

IFUSP/P-243  
BIF - USP

INSTITUTO  
DE FÍSICA

preprint

BOM 4  
1840796

IFUSP/P-243

PADRÕES DE CONSUMO DE ENERGIA - ESTADO DE SÃO PAULO - 1974 - ÁREA RURAL, URBANA E METROPOLITANA

por

G.M.G. Graça, V.R. Vanin e J. Goldemberg

Instituto de Física, Universidade de São Paulo  
São Paulo, SP, Brasil

Nov/1980

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
Caixa Postal - 20.516  
Cidade Universitária  
São Paulo - BRASIL

Padrões de Consumo de Energia - Estado de São Paulo - 1974 - área rural, urbana e metropolitana \*

Gilena M.G. Graça  
Vito R. Vanin  
José Goldemberg

INSTITUTO DE FÍSICA - USP

INTRODUÇÃO

O esgotamento das reservas petrolíferas que vem fornecendo parte considerável da energia consumida no mundo durante a segunda metade do nosso século, está ligado não apenas ao fato de que elas são finitas como também à maneira como estas reservas vêm sendo consumidas. Um estudo e uma crítica à maneira como vimos utilizando o petróleo e outras fontes de energia (como a lenha) são necessários para podermos encontrar caminhos para superar essa crise. Mais do que isso, essa crise tem que ser dimensionada para podermos ter clareza das consequências que podem advir do esgotamento do petróleo se não conseguirmos substituí-lo.

Um primeiro trabalho nessa direção foi realizado por este grupo e a análise dos resultados foi aceita para publicação na revista "Ciência e Cultura" <sup>1</sup>. Neste trabalho, analisamos os padrões de consumo de energia por classe de renda em todo o Brasil, no ano de 1970, a partir das despesas familiares apresentadas na Tabela 2 da Matriz de Relações Intersectoriais - Brasil 1970 IBGE <sup>2</sup>.

Este trabalho examina não só o gasto de energia efetuado pelas famílias na forma de consumo de eletricidade e combustíveis em geral, mas também leva em conta o fato de que, ao comprar um bem ou um serviço, a família está, indiretamente, consumindo a energia gasta para a produção desse bem ou serviço.

No entanto, existem diferenças muito grandes no modo de vida das pessoas que vivem nas diferentes regiões brasileiras (Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte). Mesmo dentro de cada

\* Subvencionado em parte pela Fundação FORD.

uma dessas regiões, a diferença entre as áreas urbanas não metropolitana, rural e metropolitana é muito grande. Diferenças de grau de industrialização, diferenças nos hábitos de consumo seja alimentares, de habitação, etc.

O estudo das diferenças entre padrões de consumo nas áreas rurais, urbanas não-metropolitanas e metropolitanas nos parece particularmente importante, uma vez que o crescimento populacional tem se concentrado nas cidades, em especial nas grandes metrópoles. As mudanças que o processo de urbanização pode causar na demanda de energia no Brasil podem ser estimadas a partir do estudo das diferenças entre os padrões de consumo de energia nessas diferentes áreas.

Para estabelecer um termo de comparação, o estudo foi feito por classe de despesa, uma vez que a distribuição de renda determina (e muito) o padrão de consumo, como já havíamos verificado anteriormente <sup>1</sup>.

Ao iniciar o trabalho, esperávamos encontrar diferenças significativas no gasto total de energia, uma vez que a energia / capita na área rural é muito menor do que a energia/capita na área urbana. Achávamos que essas diferenças existiriam espelhando o maior consumo de produtos industrializados nos centros urbanos e também as outras diferenças nos modos de vida. O resultado do trabalho nos surpreendeu e alguns de seus aspectos ainda não são inteiramente claros para nós.

#### METODOLOGIA

Este cálculo do gasto de energia efetuado pelas famílias depende da compatibilização de dois conjuntos de dados independentes e baseados em preocupação diferentes. De um lado, temos a lista de bens e serviços consumidos nas famílias, agregados segundo

seu uso final <sup>3</sup>. De outro lado, temos a lista dos bens e serviços produzidos no país, agregados segundo a estrutura de insumos necessários à sua produção <sup>2</sup>. Deste segundo conjunto de dados, são extraídos coeficientes de intensidade de energia <sup>4</sup>, que nos permitem avaliar o total de energia dispendido na produção e distribuição de um bem ou serviço. São estes mesmos coeficientes de intensidade de energia que, aplicados à lista de produtos consumidos pelas famílias, nos permitem avaliar seu gasto global de energia. A dificuldade se encontra no fato de que, em geral, os dados de insumo-produto e os dados de despesa familiar são obtidos de maneiras diferentes, o que significa diferentes agregações de produtos em um e outro caso. Isto é o que acontece neste caso: os produtos que compõem a lista de despesas no ENDEF são diferentes dos produtos que compõem a lista na Matriz do IBGE.

Supondo que dispuséssemos de um levantamento das despesas familiares nas diversas áreas geográficas que fornecesse uma lista do consumo dos produtos para os quais obtivemos coeficientes de intensidade de energia (ver tabela 1), o cálculo do consumo familiar de energia por classe de renda e em cada área se resumiria a aplicar os coeficientes em cada produto e somar, obtendo-se assim o gasto global, para cada classe e em cada área.

Os dados acerca da produção de bens e serviços foram coletados pelo IBGE no curso de 1970 e reduzidos a Matrizes de Relações Intersetoriais <sup>2</sup>. A construção dessas matrizes exige que os dados sejam agregados em setores (ou produtos) cuja estrutura de insumos seja homogênea; e mais, exige que se busque valorar os produtos numa base de preços que independa do setor que os consome. Assim, os preços utilizados na matriz são preços básicos, isto é, são os preços pagos pelos setores consumidores menos os im

postos e a margem de distribuição (onde estão incluídos fretes, margens de comercialização, etc.).

Os coeficientes de intensidade de energia obtidos a partir dessas matrizes <sup>4</sup> refletirão, portanto, a quantidade de energia desperdiçada por todos os setores produtivos para a obtenção de uma unidade monetária de um determinado produto, valorado a preço básico (denominamos a isso energia indireta). Cada produto da Matriz corresponde a um conjunto de produtos que são homogêneos quanto à estrutura de produção.

Por outro lado, a divisão do orçamento familiar no ENDEF <sup>3</sup> é feita agregando-se as despesas em itens que são homogêneos quanto à utilização por parte da família, ou seja, itens homogêneos do ponto de vista do consumidor e não da estrutura de produção de bens e serviços. Como exemplo, podemos citar o item "carnes e pescados", onde são agregados produtos do setor primário (peixes frescos, aves vivas) com produtos do setor secundário (alimentos industrializados).

Além disso, todos os produtos são valorados a preço de consumidor e não a preços básicos, sendo necessário recalcular todos os gastos da família sob a seguinte forma: gastos a preços básicos nos diversos itens; gastos com impostos sobre mercadorias; gastos com distribuição e comercialização.

A tabela 2 mostra a maneira como relacionamos a Matriz e o ENDEF onde, a cada item de despesa do ENDEF, foi associado um coeficiente de energia médio ou típico e uma razão entre o preço básico e o de consumidor.

Cada item da despesa familiar do ENDEF corresponde a um grupo de produtos da matriz, e existe uma razoável homogeneidade na relação preço básico/ preço consumidor. Para calcular a despe-

sa familiar a preços básicos, usamos para a relação preço básico/preço de consumidor ou um valor que representasse o grupo<sup>8</sup>, ou o valor do produto que respondesse pela maior parte do consumo no item considerado ou, ainda, quando nenhum dos critérios acima fosse razoável, fizemos uma média ponderada pelos valores de consumo médios do Brasil em 1970, segundo a Matriz<sup>2</sup>. O mesmo procedimento foi usado para cálculo dos coeficientes de intensidade de energia, sendo que já havíamos levado em conta a inflação, transformando cruzeiros de '70 em cruzeiros de '74 através dos índices de preço da FGV<sup>5</sup>, ver tabela 1, que mostra os coeficientes a preços de '70 e de '74.

Como, em geral, os gastos de um item se dividem entre os diversos produtos que o compõem em proporções diferentes, dependendo da classe de renda, um erro sistemático pode estar sendo cometido na avaliação da energia associada a cada item.

Existem casos especiais, onde não foram usados os critérios descritos anteriormente para a valoração dos coeficientes de intensidade de energia. São nos seguintes itens: gás e lenha; aluguel e taxas; manutenção do lar; energia elétrica; outros artigos do vestuário; higiene e cuidados pessoais; gastos diversos; artigos para recreação e despesas diversas.

No caso de: outros artigos do vestuário; gastos diversos ; artigos para recreação e despesas diversas, nós estimamos um coeficiente de intensidade de energia, uma vez que não conseguíamos estabelecer qual era a mistura exata de produtos em cada item. Usamos assim um valor para o coeficiente que correspondia ao produto ou mistura de produtos que achávamos ser o representativo. O conjunto dessas despesas representa no máximo 5% do orçamento das famílias, e portanto não precisamos nos preocupar muito com o er-

ro introduzido pela estimativa dos coeficientes de intensidade de energia.

