

**XI SEMINÁRIO NACIONAL DE DISTRIBUIÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA**

**AValiação DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO
DE ENERGIA ELÉTRICA - PERÍODO 1984/89**

**Walter Alves de Britto Filho
Vladimir Gomes Pinto**

Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - ELETROBRÁS

Blumenau, 13 a 18 de setembro de 1992

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a evolução histórica dos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica a nível de Brasil e suas Regiões Geo-políticas, no período de 1984 a 1989, confrontando o mercado consumidor com a expansão física das Redes de Distribuição e ressaltando os resultados apurados, relativos a qualidade dos serviços prestados pelas Concessionárias aos seus clientes.

Foram levantados dados de 31 Empresas Concessionárias, apresentando a seguinte distribuição especial: Região Norte, 08 Empresas. Nordeste, 09 Empresas. Sudeste, 07 Empresas. Sul, 03 Empresas. Centro-Oeste, 04 Empresas.

A análise dos dados seguiu a seguinte sequência:

- a) Avaliação do comportamento de cada segmento per si, quais sejam: Mercado de Energia a nível de Distribuição, Rede de Distribuição (Física), Investimentos e Qualidade de Serviço.
- b) Cruzamento dos Dados, procurando responder ou avaliar as discontinuidades ou variações detectadas nas análises individuais de cada segmento considerado.

Os dados coletados foram processados e elaboradas várias tabelas e gráficos, dos quais foram retiradas várias observações durante o período considerado.

No exercício da elaboração deste documento observou-se a riqueza de informações existentes que demonstrou sua pertinência como base para o desenvolvimento de Estudo planejamento.

Desta forma a avaliação periódica abrirá oportunidade de avaliação dos Programas de Expansão dos Sistemas Elétricos e dos resultados auferidos na sua realização; com este conhecimento a área de planejamento poderá corrigir e ventuais desvios, bem como elaborar prognósticos do setor, conforme cenários sócio-econômicos, previamente estabelecidos.

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	04
2. METODOLOGIA.....	04
3. RESULTADOS OBTIDOS.....	06
4. COMENTÁRIOS.....	14
5. CONCLUSÕES.....	31

1. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo avaliar a evolução dos Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica a nível Brasil e de suas Regiões Geo-Políticas no período 1984 a 1989, confrontando o mercado consumidor com a expansão física das Redes de Distribuição, ressaltando os resultados apurados relativos a qualidade dos serviços prestados pelas Concessionárias aos seus clientes.

2. METODOLOGIA

Para a caracterização dos aspectos que definiram o quadro dos aconteci - mentos realizados no período estudado, foram formuladas as seguintes questões:

- a) A variação do mercado consumidor de Distribuição de Energia Elétrica foi influenciado por quais classes de consumo e que regiões geo-polí-ticas se destacaram?
- b) Existiu um crescimento físico do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica, compatível com as solicitações do mercado?
- c) Os recursos financeiros aplicados na Distribuição apresentaram níveis de investimentos compatíveis com os do Setor e foram suficientes para atender ao crescimento físico do Sistema de Distribuição?
- d) Os índices de continuidade de fornecimento de energia elétrica apurados refletiram um nível de qualidade compatível com as exigências do mercado consumidor e dos recursos financeiros aplicados?

Para respostas destas questões foram coletados e manipulados uma série de dados cujos resultados estão detalhados e discriminados nas seguintes etapas:

ETAPA 1 - Levantamento de Dados

ETAPA 2 - Consistência e processamento dos dados

ETAPA 3 - Análise dos dados

ETAPA 1 - LEVANTAMENTO DE DADOS

Os dados sobre mercado de energia elétrica obtidos a partir dos estudos

coordenados pelo antigo DEOP/DOS, coletados dos Sistemas de Distribuição de Energia de 31 Concessionárias do sub-grupo A4 (atendidas na tensão 2,3 kV) e do subgrupo B (até 600 Volts). Tais dados correspondem a 95% do mercado consumidor do Brasil.

As metas físicas do Sistema de Distribuição foram obtidas a partir das informações fornecidas pelas Empresas Concessionárias para o cálculo dos custos marginais da distribuição.

As variáveis, potência instalada em transformadores de distribuição e a quantidade total de postes existentes foram coletadas dos Boletins Trimestrais do SIESE. Em alguns casos, por falta de dados, houve necessidade de se projetar valores.

Os dados sobre investimentos realizados em Distribuição foram obtidos no antigo DEFI/DEF, com base em informações coletadas a partir dos balanços das 31 empresas concessionárias. A base de dados contempla os investimentos do setor no período 1984/1988, inclusive a nível de Distribuição Rural. Para o ano de 1989, os valores foram estimados através de ajustes de curvas.

