

ACESSO UNIVERSAL AO SISTEMA DE TELEFONIA FIXA NO BRASIL: ESQUEMAS ALTERNATIVOS DE FINANCIAMENTO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DISTRIBUTIVOS SOBRE O BEM-ESTAR DA SOCIEDADE

*Paulo Amilton Maia Leite Filho**

Atualmente a infra-estrutura de informação adquire cada vez mais importância, dado que a partir dela é possível acelerar as transformações sociais e econômicas. Esta infra-estrutura de informação tem como um de seus insumos fundamentais o acesso ao sistema de telecomunicação, notadamente o sistema de telefonia fixa. O aumento do número de usuários conectados àquele sistema é essencial para que a infra-estrutura de informação possa reverter à sociedade todos os seus benefícios potenciais. Neste sentido, o estudo aqui exposto tem como propósito avaliar os impactos sobre o bem-estar da sociedade decorrentes da utilização dos impostos indiretos para financiar a política de universalização do acesso ao sistema de telefonia fixa do governo brasileiro. Ele é dividido da seguinte forma, além da introdução, temos a base teórica na seção 2, o modelo matemático na seção 3 e os resultados na seção 4. Por fim, a bibliografia.

Palavras Chaves: Externalidade, Universalização do acesso à Telefonia Fixa, Renda Uniformemente Distribuída, Mensuração de Bem-estar da Sociedade.

1. INTRODUÇÃO

Nas sociedades contemporâneas, a infra-estrutura de informação adquire cada vez mais importância, dado que, a partir dela, a sociedade tem possibilidade de obter benefícios sociais e econômicos cada vez mais acentuados com o aumento da velocidade do processo informativo.

* Prof. Adjunto do Programa de Pós-Graduação a Economia da UFPB.

Os benefícios sociais são obtidos, principalmente, pelos avanços nas áreas de educação e saúde, enquanto os econômicos resultam da possibilidade de tornar os fatores de produção mais eficientes, na ampliação da competição nos mercados, na melhoria da eficácia governamental, etc. Todos esses benefícios contribuem para a elevação do bem-estar das famílias.

A infra-estrutura de informação tem como um de seus insumos fundamentais o acesso ao sistema de telecomunicações, notadamente o sistema de telefonia fixa. Quanto maior for o número de usuários que tem acesso a esse sistema, maiores serão as possibilidades daqueles benefícios acontecerem devido às externalidades de rede provenientes do aumento da quantidade de novos usuários conectados ao sistema.

Segundo Economides (1996), a telefonia distingue-se de muitos outros bens pelo fato de sua utilização não envolver apenas um usuário, mas sim uma rede de no mínimo dois usuários. Desta forma, telefonia pode ser definida como um bem de rede de dois estágios, dado que seu consumo tem como objetivo final conectar duas partes distintas.

Uma característica fundamental associada aos bens de rede e que está na base da argumentação de que tais bens geram ganhos de bem-estar para a sociedade, é a existência de externalidade¹ de rede positiva. A adição de um novo usuário, numa rede de n ramificações já existente, cria $2n$ novos bens compostos potenciais. A externalidade de rede envolve a criação de novos bens para os antigos consumidores, já que, com a mesma quantidade de insumo, pode-se multiplicar a quantidade de bens. Isto significa que o valor para a sociedade do sistema telefônico aumenta com o número de unidades que podem ser acessadas².

No caso do sistema de telefonia, a externalidade de rede existe pelo fato de permitir comunicação com um número maior

¹ Pode se definir externalidades com uma cesta de bens que um usuário oferece a qualquer outro sem que estes estejam realizando qualquer tipo de transação.

² Ver Economides (1996).

de pessoas e, por consequência, maior contato interpessoal, possibilitando maiores ocorrências de trocas de informações entre os agentes.

Na impossibilidade de universalizar o acesso ao sistema de telefonia fixa para toda a sociedade num curto intervalo de tempo, o governo brasileiro, através da Agência Nacional das Telecomunicações (ANATEL), estabeleceu metas de expansão do acesso àquele sistema para as operadoras privadas até o ano 2001. Essas metas têm como base a Lei Geral da Telecomunicação n.º 9.472, de 16 de junho de 1997, em seu artigo 63, que especifica a política de universalização do acesso ao sistema de telefonia fixa no Brasil.

O art. 3º daquele plano indica, para os anos de 1999, 2000 e 2001, os quantitativos de acessos plenos, que estão na tabela 1 abaixo. Como o sistema de telecomunicação fixo no Brasil já contava, em 1998, com aproximadamente 20 milhões de linhas telefônicas fixas³, a ANATEL exige que as operadoras expandam o sistema em 13 milhões de novas linhas até o ano de 2001.

Tabela 1 – Brasil – Metas de Expansão da ANATEL

Terminais Fixos Instalados (mil)			
UF	1999	2000	2001
Roraima	50.00	55.00	60.00
Amapá	63.70	67.80	71.90
Acre	69.00	78.00	87.00
Amazonas	275.90	319.40	362.90
Rondônia	143.30	167.50	191.70
Pará	445.70	521.80	597.90
Tocantins	79.60	89.70	99.80
Sergipe	148.60	169.00	189.40
Ceará	630.00	677.50	725.00

³ Dados fornecidos pela Empresa Brasileira de Telecomunicação (Embratel)

Terminais Fixos Instalados (mil)

UF	1999	2000	2001
Paraíba	318.40	342.60	366.80
Bahia	1140.00	1355.00	1570.00
Rio Grande do Norte	222.90	244.60	266.40
Pernambuco	580.00	662.50	745.00
Piauí	222.90	249.70	276.50
Alagoas	191.00	220.80	250.60
Maranhão	350.20	407.70	465.20
São Paulo	8596.30	9859.70	11123.10
Rio de Janeiro	3024.60	3456.00	3887.40
Minas Gerais	2844.20	3183.20	3522.20
Espírito Santo	467.00	537.80	608.60
Paraná	1600.00	1800.00	2000.00
Santa Catarina	860.00	945.00	1030.00
Rio Grande do Sul	1550.00	1735.50	1925.00
Distrito Federal	817.20	905.40	993.60
Goiás	650.00	707.50	765.00
Mato Grosso do sul	339.60	374.70	409.00
Mato Grosso	320.00	365.00	410.00
Total	26000.10	29500.40	33000.00

Fonte: Capítulo 2, Anexo 1 do Planos de Metas da Anatel.

