

Valoração social e econômica da conversão de redes aéreas em subterrâneas

Ivo O. Cyrillo, Marcelo A. Pelegrini / SINAPSIS Inovação em Energia;
Fernanda G. Borger / FIPE;
Walter Belluzzo, Francisco Anuatti / USP;
Carlos A. Longue / AES Eletropaulo
BRASIL

ivo.cyrillo@sinapsisenergia.com; marcelo.pelegrini@sinapsisenergia.com;
fgborger@fipe.org.br; fanuatti@usp.br; belluzzo@usp.br
carlos.longue@aes.com

Congreso Internacional de Distribución Eléctrica – CIDEL 2010
27 al 29 de septiembre de 2010
Buenos Aires, Argentina

ÍNDICE

INTRODUÇÃO

MÉTODO DE AVALIAÇÃO CONTINGENTE

PESQUISA

RESULTADOS DESCRITIVOS

RESULTADOS QUANTITATIVOS

CONCLUSÃO

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

Resumo: Um grande motivador da realização de programas de conversão da rede aérea em subterrânea é a melhoria do aspecto estético, percebido através da melhoria urbanística e ambiental dos lugares objetos da conversão. A literatura mundial cobre grande parte dos temas da valoração dos custos e benefícios do enterramento de rede, porém a quantificação da disposição a pagar da sociedade pelo enterramento de redes ainda não foi completamente explorada.

Pensando nisso, foi conduzida uma pesquisa de disposição a pagar pela conversão das redes aéreas em subterrâneas na região da AES Eletropaulo, usando o Método de Avaliação Contingente, que extrai o valor monetário da disposição a pagar para um determinado bem descrito ao entrevistado. Com a aplicação da técnica é obtida uma estimativa dos benefícios ou custos de uma mudança no nível de provisão de um determinado bem ou serviço não transacionado no mercado, a qual pode ser usada numa Análise Custo-Benefício.

Esta pesquisa foi conduzida através de entrevista de 500 consumidores em áreas escolhidas da distribuidora, com um questionário validado através da realização de grupos de foco. Em seguida, foi extraído o valor da disposição a pagar dos consumidores pela conversão das redes aéreas em subterrâneas, com foco no valor estético do bem oferecido, bem como os fatores que mais se correlacionam com essa disposição a pagar. Este trabalho apresenta os procedimentos e os resultados dessa pesquisa, inédita em nível mundial.

ção a pagar dos consumidores pela conversão das redes aéreas em subterrâneas, com foco no valor estético do bem oferecido, bem como os fatores que mais se correlacionam com essa disposição a pagar. Este trabalho apresenta os procedimentos e os resultados dessa pesquisa, inédita em nível mundial.

Introdução

A conversão de sistemas de distribuição aéreos para subterrâneos é um assunto mundialmente discutido, principalmente no que se refere aos custos e benefícios envolvidos para toda a sociedade em curto e longo prazo. Não há ainda uma conclusão clara sobre a relação custo/benefício de um

programa extenso de enterramento de redes, ficando a realização de um programa abrangente dependente de uma decisão política, na maioria dos casos.

A conversão de redes aéreas em redes subterrâneas compreende a troca de padrão de rede aérea por rede subterrânea, incluindo nesta troca de padrão a

rede elétrica, de comunicação e outras. Deve-se notar que o enterramento de redes possui claramente um valor de uso e um valor de existência. O valor de uso, neste caso, refere-se ao valor derivado da redução das interrupções nos serviços dependentes da rede, a valorização imobiliária da vizinhança, por exemplo. O valor de existência, por outro,

está relacionado ao valor que as pessoas atribuem ao aspecto estético, mesmo que não sejam beneficiárias diretas dessas ações. Pesquisas internacionais apontam que o valor econômico dos benefícios da conversão de redes é insuficiente para arcar com o serviço, sendo necessário valorar as externalidades – positivas normalmente – do enterramento de redes com o fim de viabilizar sua execução.