No ítem "energia elétrica", usamos o número de aparelhos e elétricos existentes em cada classe de despesa, atribuindo a cada um um gasto típico<sup>9</sup> para avaliar a energia elétrica. A partir daí, construímos o orçamento.

Nos ítems "manutenção do lar" e "higiene e cuidados pessoais" usamos o gasto médio, que está mais desagregado, para ponderar os diferentes coeficientes de intensidade de energia dos produtos que compunham cada ítem.

O coeficiente de intensidade de energia para "aluguel de moradia" foi calculado como sendo a razão entre a energia gasta na construção de novas moradias no período em que o ENDEF foi realizado (de um ano) e o total da despesa monetária e não monetária, em aluguel, nesse mesmo período, feitas por todas as famílias. Convém citar que o ENDEF atribui uma despesa não monetária em aluguel para as famílias que possuem residência própria. Para o cálculo do total de energia gasta na construção de novas moradias foi usado o coeficiente de intensidade de energia em construção civil (tabela 1) e o total monetário dispendido na aquisição de novas moradias, obtido do ENDEF.

No ítem "gás e lenha" calculamos a energia gasta com gás e lenha, da forma descrita abaixo. Definimos como o coeficiente de intensidade de energia útil para gás e lenha a seguinte relação:

$$C^{\alpha} = \frac{E^{\alpha}}{\sum_i N_i^{\alpha} \cdot A_i^{\alpha} / \epsilon_i^{\alpha}}$$

onde  $\alpha$  indica a área considerada.

$E^a$  é a energia bruta gasta pela totalidade das famílias em gás e lenha <sup>7</sup>.

$i$  indica uma classe de despesa.

$N$  é o número de famílias

$A$  é o total de despesa monetária e não monetária nos alimentos que necessitam cozimento (cereais e derivados; tubérculos, raízes e similares; leguminosas e oleaginosas; legumes; carnes e pescados).

$\epsilon$  é a eficiência média de utilização dos combustíveis, que foi calculada com a seguinte fórmula:

$$\frac{1}{\epsilon_i} = \frac{f_i^g}{\epsilon_g} + \frac{f_i^{g+l}}{\epsilon_{g+l}} + \frac{f_i^l}{\epsilon_l} + \frac{f_i^a}{\epsilon_a}$$

Onde  $f_i^g$  indica porcentagem das famílias que possuem apenas fogão a gás.

$f_i^{g+l}$  porcentagem das famílias que possuem fogão a gás e fogão a lenha.

$f_i^l$  porcentagem das famílias que possuem apenas fogão a lenha.

$f_i^a$  porcentagem das famílias que não possuem qualquer tipo de fogão, nesse caso, supusemos que cozinham em fogo aberto. Estas porcentagens encontram-se na tabela 14 do ENDEF <sup>3</sup>.

Os  $\epsilon_g$ ,  $\epsilon_{g+l}$ ,  $\epsilon_l$ ,  $\epsilon_a$ , representam as eficiências de uso das diferentes combinações de forma de utilização do combustível. Os valores usados foram retirados de "Cooking Stoves: the State of the art" <sup>6</sup> e são:  $\epsilon_g = 40\%$ , supondo pouca utilização do forno;  $\epsilon_l = 20\%$ ;  $\epsilon_a = 7\%$ ;  $\epsilon_{g+l} = 27\%$ .  $\epsilon_{g+l}$  foi calculado como:

$$\frac{1}{\epsilon_{g+l}} = \frac{1}{2\epsilon_g} + \frac{1}{2\epsilon_l}$$



que é proveniente da hipótese de que ambos os tipos de fogões fornecessem a mesma energia útil.

A energia bruta total gasta numa classe de renda numa dada região  $\alpha$ , é :

$$E_i^\alpha = \frac{C^\alpha A_i^\alpha}{\epsilon_i^\alpha}$$

As energias brutas gastas em lenha ( $E^l$ ) e em gás ( $E^g$ ) podem ser calculadas separadamente da seguinte maneira:

$$E_i^g = E_i^{\text{útil}} \left\{ \frac{f_i^g}{\epsilon_g} + \frac{f_i^{g+l}}{2\epsilon_g} \right\}$$

$$E_i^l = E_i^{\text{útil}} \left\{ \frac{f_i^l}{\epsilon_l} + \frac{f_i^{g+l}}{2\epsilon_l} + \frac{f_i^a}{\epsilon_a} \right\}$$

Através desse cálculo a consistência interna do modelo pode ser checada calculando a energia bruta total de lenha e de gás gasta em cada região e comparando com a dada pelo ENDEF.

Na área rural, 4% de energia bruta total foi colocada a mais para gás; na área urbana 15% da energia bruta total foi colocada a mais para gás; na área metropolitana, 2% a mais para lenha. Isso mostra, portanto, boa consistência nas áreas rural e metropolitana, o mesmo não ocorrendo na área urbana.

Chamamos atenção que, por construção, o modelo reproduz o total de energia gasta em cada área.

A tabela 3 mostra em detalhe o cálculo feito para uma classe de despesa numa área do Estado de São Paulo. A primeira etapa do cálculo consiste na separação dos gastos em gastos a preços básicos e gastos com impostos e distribuição, para cada item do or-

çamento, usando a relação preço básico/ preço de consumidor da tabela 2. Uma vez calculada margem e imposto para cada item, soma-se o total de margem e imposto para o orçamento considerado. A separação entre margem e imposto foi feita utilizando-se as razões  $\text{margem}/(\text{margem} + \text{imposto})$  para as diferentes classes de renda no ano de 1970 obtidas da Matriz <sup>2</sup> e que constam da tabela 4. O imposto não consta da tabela 3 uma vez que a ele atribuímos um coeficiente de energia nulo.

As tabelas do ENDEF<sup>3</sup> que fornecem as despesas das famílias, separando as áreas rural, urbana e metropolitana são do seguinte tipo :

Tabela número 7 do ENDEF - Despesas monetárias e não monetárias anuais por família, por classe de despesa global da família.

Tabela Número 8 do ENDEF - Despesas correntes monetárias e não monetárias anuais por família por classe de despesa corrente da família.

Tabela número 9 do ENDEF - Despesas monetárias correntes anuais por família, por classe de despesa monetária corrente da família.

A despesa corrente engloba todos os gastos realizados pela família com alimentação, vestuário, habitação, etc., mais as contribuições trabalhistas e de previdência social.

Na despesa global estão incluídas, além das despesas correntes, o aumento do ativo e a diminuição do passivo.

O ideal seria usarmos como fonte de dados uma tabela de despesa monetária por classe de despesa global para os itens alimentação e vestuário e uma tabela de despesa monetária e não mon

tária, por classe de despesa global, para os demais itens. Como não dispúnhamos de uma tabela assim, escolhemos a tabela 7 do ENDEF como fonte de dados. Isso significa que todos os bens e serviços adquiridos de forma não monetária estão valorados a preço de mercado e nós os tratamos como se houvessem sido produzidos da mesma maneira que um produto típico do mercado, gastando portanto a mesma quantidade de energia.

O valor da energia proveniente da parte não monetária dos orçamentos corresponde em média a 13,5% na área rural, 3,5% na área urbana e 2% na área metropolitana, sempre em relação ao consumo médio de energia na área considerada.

O erro que essa hipótese introduz é de superestimação sistemática nos gastos de energia, mas não conseguimos calcular o seu valor máximo.

A maior parte dos itens do orçamento foram valorados conforme o ENDEF, apenas sendo calculados a preços básicos. No entanto, alguns itens tiveram seu valor monetário estimado. Estes itens são:

a) gás e lenha: O orçamento em gás e lenha não foi utilizado, uma vez que calculamos a energia a partir da despesa em alimentos que necessitavam cocção: cereais e derivados; tubérculos, raízes e similares; leguminosas e oleaginosas; legumes, carnes e pescados. A margem de distribuição (M.D.) em gás e lenha foi calculada a partir da seguinte fórmula:

$$M.D._i = 0,66 \times \frac{E_i^g}{CIE \text{ gas}} + 0,62 \times \frac{E_i^l}{CIE \text{ lenha}}$$

onde  $E_i^g$  e  $E_i^l$  representam as energias gastas em gás e lenha por uma família da classe de renda considerada, CIE gas e CIE le-

na representam os coeficientes de intensidade de energia do gás e da lenha, sendo que a relação entre margem de distribuição e preço de consumidor do gás e da lenha são, respectivamente, 0,66 e 0,62, obtidos da ref. 2. Os valores de  $E_i^g$  e  $E_i^l$  foram calculados a partir das fórmulas na pag. 8.