ANATEL, Plano de Metas-1998

A título de comparação com o valor de novos usuários estabelecido pela ANATEL, o presente estudo elege um quantitativo de novos acessos alternativo, que tem a renda como indicador sócio-econômico comum. A justificativa da escolha deste atributo é que ele exibe uma distribuição desigual entre aqueles que têm ou não acesso ao sistema telefônico no Brasil, como mostra a tabela 2. A renda média mensal das famílias que

não têm acesso ao sistema telefônico fica na faixa de R\$ 510,27, enquanto que aquelas que têm acesso possuem renda média mensal de R\$ 2.025,34, ou seja, quatro vezes maior. Desta forma, as famílias que dispõem de renda média em torno daquele valor serão objeto de universalização. Segundo a Pesquisa Nacional de Amostragem por Domicílio (PNAD), o número de famílias que tem renda em torno de R\$510,27 é de 6.518.167,12. Sendo este o número de novos acessos alternativo.

Para concretizar-se o impacto positivo sobre o bem-estar das famílias com a adoção da política de universalização do acesso ao sistema telefônico fixo e para viabilizar sua mensuração, deve-se dispor da forma de implantar o fundo que proverá o financiamento àquelas metas de expansão. Este fundo é um instrumento necessário, em primeiro lugar, porque grande parte da população brasileira não tem renda suficiente para adquirir o acesso ao sistema de telecomunicação fixo e, em segundo lugar, pelas suas externalidade positivas à sociedade advindas do aumento daquele sistema.

O artigo 81 da referida lei estabelece três maneiras alternativas para a constituição daquele fundo. São elas:

- Transferências do Orçamento Geral da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios;
- Subsídios entre modalidades de serviços ou segmentos de usuários e;
- Pagamento de um adicional ao valor das interconexões entre as operadoras do sistema.

Como forma de financiar as metas de expansão estabelecidas pela ANATEL, bem como o número alternativo estabelecido com base na renda, o presente trabalho adota a primeira daquelas alternativas de financiamento. Um argumento possível para a defesa do financiamento público da política de universalização do acesso à telefonia fixa, é o fato do acesso ao sistema telefônico ser um bem de mérito social.

Como vimos anteriormente, telecomunicação é um bem de rede e exibe potenciais externalidades de rede positivas quando se acrescentam novos usuários. Para Taylor (1994), essas externalidades tendem a criar divergências entre os benefícios privados e sociais da utilização do sistema. Os primeiros são simplesmente aqueles obtidos pelos novos usuários, enquanto que os últimos são aqueles acrescentados aos usuários já existentes.

Taylor (1994) argumenta que os benefícios sociais⁴ justificam a concessão de subsídios governamentais à política de universalização do acesso. Segundo o referido autor, se fossem apenas os usuários já existentes os que financiassem a expansão do sistema através do preço de acesso⁵, o número de novos usuários seria menor do que o socialmente ótimo, porque o universo de contribuintes seria menor em comparação àquele do sistema tributário.

Tabela 2— Brasil - Rendimento Mínimo, Médio e Máximo Domiciliário Segundo a Condição de Propriedade da Linha Telefônica (R\$/Mês)

Rendimento/ Tem telefone?	Sim	Não
Mínimo	0	0
Médio	2025.34	510.27
Máximo	63500.00	35100.00

Fonte : IBGE - PNAD- 96. Obs. Valores estão em reais de setembro de 1996.

Entre os vários instrumentos do sistema tributário, o presente estudo adota os impostos indiretos para financiar os novos usuários. A justificativa desta escolha é o fato de que

⁴ Esta característica torna o sistema de telecomunicação um bem de mérito social.

⁵ Que podem ser através de subsídios cruzados ou um adicional ao valor das interconexões.

os impostos indiretos incidem em todos os estágios da produção e comercialização, sendo possível aumentar o universo de contribuintes. Desta feita, o trabalho objetiva avaliar os possíveis impactos das modificações nos impostos indiretos, necessárias para viabilizar a política de universalização do acesso ao sistema de telefonia fixa do governo brasileiro sobre o bem-estar das famílias.

2. BASE TEÓRICA

Vamos considerar o que acontece quando várias famílias estão escolhendo simultaneamente. Nesta situação, cada família procura escolher sua cesta ótima, dada suas preferências e a renda, como na teoria do consumidor. Admitiremos que a sociedade é composta de várias famílias que exibem diferenças em suas preferências. Essas diferenças geram conflitos, dado que as escolhas podem beneficiar um conjunto de famílias e prejudicar outros, e é impossível compatibilizar as diferenças nas preferências sem levar em consideração julgamentos de valor sobre os méritos das diferentes famílias.

Os critérios que estabelecem os julgamentos de valor são discutidos pelo que a ciência econômica convencionou chamar de teoria das escolhas sociais, que estuda a seleção de alguns resultados sociais que afetam as famílias, envolvendo-os com algumas propriedades desejáveis.

A teoria das escolhas sociais admite que a sociedade é composta por um número finito de famílias. Cada família j faz uma escolha social denominada de es^j . Admite-se que essas escolhas sociais es^j "ES", sendo ES, denominado de resultados sociais, o conjunto de todas as escolhas sociais possíveis nas quais as famílias podem exercer suas preferências.

Assumi-se que para cada escolha social (es^j) existe um vetor de utilidade provenientes de seu consumo. Desta forma, cada família tem uma es^j que é preferida, dado que exibe uma utilidade maior do que alguma outra, ou seja, as escolhas sociais

das famílias exibem uma ordem de preferências, denominadas de preferências sociais.

