



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA**  
**CONTABILIDADE E SECRETARIADO EXECUTIVO**  
**CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**CONTAS PRÉ-PAGAS: BEM NORMAL OU BEM INFERIOR?**

**JEAN SAMPAIO GOES**

**FORTALEZA - CEARA**

**2013**

JEAN SAMPAIO GOES

PLANO DE CELULAR PRÉ-PAGO: BEM NORMAL  
OU BEM INFERIOR?

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.  
Orientação Prof. Sérgio Aquino de Souza.

Fortaleza – Ceará  
2013

JEAN SAMPAIO GOES

PLANOS PRÉ-PAGOS: BEM NORMAL OU BEM INFERIOR?

Esta monografia foi submetida à Coordenação do Curso de Economia, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Economia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará – UFC e encontra-se à disposição dos interessados na biblioteca da referida Universidade.

Citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que feita de acordo com as normas de ética científica.

Data de aprovação \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

	Nota
_____ Prof. Sérgio Aquino de Souza Prof. Orientador	_____ Nota
_____ Prof. Marcelo Callado de Castro Membro da Banca Examinadora	_____ Nota
_____ Prof. José Henrique Félix Silva Membro da Banca Examinadora	_____ Nota

Fortaleza – Ceará  
2013

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Sérgio Aquino que me orientou neste trabalho.

Ao professor Marcelo Callado, por me ajudar em algumas questões no final da graduação.

Ao meus pais, que sempre me apoiaram na minha vida.

Ao meu colega Dércio Chaves, que me prestou um enorme auxílio no presente trabalho.

## RESUMO

No intuito de contribuir com as pesquisas relacionadas ao setor de telefonia móvel, esse trabalho tem como objetivo principal procurar identificar a natureza do bem plano de telefonia móvel pré-pago quanto à classificação entre bem normal e bem inferior. Se ele for um bem normal, sua quantidade demanda crescerá com a renda do consumidor, caso contrário, ele será definido como um bem inferior. Para base de dados, usamos como fonte o IPEA, além de dados da ANATEL. O modelo econométrico também é de dados em painel. Os resultados do trabalho mostram que o bem estudado comporta-se como um bem normal.

**Palavras-Chave:** Telefonia Móvel. Bem Inferior. Teoria do Consumidor. Dados em Painel.

## ABSTRACT

In order to contribute to the research related to mobile phone industry. The purpose of this paper is to identify the nature of good account of pre-paid mobile telephony, as to pay regard to good normal and inferior good if it is a normal good, their quantity demand will grow with the consumer's income, otherwise it good be defined as an inferior good. Thus revising and putting into practice some microeconomic concepts mainly related to general theory of the consumer. For database we use as source IPEA and data related to own ANATEL. The econometric foundation is also extremely important to experiment exploring models of panel data. The results of the paper show that the good studied in port as an normal good

Keywords: Mobile telephony, Inferior Good, Microeconomic theory, Panel data.

## LISTA DE FIGURAS, TABELAS E QUADROS

FIGURA 1 – Curva de Indiferença e Reta Orçamentária.....	16
FIGURA 2 – Efeito Renda e Substituição.....	17
FIGURA 3 – Renda e Preço se relacionando à demanda.....	19
FIGURA 4 – Relação de Renda e Quantidade Demandada.....	18
FIGURA 5 - Relação de Renda e Quantidade Demandada.....;	22
TABELA 1 - Percentual dos usuários de telefonia móvel por renda familiar e tipo de serviço.....	21
TABELA 2: Percentual de planos pré-pagos por região .....	25
QUADRO 1 – Resultados obtidos.....	28
QUADRO 2 – Tese de Hausmann.....	32
QUADRO 3 – Resultados obtidos da regressão alternativa.....	33

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANATEL	Agencia Nacional de Telefonia
IPEA	Instituto de Pesquisa de Economia Aplicada
SMC	Sistema Móvel Celular
STFC	Serviço Telefônico Fixo Comutado
AMPS	Sistema de Comunicação de Telefonia Celular
SMP	Sistema Móvel Pessoal
NMT	Nordic Mobile Telephone
TACS	Total Access Communications System
TDMA	Time Division Multiple Access
CDMA	Code Division Multiple Access
GSM	Group Special Mobile
IP	Protocolo de Internet
WCDMA	Wide-Band Code-Division Multiple Access

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 HISTÓRICO.....	12
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	15
4 FATOS ESTILIZADOS.....	23
5 METODOLOGIA.....	24
5.1 Base de Dados.....	24
5.2 Modelagem.....	25
6 RESULTADOS.....	28
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	31
APÊNDICES.....	32

## 1 INTRODUÇÃO

A comunicação é algo natural do ser humano, uma ferramenta fundamental para a espécie. Com o avanço dos modos de vida da humanidade, a necessidade de que essa comunicação seja cada vez mais rápida é maior. Um dos meios de comunicação mais influentes hoje no mundo é o telefone móvel que possibilita atender a essa necessidade humana. Desenvolvida pelo alemão Heinrich Rudolf Hertz na década de quarenta, a ideia da telefonia móvel foi se tornando uma dos principais elementos do cotidiano. A tecnologia é a mais massificada que já existiu, com cerca de 4,6 bilhões de usuários em todo o mundo.

A telefonia móvel já faz parte da cesta do consumidor brasileiro e é primordial no planejamento de seu orçamento. Muitos têm a difícil tarefa de escolher o plano que mais se adéqua à sua renda no fim do mês. Esse trabalho pretende discutir um pouco essa última questão.