Os investimentos previstos para o período, foram extraídos do PRS/1985 para o biênio 1985/1986 e do Plano 2010 para o triênio 1987/1989.

Os dados sobre qualidade de serviço foram obtidos dos relatórios SEIC - Sistema Estatístico dos Índices de Confiabilidade, referentes ao período 1985/1989.

ETAPA 2 - CONSISTÊNCIA E PROCESSAMENTO DOS DADOS

Procurou-se analisar a procedência dos dados coletados a fim de avaliar a consistência dos mesmos, tendo-se chegado as seguintes afirmações:

- a) Os dados de mercado apresentaram-se consistentes, pois foram extraídos das listagens de faturamento das Concessionárias;
- b) Os dados sobre investimentos têm forte consistência, pois foram cruzados com os dados constantes no Balanço de cada Empresa;
- c) Os dados sobre as metas físicas do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica, foram aqueles fornecidos pelas Concessionárias para o cálculo dos Custos Marginais da Distribuição;
- d) Os dados sobre a qualidade de serviço foram fornecidos pelas Conces -

sionárias para atendimento à Portaria 046/78 do DNAEE.

ETAPA 3 - ANÁLISE DOS DADOS

Os dados levantados foram processados e os resultados apurados transformados em tabelas e gráficos, visando facilitar a sua compreensão e visualização dos comentários da análise, além de tornar mais ilustrativa a apresentação do trabalho.

As consolidações foram feitas a níveis das regiões geo-políticas, apresentando a seguinte distribuição espacial das Concessionárias envolvidas:

REGIÃO	Nº DE EMPRESAS
NORTE	08
NORDESTE	09
SUDESTE	07
SUL	03
CENTRO-OESTE	04
BRASIL	31

A análise dos dados seguiu a seguinte sequência:

- a) Avaliação do comportamento de cada segmento de per si, quais sejam: Mercado, Rede de Distribuição (Física), Investimento e Qualidade de Serviço;
- b) Cruzamento dos dados, procurando responder ou avaliar as descontinuidades ou variações detectadas nas análises individuais de cada segmentos considerado.

Para análise dos dados e cruzamentos das informações foi montada uma matriz de parâmetros x variáveis utilizando-se do programa Dynaplan para obtenção dos resultados comentados.

3. RESULTADOS OBTIDOS

Os dados coletados foram processados e elaborados através de tabelas/gráficos, onde se destacam as seguintes observações:

3.1 - Mercado de Energia Elétrica

3.1.1 - Consumidores

3.1.1.1 - O mercado de Distribuição de Energia Elétrica é responsável por cerca de 95% do total de unidades consumidoras existentes no Brasil para o período em estudo (84/89).

3.1.1.2 - Essas unidades correspondem aos consumidores que recebem energia e elétrica nas tensões de fornecimento entre 2,3 kV a 25 kV, denominados de subgrupo A4 e abaixo de 600 Volts - subgrupo B.

3.1.1.3 - Tais subgrupos são desagregados em classes de consumo denominados de:

- Residencial
- Industrial
- Comercial
- Iluminação Pública
- Rural
- Poder Público
- Serviço Público
- Consumo Próprio

3.1.1.4 - Dentre essas classes, observou-se que o número de consumidores da classe residencial, cresceu no período a uma taxa geométrica de 5,6% a.a., praticamente a mesma taxa de crescimento do total dos consumidores das demais classes, isto é, 5,7% a.a.

O consumo médio anual da classe residencial evoluiu no período a uma taxa geométrica de 1,2% a.a., passando de 1640 kWh/consumidor-ano, em 1984, para 1750 kWh/consumidor-ano, em 1989.

Justifica-se tal evolução, em função do contínuo processo de urbanização e dos programas de expansão de atendimento de energia elêtrica.

3.1.1.5 - Nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste o número de consumidores residenciais cresceu a uma taxa média geométrica de 9,7% a.a., 7,43% a.a. e 8,97% a.a., respectivamente, níveis esses acima do va

tor registrado para o Brasil, que é de 5,6% a.a.

3.1.1.6 - As Regiões Sul e Sudeste apresentaram uma evolução do número de consumidores residenciais a uma taxa média geométrica de 5.19% a. a. e 5.91% a.a., respectivamente, níveis esses em torno da taxa brasileira.

3.1.1.7 - Observou-se que o número de consumidores residenciais das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste apresentam-se ainda em expansão, enquanto que as regiões Sul e Sudeste já apresentam saturamento, indicando que nestas últimas regiões existe um alto grau de eletrificação do número de residências.

3.1.2 - Consumo

3.1.2.1 - O consumo anual do mercado de distribuição no período estudado (84-89), vem crescendo a uma taxa média geométrica de 6,4% a.a.