b) Manutenção do lar: O valor monetário aqui estimado corresponde ao item manutenção do lar do ENDEF, exceto lenha e carvão; querosene e luz e força. Supusemos, para efeito de subtrair a despesa nestes itens, que a fração: (lenha e carvão + querosene + luz e força) / total da despesa média se mantivesse constante para as classes de despesa em cada uma das áreas consideradas. Essa suposição introduz um erro, que é pequeno porque o item "manutenção do lar" é parte pequena do orçamento familiar (varia de 2,5% a 5%).

c) Energia Elétrica: Esse valor monetário foi obtido diretamente do valor, em energia, atribuído ao item. Para isso usamos o valor, em Cr\$, da energia elétrica, na época (urbano 394,72Cr\$/MWh; rural 379,04Cr\$/MWh). O valor em energia foi obtido a partir do levantamento de aparelhos eletrodomésticos, atribuindo-se a cada aparelho um gasto típico<sup>8</sup> de energia elétrica.

d) Gastos com veículo próprio: No ENDEF estão agregados nesse item: taxas sobre veículos; combustível e óleo e manutenção do veículo. Consideramos que taxas sobre veículos possuía coeficiente de intensidade de energia nulo. Para calcular os gastos com manutenção do veículo usamos a razão manutenção do veículo / gastos com veículos para a despesa média, considerando que era constante para todas as classes de despesa, em cada uma das áreas.

e) Gasolina e óleo: usamos a razão combustível e óleo/gastos com veículos próprio na despesa média para todas as classes em cada uma das áreas consideradas (ver item d). Na área urbana não metropolitana este item corresponde a 61% do item "gastos com veículo próprio"; na área metropolitana, a 65% e na área rural a 57%.

Queremos ainda chamar atenção sobre algumas particularidades da metodologia.

A preocupação com a questão energética é recente e as pesquisas de campo até hoje realizadas não se preocuparam em recolher informações sobre o uso de fontes de energia.

O uso de coeficientes de intensidade de energia em uma região particular tem que ser encarado criticamente porque eles espelham o gasto de energia médio no Brasil inteiro para se produzir um determinado produto no ano de 1970 e pode ocorrer que, em uma dada região, os produtos consumidos pela população gastem na sua produção uma quantidade de energia diferente da média nacional. Se assim ocorrer, o uso dos coeficientes de intensidade de energia irá uniformizar esse tipo de diferença - aquela proveniente de diferentes modos de produção de um determinado produto consumido nas diferentes áreas ou regiões.

Apesar disso, resolvemos investigar as diferenças entre as áreas rural, urbana não metropolitana e metropolitana e escolhemos para essa avaliação o Estado de São Paulo. Neste Estado, os coeficientes são mais adequados. Isto, porque a população do Estado de São Paulo consome a maior parte dos produtos dentro de uma estrutura de mercado e, certamente, os coeficientes de intensidade de energia para o Brasil inteiro refletem muito de perto a es-

estrutura de produção para o consumidor do Estado de São Paulo.

A aplicação dos coeficientes de intensidade de energia do Brasil '70 no Estado de São Paulo de '74 deve ser também encarada criticamente, porque possíveis mudanças na estrutura de produção ao longo desses 4 anos não são consideradas.

#### APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS:

A figura 1 mostra o total de energia gasto por família por classe de despesa global para as diferentes áreas.

A semelhança entre os gastos nas diferentes áreas (rural, urbana e metropolitana) pode ser observada. Apesar das classes de despesa serem iguais, as estruturas de despesa são diferentes; portanto o resultado apontado no gráfico merece uma análise. Para isso, classificamos diversos itens da despesa familiar nas categorias relacionadas na tabela 2. A saber: alimentação; habitação; transporte; outros bens e serviços; margem de distribuição.

As tabelas 5a, b, c apresentam os gastos em energia tanto direta como indireta nessas diversas categorias, para todas as áreas e classes de despesa consideradas.

##### a) ALIMENTAÇÃO

A figura 2 apresenta o gasto em energia direta e total em alimentação como função da classe de despesa para as 3 áreas, e a figura 3, a despesa total. Na figura 3, a despesa em energia direta não foi explicitada por ser sempre muito pequena.

Embora não exista grande diferença na despesa entre as diversas áreas, existe grande diferença na energia consumida.

A diferença no consumo de energia entre a área rural e as outras duas é devida na maior parte ao uso ineficiente de combustível (lenha) na preparação dos alimentos, que é feito por mais

de 50% das famílias. Isso corresponde a uma grande diferença no consumo da energia direta, como pode ser visto na figura 2. O restante da diferença na energia consumida deve-se parte a uma maior despesa em alimentação na área rural e parte a um coeficiente de intensidade de energia médio ligeiramente maior.

A diferença no consumo de energia entre a área urbana e a metropolitana deve-se principalmente ao uso da lenha, que acarreta o maior consumo de energia direta, como visto na figura 2. Na área urbana cerca de 20% utilizam lenha, dos quais a maior parte também possui fogão a gás <sup>3</sup>.

Também são apresentadas, nas figuras 4 e 5, as porcentagens que o gasto em energia e despesa representam. O gasto em energia para alimentação excede em alguns casos 80% do gasto total em energia da família, enquanto que a despesa alcança, no máximo, 42%. Os gráficos mostram o quanto é importante o consumo de energia na alimentação, em particular para as famílias das classes de despesa baixas.

Chamamos atenção para o fato de que os gastos em comercialização e distribuição dos alimentos não estão incluídos em nenhuma das figuras 2 a 5, conforme explicitado na metodologia. Os gastos em comercialização e distribuição encontram-se agregados na categoria "Margem de distribuição".

#### b) HABITAÇÃO

O gasto total em energia com habitação por classe de despesa para as diferentes áreas é apresentado na figura 6 e a despesa na figura 7.

O menor consumo de energia da área rural com relação às outras duas é devido em parte à diferença de despesa em habitação e em parte

ã pouca utilização de energia elétrica na área rural, como pode ser visto nas tabelas 5 a,b,c.

A diferença de consumo entre as áreas urbana e metropolitana se deve a uma série de fatores. A diferença de consumo de energia elétrica não é apreciável, a não ser para as famílias de classe de despesa baixa, como pode ser visto nas tabelas 5 a e b. A diferença devida à parte indireta de energia cresce à medida que a classe de despesa aumenta. Esta diferença se deve ao maior gasto de energia com moradia propriamente dita nas metrópoles; além disso o coeficiente de intensidade de energia na metrópole é aproximadamente uma vez e meia o da área urbana (tabela 2). No entanto, a diferença é atenuada pelo fato de que na área urbana existem gastos maiores do que na metrópole com a melhoria da casa própria.

#### c) TRANSPORTES

A figura 8 mostra os gastos de energia em transporte para as classes de despesa familiar nas áreas rural, urbana e metropolitana.

Corresponde a uma fração pequena da despesa familiar - menor do que 8% para qualquer classe em qualquer área - por isso não incluímos um gráfico das despesas.

Os gastos em energia com transportes predominam sobre as outras categorias nas famílias com despesa maior ou da ordem de 12S.M. Até esse limite as diferenças de gastos são pequenas entre as diferentes áreas, quando os gastos na metrópole passam a ser significativamente maiores do que os da área urbana não metropolitana.



#### d) OUTROS BENS E SERVIÇOS

O gasto com outros bens e serviços não computados anteriormente corresponde a uma fração pequena da energia gasta pelas famílias. Esta fração corresponde no máximo a 10% do consumo familiar de energia em todas as classes de despesa consideradas e menos de 18% da despesa realizada pela família.

Os itens que compõem a categoria de outros bens e serviços podem ser vistos na tabela 2. Cada um dos 18 itens que a compõem corresponde a uma fração tão pequena da despesa e da energia consumida que não vale a pena individualizá-los.

Além disso, os gastos em energia neste conjunto de itens são semelhantes para uma mesma classe de despesa nas diferentes áreas (ver tabela 5 a, b e c).

#### e) MARGEM DE DISTRIBUIÇÃO

O gasto com margem de distribuição efetuado nas classes de despesa mais baixas corresponde a uma fração significativa do orçamento familiar, 20%, tendendo a 6% para as classes de despesa mais alta. Apesar disso, o gasto em energia tem muito pouco significado, correspondendo a uma fração de 5 a 7% do gasto total de energia para todas as áreas e para todas as classes de despesa.

#### DISCUSSÃO

Para tentar visualizar os mecanismos de compensação que fazem com que os gastos em energia independam da área em que reside a família, dependendo apenas da despesa familiar, a figura 9 agrega os gastos em energia com alimentação e habitação.

Verifica-se que o maior consumo de energia em alimentação nas áreas rural e urbana é compensado pelo menor consumo em habitação; de forma que as curvas correspondentes às tres áreas pra-

ticamente coincidem, exceto para as classes de despesa mais altas nas áreas urbana e metropolitana.

Esse é o mecanismo básico que leva a um consumo total de energia que depende apenas da despesa e não da área em que mora a família. A grande diferença na soma da energia gasta em habitação e alimentação nas últimas classes de despesa da área metropolitana e urbana é compensada pela diferença de gasto em energia com transporte. As demais categorias contribuem para as pequenas flutuações que levam ao resultado da figura 1.

### CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho indicam que no estado de São Paulo, em 1974, o consumo de energia por família depende apenas da despesa familiar e não da área de moradia da família.

Embora a estrutura de gasto em energia seja diferente nas diversas áreas, as famílias cuja classe de despesa é menor que 10SM, tem que distribuir suas despesas principalmente entre as categorias que são indispensáveis à sobrevivência: alimentação e habitação. As famílias que residem na metrópole gastam fração considerável do seu orçamento em habitação, implicando em menor gasto com alimentação e as famílias na área rural, dadas as características muito simples de habitação, dispõem a maior parte do seu orçamento com alimentação. Do ponto de vista do consumo de energia, o que ocorre é que o maior dispêndio nas habitações, com o uso de eletricidade e construções mais sofisticadas, nas metrópoles, tem contrapartida, por um lado no maior consumo de alimentos na área rural e, por outro, no uso pouco eficiente de combustível para cozimento dos alimentos.

Nas classes de despesa mais elevada, o orçamento é mais

flexível, as despesas não sendo tão concentradas em habitação e alimentação. Para essas famílias também ocorre uma compensação entre os gastos de energia nas diversas categorias mas o mecanismo pelo qual essa compensação ocorre não é evidente.

Podemos, portanto, concluir que o menor gasto de energia na área rural se vincula não ao modo de vida, mas sim ao fato de que a renda média é muito menor nesta área do que nas demais.

NOTAS E REFERÊNCIAS

- 1) Padrões de Consumo de Energia - Brasil 1970 - V.R. Vanin, Gilena M.G. Graça e J. Goldemberg - Preprint IFUSP/P 209.
- 2) Matriz de Relações Intersetoriais - Brasil 1970 - IBGE.
- 3) ENDEF - Estudo Nacional das Despesas das Famílias - 1974 - IBGE.
- 4) Relatório sobre a Obtenção de Coeficientes de Intensidade de Energia - V.R. Vanin, Gilena M.G. Graça - 1979. Não publicado.
- 5) Conjuntura Econômica - FGV vol. 32 - nº 10 . Outubro 1978.
- 6) "Cooking Stoves: the State of the art" J. Goldemberg e R.I. Brown.
- 7)  $E^a$  foi calculado como o gasto de energia em lenha mais o gasto de energia em gás efetuado pela totalidade das famílias . Para calcular este gasto de energia, precisamos dos preços de lenha e gás em agosto de 1974.  
O preço do gás em agosto de 1974 foi conseguido do setor do índice de custo de vida da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas - Faculdade de Economia e Administração.  
O preço de lenha foi calculado a partir do preço atual, deflato segundo a ref. 5.
- 8) Falamos de "valor que representa o grupo", nesse caso, quando as relações preço básico/preço de consumidor dos diferentes produtos que compõem a mistura não são muito diferentes entre si e, assim, assumir qualquer um deles não faz diferença

9) A tabela abaixo fornece os valores que atribuímos como "gasto típico" diário a cada um dos bens possuídos pelas famílias.

bem	gasto típico/dia (kwh)	
televisão	0,90	27
vitrola	0,10	3
gravador	0,1	3
refrigerador	1,60	48
máquina de lavar	0,15	4,5
ferro elétrico	0,15	4,5
aspirador de pó	0,025	0,75
ventilador	0,05	1,5
liquidificador	0,05	1,5

2,5

0,1

2

4,8

3,5

3

2

1,5

0,5

TABELA 1

Quantidade de energia liberada à demanda final por Cr\$ de produto -  
Energia direta + indireta.

Produtos	Energia/Cr\$ '70	Energia/Cr\$ '74
1013 peixes frescos	710	294
2016 feijão em grão	1399	708
2018 frutas legumes verduras	1389	452
2019 outros agrícolas	1320	563
3011 aves vivas , ovos	1238	512
3013 leite natural	1544	639
12052 eletrodomésticos	1854	1207
13061 TV, radio, vitrola	1234	804
14011 automóveis	2110	1247
16011 móveis	1859	1099
17021 papel e papelão	6258	2337
18011 pneus e câmaras	2417	1346
20082 outros químicos	1996	975
21012 farmacêutico dosado	874	354
22011 perfumaria	1929	899
24021 tecidos artificiais sintéticos	2566	1314
24031 fios de fibras naturais	2775	1421
24032 tecidos fios naturais	2791	1430
24041 sacos de tecidos	2510	1384
24042 artigos, vestidos malha	2417	1986
24043 outros textéis	2464	1359
25011 vestuário, acessórios	1715	946

TABELA 1 (continuação)

Produtos	Energia/Cr\$ '70	Energia/Cr\$ '74
25021 calçados	1352	745
26011 café em grão	1255	588
26021 café torrado moido	2899	1599
26031 arroz beneficiado	1473	832
26041 farinha de trigo	1294	731
26051 farinha, exceto trigo	2099	1186
26052 outros vegetais beneficiados	2537	1433
26061 carne verde, frigorificada	1543	638
26062 frios, enlatados	1595	743
26071 aves abatidas	1549	641
26081 peixe frigorificado, seco	2038	843
26091 leite beneficiado	2210	901
26092 outros laticínios	2159	880
26101 açúcar cristal	2668	1466
26111 açúcar refinado	3017	1658
26121 pães e roscas	3371	1905
26122 massas, biscoitos	3300	1865
26131 óleos e gorduras	3009	1654
27011 bebidas	2500	1225
28011 fumo	1081	510
29011 jornais, impressos	1532	718
29012 serviços gráficos anúncios	1489	710
31014 serviços para construção	2583	1203
42011 construção civil	2445	1087

TABELA 1 (continuação)

Produtos	Energia/Cr\$ '70	Energia/Cr\$ '74
51011 margem distribuição	762	357
52031 transporte passageiro	4837	2266
53011 comunicações	778	364
55011 alojamento alimentação	1462	685
55021 reparação não industrial	844	395
55031 assistência hospitalar	1051	492
55042 serviços pessoais	327	153
55043 outros serviços	311	146



TABELA 2

Relação entre os Produtos do ENDEF<sup>3</sup> e da Matriz 2

Ítem do orçamento familiar	Coefficiente de Energia kcal/Cr\$ '74	Produtos da Matriz que foram agregados para obtenção do coeficiente	Razão entre preço básico e preço consumidor	Categorias agregadas para discussão
cereais e derivados	1300	26031;26041;26051;26052;26121;26122	0,65	
tubérculos, raízes e similares	563	2019	0,33	
açúcares e derivados	1560	26101; 26111	0,67	ALIMENTAÇÃO
leguminosas e oleaginosas	708	2016	0,47	
legumes, verdura e frutas	452	2018	0,32	
carnes e pescados	650	1013;26061;26071;26081;3011	0,61	
ovos, leites e queijos	900	3011;3013;26091;26092	0,77	
Óleos e gorduras	1600	26131	0,77	
bebidas e diversos	1500	26021; 27011	0,70	
alimentação fora	685	55011	0,99	
gás e lenha	regional*	-	**	

TABELA 2 (continuação)

Itens do orçamento familiar	Coefficiente de Energia kcal/ Cr\$ '74	Produtos da Matriz que foram agregados para obtenção do coeficiente	Razão entre preço básico e preço consumidor	Categorias agregadas para discussão
aluguel e taxas	regional*	-	1,00	
manutenção do lar	regional*	53011;55043;55021;31014	1,00	
mobiliário e artigos do lar	1100	16011;24043	0,46	
aparelhos e equipamentos do lar	1050	12052;13061	0,59	HABITAÇÃO
artigos de limpeza e outros	975	20082	0,19	
melhoria casa própria	1203	31014	1,00	
energia elétrica	regional*	-	0,77	
gastos com veículos (manutenção)	395	55021	1,00	
transporte urbano + longa distância	2266	52031	0,98	TRANSPORTE
automóvel	1247	14011	0,55	
gasolina + óleo	4750	-	0,38	

TABELA 2 (continuação)

Itens do orçamento familiar	coeficiente de Energia kcal/Cr\$ '74	Produtos da Matriz foram agregados para obtenção do coeficiente	Razão entre preço básico e preço consumidor	Categorias agregadas para discussão
vestuário confeccionado	1050	24042;24043;25011	0,55	
tecidos e armari-rinho	1400	24031;24032	0,50	
calçados	745	25021	0,58	vestuário
outros artigos vestuários	0***	-	0,55***	
serviços do vestuário	153	55042	0,98	
higiene e cuidados pessoais	regional*	55042;17021;22011	0,6	
médico e dentista	0	55042	1,00	higiene e saúde
remédios de marca e material de tratamento	354	21012	0,67	OUTROS BENS E SERVIÇOS
hospitalização e outras	492	55031	0,99	
livros e material escolar	700	29012	0,60	educação
uniforme de criança	1050	25011;24043;24041	0,55	
matricula + mensalidade	0	-	1,00	

TABELA 2 (continuação)

Itens do orçamento familiar	Coefficiente de Energia kcal / Cr\$ '74	Produtos da Matriz que foram agregados para obtenção do coeficiente	Razão entre preço básico e preço consumidor	Categorias agregadas para discussão
gastos diversos	700***	-	0,50***	
livros, jornais, papeleria	700	29012	0,60	
diversões, clubes, etc.	146	55043	0,99	recreação e cultura
artigos para recreação	1300***	-	0,50***	OUTROS BENS SERVIÇOS
fumo	510	28011	0,17	
despesas diversas	250***	-	1,00***	
margem de distribuição	357	51011	1,00	MARGEM DE DISTRIBUIÇÃO

\*Ver tabela 2A "regional"

\*\* Estimado a partir da energia dispendida na preparação de alimentos fórmula na pg. 10 do texto.