Os planos de telefonia móvel são oferecidos de acordo com a forma de pagamento: pós e pré-pago. No primeiro, o mais tradicional, o consumidor paga periodicamente, normalmente mês a mês, o quanto consumiu de ligações e outros serviços no período, já no plano pré-pago, ele compra uma quantidade fixa de créditos, normalmente materializados em um cartão sem uma conta mensal, plano este desenvolvido pela CBTC em 1996 a fim de que o serviço de telefonia móvel se tornasse mais acessível as camadas mais baixas da sociedade já que o controle desse tipo de plano seria maior, uma ideia similar ao do cartão de debito . Atualmente, há aproximadamente 255 milhões de planos ativas de telefonia móvel no país, sendo assim, mais que uma plano por habitante, dessas, mais de 80% são planos pré pagos em virtude da alternativa de pagamento que esse tipo de serviço oferece a população com o nível de renda mais baixa. Com campanhas publicitárias, promoções e aumento de renda, a telefonia móvel se tornou cada vez mais acessível. De fato, o número de planos no país aumentou 180% chegando a ser o sexto maior mercado do no mundo.

Como Alves (2006), argumenta, a grande maioria dos usuários do segmento pré-pago do mercado telefonia móvel, não estão preocupados com acesso à internet e outras

funcionalidades, mostram-se interessados apenas na ligação e mensagens SMS, priorizando sempre paga valores mais baixos, por esse motivo, o plano pré-pago ganha o preferencial dessas camadas mais pobres, já que esse tipo de plano oferece a opção da não existência da cobrança mensal.

Uma observação prévia e superficial dos dados sobre o percentual do número de planos pré-pagos sobre o total de planos de celulares, pode-se observar sem muita minuciosidade que esse percentual é menor nos estados das regiões sul e sudeste, regiões economicamente mais desenvolvidas, conseqüentemente com populações com maior poder de compra. O presente trabalho consiste em saber se existe, de fato, alguma correlação entre esses dois fatos e, se existir, o quanto o nível de rendimento influencia na demanda de planos pré-pagos.

Em pesquisa feita pela ANATEL no ano de 2003, alguns dados também corroboram para essa hipótese:

“A pesquisa avaliou também o nível de renda dos usuários do SMC. Entre os assinantes de serviço pós-pago, 3,1% têm renda familiar de até dois salários mínimos; 68,6% têm cartão de crédito; 85,2% têm automóvel; 64,1% têm computador em casa; e 100% têm telefone residencial. Entre os clientes de pré-pago (celular), 38,7% têm renda familiar de até dois salários-mínimos; 36,5% têm cartão de crédito; 55,8% têm automóvel; 32% têm computador em casa; e, 66,3% têm telefone residencial. Dos que ganham menos de dois salários-mínimos, apenas 3% têm pós-pago e, 39%, pré-pago. No STFC Residencial, a renda é de 4,3 salários-mínimos; no STFC TUP, a renda é de dois. Nesses dois casos, 20% dos entrevistados têm renda menor que dois salários-mínimos” (ANATEL, 2003)

Apesar da importância do mercado de telefonia móvel, há alguma escassez de pesquisas nessa área, sendo a maioria delas apenas tratando sobre a divisão, concorrência e tipos de mercado que existem no setor de telefonia móvel do país. O presente trabalho pretende estudar um pouco o mercado do setor identificando alguns determinantes de sua demanda pelos dois tipos de planos, com especial interesse sobre o efeito da renda. Especificamente, este trabalho tem como objetivo principal determinar a natureza do produto “plano de celular pós-pago” com respeito a seu comportamento em relação a aumento de renda, ou seja, verificar se o produto é normal (relação positiva entre demanda e renda) ou inferior (relação negativa entre estas duas variáveis).

Esse trabalho procura identificar a natureza do bem plano de telefonia móvel pré-pago quanto ao se refere a bem normal e bem inferior, se ele for um bem normal, sua quantidade demanda crescerá com a renda do consumidor, caso contrário, ele será definido como um bem normal. Para essa experiência, usa-se a modelagem de dados em painel.

## **2 HISTÓRICO**

A História da Telefonia Móvel no Brasil começou a ser desenhada no país em 1984 com a escolha do padrão americano analógico AMPS, sendo depois expandido para o E-AMPS pelo aumento do número de usuários, que hoje, está praticamente extinta, vivendo apenas por determinações judiciais que determinam que as operadoras mantenham os clientes que ainda optem por essa tecnologia. As operações só começaram na década de 90 no estado do Rio de Janeiro com o SMC. O serviço começou a ser ofertado pela Telebrás, empresa estatal, tendo a exclusividade de prestar os serviços, mas depois, por causa de defasagens de capacidade e tecnologia, o estado viu-se obrigado a privatizar o setor seguindo uma tendência internacional. Essa exclusividade foi extinta pela promulgação de Emenda Constitucional 8/1995. Em 4 de julho de 1997, o Brasil iniciou um processo de licitação para ter-se uma segunda banda, outra frequência de telefonia móvel chamada de “banda B”, possibilitando assim o início da concorrência no mercado. As empresas vencedoras começaram a atuar em 1998 decretando assim o encerramento oficial das atividades de empresa estatal. O Estado acabou ficando como regulador da prática econômica por meio da criação da ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações – por meio Lei Geral de Telecomunicações de 1997. A ANATEL tem como objetivo regulamentar, outorgar e fiscalizar o setor visando a preservação da eficiência econômica do mesmo. A ANATEL determinou novas regras para o mercado e leiloou novas bandas, o que alavancou de vez concorrência no setor no país.

A ANATEL implementou em 2001 o SMP, conjunto de normas que regulava a telefonia móvel do país que foi um grande marco do setor e com os leilões de novas licenças em 2001 e 2002 dinamizou muito o mercado. A criação do SMP também deu as empresas a possibilidade de atuarem nas mesmas regiões, obrigando-as a adotarem estratégias competitivas consequentemente trazendo vantagens ao consumidor final.

Com a privatização do setor, esse ficou bem mais dinâmico e permitiu que o setor tenha competitividade, ampliando em um contingente muito grande sua oferta com a entrada de novas empresas ocasionada pela grande lucratividade do setor, que acabou ganhando, tanto em qualidade do serviço como preços mais baixos para o consumidor. Após muitas fusões e aquisições entre empresas, hoje o mercado brasileiro esta dividido em oito operadoras, mas, basicamente, quatro delas são relevantes, OI, Claro, TIM e Vivo, essas detendo 99,63% do mercado (ANATEL, 2009), gerando assim um exemplo de um oligopólio bem definido no setor.