3.1.2.2 - Apesar da curva de consumo no período apresentar-se ascendente, observa-se a partir de 86/87, uma redução da taxa de crescimento, passando de 8,9% para 4,4% nos períodos seguintes.

3.1.2.3 - Constata-se, também, que a maioria das regiões contribuíram para a redução do incremento anual do consumo, destacando-se: Região Nordeste que em 1987 apresentou um incremento negativo (-0,4%) em parte face ao regime de racionamento a que foi submetida àquela região, em função da grande seca que assolou o Nordeste Brasileiro.

3.1.2.4 - A Região Sul, apresentou uma retomada crescente, a nível de 12,4% atribuindo-se tal fato à recuperação da região devido ao racionamento que sofreu no período anterior.

3.1.2.5 - A distribuição do consumo por classe de consumidores no Brasil apresentou perfis semelhantes nos anos 84 a 89, estando em 89 com a seguinte ordem de participação:

CONSUMO	%
Residencial	35,5
Industrial	28,4
Comercial	17,4
Iluminação Pública	5,6
Rural	5,1
Poder Público	3,5
Serviços Públicos	3,2
Consumo Próprio	1,2
T O T A L	100,0

3.1.2.6 - Observou-se também que as Regiões Norte e Sul, respectivamente, são aquelas que fogem das características da Distribuição nacional dos consumos de energia elétrica por classes de consumidores, sendo os destaques.

Na Região Sul e classe industrial tem a maior participação no consumo total, representando 32,5%. Na região Norte a classe comercial ultrapassa o consumo da classe industrial, representando 23,9%.

3.2 - Sistema de Distribuição de Energia Elétrica - Metas Físicas:

3.2.1 - A expansão do sistema físico no período 84/89 alcançou os seguintes valores absolutos e taxas médias geométricas de crescimento:

SEGMENTO	ACRÉSCIMO FÍSICO	TX. MÉDIA GEOM. (%A.A.)
Rede AT	80.591 km	5,95
Rede BT	70.311 km	5,20
Nº de Trafos	171.439 Un	6,70
Potência Instalada	8.735 kVA	6,27
Nº de Postes	3.483.152 Un	5,19

3.2.2 - Observou-se na Tabela apresentada que o segmento de maior expansão no período foi o número de transformadores. No entanto, a potência instalada/Nº de transformadores praticamente manteve-se constante no período de estudo.

- 3.2.3 - Esse fato pode caracterizar que o acrêscimo do número de transformadores foi proporcional à distribuição das potências padronizadas e existentes no início do período.
- 3.2.4 - As Regiões Norte e Centro-Oeste apresentaram uma curva descendente da potência média em transformadores, indicando que na rede foram instalados mais transformadores de potência menores, característica de um Sistema Elétrico que está em fase inicial de desenvolvimento.
- 3.2.5 - Já as demais regiões apresentaram um acrêscimo no número de transformadores similares a média brasileira, conforme exposto nos itens 3.2.1. a 3.2.3.
- 3.2.6 - As Regiões Norte e Centro-Oeste apresentaram em todos os segmentos estudados uma taxa maior que a média geográfica brasileira, uma vez que são regiões de baixo grau de eletrificação e um perfil de cargas dispersas, enquanto que as regiões Sul e Sudeste têm quase todos os segmentos abaixo da média brasileira em função do alto grau de eletrificação que possuem, bem como grande adensamento de cargas.
- 3.2.7 - Considerando-se que o circuito médio de baixa tensão a nível nacional tende para a configuração física da letra "H", observou-se que o perímetro médio da extensão de BT para as Regiões Norte e Centro - Oeste situam-se em 600 e 700 metros, respectivamente, e o da Região Nordeste em 1200 metros. Esses valores apresentam-se compatíveis com o comprimento de um circuito médio da tensão de 380/220 Volts, tensões existentes naquelas regiões.
- 3.2.8 - Para as Regiões Sudeste e Sul, o perímetro médio da extensão de BT é da ordem de 125 a 175 metros, respectivamente, valores compatíveis para a tensão das redes daquelas regiões (220/127 Volts).

3.3 - Sistema de Distribuição de Energia Elétrica - investimentos

A avaliação dos investimentos na Distribuição de Energia Elétrica foi realizada a partir dos segmentos considerados no setor elétrico (geração, transmissão, distribuição e instalações gerais) e sua repartição espacial pelas regiões geo-políticas do País.