\*\*\* Estimado

TABELA 2a

Coeficientes de Energia Regionais kcal/ Cr\$ '74

	Metrópole	Urbano	Rural
Gás e lenha*	153	187	137
Aluguel e taxas	400	257	260
Manutenção do lar	292	314	420
Energia elétrica	6046	6046	6227
Higiene e cuidados pessoais	900	800	800

\*Os Cr\$, nesse caso, não se referem a gás e lenha, mas aos alimentos que necessitam cozimento, ver pag. 6, 7 e 8 no texto.

TABELA 3

Exemplo do esquema de cálculo da energia consumida pelas famílias. Famílias com despesa global entre 7 e 10 salários mínimos na área urbana não metropolitana do Estado de São Paulo.

categoria de despesa	Item da despesa	Consumo (Cr\$ '74)	Consumo a preço básico (Cr\$ '74)	Margem mais imposto (Cr\$ '74)	Energia (10 <sup>3</sup> kcal)
alimentação	cereais e derivados	1672	1087	585	1413
	tubérculos, raízes e similares	214	71	143	40
	açúcares e derivados	281	188	93	294
	leguminosas e oleaginosas	436	205	231	145
	legumes, verduras e frutas	1080	346	734	156
	carnes e pescados	2688	1640	1048	1066
	ovos, leite e queijos	902	695	207	625
	óleos e gorduras	681	524	157	839
	bebidas e diversos	667	467	200	700
	alimentação fora	775	767	8	525
	gás e lenha	*	*	295	2929
habituação	aluguel e taxas	*	6667	-	1713
	manutenção do lar	**	547	-	172
	mobiliário e artigos do lar	789	363	426	399

TABELA 3 (continuação)

Categoria de Despesa	Item da despesa	Consumo (Cr\$ '74)	Consumo a preço básico (Cr\$ '74)	Margem mais im- posto (Cr\$ '74)	Energia (10 <sup>3</sup> kcal)
Habitação	aparelhos e equipamentos do lar	877	517	360	543
	artigos de limpeza e outros	479	91	388	89
	melhoria da casa própria	868	868	-	1044
	energia elétrica	947 *	770	177	4655
Transporte	gasto com veículos (manutenção)	**	355	-	140
	transporte urbano e longa distância	602	590	12	1337
	automóvel	1311	721	590	899
	gasolina e óleo	1442 **	890	552	4228
Outros Bens e serviços	vestuário confeccionado	1484	816	668	857
	tecidos e armarinho	233	116	117	163
	calçados	395	229	166	171
	outros artigos vestuário	405	405	-	-
	serviços do vestuário	114	112	2	17

TABELA 3 (continuação)

Categoria de Despesa	item da despesa	Consumo (Cr\$ '74)	Consumo a preço básico (Cr\$ '74)	Margem mais im- posto (Cr\$ '74)	Energia(10 <sup>3</sup> kcal)
higiene e saúde	higiene e cuidados pessoais	758	470	288	376
	médico e dentista	382	382	-	-
	remédios de marca e material para tratamento	770	516	254	183
	hospitalização e outras	257	254	3	125
	livros e material escolar	218	131	87	92
educação	uniforme de criança	73	40	33	42
	matrícula e mensalidade	381	381	-	-
	gastos diversos	111	111	-	78
	livros, jornais, papeleria	92	55	37	39
recreação e cultura	diversões, clubes, etc.	293	290	3	42
	artigos para recreação	72	36	36	47
	fumo	652	111	541	57
	despesas diversas	829	829	-	207
Margem			4997	8441	1784

\*Este valor não se encontra no ENDEF. Foi atribuído a partir de considerações encontradas no texto.

\*\*Corresponde a uma fração do consumo apontado pelo ENDEF, segundo critérios explicados no texto.



TABELA 4

Relação entre margem e margem + imposto para diferentes classes de renda (dados extraídos ref. 2) em  $10^6$  Cr\$.

	0-2SM	2-5SM	5-10SM	maior que 10SM
Margem	5307	6211	4842	7362
ICM + IPI + outros impostos indiretos	2787	3465	2910	4391
Total	3034	3824	3299	4997
<u>Margem + imposto</u> margem	1,57	1,62	1,68	1,68

TABELA 5 - Gasto de Energia nas diversas áreas (10<sup>3</sup> kcal) por classe de despesa global (S.M. '74).

TABELA 5a. METRÓPOLE

Faixa de despesa global	0 a 2	2 a 3,5	3,5 a 5	5 a 7	7 a 10	10 a 15	15 a 20	20 a 30	>30
Alimentação									
I	1678	3108	4208	5207	5978	6760	6929	7760	9262
D	1017	1388	1730	1916	2095	2301	2267	2500	2828
Habitação									
I	935	1695	2589	3615	5504	7122	10274	14729	29858
D	1705	2987	3978	4504	5296	5399	5556	5804	5859
Transporte									
I	594	1182	1662	2133	2847	4145	6432	9272	16551
D	0	38	204	1321	3268	10227	18140	18805	30619
Outros									
I	309	708	1232	1786	2557	3545	4324	6339	9856
Margem									
I	355	705	1076	1397	1720	2267	2844	3651	5603
Total									
I	2871	7398	10767	14138	18606	23839	30803	41751	71130
D	2722	4413	5912	7741	10659	17927	25963	27109	39306
Total I + D	6593	11811	16679	21879	29265	41766	56766	68860	110436
Despesa média	1,46	2,82	4,26	5,91	8,33	12,14	17,16	24,51	61,87