No mundo, a telefonia móvel se iniciou com uma tecnologia analógico, sendo o sistema AMPS nos EUA e NMT e TACS, sendo a diferença nos sistemas usados a razão que impossibilitava o roaming (ligação internacional). Depois do sistema AMPS, o sistema de telefonia móvel de segunda geração (2G), já com tecnologia digital, surge resolvendo alguns problemas da primeira geração como fraudes e escutas telefônicas. O 2G chega ao Brasil com os sistemas TDMA, CDMA e, predominantemente, GSM, que a Vivo foi a única operadora brasileira que não a adotou inicialmente, mas em 2007, acabou aderindo a tecnologia que é a mais utilizada em todo o mundo e também a que hoje predomina no país, também por plano de segurança contra a clonagem de aparelhos. A terceira geração chegou ao país em 2007 sendo aderida por quase todas as operadoras nacionais. O 3G chegou com intuito de expandir o setor para nossos serviços como a transmissão de imagens, junto a de som e dados. A tecnologia WCDMA é uma graduação do GSM baseada em IP, A quarta geração ainda não se massificou no Brasil, mas o país espera fazê-la o quanto antes, essa tecnologia que traz um aumento significativo na internet banda larga.

Desde a década de 90, quando a telefonia móvel chegou ao Brasil, a dimensão desse serviço no país se expandiu largamente, em todos os sentidos, em escala, qualidade, acessibilidade as camadas sociais mais baixas e, até mesmo, no sentido social, onde a força marketing dentre outras variáveis fez com que o serviço seja primordial na vida do brasileiro, seguindo uma tendência mundial tornando o aparelho celular não só um meio de comunicação, mas sim uma ferramenta com as mais diversas funcionalidades que vai desde a edição de texto à jogos. Esse aumento do número de funcionalidades possibilita novas alternativas de lucro, não só para os fabricantes, mas também para as operadoras que são possibilitadas de desenvolver novos serviços para esses aplicativos.

Como foi falado anteriormente, com o surgimento da internet móvel para aparelhos celulares, o perfil do consumidor do mercado foi um pouco alterado, além de ponderar preços e qualidade do serviço de telefonia móvel junto a operadoras, os novos consumidores estão fazendo o mesmo para esse novo seguimento, já que com o desenvolvimento do sub-mercado de internet móvel, as operadoras também estão oferecendo várias alternativas de planos para os consumidores, dando inclusive a opção de internet móvel também da forma pré-pago, sendo iniciada pela TIM em 2010 que alavancou o mercado no Brasil, possibilitando planos para quem usa internet móvel ocasionalmente.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

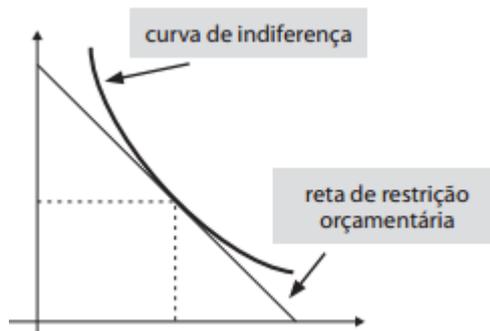
Na teoria microeconômica básica, a lei da demanda é um dos principais princípios usados em tal estudo. A Lei da Demanda define o quanto os agentes econômicos vão procurar determinados bens ou serviços em um período de tempo com determinadas condições. Uma função demanda é descrita da forma a seguir

$$Q = f(X, Y...)$$

Onde Q representa a quantidade demandada pelo consumidor que é função de X e Y sendo f o modo em que essas variáveis explicativas se relacionam.

As principais variáveis que influenciam a quantidade demandada são o preço daquele bem ou serviço demandado e a renda do consumidor. Outro elemento que influencia significativamente na demanda são os efeitos das externalidades de difusão, principalmente em produtos que tem uma alta parcela de tecnologia no seu valor agregado, como é no mercado de telefonia móvel. Esses efeitos são a forma de que as demandas individuais influenciam uma nas outras.

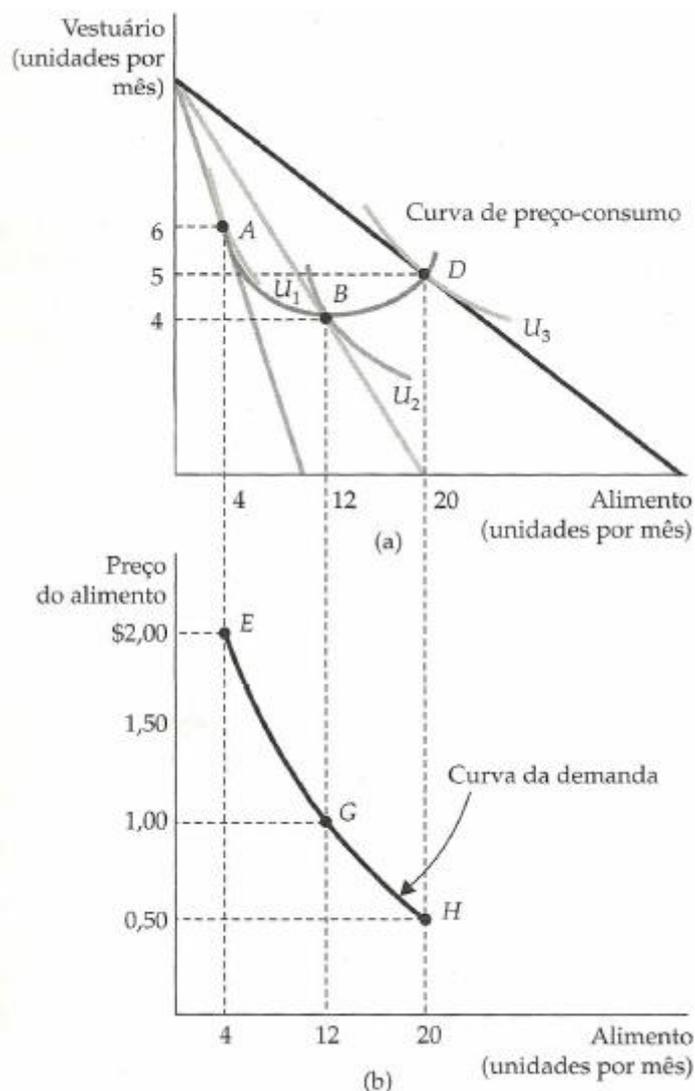
Partindo da hipótese de que haja um mercado onde só existam duas mercadorias. Cada consumidor está interessado em consumir a cesta de bens que lhe entrega a utilidade mais alta possível que caiba em seu orçamento. Graficamente, tal cesta corresponde ao ponto em que sua reta orçamentária tangencie a curva de indiferença mais alta como é mostrado na figura 1.