O teorema da impossibilidade de Arrow procura mostrar se é possível agregar as preferências sociais e construir uma regra que tenha por objetivo ordená-las consistentemente com alguns postulados éticos. Ou seja, se é possível ordenar as preferências da sociedade de mesma maneira que as preferências das famílias são ordenadas, com base nos axiomas da teoria do consumidor. Os postulados admitidos por Arrow são:

i) Ordenação completa-Dados três escolhas sociais quaisquer, o ordenamento social, denominado de R , deve ser comparável, transitivo e reflexivo, para qualquer conjunto de ordenamento das preferências sociais. Este postulado advoga que a ordenação das preferências sociais é racional;

ii) Eficiência de Pareto – Se es_1 é tão boa quanto es_2 para quase todas as famílias j e es_1 é melhor do que es_2 para pelo menos uma família que compõem a sociedade, então implica que $es_1 P es_2$ para toda a sociedade⁶.

iii) Independência das alternativas irrelevantes – Se existem três escolhas sociais es_1 , es_2 e es_3 e a sociedade ordena $es_1 P es_2$ e $es_2 P es_3$ ⁷ e por algum motivo es_3 deixa de existir, ainda deve se manter a ordenação anterior $es_1 P es_2$. Este postulado diz que as preferências sociais são ordinais e;

iv) Não ditadura – A ordenação R não deve ser ditatorial, ou seja, se na sociedade existe duas escolhas sociais es_1 e es_2 e um indivíduo k tem a seguinte preferência $es_1 P^k es_2$, não implica que para a sociedade como um todo $es_1 P es_2$. Este postulado assegura que nenhum componente da sociedade impõe suas preferências para a sociedade como todo.

⁶ Uma forma alternativa seria dizer que a escolha social es_1 domina francamente no sentido de Pareto a escolha social

⁷ A letra P significa preferível.

Segundo o teorema da impossibilidade de Arrow⁸, a ordenação das preferências sociais não é possível porque, quando o processo de escolha é feito coletivamente, o axioma iii) não é respeitado, como mostra o seguinte exemplo. Admitamos que existem três candidatos $\{A,B,C\}$ e nove eleitores (1,...,9). As preferências de cada eleitor são as seguintes:

A P₁B P₁ C; A P₂B P₂ C; A P₃B P₃ C; A P₄C P₄ B; B P₅C P₅ A; B P₆C P₆ A; C P₇A P₇ B; C P₈A P₈ B; C P₉B P₉ A

Os eleitores escolheram A (APB e APC) quatro vezes, escolheram B (BPA e BPC) duas vezes e escolheram C (CPA e CPB) três vezes. Na escolha comunitária, na base do voto de maioria, implica que $A P^{com} C P^{com} B$. O candidato B ao perceber que seria derrotado, sai do processo de escolha, fazendo com que as preferências passem a ser:

A P₁C P₁ B; A P₂C P₂ B; A P₃C P₃ B; A P₄C P₄ B; C P₅A P₅ B; C P₆A P₆ B; C P₇A P₇ B; C P₈A P₈ B; C P₉A P₉ B

Onde: o novo processo de escolhas implica que $CP^{com} AP^{com} B$, violando o axioma iii). Isto significa dizer que as preferências da sociedade não obedecem a transitividade, que é uma das exigências para que a função de bem-estar seja racional, dados pelo axioma i). Sendo assim, as preferências sociais ficam impossibilitadas de serem ordenadas⁹.

Mas é necessário existir algum critério que tenha por objetivo ordenar as preferências sociais, orientando as possíveis modificações que acontecem na economia e que, por sua vez, tem impactos nas utilidades das famílias que compõem a sociedade.

⁸ Ver Arrow (1963).

⁹ Ver Kreps (1990) e Mas -Collé et alii (1995).

Bergson (1938) e Samuelson (1975) sugeriram utilizar critérios de cardinalização¹⁰ das utilidades na forma de uma função de bem-estar social, expressa pela equação (1), para ordenar as preferências sociais. Esta função é análoga à função utilidade da família individual, pois fornece um ordenamento das possíveis alternativas que as diferentes famílias, ou grupos de famílias, podem escolher.

$$W = W [r^1 V^1(q^1, y^1), \dots, r^j V^j(q, y)] \quad (1)$$

Onde: $V(q^j, y)$ é a utilidade indireta da família j e r é a ponderação que a utilidade da família j recebe. Esta função de bem-estar social apresenta as seguintes propriedades¹¹:

- a) O bem-estar social depende unicamente do nível das utilidades das famílias;
- b) A função é monotônica, ou seja, o bem-estar social tem relação direta com o nível de utilidade das famílias. Uma função com esta propriedade satisfaz o critério de Pareto e;
- c) As curvas de indiferença sociais são convexas em relação à origem. Por esta propriedade, a sociedade apresenta preferência por equidade na distribuição do bem-estar entre seus membros¹².

Sendo assim, a utilização da função de bem-estar social, sugerida por Bergson-Samuelson, deve lançar mão de algum critério que permita comparar os diferentes níveis de utilidade dos diversos grupos de famílias que compõe a sociedade, quando ocorrem modificações na economia que têm impactos nas utilidades daquelas.

¹⁰ Isto é uma forma de ponderar as utilidades das famílias.

¹¹ Ver Mas-Colell et alii (1995) e Siqueira (1995).

¹² Para uma análise mais detalhada dessas propriedades ver Mas-Colell et alii (1995).

O primeiro daqueles critérios de comparação de utilidades foi sugerido por Bentham¹³, também denominado de utilitarismo puro. Este admite que as utilidades das famílias devem ter a mesma ponderação, ou seja, coloca igual peso sobre as modificações nas utilidades de todas as famílias, ou grupos de famílias, e, neste caso, $r^1 = r^2 = \dots = r$.

Rawls (1971) raciocina de forma diversa ao advogar o critério "Maximin". Para ele, a sociedade apresenta distribuição de recursos heterogênea e deve-se priorizar aqueles grupos de famílias considerados menos favorecidos, ou seja, maximizar a utilidade daqueles grupos que detém menores dotações dos recursos.

Segundo este critério, maiores ponderações na função de bem-estar social são dadas às utilidades dos grupos menos favorecidos. Neste caso, admitindo que a ordem das dotações é crescente, teríamos $r^1 > r^2 > \dots > r$.

De maneira que permita levar em consideração os dois critérios expostos acima, bem como outros possíveis, Atkinson (1970) sugere a utilização de uma função de bem-estar social que inclua um parâmetro de aversão à desigualdade, como mostra a equação (2), onde δ representa aquele parâmetro.

$$W = 1 / (1 - \delta) W [V^1(q, y^1), \dots, V^j(q, y^j)]^{(1-\delta)} \quad (2)$$

Esta função de bem-estar social apresenta todas aquelas propriedades sugeridas por Bergson-Samuelson e permite levar em consideração tanto o critério de Bentham como o de Rawls, já que quanto maior o valor do parâmetro de aversão à desigualdade mais se aproxima da proposta deste último.