Neste escopo, optou-se por quantificar o valor contingente do serviço de enterramento de rede, dado que este valor não é conhecido na literatura e não há metodologia ainda para valorá-lo. Foi utilizado o método de avaliação contingente para tal.

O serviço de conversão de redes foi definido como a conversão das redes aéreas em subterrâneas de um corredor comercial próximo a residência do entrevistado. Foram pesquisados somente os clientes residenciais.

Este artigo apresenta os resultados da pesquisa de disposição a pagar dos clientes residenciais pelo enterramento de redes em avenidas comerciais. Foram levantadas as percepções dos entrevistados em relação às redes subterrâneas. Estes resultados oferecem uma possibilidade de análise para o enterramento de redes do ponto de vista social, pois apontam para as percepções qualitativas e quantitativas em relação à este tipo de infraestrutura.

Método de avaliação contingente

A Pesquisa de Disposição a Pagar baseia-se no método de Avaliação Contingente, que consiste na técnica de mensuração utilizando pesquisas amostrais

para extrair as preferências individuais por bens e ou serviços, calculando a Disposição Máxima a Pagar (DAP) por uma melhoria de um serviço público, ou a Disposição Mínima a Receber (DAR) para um decréscimo na qualidade ou nível de oferta de um bem ou serviço. Essa estimativa pode ser interpretada como o valor do bem para um indivíduo representativo.

O método de avaliação contingente é uma das abordagens mais difundidas para obter a disposição a pagar por bens para os quais não existe um mercado. Em linhas gerais, o método de avaliação contingente consiste em apresentar ao indivíduo, preferivelmente em entrevistas face a face, um mercado hipotético para o bem sendo valorado. Então a disposição a pagar é eliciada através de uma questão convenientemente formulada. Dessa forma, o valor estimado é contingente ao mercado hipotético apresentado, daí a denominação do método.

Conduzir uma pesquisa de disposição a pagar com o método de Avaliação Contingente envolve circunstâncias diferentes das pesquisas convencionais. A montagem do cenário a ser apresentado ao entrevistado é o aspecto chave da concepção do estudo, o entrevistado deve saber o que está pagando ou deixando de pagar, como será o pagamento e as conseqüências de sua escolha.

Um ponto importante que diferencia a pesquisa é como obter a disposição a pagar do entrevistado. Há várias maneiras alternativas de perguntar a DAP, as duas principais são: o formato aberto (Open Ended) da pergunta, onde o entrevistado expressa o valor que deseja, a pergunta é: "Qual a sua disposição máxima a pagar por um determinado bem ou serviço?". Este enfoque tem sido cri-

ticado pelos especialistas, por ser extremamente vago e levar mais as pessoas a expressarem atitudes com relação ao bem do que avaliarem o bem ou projeto em questão. Outro modo seria o formato dicotômico (Referendum), que envolve uma escolha do entrevistado, a pergunta é "Você está disposto a Pagar a quantia \$ X pelo programa que está sendo avaliado?": Sim ou Não?

O modo "referendum" é mais apropriado para a avaliação de bens públicos, baseia-se no modelo político de mercado, onde as pessoas expressam suas escolhas por votação, aprovando ou desaprovando alternativas e à medida que fazem opções políticas e pagam pela provisão de bens públicos mediante taxas, tarifas públicas e impostos, produzem um cenário mais realista para a pesquisa de Avaliação Contingente.

Para empregar o método é utilizada uma combinação de técnicas qualitativas exploratórias como focus-group, entrevistas em profundidade, que subsidiam a pesquisa quantitativa. Antes da aplicação da pesquisa de campo são feitos testes prévios, pesquisas-piloto, para avaliar em condições reais o desempenho da pesquisa, do questionário e do processo de entrevista, assim como para treinar a equipe de pesquisadores.

Pesquisa

A pesquisa teve como finalidade avaliar a percepção e a disposição a pagar para a implantação de sistemas subterrâneos em regiões com os melhores índices de qualidade.