**FIGURA 1** – Curva de Indiferença e Retra Orçamentária

Essa curva de indiferença tem como inclinação a TMS – Taxa Marginal de Substituição, que mede o quanto o consumidor abre mão de um bem para obter outro, sem alterar seu nível de satisfação. Como a utilidade marginal de um bem é decrescente, ou seja, quanto mais o indivíduo consome daquele bem, menor é o valor atribuído por ele, a curva de indiferença assume a forma convexa. Já a inclinação da reta orçamentária é determinada pelo razão dos preços dos bens, assim, a partir da maximização da utilidade, conclui-se que a TMS é igual a razão dos preços dos bens.

A maneira que a demanda reage às mudanças de preços estão ilustradas na figura 2

**FIGURA 2** – Reação da demanda à mudança de preços de um bem

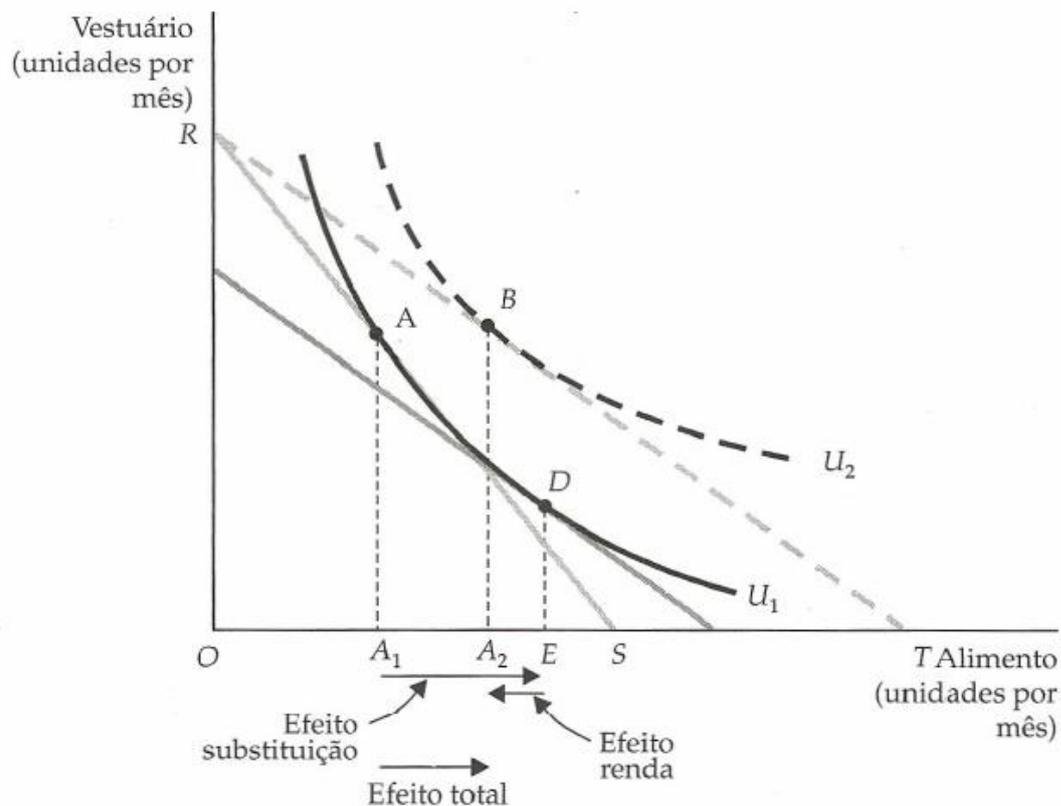


Supondo que a renda do consumidor é de 20 unidades monetárias, o preço unitário do alimento é de 1 U.M. e o do vestuário é de 2 U.M., a escolha que maximiza a utilidade do consumidor no gráfico (a) está em B, onde a reta orçamentária tangencia a curva de indiferença  $U_2$ . Caso o preço do alimento aumente para 2 U.M., o intercepto do eixo horizontal irá diminuir, pois, caso, o consumidor colocasse toda sua renda em alimento, ele só poderia consumir 10 unidades ao invés de 20, com isso, sua reta orçamentária se tornaria mais inclinada, já que a inclinação se dá por  $\frac{P_A}{P_V}$ , com  $P_A$  aumentando, essa relação aumenta junto

com TMS, já que o consumidor irá trocar uma quantidade cada vez menor de alimento, que ficou mais caro, para a mesma quantidade de vestuário e o ponto que maximizaria sua utilidade seria o ponto A que toca a curva de indiferença  $U_1$ . O processo oposto aconteceria se o preço do alimento caísse para 0,50 U.M., a reta orçamentária ficaria menos inclinada e a solução maximizadora do consumidor seria D tocando a curva de indiferença  $U_3$ , acontecendo o processo contrário também com a TMS. A curva de preço-demanda traz o conjunto de soluções maximizadores para cada nível de preço do bem alimento. O gráfico (b) ilustra a curva de demanda individual que mostra que o preço do bem é inversamente proporcional a sua quantidade demandada. Os pontos E, G e H correspondem ao pontos A, B e C, respectivamente.