¹³ Citado em Mas-Colell et alii (1995).

Seguindo a idéia proposta por Atkinson (1970), o presente estudo adota, para avaliar o impacto social da política de universalização do acesso ao sistema de telecomunicação fixo, a função de bem-estar social dada pela equação (2). Também é necessário levar em consideração uma medida de variação no bem-estar da sociedade para verificar o valor social que a universalização do acesso à telefonia fixa possivelmente exibe.

A metodologia que trata desta questão, e adotada aqui, é a proposta por Rosen (1976) e exposta em King (1982). Esta proposta sugere utilizar o conceito de Renda Uniformemente Distribuída (RUD). Este conceito é definido como o montante de renda que, se uniformemente distribuída para todas as famílias na posição inicial, produziria um nível de bem-estar social igual àquele obtido na posição pós-modificação. Formalmente:

$$\frac{1}{(1-\delta)} W[V(q^0, y^1 + RUD), \dots, V(q^j, y^j + RUD)]^{(1-n)} = \frac{1}{(1-\delta)} W[V(q^1, y^1), \dots, V(q^j, y^j)]^{(1-n)} \quad (3)$$

Um valor positivo para a RUD significa que a universalização do acesso ao sistema de telecomunicação fixo, bem como qualquer política que esteja sendo avaliada e utilize esta técnica, apresenta um valor social positivo. No entanto, existe uma limitação na utilização da RUD como forma de medir os impactos nas utilidades das famílias que compõem a sociedade.

Esta limitação deriva do fato de que este conceito admite que a renda é constante para todas as famílias que compõem a sociedade. Como, em geral, as famílias não exibem as mesmas dotações dos recursos, esta técnica de medir os impactos sociais

não é flexível o suficiente para que permita tratar de questões distributivas, dado que não se pode dar uma renda maior para aquelas famílias que exibem menores dotações de recursos.

A única forma que o estudo aqui proposto, como qualquer outro que adote esta metodologia, tem para levar em consideração as questões distributivas é variar o valor do parâmetro de aversão à desigualdade. O valor da RUD será único para todas as famílias, ou grupos de famílias, mas irá variar de acordo com os diferentes valores daquele parâmetro.

A utilização da RUD como forma de medir os impactos nas utilidades das famílias provenientes de qualquer modificação ocorrida na economia justifica-se quando os dados disponíveis apresentam grande agregação. Neste caso, não é possível lançar mão de um perfil mais detalhado de cada família e aquela limitação da RUD não é mais considerada.

Como será exposto na próxima seção, os dados disponíveis para este estudo são bastante agregados. Este fato justifica a utilização da RUD como forma de medir os impactos da política de universalização do acesso à telefonia fixa no Brasil. A maneira como a questão distributiva será tratada aqui é através da simulação de diferentes valores para o parâmetro de aversão à desigualdade.

Um valor positivo para RUD sugere que a universalização do acesso ao sistema telefônico fixo tem um impacto positivo no bem-estar da sociedade. Se o contrário se verificar, indica que aquela política pode exibir um impacto negativo sobre o bem-estar das famílias que compõem a sociedade. Vale ressaltar que os valores da RUD não são os reais benefícios da universalização do acesso à telefonia, mas sim indicam possíveis benefícios ou não.

3. MODELO MATEMÁTICO

Esta seção descreve o modelo matemático que tem como objetivo a simulação dos impactos sobre o bem-estar da sociedade, provenientes das modificações no sistema tributário indireto. Tais modificações têm o intuito de arrecadar o montante de recursos monetários para financiar a universalização do acesso ao sistema de telefonia fixa. Em particular, o modelo é construído no sentido de mostrar a situação em que o governo deseja tributar as mercadorias para amealhar recursos tanto para manter o nível de arrecadação como para financiar o acesso universal à telefonia fixa.

Assume-se que as modificações no sistema tributário podem ser completamente caracterizadas em termos dos efeitos sobre as rendas e os preços que as famílias enfrentam. Isto implica dizer que os preços dos produtores permanecem constantes. Além do mais, os preços pagos pelas famílias são independentes das ações destas. Assume-se ainda que:

- 1) A renda familiar é dada;
- 2) A análise admite que não existe poupança, de tal maneira que o consumidor gasta toda sua renda no consumo dos bens;
- 3) A sociedade recebe do governo uma transferência *lump sum*, igual a I , que é dividido igualmente entre as famílias para que as mesmas adquiram o acesso ao sistema de telefonia fixa. Cada família só tem direito a um acesso. Como não se tem disponível informação suficiente para que se mensure diretamente os benefícios recebidos pela sociedade com o acesso à telefonia fixa, admite-se que I seja uma “*proxy*” desses benefícios;
- 4) O custo para a sociedade, como resultado da implementação da política de universalização do

acesso ao sistema de telefonia fixa, é representado pelas modificações ocorridas nos preços dos bens que as famílias enfrentam (q_i) em razão das alterações nos impostos indiretos.

A restrição orçamentária por parte das famílias é dada pela seguinte equação:

$$\sum_{i=1}^n q_i x_i^j = y^j + I = Y^j \quad (4)$$

Onde: Y = renda total recebida pela família j ; x_i^j = consumo da família j pelo bem i ; y^j = renda da família j ; I = transferência *lump sum* e; q_i = preço do bem i que a família j enfrenta. Os preços q_i são obtidos ao se acrescentar aos preços dos produtores (p_i) os impostos indiretos (t_i), como mostra a identidade (5).

$$q_i = p_i + t_i \quad (5)$$

Os impostos indiretos são obtidos da seguinte forma:

$$t_i = \theta_i / 1 - \theta_i \quad (6)$$

Onde: θ_i representa as alíquotas efetivas dos impostos indiretos que recaem sobre bem i . Desta maneira, admitindo que p_i é igual a 1, temos que q_i é dado pela expressão:

$$q_i = 1 / 1 - \theta_i \quad (7)$$

O valor da transferência *lump sum* (I) é de R\$ 50,00 para cada família. Esta quantia representa o custo médio do acesso¹⁴ a uma linha telefônica fixa que era cobrado das famílias, em

¹⁴ As operadoras algumas vezes denominam esta cobrança de tarifa de matrícula.

setembro de 1996, pelas operadoras do sistema de telecomunicação fixo.