Especificamente, os melhores índices de satisfação dos consu-

midores residenciais, são ISQP, Índice de Satisfação da Qualidade Percebida, acima de 60%; IDAR, Índice da Dimensão da Qualidade; e IDATS, Índice dos Atributos da Qualidade de Fornecimento, também em patamares elevados e em áreas potenciais para a implantação da rede. Para definir as áreas de interesse para a pesquisa, foram identificadas as áreas que apresentaram os maiores índices de satisfação da Pesquisa Vox Populi Abradee (2006 e 2007) – ISQP e IDAR Fornecimento e IDATs.

Cinco áreas foram identificadas e selecionadas como potenciais para a implantação de Rede Subterrânea no âmbito da pesquisa. Após análise técnica e visitas a campo foram selecionadas as áreas de interesse, que correspondem a corredores comerciais com 300 metros de entorno das seguintes ruas/avenidas da cidade de São Paulo;

- Rua Teodoro Sampaio - Pinheiros
- Rua Paes de Barros – Mooca
- Rua Voluntários da Pátria – Santana
- Avenida Santo Amaro – Itaim
- Avenida Ibirapuera – Moema

O público alvo da pesquisa foi definido como os consumidores residenciais nas áreas dos corredores e do seu entorno. O entrevistado foi o chefe do domicílio ou conjugue, entre 18 e 70 anos, sem restrição de renda.

A estratégia de levantamento de dados foi o método de survey, entrevista domiciliar (face a face). O tamanho da amostra foi fixado em no mínimo 500 questionários válidos, 100 questionários por

área de pesquisa.

O questionário foi estruturado em perguntas abertas e fechadas, compreendendo blocos de perguntas referentes à:

- Avaliação da Eletropaulo e Satisfação com o Fornecimento de Energia
- Percepção e Conhecimento dos Entrevistados com relação à Rede Subterrânea
- Características Sócio-Econômicas do Entrevistado
- Disposição a Pagar

Entretanto, antes da pergunta de disposição a pagar, foi apresentado o cenário ou a construção hipotética de mercado. O cenário foi elaborado de forma que sua apresentação ao entrevistado - juntamente com uma seqüência de fotos e mapas - fosse plausível e de fácil entendimento.

O cenário apresentou:

- Uma breve introdução sobre Rede Subterrânea, com apresentação de fotos de duas áreas onde foram implantadas redes subterrâneas (Avenida Nove de Julho e Rua Oscar Freire) antes e depois das obras de aterramento.
- O projeto da Rede Subterrânea na área pesquisada, contendo mapa e fotos, a primeira de “como está a rede hoje” e a segunda simulando “como ficará a área após a realização das obras de aterramento”.
- O contexto institucional para a execução dos investimentos, destacando a necessidade de recursos para a realização das obras.

A pergunta sobre Disposição a Pagar seguiu o modelo referendado, em que os entrevistados respondiam SIM ou NÃO com o valor da DAP definido. Os valores dos lances da DAP no modelo referendado foram definidos empiricamente na fase exploratória da pesquisa. No focus group, a pergunta seguiu o formato aberto para identificar os valores da DAP a serem definidos no formato dicotômico.

Na pesquisa piloto a pergunta seguiu o formato double bounded - pergunta no modelo fechado (sim ou não) com repetição da pergunta conforme a resposta do entrevistado (se afirmativa foi repetida a pergunta com valor maior, se negativa foi repetida a pergunta com valor menor). A aplicação da pergunta deste formato permitiu aprimorar a definição dos valores da DAP e a distribuição pelo número de observações. Os lances utilizados na pesquisa final variaram de R 1,00 a R\$ 30,00 em uma escala de seis valores possíveis. Após a resposta à pergunta os entrevistados foram questionados sobre os motivos de terem escolhido pagarem ou não pagarem.

O meio de pagamento foi caracterizado através de um valor adicional na conta mensal de energia elétrica por um período de dois anos.

Resultados descritivos

Estes resultados apontam o entendimento do entrevistado médio em relação à concessionária, às redes subterrâneas de distribuição e às vantagens percebidas antes da apresentação do cenário para a pergunta de Disposição a pagar, ou seja, antes das fotos.

