidade dos serviços.

Agradecimentos

A pesquisa que resultou neste artigo contou com financiamento do CNPq e orientação do Prof. Witold Zmitrowicz, Arquiteto Urbanista, Prof. Livre-Docente aposentado do curso de Engenharia Urbana e Ambiental-USP e Vice-Diretor do Centro Interunidade de História da Ciência – USP.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2011*. ANP, Rio de Janeiro, 2011.

COMPANHIA DE GÁS DE SÃO PAULO – COMGÁS. *Gás Natural*. Comgás, 2010.

ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE E SERVIÇOS. *A Cidade da Light 1899-1930. Volumes I e II*. São Paulo, Divisão de Preservação do Patrimônio Arquitetônico – Departamento do Patrimônio Histórico, 1990.

EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO – EMPLASA. *Suário de Dados da Grande São Paulo*. São Paulo, 1977/1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo Predial. Região Sudeste*. São Paulo, IBGE, 1970.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo 2000. Indicadores socioeconômicos*. São Paulo, IBGE, 2000.

MASCARÓ, Juan Luis. *Desenho Urbano e custos de urbanização*. Brasília, Ministério da Habitação, Urbanismo e Meio Ambiente, 1987.

MASSARA, Vanessa Meloni. *O perfil da infra-estrutura no Município de São Paulo e sua relação com as transformações de uso do solo: o centro expandido e a região de São Miguel Paulista*. São Paulo, dissertação (mestrado), Engenharia Urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2002. +cd-rom.

MASSARA, V.M. *A Dinâmica Urbana na Otimização da Infra-Estrutura de Gás Natural*. São Paulo, tese (Doutorado em Energia). Instituto de Eletrotécnica e Energia da Universidade de São Paulo, 2007..

MORSE, Richard. *Formação Histórica de São Paulo. Da comunidade a metrópole*. São Paulo, s.ed., 1954.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, PMSP. *Relatório da Gestão Ademar de Barros 1958 -1961*.PMSP, 1961.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, PMSP. *Administrações Regionais, 16 vol*. São Paulo, PMSP, 1975.

SÃO PAULO (CIDADE)– SECRETARIA MUNICIPAL DO PLANEJAMENTO – SEMPLA. *Atlas Ambiental*. Cd-rom. São Paulo, PMSP, 2001.

SÃO PAULO (CIDADE) – SECRETARIA MUNICIPAL DO PLANEJAMENTO. *Diagnóstico regionalizado do município de São Paulo*. São Paulo, PMSP, 1983.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. *História da Engenharia no Brasil – século XX*. Rio de Janeiro, Clube de Engenharia, vol. 2, 1984.

UDAETA, M.E.M. et al. *Fundamentos e Introdução à Cadeia Produtiva do Gás Natural*. São Paulo, EDUSP/FAPESP, 2010.

ZMITROWICZ, Witold. *Obras públicas de engenharia e sua função na estruturação da cidade de São Paulo*. São Paulo, Tese (Doutorado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1984.