Admite-se que as operadoras do sistema assumem os custos de instalação que envolvem, entre outros, os gastos com cabeamento da rede, a implantação das centrais comutadoras etc. Esta hipótese justifica-se pelo fato de que se quer isolar os efeitos do acesso à rede de telecomunicação, ou seja, em relação ao preço de manter conectado à rede e não ao custo da conexão física inicial.

Dois grupos diferentes de famílias têm direito ao acesso à telefonia fixa. O primeiro grupo, denominado de A, é estabelecido pela Agência Nacional das Telecomunicações (ANATEL) e tem por base o número de famílias que aquela agência estabeleceu atender para os anos de 1999 à 2001 e que constam no plano de metas daquela agência que foi exposto no capítulo 1.

O segundo grupo, denominado de B, tem como base o número de famílias com renda média de R\$ 510,27, também para setembro de 1996. Será realizada uma comparação dos impactos no bem-estar das famílias e no bem-estar social para esses dois grupos. A quantidade de famílias em ambos os grupos constam da tabela 3.

Tabela 3 – Brasil - Número de Unidades Familiares do Grupo A e B e seus Respectivos Custos

Grupo	Número de Unidades Familiares	F _g (R\$)
A	13.000.000,00	650.000.000
B	6.518.167,12	325.908.356

Fonte: Plano de Metas da ANATEL e IBGE, PNAD-1996.

Da equação (7), pode-se conseguir os preços dos consumidores (q_i), desde que tenhamos as alíquotas efetivas dos impostos indiretos. Estas foram obtidas de Siqueira et alii (1998) e são mostradas na tabela 4 abaixo. Para efeito de simplificação, os impostos indiretos foram classificados em apenas duas categorias, impostos sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS) e outros. O motivo desta agregação é o fato do ICMS ser atualmente o principal imposto indireto no Brasil.

Tabela 4 - Brasil - Alíquotas Efetivas dos Impostos Indiretos (%)

Bens	Alíquota ICMS	Alíquota Outros Impostos Indiretos	Alíquota Todos Impostos Indiretos
Alimentação	13,023	5,380	18,403
Habitação	8,195	3,979	12,174
Telefone	27,752	1,602	29,354
Vestuário	18,593	3,118	21,711
Transporte	13,960	8,836	22,796
Cuidados Pessoais	5,537	5,055	10,592
Outros	9,664	9,664	29,560

Fonte : Siqueira et alii (1998).

Desta forma, os preços que os consumidores pagam, para o caso base, foram calculados pela equação (7) e são os seguintes:

**Tabela 5 – Preços dos Consumidores (q_i)
para o Caso Base**

Categoria de Bens	Caso Base
Alimentação	1,22553
Habitação	1,13861
Telefone	1,41550
Vestuário	1,27731
Transporte	1,29526
Cuidados Pessoais	1,11846
Outros	1,41964

Fonte: Cálculos do Autor utilizando a equação (7).

Os q_i se modificam porque o governo precisa arrecadar um certo montante de recursos para financiar F_g . Desta maneira, a seguinte restrição orçamentária do governo é verificada:

$$R + F_g = \sum t_i X_i \quad (8)$$

$$F_g = JI \quad (9)$$

Onde: X_i é a demanda agregada pelo bem i e; R é a receita arrecada através dos impostos indiretos para financiar os outros gastos do governo.

São consideradas as seguintes propostas de modificações nos impostos indiretos com o objetivo de arrecadar os recursos monetários necessários para financiar o fundo de universalização do acesso à telefonia fixa e que estão expostos na tabela 3 acima:

- i) Proposta 1: aumento proporcional em todos os impostos indiretos;
- ii) Proposta 2: aumento proporcional no Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

- (ICMS) sobre todos os bens;
- iii) Proposta 3: aumento proporcional do ICMS sobre telefone e ;
 - iv) Proposta 4: aumento proporcional de um Imposto sobre Valor Agregado (IVÃ) uniforme para todos os bens.

De posse das alíquotas modificadas dos impostos indiretos, encontraram-se os novos preços dos bens, tanto para o grupo A como para o B de famílias, utilizando novamente a equação (6). Os novos valores são apresentados nas tabelas 6 e 7 abaixo.

**Tabela 6 – Brasil – Preços Modificados dos Bens
para Financiar o
Acesso ao Sistema Telefônico – Grupo A de Famílias**

Bens	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3	Proposta 4
Alimentação	1,22579	1,22580	1,22553	1,22020
Habitação	1,13870	1,13875	1,13861	1,22020
Telefone	1,41588	1,41600	1,44920	1,22020
Vestuário	1,27757	1,27762	1,27310	1,22020
Transporte	1,29555	1,29550	1,29540	1,22020
Cuidados Pessoais	1,11855	1,11858	1,11847	1,22020
Outros	1,41988	1,42005	1,41964	1,22020

Fonte: Cálculos próprios do autor utilizando a equação (7) e as propostas de i a iv.

Tabela 7 – Brasil – Preços Modificados dos Bens para Financiar o Acesso ao Sistema Telefônico – Grupo B de Famílias

Bens	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3	Proposta 4
Alimentação	1,22564	1,22565	1,22553	1,22016
Habitação	1,13867	1,38868	1,13861	1,22016
Telefone	1,41570	1,41576	1,42850	1,22016
Vestuário	1,27744	1,27746	1,27731	1,22016
Transporte	1,29540	1,29542	1,29527	1,22016
Cuidados Pessoais	1,11853	1,11854	1,11847	1,22016
Outros	1,41986	1,41986	1,41964	1,22016

Fonte: Cálculo utilizando a equação(7)

Os dados utilizados neste estudo e que representam as demandas das famílias são retirados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), para o período 1995-96, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A POF estratifica as famílias em 10 categorias de recebimento mensal, em salários mínimos de setembro de 1996.