Satisfação com o Fornecimento

Para certificar-se que os entrevistados gozavam de qualidade de energia satisfatória, a pesquisa questionou sobre a satisfação do consumidor em relação a três aspectos da qualidade do fornecimento de energia elétrica: Interrupção de Energia, Rapidez na Volta da Energia e Variação de Voltagem. A satisfação observada se diferencia pelos atributos da qualidade. Do total de entrevistados 91,2 % está satisfeito ou muito satisfeito com o fornecimento sem interrupção, 87,4% está satisfeito ou muito satisfeito com o fornecimento sem variação de voltagem e 69,6% está satisfeito ou muito satisfeito com a rapidez na volta da energia.

As médias de satisfação com os atributos serviços foram: 8,23 para Interrupção, 8,02 para Variação de Voltagem e 7,19 para Rapidez com a Volta de Energia.

De forma geral os resultados refletiram os índices de qualidade já citados.

Conhecimento Sobre Rede Subterrânea de Energia Elétrica

Em relação ao conhecimento sobre rede subterrânea, 49% dos entrevistados declararam ter ouvido falar sobre rede subterrânea e 51% não sabem ou nunca ouviram falar. A Figura 1 apresenta esta relação. Esta pergunta foi realizada antes da apresentação do cenário.

A percepção da existência de redes subterrâneas não é diretamente relacionada com a percepção do espaço. Dois fatores corroboram para esta hipótese: mais moradores de áreas com maior proximidade de redes

subterrâneas responderam não ter conhecimento de redes enterradas, em comparação com as outras regiões e; os meios pelos quais os entrevistados tomaram conhecimento das redes subterrâneas apontam que a percepção das redes subterrâneas é fundamentalmente através da percepção indireta. Na Tabela 1 estão listados decrescentemente tais meios citados. A média foi o meio mais citado (44,44%), em contrapartida de 13% que perceberam as redes na própria cidade.

Foi perguntado aos entrevistados se estes conheciam alguma rua ou região com Rede Subterrânea. Os resultados mostram que apenas 29% conheciam alguma região com rede subterrânea de energia elétrica, enquanto que 71% afirmaram não conhecer ou não saber.

Os locais mais citados como tendo redes subterrâneas de energia elétrica foram, respectivamente, a Rua Oscar Freire, a Avenida Paulista, a Avenida 9 de Julho, a Avenida Rebouças e a Avenida Faria Lima, como se pode ver no gráfico abaixo. O centro de São Paulo, embora tenha suas redes enterradas à décadas, não figurou entre os locais mais citados, talvez porque possua redes aéreas de trólebus (ônibus elétrico), talvez por não figurar na mídia, uma vez que a Rua Oscar Freire foi a mais citada, mesmo estando próxima a avenidas mais movimentadas e maiores com redes enterradas, tais como Av. Paulista e Av. 9 de Julho. Deve-se citar que a R. Oscar Freire foi a última a ter suas redes enterradas, com boa cobertura da mídia.

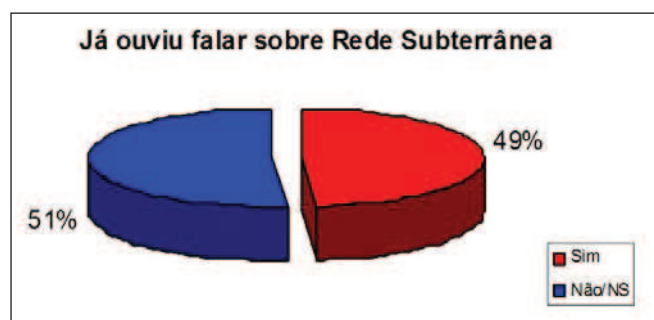


Figura 1: Conhecimento redes subterrâneas

Como tomou conhecimento sobre Redes Subterrâneas (% de respostas)	
Pela mídia	44,44
Por amigos/parentes	20,16
Viu em outra cidade/país	13,99
Já passou por rua/avenida	13,17
Propaganda	2,06
Estudou o assunto	1,65
Pelo Site da Eletropaulo	0,41
NS/NR	4,11

Tabela 1: Meios de conhecimentos das redes subterrâneas

Percepção de benefícios da rede subterrânea de energia elétrica

Quando questionados se os investimentos em obras de implantação de rede subterrânea trazem algum benefício para a população, 80% dos entrevistados responderam que sim, 16% que não e 4% responderam que não sabem.