Uma redução no preço de um dos bens ocasionam dois efeitos simultâneos sobre as preferências do consumidor, o primeiro deles é o efeito substituição. Ele faz que o indivíduo consuma mais aquele bem no qual teve seu preço reduzido, o efeito renda suaviza o primeiro fazendo que o consumidor transforme esse redução do preço do bem em aumento de poder de compra e, ao invés de aumentar o consumo apenas do bem que teve seu preço reduzido, as demandas dos dois bens se elevam, obvio, que o consumo do primeiro bem vai aumentar em quantidade menor que na primeira situação. O Efeito Renda faz com que o consumidor possa ter a mesma cesta de bens com um a valor mais baixo, isso faz com que ele possa fazer comprar adicionais.

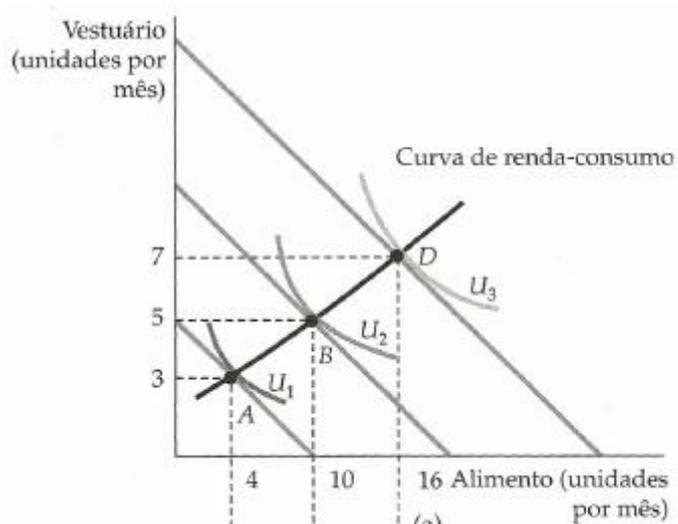
FIGURA 3 – Efeito Renda e Substituição



Retornando ao exemplo do alimento e vestuário no exemplo acima o consumidor parte do ponto A, caso haja uma redução no preço do alimento, pelo Efeito Substituição, o consumidor vai passar a consumir mais alimento porque esse tornou-se mais barato e, pelo Efeito Renda, sua curva orçamentária se deslocará paralelamente para direita ficando no ponto B, veja, que esse exemplo mostra o alimento como bem inferior, já que o Efeito Renda nele, é negativo. Os Efeitos Rendas e Substituição acontecem simultaneamente.

Tipicamente, a renda se relaciona de forma diretamente proporcional à quantidade demandada para todos os bens, sendo esse fenômeno de fácil explicação. Como já dito, cada consumidor tem sua cesta de bens, caso sua renda aumente, seu consumo irá aumentar de acordo com suas preferências como mostra o gráfico a seguir

**FIGURA 4** – Renda e Preço se relacionando à demanda



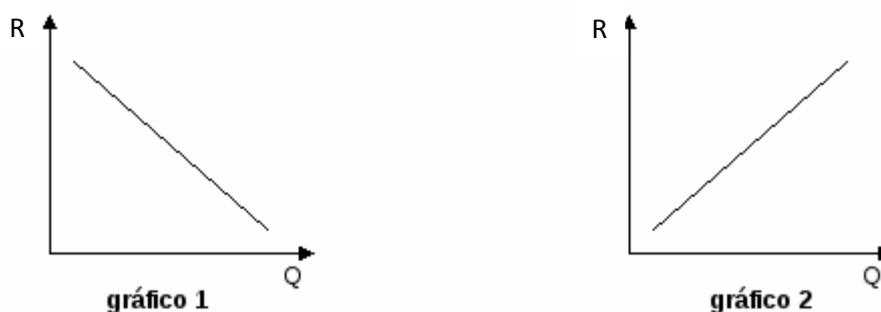
Em outro exemplo que o consumidor inicie com uma renda de 10 U.M. e o preço unitário de vestuário e do alimento sejam, respectivamente, 2 U.M. e 1 U.M., a solução maximizadora de utilidade será A, ponto em que a reta orçamentária tangencia a curva de indiferença  $U_1$ , caso a renda do indivíduo para aumente 20, ceteris paribus, a reta orçamentária se deslocaria paralelamente à direita sendo a escolha maximizadora B aumentando o consumo de ambos os bens por parte do indivíduo e assim até D. Todas as retas orçamentárias iriam ter a mesma inclinação  $\frac{P_A}{P_V}$ , já que os preços não se alteram. A curva de renda consumo, na qual se refere ao conjunto de combinações dos dois bens que maximiza a utilidade, desta vez, em cada nível de consumo, essa assume um formato ascendente, pois o consumo aumenta junto com a renda.

Na teoria, usualmente, a demanda é representada por um gráfico negativamente inclinado que coloca o preço contra a quantidade e, como já mostrado, será uma curva positivamente inclinada contra a renda do consumidor, esse inclinação representará a elasticidade-renda do consumidor, a variação da quantidade demanda frente à variação no rendimento do consumidor. Vale lembrar que a quantidade demandada de um bem não se traduz na demanda por aquele bem, a quantidade demandada é a quantidade consumida naquele ponto do tempo sobre tais condições do mercado e demanda são todas as quantidades demandadas por cada nível de preço, tudo mais constante, ou seja, uma mudança de preço não muda a demanda, mas sim apenas a quantidade demandada, já uma mudança em qualquer

outra variável, como o rendimento do consumidor muda a demanda, graficamente, toda a curva de demanda é deslocada.