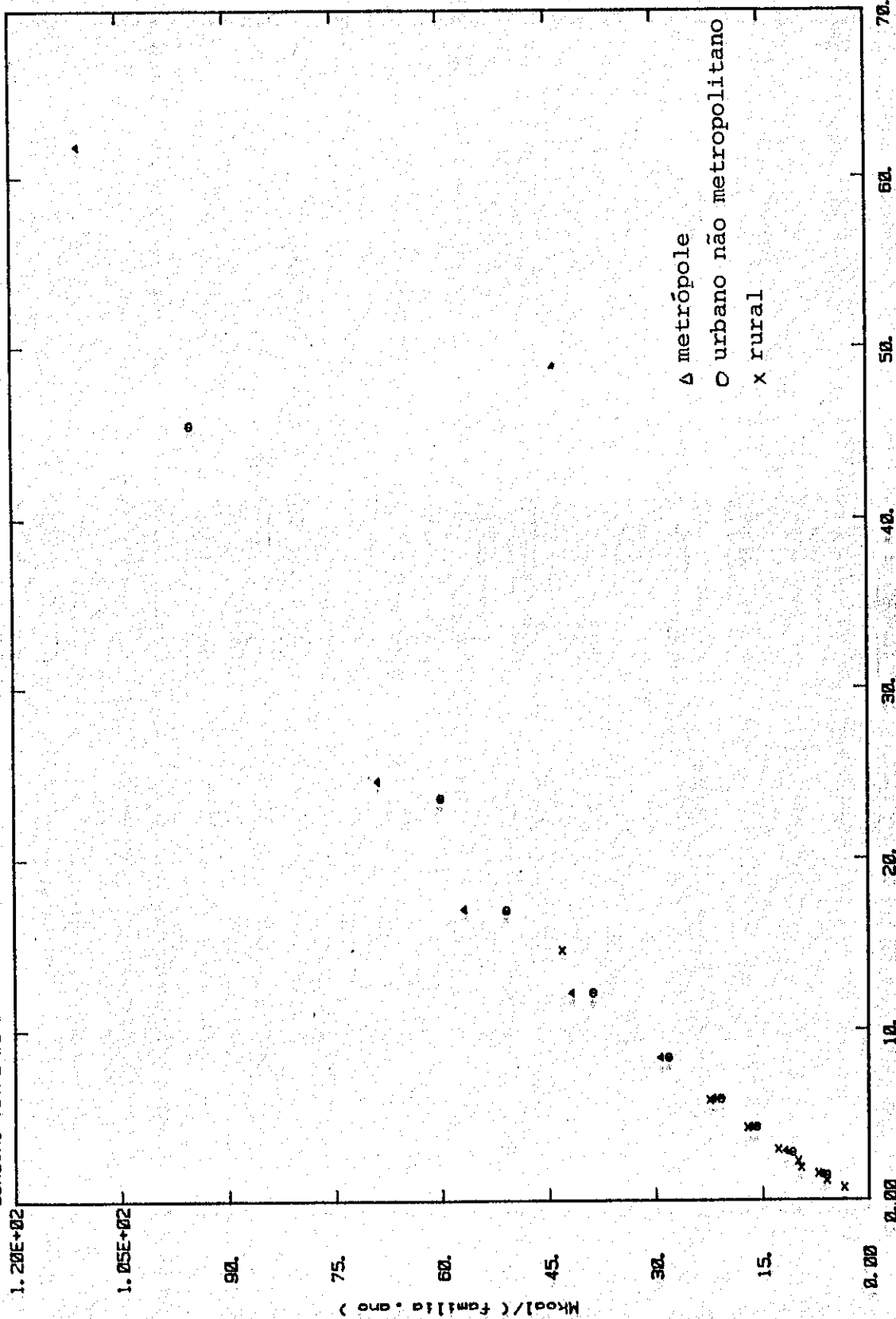
TABELA 5b - URBANO NÃO METROPOLITANO

Faixa de despesa global	0 a 2	2 a 3,5	3,5 a 5	5 a 7	7 a 10	10 a 15	15 a 20	20 a 30	> 30
Alimentação	I 2202	3659	4809	5556	5803	6852	7028	8248	9303
	D 1830	2132	2599	2843	2929	3535	3278	3915	4013
Habitação	I 564	1191	1921	2767	3960	6323	8638	11379	33441
	D 586	1959	3090	3978	4655	4794	5230	5230	5320
Transporte	I 110	410	815	1290	2376	4140	7137	7597	10072
	D 10	52	328	1302	4228	7420	12051	14526	20297
Outros	I 295	697	1216	1795	2497	3387	4622	5660	7938
	D 420	746	1125	1381	1748	2360	2965	3515	4611
Total	I 3591	6703	9886	12789	16384	23062	30390	36399	65365
	D 2426	4143	6017	8123	11812	15749	20559	23671	29630
Total	I + D 6017	10846	15903	20912	28196	38811	50349	60070	94095
Despesa média	1,40	2,74	4,24	5,88	8,33	12,15	17,10	23,5	45,44

TABELA 5C - RURAL

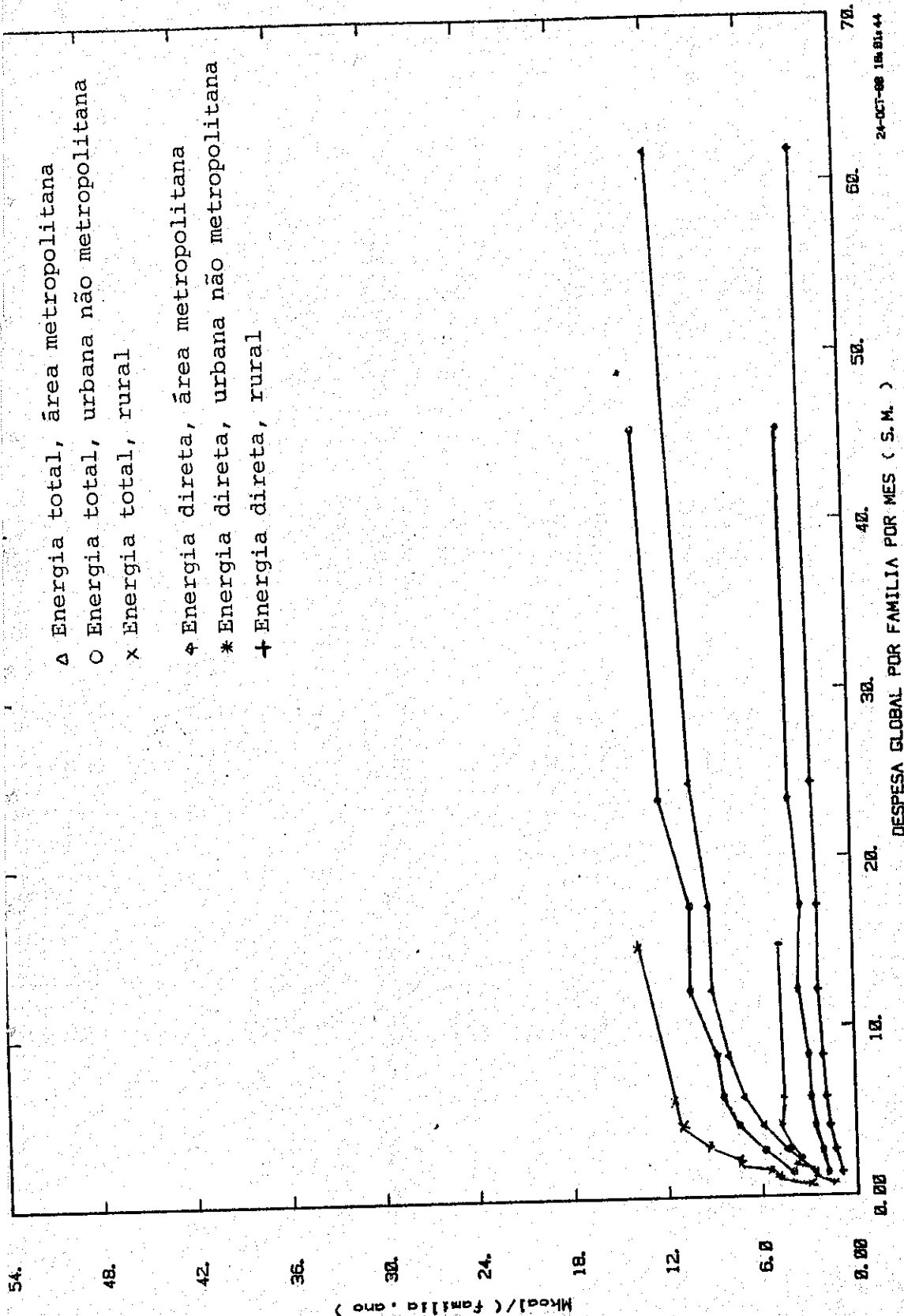
Faixa de despesa global	0 a 1	1 a 1,25	1,25 a 1,75	1,75 a 2	2 a 2,5	2,5 a 3,5	3,5 a 5	5 a 7	> 7
Alimentação	I 1414	2358	2716	3479	3985	5137	6311	6977	8921
	D 1521	2629	2750	3858	3442	4139	4742	4502	4697
Habitação	I 208	253	482	526	704	890	1284	2341	6145
	D 11	56	174	162	324	548	1040	1336	2429
Transporte	I 57	38	169	333	318	410	752	1321	5255
	D 10	0	10	185	5	66	513	2318	8464
Outros	I 113	232	382	461	516	720	1207	2047	4321
Margem	203	404	505	607	734	957	1271	1562	2923
Total	I 1995	3285	4254	5406	6257	8114	10825	14248	27565
	D 1542	2685	2934	4205	3771	4753	6295	8156	15590
Total	I + D 3537	5970	7188	9611	10028	12867	17120	22404	43155
Despesa média	0,70	1,11	1,51	1,87	2,23	2,93	4,21	5,83	14,73

CONSUMO TOTAL DE ENERGIA ( DIRETA + INDIRECTA )