As tabelas da POF identificam 10 categorias de bens de consumo: Alimentação, Habitação, Vestuário, Transporte, Higiene e Cuidados Pessoais, Assistência à Saúde, Educação, Recreação e Cultura, Fumo e Serviços Pessoais. No presente trabalho, adotou-se apenas 7. Este procedimento foi adotado devido à necessidade de se adequar às categorias admitidas em Siqueira et alii (1998), que forneceu as alíquotas efetivas dos impostos indiretos dos diversos bens.

O procedimento de diminuir o número de categorias de bens adotado neste trabalho implica em fusões em relação às categorias originais da POF. As categorias adotadas aqui foram

divididas da seguinte forma, como mostra a tabela 8: Alimentação, Habitação (sem os gastos com telefone), Telefone (obtida a partir do item impostos e taxas, da categoria Habitação), Vestuário, Transporte, Cuidados Pessoais (que engloba as categorias Higiene, Serviços Pessoais e Assistência Médica da POF) e Outros (que engloba Educação, Recreação e Cultura e Fumo).

Tabela 8 – Brasil – Despesa de Consumo Média Mensal Familiar, por Classe de Recebimento Mensal Familiar, Segundo os Tipos de Despesas, com Indicação do Tamanho das Famílias para 11 Regiões Metropolitanas do Brasil (R\$)

Categoria de Gastos	Classes de Recebimentos Mensais									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Desp. de Consumo	207,96	317,30	409,93	512,35	615,50	712,22	915,59	1266,81	1535,91	2680,1
Alimentação	77,74	124,00	146,42	165,94	192,78	211,56	240,23	290,48	348,96	507,59
Habitação	53,32	80,05	106,06	140,01	165,94	192,50	255,30	354,08	431,51	808,18
Telefone	4,37	6,76	9,24	11,84	14,53	17,6	23,07	31,76	35,89	65,08
Vestuário	11,59	20,51	27,67	36,64	44,31	52,13	68,88	92,52	102,27	185,41
Transporte	21,31	33,61	52,24	66,3	84,23	94,96	133,27	19,29	242,26	448,93
Cuidados Pessoais	26,25	33,69	41,40	54,61	64,33	83,76	107,46	155,66	192,93	324,57
Outros	13,38	18,68	26,90	36,99	49,38	59,63	87,38	143,02	182,09	340,45
% de Famílias	0,098	0,081	0,14	0,065	0,102	0,071	0,122	0,069	0,068	0,107
Nº de Famílias	1324706	1116871	1918349	913755	1371262	9943384	1625967	958800	950479	1369494
Tamanho Médio	2,95	3,40	3,71	3,74	3,80	3,90	3,87	3,93	3,78	3,67

Fonte IBGE – POF 1995-96.

O presente estudo utilizou para as funções utilidade indireta e demanda das unidades familiares o Sistema de Despesa Linear (SDL). Para fins de comparação, utilizou-se também a especificação Cobb-Douglas para aquelas funções. A função utilidade indireta e a função demanda para o SDL têm as seguintes formas, respectivamente:

$$u^j = (Y^j - \sum_{i=1}^n q_i \alpha_i) / \prod_i q_i^{\beta_i} \quad (10)$$

Tabela 12 – Brasil – Parâmetros λ do Sistema Cobb-Douglas para as 10 Classes de Despesa de Consumo da POF- 1995-96.

Categoria de Gastos	Categoria de Unidades Familiares									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Alimentação	0,374	0,391	0,357	0,324	0,313	0,297	0,262	0,229	0,27	0,189
Habitação	0,256	0,252	0,259	0,273	0,270	0,270	0,79	0,280	0,281	0,302
Telefone	0,021	0,021	0,023	0,023	0,024	0,025	0,025	0,025	0,023	0,024
Vestuário	0,056	0,065	0,067	0,072	0,072	0,073	0,075	0,073	0,067	0,069
Transporte	0,102	0,106	0,127	0,129	0,137	0,133	0,146	0,157	0,158	0,167
Cuidados Pessoais	0,126	0,106	0,101	0,107	0,105	0,118	0,117	0,123	0,126	0,121
Outros	0,064	0,059	0,066	0,072	0,080	0,084	0,095	0,113	0,119	0,127

Fonte: cálculos do autor.

4. RESULTADOS

Para avaliar os impactos distributivos do financiamento do acesso universal ao sistema de telefonia fixa na sociedade brasileira, utilizamos a função de bem-estar social baseada em Atkinson (1970). A forma das funções de bem-estar social para o SDL e Cobb-Douglas são dadas, respectivamente, por:

$$W = \frac{1}{(1-\delta)} \sum_i h \left[Y_i - \sum_i q_i \alpha_i / \prod_i q_i^{\beta_i} \right] \quad (14)$$

e

$$W = \frac{1}{(1-\delta)} \sum_i h \left[Y_i / \prod_i q_i^{\lambda_i} \right] \quad (15)$$

Onde:

h = percentagem de famílias em cada grupo de renda e;

δ = parâmetro de Atkinson que reflete a aversão à desigualdade.

Quando o parâmetro de aversão à desigualdade é zero, a função de bem-estar de Atkinson corresponde à função de bem-

estar de Bentham, que coloca igual peso sobre as mudanças das utilidades de todas as unidades familiares.

De forma inversa, quando o parâmetro de aversão à desigualdade cresce, maiores pesos são dados às mudanças nas utilidades das famílias menos favorecidas. Quando este parâmetro tende ao infinito, a função de bem-estar aproxima-se do critério Rawlsiano "Maximin", ao considerar apenas a utilidade da unidade familiar menos favorecida¹⁵.

As tabelas 13, 14, 15 e 16 abaixo contêm os resultados das simulações dos impactos sobre o bem-estar da sociedade em decorrência da universalização do acesso ao sistema de telefonia fixa, utilizando os valores de δ iguais a 0,1, 0,5 e 0,8, tanto para o grupo A como para o grupo B.

Tabela 13 – Brasil - Renda Uniformemente Distribuída(RUD) para Financiamento do Grupo A Utilizando o Sistema de Despesas Lineares(RS/3 anos)

Propostas	$\delta = 0,1$		$\delta = 0,5$		$\delta = 0,8$	
	RU D	Ra nk	RU D	Ra nk	RU D	Ra nk
Proposta 1	50	1	51	3	45, 5	3
Proposta 2	43	3	56, 5	1	46	2
Proposta 3	42	4	56	2	51	1
Proposta 4	47	2	48	4	45	4

¹⁵ Ver Atkinson (1970) e Mas-Colell et alii (1995).