Existe um tipo de bem que contraria essa normalidade teórica, ou seja, no qual um acréscimo da renda do vai se traduzir como um decréscimo da demanda, esse bem é chamado na teoria de Bem Inferior, nesse caso, a curva de Engel que mostra a quantidade demandada de um bem contra a renda do consumidor será negativamente inclinada assim como a curva renda-demanda. A intuição desse tipo de fenômeno é que esse bem não será o melhor para o consumidor ou traz algum tipo de desvantagem para ele caso a renda desse consumidor aumente. Geralmente, esse bem será de baixa qualidade que deixará um bem de maior qualidade disponível para tal consumidor. A elasticidade-renda do consumidor, portanto, será negativa.

**FIGURA 5** – Relação de Renda e Quantidade Demandada



O gráfico 2 se remete ao comportamento da demanda de um bem normal, onde renda e quantidade demandada são inversamente proporcionais. Já primeiro gráfico, é ilustrado o comportamento de demanda em relação à renda de um bem inferior é demonstrado.

Um exemplo clássico na literatura microeconômica desse tipo de bem é o hambúrguer que com o acréscimo da renda do consumidor, deve ter sua demanda diminuída, já que o bife, que é um bem substituto ao hambúrguer, é de uma qualidade sabiamente maior, tornando-se mais acessível a esse consumidor.

No presente trabalho, investiga-se - em relação ao caso do mercado de telefonia móvel no Brasil- a natureza da demanda por planos pré-pagos, verificando se esse serviço poderia ou não ser considerado um bem inferior.

Feita por consórcio entre a Fundação Instituto de Administração e a Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a ANATEL divulgou uma pesquisa nomeada de “A Satisfação do Serviço de Telefonia no Brasil” (2003) que teve como objetivo observar algumas características do consumidor desse mercado no país, dentre os vários dados. Um dos dados que a pesquisa coletou, um em especial é de suma relevância ao presente trabalho, dentro de uma amostra coletada entre julho e setembro de 2002, a pesquisa mostra a renda familiar dos consumidores de telefonia móvel, diferenciando o tipo de plano de cada consumidor (pré ou pós).

#### 4 FATOS ESTILIZADOS

Essa pesquisa divulgada pela ANATEL mostra basicamente o perfil de cada consumidor dos dois tipos de planos quanto a seus bens e, principalmente, às suas rendas. A tabela a seguir mostra a amostra dividida por renda e preferência entre os dois tipos de plano

**TABELA 1** - Percentual dos usuários de telefonia móvel por renda familiar e tipo de serviço

Renda Familiar (R\$)	Usuários do Serviço Pós-Pago		Usuários do Serviço Pré-Pago	
	f	%	F	%
<200	180	0,70%	7712	32,30%
200-400	361	1,50%	1757	7,30%
400-600	730	3%	2833	11,80%
600-800	823	4,60%	2046	8,50%
800-1000	1110	8,70%	2191	9,20%
1000-1500	2089	9,50%	2450	10,20%
1500-2000	2273	11,60%	1854	7,70%
2000-3000	2788	9,50%	1476	6,20%
3000-4500	1801	7,50%	629	2,60%
>4500	4185	17,40%	984	4,10%
Omissos	7699	32,00%	0	0%

Fonte: Pesquisa de Satisfação dos Serviços de Telefonia (Consórcio FIA/SP e UFRGS), 2003.

Uma análise rápida dessa tabela, pode-se detectar claramente que as pessoas de renda mais baixa demandam mais planos pré pagos percentualmente falando, já as pessoas com renda mais alta preferem a plano pós-pago em detrimento da plano pré-pago, o que, de acordo com a teoria do consumidor, a plano pré-pago se enquadraria no que é chamado de bem inferior, mas não pode-se inferir isso com muito veemência sem uma análise mais minuciosa auxiliada por uma ferramenta econometrica.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 Base de Dados

A coleta de dados para o seguinte trabalho foi feita através do site da ANATEL, onde os dados relativos ao número de planos. Em cada estado foram coletados dados do período entre 2006 e 2009, diferenciando o número de planos pré-pagos e pós-pagos. Já no que diz a coleta dos dados macroeconômicos, a fonte usada foi a IPEADData para o nível de renda e o nível de concentração de renda de cada estado. Como variável dependente, foi construída a variável Y como sendo o número de planos pré-pagos sobre o número total de planos e as variáveis dependentes que serão usadas são a renda domiciliar per capita, como Proxy para o nível de renda e o índice Gini, que é um dos coeficientes mais usuais para o nível de concentração de renda. O sinal do parâmetro da renda é chave para determinar a natureza do produto, se for positivo, bem é considerado normal, caso contrário, é considerado bem inferior. Com relação ao Gini, espera-se uma relação positiva, quanto mais alta a concentração de renda, maior a demanda por planos pré-pagos. Gini é um índice de desigualdade baseado na área de um gráfico onde o eixo horizontal representa a porcentagem de pessoas e o eixo vertical, a porcentagem da renda. A diagonal representa a igualdade perfeita de renda, enquanto um contorno em cima dos eixos representaria “desigualdade perfeita”, onde toda a riqueza estaria na mão de uma pessoa, no caso, a área entre a diagonal e os eixos estaria toda preenchida e o Gini seria 1 ou 100% (dessa área), simplificando, quando maior o valor da variável Gini, mais desigual a distribuição de renda daquela população.

O Estado que demanda percentualmente mais planos pré-pagos no ano de 2009 (último ano da série) é o Amapá que 91,78% dos consumidores de telefonia móvel do estado preferem o plano de cartão, estado da região norte, uma das mais pobres do país, enquanto o estado onde esse percentual é menor é o Rio de Janeiro, um dos estados mais ricos do Brasil. Em 2009, um agregado dos dados para o Brasil todo mostra que 86,55% dos consumidores de telefonia móvel no país optam pelo plano pré-pago, se for agregado por região, a porcentagem de cada região seria

**TABELA 2:** Percentual de planos pré-pagos por região

Região	Porcentagem de planos pré-pagos/total de planos
Sul	81,07
Sudeste	78,23
Centro-Oeste	86,72
Norte	90,24
Nordeste	89,53

Fonte: ANATEL, 2003.