28-OCT-88 11:18:45

FIGURA 1



24-OCT-88 18:51:44

FIGURA 2

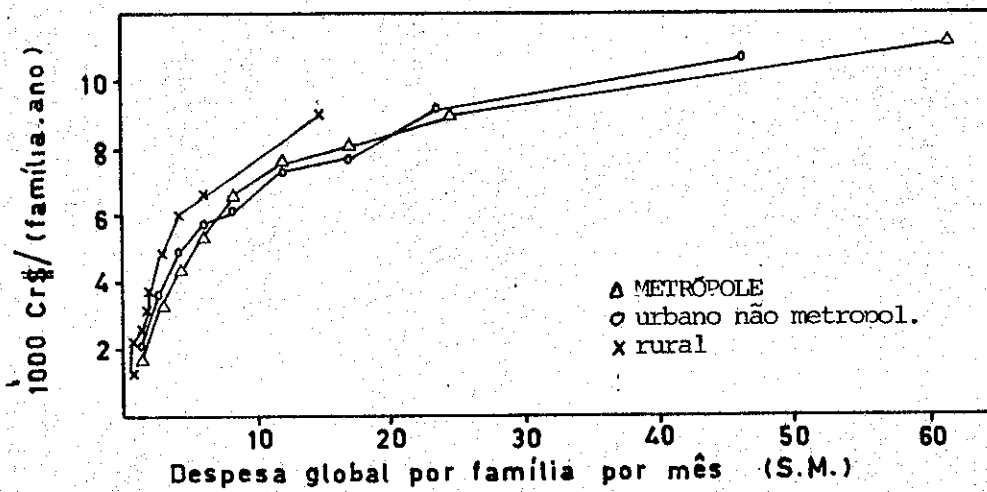


FIGURA 3

FRAÇÃO DA ENERGIA TOTAL GASTA EM ALIMENTAÇÃO

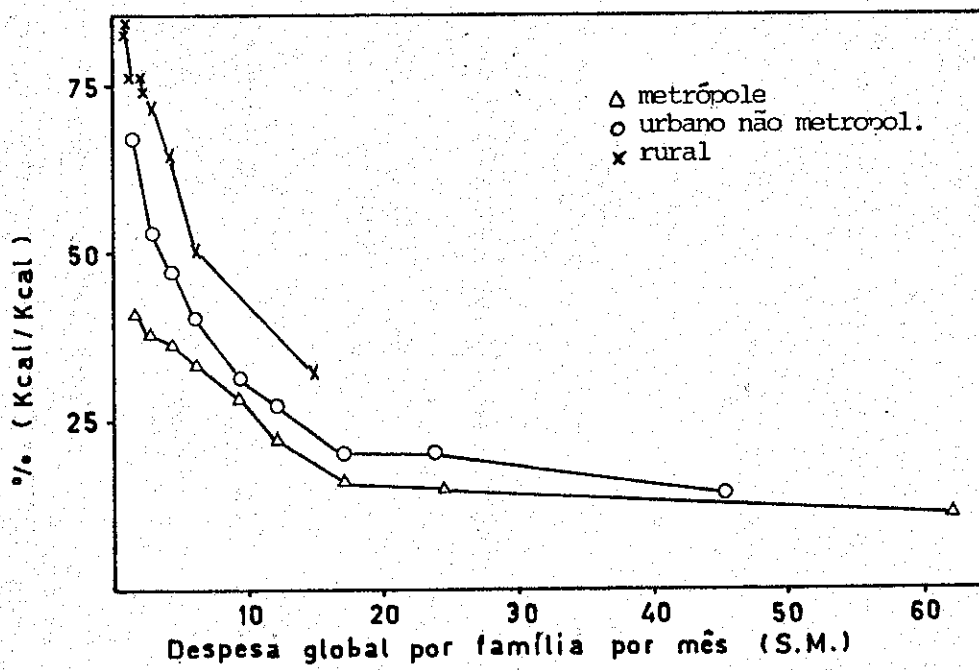


FIGURA 4

FRAÇÃO DA DESPEZA TOTAL DESTINADA À ALIMENTAÇÃO