Tabela 14 – Brasil - Renda Uniformemente Distribuída(RUD) para Financiamento do Grupo A Utilizando o Sistema Cobb-Douglas(R\$/3 anos)

Propostas	$\delta = 0,1$		$\delta = 0,5$		$\delta = 0,8$	
	RU D	Ra nk	RU D	Ra nk	RU D	Ra nk
Proposta 1	52	1	45	4	45, 5	3
Proposta 2	43	4	46	3	45	4
Proposta 3	51	2	51	1	47, 5	1
Proposta 4	49	3	50	2	47	2

Tabela 15– Brasil - Renda Uniformemente Distribuída(RUD) para Financiamento do Grupo B Utilizando o Sistema de Despesas lineares (R\$/ 3 anos)

Propostas	$\delta = 0,1$		$\delta = 0,5$		$\delta = 0,8$	
	RU D	Ra nk	RU D	Ra nk	RU D	Ra nk
Proposta 1	49	1	49, 5	1	48	2
Proposta 2	47, 5	2	49	2	49, 5	1
Proposta 3	45	4	48, 5	3	47	3
Proposta 4	47	3	48	4	45	4

Tabela 16 – Brasil - Renda Uniformemente Distribuída(RUD) para Financiamento do Grupo B Utilizando o Sistema Cobb-Douglas(R\$/3 anos)

Propostas	$\delta = 0,1$		$\delta = 0,5$		$\delta = 0,8$	
	RU D	Ra nk	RU D	Ra nk	RU D	Ra nk
Proposta 1	46	4	50	1	47, 5	3
Proposta 2	50	2	47	3	48	2
Proposta 3	50, 5	1	48	2	49	.1
Proposta 4	49	3	45	4	47	4

De um modo geral, em todas as propostas de modificações de impostos indiretos a sociedade tem um acréscimo de renda, dado que a Renda Uniformemente Distribuída (RUD) é positiva. Portanto, o bem-estar social com a política de universalização do acesso à telecomunicação fixa tem impacto positivo. A transferência *lump sum* é maior do que os aumentos dos preços dos bens devido às modificações nos impostos indiretos.

Os resultados mostram que a diferença no valor da RUD entre os grupos de famílias A e B é pequena. Como o número de usuários é muito maior no grupo A do que no grupo B, o estudo conclui que a abordagem adotada pela ANATEL para estabelecer o número de famílias com direito ao acesso ao sistema telefônico fixo pode ser a melhor alternativa a ser adotada.

Quanto à pergunta sobre qual das propostas de modificações dos impostos indiretos seria a melhor, sua resposta depende do sistema que representa as despesas, SDL ou Cobb-Douglas e do parâmetro de aversão à desigualdade.

Os resultados das simulações contidos nas referidas tabelas permiti-nos afirmar que as variações entre as quatro propostas são muito pequenas e, desse modo, não se pode afirmar qual das propostas gera mais benefícios à sociedade.

A observação dos resultados permite ao estudo concluir que a universalização do acesso ao sistema de telefonia fixa, utilizando as transferências do Orçamento Geral da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal, apresenta impactos positivos, ou seja, os resultados sugerem que a universalização do acesso ao sistema de telecomunicação fixo exibe impactos positivos sobre o bem-estar da sociedade.

As modificações percentuais nas alíquotas dos impostos indiretos necessárias para financiar o acesso universal foram pequenas. Aquelas modificações mais acentuadas, embora ainda muito pequenas, foram as verificadas no imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS) incidentes sobre os gastos com telefone.

No caso do grupo A de famílias, aquelas modificações no ICMS foram de 29,35% para 31%, que implica numa variação em comparação com a alíquota original de pouco mais de um por cento. Para o grupo B, as modificações foram de 29,35% para 30%, que implica numa variação em termos percentuais ainda menor.

Para o caso em que a universalização do acesso é financiada pelas modificações nas alíquotas de todos os impostos indiretos (proposta 1), as variações também foram de menos de 1% para ambos os grupos de famílias.

Com a introdução de um imposto sobre valor agregado (IVA) uniforme para todos os bens, houve uma redução nos impostos de quase todos os bens, com exceção para a Habitação, que teve um aumento substancial em suas alíquotas, de 12,35% para 18,05%, no caso do grupo A, e de 12,35% para 18,04%, no caso do grupo B.

Vale ressaltar que um fator determinante nas modificações dos impostos indiretos é a quantidade de famílias que passam a ter direito ao acesso à telefonia fixa. Estas quantidades não implicam, como vimos, em grandes diferenças nas modificações das alíquotas dos impostos indiretos entre os grupos A e B.

Desta feita, a pequena variação percentual nas alíquotas dos impostos indiretos sobre os gastos das famílias pode ser vista como uma indicação dos possíveis impactos positivos sobre o bem-estar da sociedade encontrados neste estudo, independente do grupo de famílias que terão direito ao acesso à telefonia fixa.

5. BIBLIOGRAFIA

ALLEN, R.G.D. (1975). *Index Numbers in Theory and Practice*. London: Macmillan Press. ARROW, K. J. (1963) *Social Choice and Individual Values*. 2ª ed. New Haven. Cowles Foundation.

ATKINSON, A. (1970) "On the measurement of inequality". *Journal of Economic Theory*. Vol. 2 . ATKINSON, A. e

STIGLITZ, J. (1987) *Lectures on Public Economic*. Cambridge: Cambridge University Press. BERGSON, A. (1938) "A Reformulation of Certain Aspects of Welfare Economics" *Quartely Journal of Economics* Vol. 52 pp. 310-334.

BLUNDELL, R. ET ALII (1995) "An Introduction to Applied Welfare Analysis", In BLUNDELL ET ALII (ed.) *The Measurement of Household Welfare*. Cambridge: Cambridge University Press.

BROOKE, A. ET ALII (1998). *GAMS: A User's Guide*. São Francisco. The Scientific Press. BROWNING, J. (1997)

“Universal Service: An Idea Whose Time Is Past”.
<http://nswt.tueien.ac.at:8000/cs/paper/univ-service.html>

CAIN, P. e MACDONALD, J. (1991) “Telephone Pricing Structures : The Effects on Universal Service”. *Journal of Regulatory Economic*, v. 3 n. 2, pp. 293-308.