Foram levantados de forma espontânea tais benefícios. Os mais citados foram, respectivamente, visual mais bonito (42%), redução de acidentes com a rede elétrica (17%) e redução de acidentes de trânsito (8%).

Os entrevistados avaliaram por grau de importância os nove principais benefícios da rede subterrânea. Como resultado 23,8% dos entrevistados escolheu em 1º lugar o Embelezamento e redução da poluição visual, 19,2% a Redução de riscos de acidentes e 21% a redução de problemas de fornecimento.

Percepção de Desvantagens da Rede Subterrânea de Energia Elétrica

Em relação à percepção de desvantagens proporcionadas pela obra, 88% dos entrevistados acreditam não haver nenhuma, contra apenas 9% que acreditam que a obra traz alguma desvantagem. Dos entrevistados que acreditam existir alguma desvantagem causada pela obra, 31,91% citaram o transtorno no trânsito/congestionamento, 27,66% citaram o barulho e 17,02% a sujeira nas ruas oriunda das obras.

Resultados quantitativos

Os resultados mostram que os entrevistados são indiferentes entre pagar R\$1,00 e R\$2,00 ao mês, dado que o mesmo percentual (80%) da amostra pagaria tanto R\$1,00 quanto R\$2,00. A mesma conclusão pode ser inferida para os valores de R\$5,00 e R\$10,00. Aproximadamente a mesma proporção de entrevistados pagaria R\$5,00 (50%) e R\$10,00 (55,56%) mensais. Da mesma maneira, os entrevistados não parecem ter uma percepção clara da diferença entre pagar R\$20,00 e R\$30,00 ao mês durante dois anos, visto que 28,89% deles pagariam R\$20,00 e 37,14% pagariam R\$30,00. Na média entre todos os 500 entrevistados, 55% deles pagariam o serviço de conversão de redes, com uma média estimada em R\$ 13,47 de acordo com o modelo proposto para cálculo da DAP.

Em seguida a pergunta da DAP, o entrevistado respondeu as razões de sua resposta, afirmativa ou negativa, de forma espontânea. Este levantamento é muito importante para avaliar a aceitação e a rejeição do projeto objeto da análise. O motivo mais citado foi a melhoria do visual (33,45%), seguido pela redução de acidentes com a rede elétrica (11,27%).

Em contrapartida, 39,11% dos entrevistados que não pagariam não o fariam por acreditarem ser obrigação da Eletropaulo, 15,56% por já pagarem muitos impostos, e 14,22% pelo fato de a conta de luz já ser alta.

Ao serem questionados se pagariam caso a obra não fosse realizada no próprio bairro, 43% dos entrevistados responderam que sim e 57% responderam

que não, considerando o mesmo valor mensal, condições de pagamento e cobrança na conta de luz.

i. Perfil Sócio-Econômico do Entrevistado

A distribuição de renda familiar demonstra que 44,6% dos entrevistados possuem renda superior a 10 salários mínimos, 51,2% têm renda entre 2 e 10 salários mínimos, e apenas 4,2% possuem renda inferior a 2 salários mínimos. A renda média mensal familiar é 11,24 salários mínimos.

A média de pessoas residentes no domicílio é 3. Quanto ao uso, 97,2% dos domicílios são exclusivamente residenciais, 77,2% são próprios, 63,4% são apartamentos e 36,6% casas. A área construída média é 150 metros quadrados.