## 5.2 Modelagem

A metodologia econométrica a ser utilizada é a de Dados em Painel. Este modelo tem como vantagem a junção de dados temporais com os dados seccionais. Essa metodologia tem como vantagem ter um maior número de observações, que proporciona um aumento dos graus de liberdade e da eficiência dos estimadores, por reduzir o problema da colinearidade entre as variáveis explicativas. Esse processo é sensível às variações tanto em relação ao tempo, 2006 a 2009, no caso, como em relação aos diferentes “indivíduos”, que aqui serão os estados brasileiros. No presente trabalho, é utilizado um painel balanceado, já que temos o mesmo número de dados para todos os indivíduos. Outra grande vantagem dessa metodologia de dados em painel é inferir efeitos que nem séries temporais, nem cross-section poderiam mostrar. O caso do primeiro, não poderia fazer comparação entre um conjunto de observações diferentes, já em cross-section ocorre a perda da capacidade de avaliar a evolução de um mesmo indivíduo ao longo do tempo.

Apesar da vantagem de diminuir a colinearidade entre as variáveis e captar os aspectos dinâmicos delas, o maior problema dos Dados em Painel é heterogeneidade entre os indivíduos e essa em relação ao tempo. Para isso, pode-se usar dois modelos: efeitos Fixos e efeitos aleatórios.

Partindo da hipótese de que há heterogeneidade entre os indivíduos, o modelo de efeitos fixo postula que essa heterogeneidade pode ser tratada da seguinte forma:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \epsilon_{it} (I)$$

onde, a constante  $\alpha_i$  é diferente para cada indivíduo, captando heterogeneidades que não variam no tempo. Como os parâmetros que estão relacionadas às variáveis explicativas não variam entre os indivíduos e nem ao longo do tempo, todas as diferenças entre os indivíduos presentes na amostra é capturada pelo intercepto. Assim,  $\alpha_i$  pode ser visto como o efeito conjunto das variáveis omitidas do modelo.

O modelo de efeitos aleatórios também assume que heterogeneidade entre os indivíduos, mas considera essa como parte do termo de erro

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \epsilon_{it} + w_{it} \quad (2)$$

$$\text{Sendo } w_{it} = \eta_i + \epsilon_{it}$$

Onde

$\eta_i$  é o efeito aleatório não observado

$w_{it}$  é o novo componente de erro idiossincrático, o qual possui as seguintes propriedades:

- (i)  $E(w_{it}) = 0$
- (ii)  $Var(w_{it}) = \sigma_\eta^2 + \sigma_\epsilon^2$
- (iii)  $Cov(w_{it}, w_{is}) = \sigma_\eta^2, \forall t \neq s.$
- (iv)  $Cov(w_{it}, w_{jt}) = 0, \forall i \neq j.$

Os dois primeiros itens destacam que o termo de erro possui média zero e variância constante, ou seja, o erro é do tipo homocedástico. A terceira retrata a autocorrelação existente entre os termos de erro de um mesmo indivíduo. Por fim, a quarta propriedade diz que os erros de indivíduos diferentes são não correlacionados para um mesmo período de tempo. A terceira propriedade fez que com a estimação por M.Q.O. não atenda mais o teorema de Gauss-Makrov, já que, com a presença de autocorrelação, os estimadores não apresentam mais variância mínima, faz-se assim a necessidade de usar o método de Mínimos Quadrados Generalizados.

Para saber qual dos dois modelos é o melhor para nossa base de dados é usado o Teste de Hausmann (APÊNDICE A). O teste compara os parâmetros estimados dos dois modelos, apresentando o uso do modelo de efeitos fixos como hipótese nula. O Teste da Hausmann se apresenta na seguinte forma

$$w = \frac{(b_i - \beta_i)^2}{[Var(b_i) - Var(\beta_i)]} \sim \chi_k^2 \quad (3)$$

Onde  $b_i$  é o estimador de efeitos fixos

$\beta_i$  é o estimador de efeitos aleatórios.

A especificação do modelo será

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \epsilon_{it} \quad (4)$$

Onde  $y_{it}$  a variável a ser explicada percentual do numero de planos pré pagos

$\beta_0$  o intercepto a ser estimado

$\beta_1$  e  $\beta_2$  os parâmetros a serem estimados

$x_{1it}$  a variável explicativa renda domiciliar per capita

$x_{2it}$  a variável explicativa gini

$e_{it}$  o termo de erro

## 6 RESULTADOS

Agora ira ser testado se a plano pré-pago comporta-se como um bem inferior, com isso, o sinal esperado para  $\beta_1$  será negativo, ou bem normal (sinal positivo). A explicação para  $\beta_1$  vem da definição de bem inferior, para o qual a quantidade demandada cai quando ocorre o aumento da renda do consumidor. Para  $\beta_2$ , um sinal positivo, significa que quanto maior desigualdade maior a demanda por planos pré-pagos.

Primeiramente, foi utilizado o teste de Hausmann para definir a melhor especificação do modelo- efeitos fixo ou aleatório. Segundo o teste, rejeita-se a hipótese nula de que não há diferença sistemática entre os coeficientes das regressões auxiliares, indicando, portanto, que o melhor modelo é o de efeitos fixos.

### QUADRO 1 – Resultados obtidos

Variável Explicativa	Variável Dependente	
	Porcentagem	de \
	plano pré-pago	
Gini	-37.47504*	(11.23734)
Renda per Capita	.0183441*	(.0034421)
<i>Teste F</i>	17.80	
<i>p-valor</i>	0.0000	
Nº de Observações	108	

**Obs.:** \* significativo a 1%, \*\* significativo a 5% e \*\*\* significativo a 10\*\*\*. Erros padrões entre parênteses. Teste t entre parênteses.

“Do ponto de vista estatístico pode-se observar que para o modelo tudo as variáveis explicativas são significativas ao nível de significância de 1%, ou seja, os coeficientes estimados são estatisticamente diferentes de zero. O teste F indica a rejeição da hipótese nula de todos os coeficientes são zero, revelando que o efeito conjunto das variáveis explicativas sobre o comportamento da variável dependente é significativo ao nível de significância de 1%.