CHANG, H. (1994) *The Political Economic of Industrial Policy*. London: Macmillan Press

CHISHOLM, A. (1993) “Indirect Taxation and Consumption Efficiency” in: HEAD, J. (ed.) *Fightback : An Economic Assessment*. Sidney: Australian Tax Research Foundation.

CREEDY, J. (1997) “Measuring the Welfare Effects of Price Changes: A Convenient Parametric Approach”. Melbourne Institute Working Paper. N. 1/97, pp. 1-24.

CREEDY, J. e MARTIN, C. (1997) “Estimative of the Linear Expenditure System Using the Household Expenditure Survey”. Melbourne Institute Working Paper. n. 12/97, pp. 1-15.

DEATON, A. e MUELLBAUER, J. (1980) *Economics and Consumer Behaviour*. Cambridge. Cambridge University Press.

EATON, B.C, AND EATON, D. F. (1996) *Microeconomics*. Ontario. Prentice Hall Inc. 3ª edition.

ECONOMIDES, N. e WHITE, L.J.(1994) “Networks and Compatibility: Implications for Antitrust”. *European Economic Review* v. 38, pp. 651-662.

ECONOMIDES, N. (1996) “The Economics of Networks”. *International Journal of Industrial Organization*. v. 42, pp. 352-380

GABEL, D. E KENNETT, E. (1993) "Pricing of Telecommunications Services". Review of Industrial Organization, v. 8 n.º 4, pp. 797-801

GRAHAM, S., CORNFORD, J. e MARVIN, S. (1998) "The Socio-Economic Benefits of a Universal Telephone Network: A Demand-Side View of Universal Service". Telecommunication Policy, v. 20, n.º 1, pp. 3-10.

IBGE. (1997). Pesquisa de Orçamento Familiar 1995-1996. Rio de Janeiro: IBGE.

IBGE. (1992). Matriz de Insumo-Produto: Brasil 1995. Rio de Janeiro: IBGE.

KING, M. A. (1983). "Welfare Analysis of Tax Reform Using Household Data". Journal of Public Economic, v. 21 pp. 183-18214.

KOUTSOYIANNIS, A. (1975) Modern Microeconomics. 2ª edição. Hong Kong. Macmillan Press.

KREPS, D. M. (1990) A Course in Microeconomic Theory. Cambridge. Harvester Wheatsheaf Press.

LEITE FILHO, P. A. M. (2000) Acesso Universal ao Sistema de Telefonia Fixa no Brasil: Esquemas Alternativos de Financiamento e Avaliação dos Impactos Distributivos Sobre o Bem-Estar das Famílias e da Sociedade. Tese Doutoral. UFPE-Recife – PE.

MARTONE ET ALII (1994). Uma Proposta de Reforma Fiscal para o Brasil . São Paulo: FIPE.

MAS-COLLEL, A. ET ALII (1995) Microeconomic Theory. Oxford: Oxford University Press

- MILGRON, P. e ROBERT, J. (1992) *Economics, Organization and Management*. New Jersey. Prentice Hall
- MUELLBAUER, J. (1974) "Prices and Inequality: The United Kingdom Experience". *Economic Journal*, v. 84, pp. 32-55.
- NOGUEIRA, J.R. ET ALII (1998). "Financiamento do Acesso Universal às Telecomunicações no Brasil: Análise de Esquemas Tributários Alternativos". Relatório Final de Pesquisa. UFPE. Recife – PE.
- POLLAK, R. A. and WALES, T. J. (1978) "Estimation of complete demand systems from household budget data: the linear and quadratic expenditure systems". *American Economic Review* v. 68 n.º 3 pp.348-359.
- RAWLS, J. (1971). *A Theory of Justice*. Cambridge. Harvard University Press.
- ROSEN, H.S (1976) "A Methodology for Evaluating Tax Reform Proposals". *Journal of Public Economics*. v. 6 n. 6 pp. 105-121.
- SAMUELSON, P.A. (1975) *Foundation of Economic Analysis*. 5ª edição. Cambridge. Harvard University Press.
- SCUTELLA, R. (1997) "Calculating the Final Incidence of Australian Indirect Taxes", Melbourne Institute of Applied Economic and Social Research Working Paper n.º 18, University of Melbourne.
- SEN, A. (1999). *Sobre Ética e Economia*. São Paulo. Companhia das Letras.
- SILBERBERG, E. (1978). *The Structure of Economics: A Mathematical Analysis*. New York, McGraw-Hill Book Company.

SIQUEIRA, R. B. (1995) *Redistributive Indirect Taxes for Brazil : An Application of the Theory of Optimal Taxation*. Tese Doutoral. Londres: University of London.

_____ (1997) "Redistributive Effects of Alternative Indirect Tax Reforms for Brazil", *Revista de Economia Aplicada*, v. 1 n.º 3 pp. 349-372.

SIQUEIRA, R. B. ET ALII (1998) "Uma Análise da Incidência Final dos Impostos Indiretos No Brasil". Recife, Departamento de Economia da UFPE .mimeo.

TALERO E. e GAUDETTE P. (1996) "Harnessing Informational for Development: A Proposal for a World Bank Group Strategy" *The World Bank Report*. Washington. D.C, E.U.A

TAYLOR, L. D. (1994) Telecommunication Demand in Theory and Practice. New York: Kluwer Academic Publishers.

TIROLE, J. (1990) *The Theory of Industrial Organization*, 4ª edição. Cambridge: MIT Press.

TURK, I. J. e MONTES, S.L. (1995) "The Telecommunication Services Industry: Assessing Competitive Advantage" *Economics and Statistical Administration / Office of Policy Development*. ESA/OPD 95-4.

VARIAN, H. R. (1992) *Microeconomic Analysis*, 3º edition. New York. W. W. Norton.

VARTIA, Y. (1983) "Efficient Methods of Measuring Welfare Change and Compensated Income in Terms of Ordinary Demand Functions" *Econometrica* v. 51, n.º 1, pp. 79-88

WOLAK, F.A. (1997) "The Welfare of Competitive Telecommunication Supply: A Household Level Analysis". Department of Economics, Stanford University, mimeo.