Com relação à caracterização dos entrevistados 51% são do sexo masculino e 49% do sexo feminino. A média de idade dos entrevistados é 51 anos. A grande maioria dos entrevistados (85,6%) tem pelo menos o 2º grau completo: 47,8% têm ensino superior completo, 14,2% ensino superior incompleto e 23,6% colegial completo. Quanto à ocupação, 16,8% são autônomos, 10,6% são profissionais liberais, 9,2% empregados do setor privado e 33,2% são aposentados ou pensionistas.

ii. Estimação da DAP

O modelo de valoração proposto acima foi estimado utilizando-se a abordagem da Função Valoração, proposta por Cameron (1988). Especificamente, os coeficientes da função valoração, ou função de disposição a pagar são obtidos pelo método de máxima verossimilhança. Assumiu-se uma distribuição logística e

uma função valoração linear. Os resultados obtidos através desse procedimento são apresentados na Tabela 2.

Todas as variáveis incluídas no modelo são estatisticamente significantes. Interessantemente, os coeficientes para a variável renda e idade são negativos, indicando que quanto maior a renda e mais velho o entrevistado, menor a disposição a pagar pelo enterramento. Como esperado, os entrevistados que declararam ter lembrança de outros locais em que o enterramento foi realizado tem disposição a pagar maior, sendo o efeito predominante relativamente aos outros parâmetros.

Os coeficientes estimados e apresentados na tabela podem ser utilizados para definir uma função de disposição a pagar. Essa função relaciona as características representadas pelas variáveis e a disposição a pagar.

Utilizando as médias amostrais para cada uma das variáveis, encontra-se uma disposição a pagar média de R\$ 13,47 por mês, em dois anos, por domicílio do entorno da área em que o enterramento será realizado.

Conclusão

Este trabalho apresentou de forma sintética os resultados da pesquisa de DAP para enterramento de rede. Percebe-se pelas respostas dos entrevistados que o enterramento de redes é visto como um bem superior, havendo disposição a pagar pela sua realização. Ainda foi constatado que o valor médio da disposição a pagar é tanto maior quanto maior for o conhecimento destas redes, que é mais difundido em meios de comunicação. Como maior justificativa para a disposição a pagar o aspecto estético se destacou, segurança e qualidade da energia.

Bibliografia

PUTTING CABLES UNDERGROUND WORKING GROUP, "Putting Cables Underground Report," Australia, 1998.

BELLUZZO JR. W. Valoração de bens públicos: o método de avaliação contingente. São Paulo, 1995. 151p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo.

PORTNEY, Paul et alii. Report for the NOAA Panel on Contingent Valuation. 1993, 64 p.

TURNBULL, B. The Empirical Distribution Function with Arbitrarily Grouped, Censored, and Truncated Data. Journal of the Royal Statistical Society, 1976, Series B. 38: 290-95.

Tabela 2: Coeficientes e variáveis Significativas para valoração da DAP

	Coeficiente	Erro Padrão	Estat. t	Prob.
Constante	3.113	9.36	0.33	0.74
Renda familiar	-1.417	0.56	-2.53	0.01
Escolaridade	1.377	0.57	-2.43	0.02
Idade	-0.214	0.09	-2.45	0.01
Lembra outros locais	11.031	2.99	3.69	0.00
Vê benefício no projeto	6.628	3.76	3.76	0.08
Sigma (escala)	14.724	0.12	123.17	0.00

Anexos

Avaliação da Importância dos Benefícios

Benefício	Percentual de vezes em que apareceu em 1o lugar	Média ponderada (quanto menor melhor)
Embelezamento e redução da poluição visual	23,80%	3,72
Redução de riscos de acidentes	19,20%	4,12
Redução de problemas de fornecimento	21,00%	4,17
Conservação do meio-ambiente	10,00%	4,61
Melhoria da iluminação pública	8,00%	4,85
Circulação de pessoas nas calçadas	7,00%	5,06
Modernização do sistema	3,80%	5,87
Valorização imobiliária	2,40%	6,23
Redução de vandalismo e roubos de fios	5,00%	6,34