O coeficiente estimado para variável renda apresentou sinal positivo, indicando que planos pré-pagos são um bem normal, ao contrário do indicado pelas estatísticas descritivas. Assim, o produto em análise apresenta comportamento típico, como observado apresentado na do consumidor, verificando-se uma relação positiva entre renda e quantidade.

O coeficiente estimado para variável Gini apresentou sinal negativo, indicando uma correlação negativa entre Gini e a variável dependente. Os sinais foram diferentes dos esperados para um bem inferior, o Gini causa um efeito negativo na demanda de pré-pago, quando maior o seu valor, menor a porcentagem de plano pré-pago e a renda trás um efeito positivo, corroborando o resultado anterior de que o serviço comporta-se como um bem normal. Também foi realizado um experimento com a variável dependente a nível (APÊNDICE B).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que esse estudo tenha colaborado com as pesquisas relacionadas ao setor de telefonia móvel, esse trabalho teve como objetivo principal procurar identificar a natureza do bem plano de telefonia móvel pré-pago quanto à classificação entre bem normal e bem inferior. Se ele for um bem normal, sua quantidade demanda crescerá com a renda do consumidor, caso contrário, ele será definido como um bem inferior. Para base de dados, usamos como fonte o IPEA, além de dados da ANATEL. O modelo econométrico também é de dados em painel. Os resultados do trabalho mostram que o bem estudado com porta-se como um bem normal, apesar de inúmeras pesquisas apontarem que as camadas mais pobres serem atraídas pelo plano pré-pago pela não capacidade de manter um compromisso mensal.

Um das possíveis explicações é que o perfil do consumidor de telefonia móvel mudou ao longo dos anos. Com os novos segmentos no mercado, como jogos e internet, alterou a demanda do mercado, que antes procurava no aparelho celular apenas um meio de comunicação, hoje, um meio para entretenimento. Nessa nova demanda, outros perfis de consumidor entraram no mercado, uma camada mais jovem busca priorizar a diversão no lugar de comunicação em um simples telefone, viesando sua utilidade original. Essa camada se satisfaz com um número mínimo de ligação, não valendo a pena o consumo de um plano mais caro e de maiores dimensões em termo de comunicação como é o pós-pago. Outra possível explicação do ponto de vista mais sociológico é a não fidelidade do cliente com sua operadora, o que o faz procurar sempre opções mais vantajosas tanto em preço como em qualidade de serviço, o que o leva muitas vezes ter mais de um plano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. Celular pré-pago é o serviço melhor avaliado pelos usuários de telefonia no Brasil. Brasília, 2003.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES. Satisfação do Usuário de Telefonia, 2003.

ANATEL – Agencia Nacional de Telecomunicações. Disponível em: [www.anatel.gov.br](http://www.anatel.gov.br)

ALVES, C. E. ; MOTTA, P. C. de M. **Um estudo sobre o uso da telefonia celular nas classes de baixa renda**. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006. 89p.

INTERNET móvel pré-pago no Brasil: comparativo entre as principais operadoras. **Globo.com Online**, Rio de Janeiro, 19 mar. 2012. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/03/comparativo-entre-principais-operadoras-de-celular.html>>. Acesso em: 17 jan. 2013.

BEM INFERIOR. **Wikipédia**, 11 nov. 2005. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Bem\\_inferior](http://pt.wikipedia.org/wiki/Bem_inferior)>. Acesso em: 01 mai. 2012.

PINDICK, Robert S. **Microeconomia**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 711p.

QUINTELLA, R. H.: COSTA, M. A. O setor de telefonia móvel do Brasil após o SMP: as estratégias das operadoras e a convergência fixa-móvel. Rio de Janeiro, v.43, n.1, jan./fev. 2009

VARIAN, Hal R. **Microeconomia: princípios básicos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 807p.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. 4. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 701p.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – TESTE DE HAUSMANN

O Teste Hausmann é útil para decidimos qual o melhor modelo a ser usado quando estamos trabalhando com Dados em Painel, Efeitos Fixos ou Efeitos Aleatórios. O Resultados Obtidos estão a seguir

#### QUADRO 2 – Tese de Hausmann

	Coeficientes			
	(b)	(B)	(b-B)	$\sqrt{\text{diag}(v_b - v_B)}$
	Fixed	.	Difference	S.E.
Gini	-37.47504	-16.81366	-20.66138	.
rendadomic~a	.0183441	-.00191107	.0202548	.0020844

Segundo o teste feito, não rejeita-se a hipóteses nula, ou seja, não há diferença sistemática entre os coeficientes, e, portanto, o melhor modelo é o de efeitos fixos.

## APÊNDICE B – ESPECIFICAÇÃO ALTERNATIVA

O experimento também foi feito com a variável dependendo sendo o valor absoluto de planos pré-pagos por estado no lugar do simples percentual sobre o número de plano total. As variáveis explicativas permanecem as mesmas.

### QUADRO 3 – Resultados obtidos da regressão alternativa

Variável Explicativa	Variável Dependente
	Total de plano pré- \ pago
Gini	-2.65e+07* (9863991)
Renda Domiciliar pré capita	11049.27* (3021.401)
<i>p-valor</i>	0.0001
Nº de Observações	108

**Obs.:** \* significativo a 1%, \*\* significativo a 5% e \*\*\* significativo a 10\*\*\*. Erros padrões entre parênteses.

Do ponto de vista estatístico pode-se observar que para o modelo estudado todas as variáveis explicativas são significativas ao nível de significância de 1%, ou seja, os coeficientes estimados são estatisticamente diferentes de zero.

O coeficiente estimado para variável Gini ficou com um sinal negativo e o do da variável renda domiciliar deu positivo, ambos afetam positivamente a quantidade total de planos pré-pagos. Apesar dos parâmetros serem diferentes, os sinais foram os mesmos que da primeira estimação e corrobora com o fato da plano pré-pago agir como um bem normal.