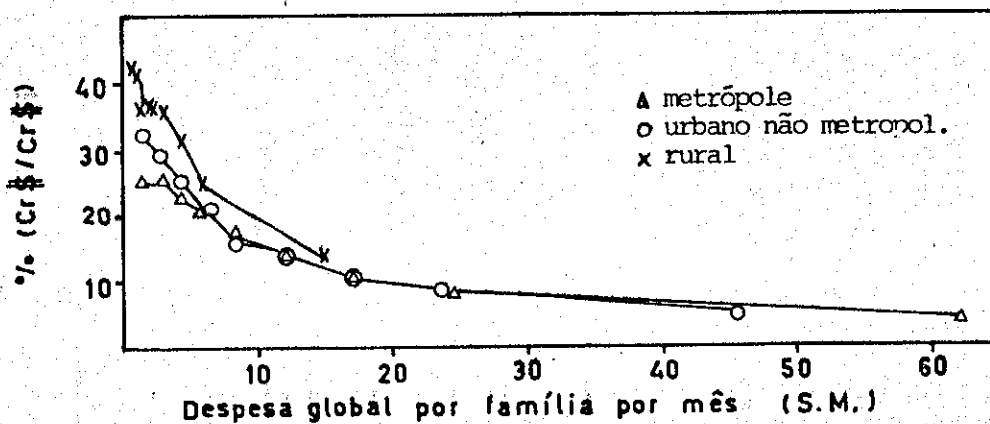


FIGURA 5

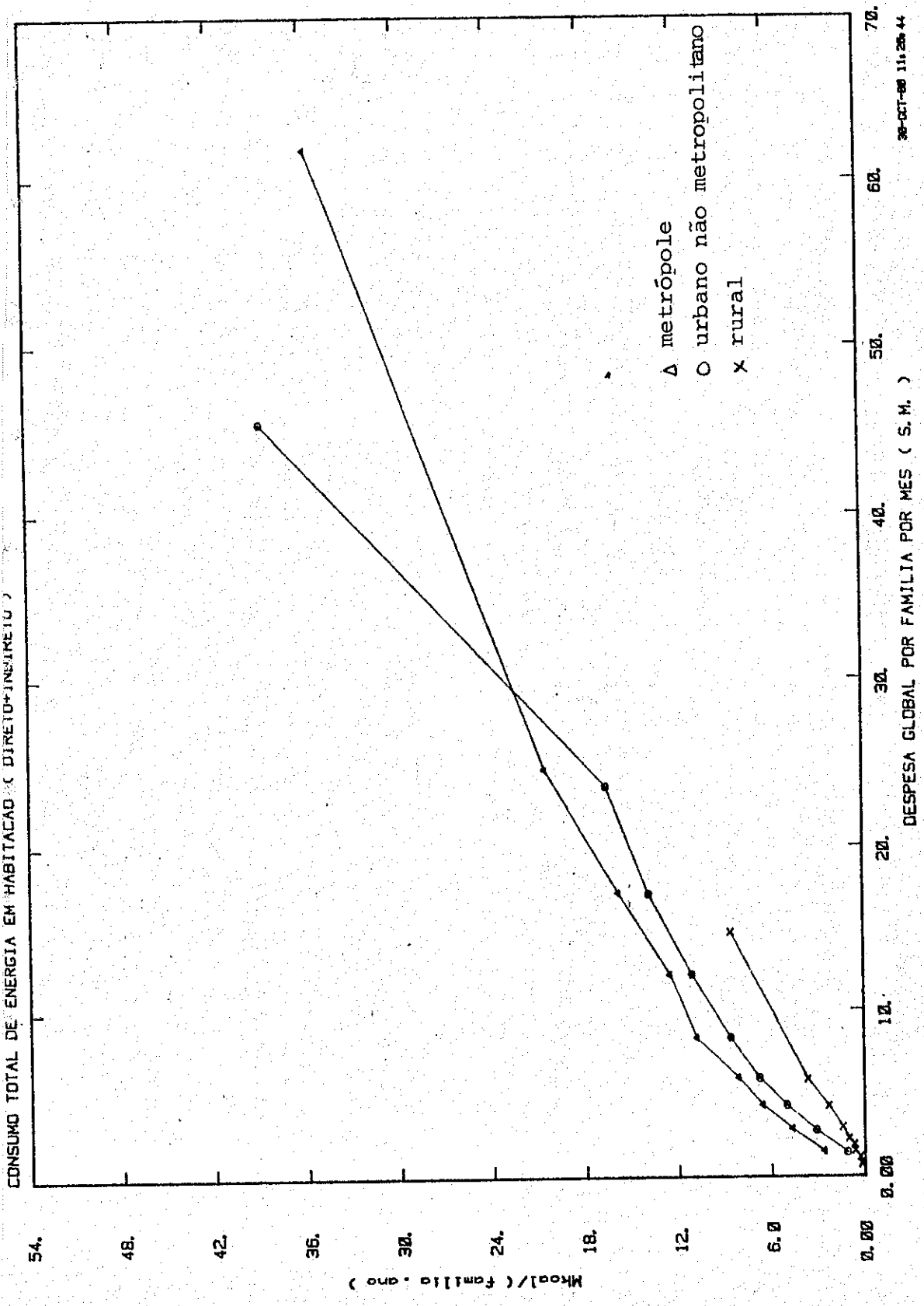


FIGURA 6

30-OCT-88 11:26:44



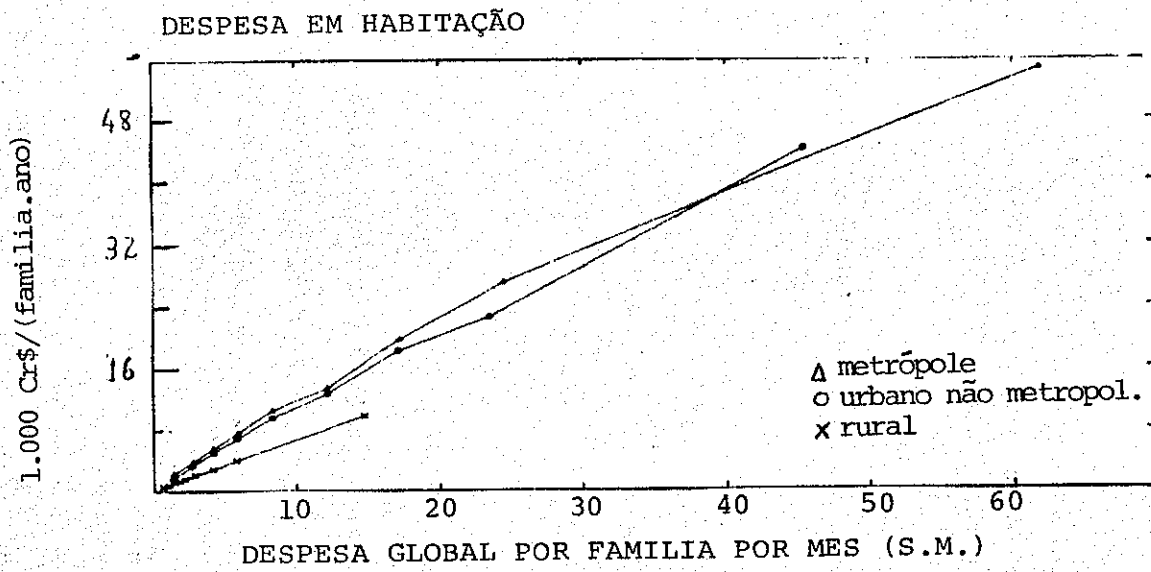


FIGURA 7

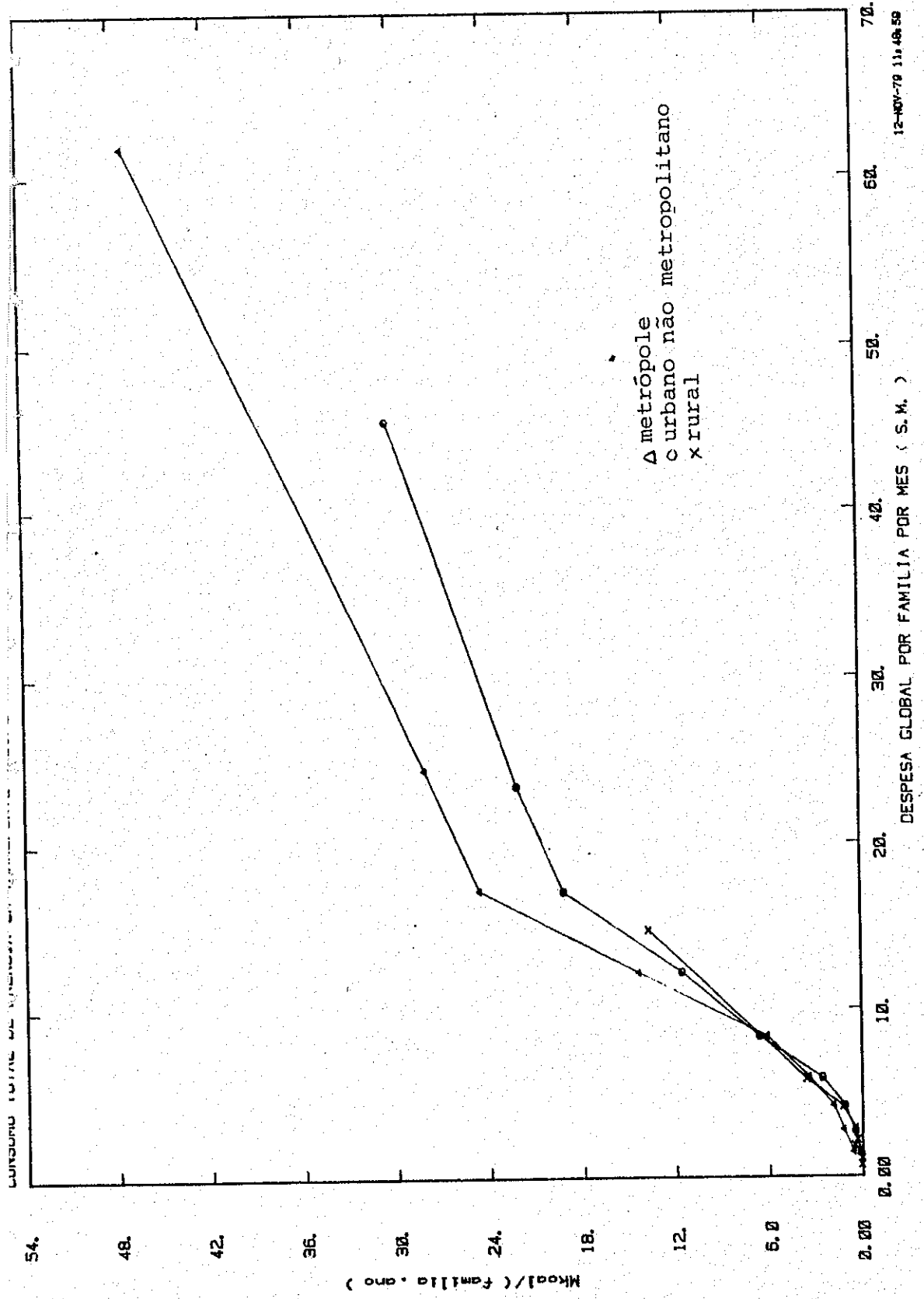
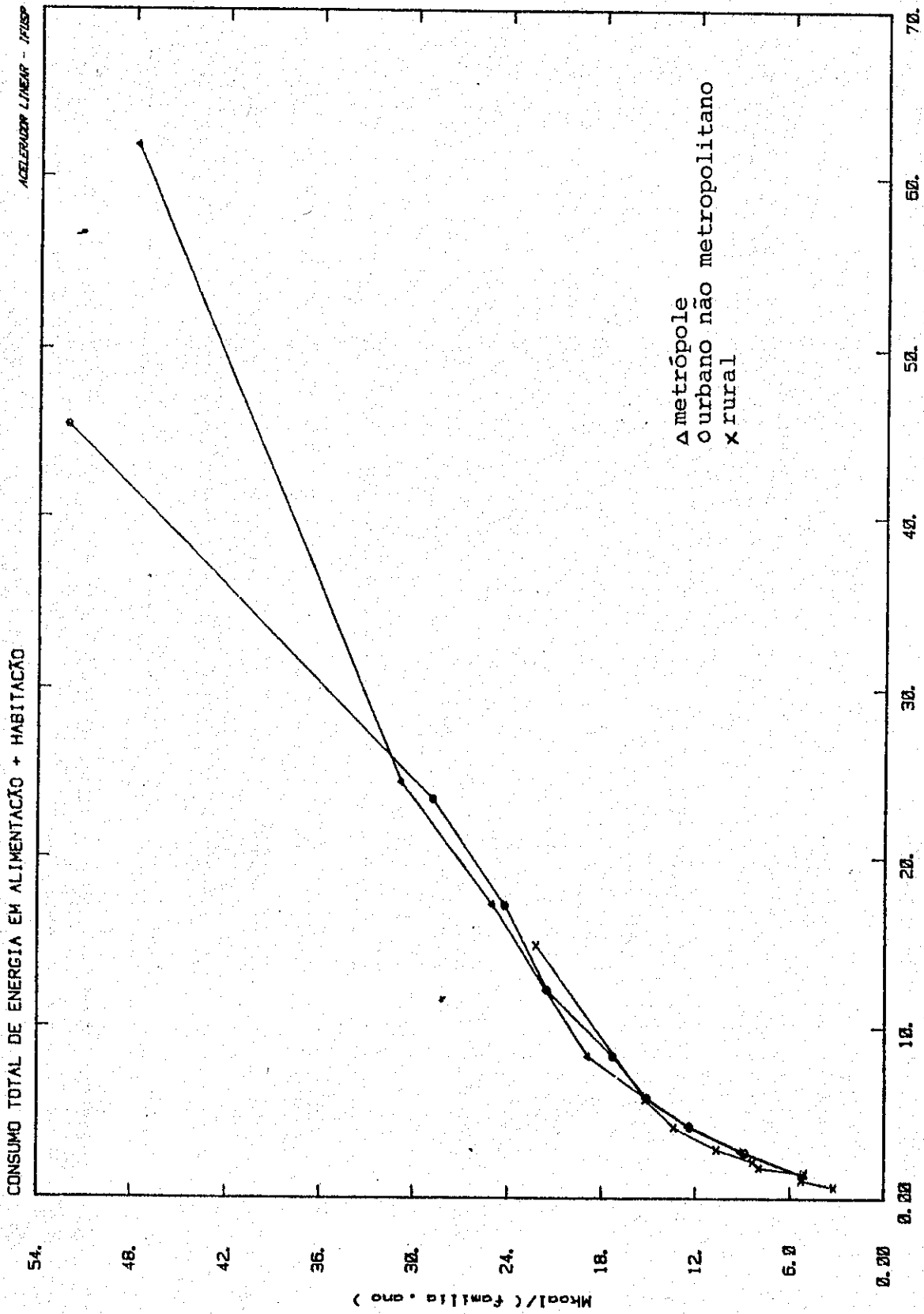


FIGURA 8



12-NOV-79 13.000 81

FIGURA 9