- 3.3.1 - Os investimentos em Distribuição variaram no período de um máximo 983,9 milhões de dólares em 1985 para um mínimo de 634,4 milhões de dólares em 1989, apresentando uma redução global de 35%.
- 3.3.2 - A variação dos investimentos em Distribuição, apresenta duas vertentes: uma primeira crescente, no período 84/85, indicando o pico máximo no período considerado, em 1985; e a segunda, decrescente, abrangendo 85/89, atingindo o valor mínimo em 1989.
- 3.3.3 - É interessante observar que o nível mínimo ocorrido em 1989 é inferior ao do final da década de 60.
- 3.3.4 - Comparando essa tendência com a dos investimentos totais do setor elétrico, observa-se que estas curvas não tem o mesmo desenvolvimento. Enquanto a curva de investimentos em Distribuição tem um desenvolvimento decrescente, a curva de investimento do setor elétrico tem tendências crescentes.
- 3.3.5 - Pode-se verificar que o pico de investimentos de todos o setor ocorreu em 1987, atingindo um valor de 7,013 bilhões de dólares e o seu valor mínimo em 84 de 4,702 bilhões de dólares.
- 3.3.6 - Observou-se que os investimentos da Distribuição previstos no PRS/85 (biênio 85/86) e no Plano 2010 (biênio 87/88) apontaram um decréscimo de recursos da ordem de 17% para o biênio 87/88 em relação ao biênio anterior, constatando-se que na época já se previa uma redução dos investimentos na Distribuição.
- 3.3.7 - Os investimentos em Distribuição na Região Sudeste, em 1984, foram de 65% em relação ao total nacional, caindo para 48% em 1989, enquanto que as Regiões Nordeste e Sul caíram, respectivamente, de 12,4% e 14% em 1984 para 9,1 e 11,6%, respectivamente, em 1989. As Regiões Norte e Centro-Oeste aumentaram, respectivamente, de 4,5% e 4,1% em 1984, para respectivamente, 13,5% e 17,2% em 1989.

3.4 - Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica - Qualidade de Serviço

3.4.1 - Histórico

O DNAEE, através da Portaria 046 de 17 de abril de 1978, fixou valores e estabeleceu sistemática para apuração de índices de continuidade de fornecimento de energia elétrica a serem observados pelas Concessionárias.

Objetivando a implantação e acompanhamento da sistemática prevista naquela Portaria foi criado o SEIC-Sistema Estatístico dos Índices de Confiabilidade, em função do Convênio celebrado entre o DNAEE e a ELETROBRÁS.

De acordo com o referido convênio, as Concessionárias passaram a enviar trimestralmente para a ELETROBRÁS, as informações sobre seus índices de continuidade apurados que passaram a atualizar os arquivos do SEIC.

Em dezembro/89, a situação do SEIC era composta de informações de 52 Concessionárias, envolvendo um universo de 27 milhões de consumidores, distribuídos em aproximadamente 3.500 conjuntos de consumidores, abrangendo cidades e/ou localidades do Brasil. Desse total de informações são apresentados a seguir os comentários dos resultados apurados do DEC, FEC e DM no período de 84/89.

3.4.2 - Considerações Gerais

A análise das tendências de evolução dos índices de confiabilidade apurados são expostos a seguir, considerando os seguintes conceitos:

FEC - Caracteriza a fragilidade do sistema frente ao meio ambiente (causas externas), degradação física e/ou falta de conservação.

DM - Este indicador, está intimamente ligado aos meios e a facilidade operacionais existentes para recuperar um sistema após cada interrupção. Essas características têm relacionamento com a conta despesa de custeio.

DEC - É o produto do DM com o FEC, caracterizando um todo sendo por conseguinte um indicador gerencial.

3.4.3 - Dados Apurados

Os valores anuais dos índices de confiabilidade citados foram calculados baseados nos dados trimestrais dos últimos 12 (doze) meses, isto é, os valores do primeiro trimestre de 1984 foram obtidos pela associação dos dados apurados nos 3 últimos trimestres de 1983, mais o trimestre em estudo, no caso o primeiro trimestre de 1984.

3.4.3.1 - Dos índices de confiabilidade DEC apurados, observou-se que o mesmo possui 3 fases distintas de comportamento, quais sejam:

- **Período 1984 a 1986** - Evolução decrescente, fortemente influenciada pelo FEC, ou seja, o sistema elétrico é o componente que apresenta uma acentuada melhoria no desempenho de qualidade de serviço prestado aos consumidores.
- **Período 1986 a 1987** - Evolução crescente, cuja influência foi devido a DM, ou seja, a infra-estrutura de suporte ao atendimento do sistema elétrico cresceu do nível de 1,19 horas para 1,28 horas, isto é, 7,0% de aumento na duração por interrupção no serviço aos consumidores. Nesse período, houve uma redução de qualidade.
- **Período 1987 a 1989** - Suave queda, com tendência a estabilização do DEC, no nível de 25 horas, sendo que a componente que a influenciou foi novamente o FEC.

3.4.3.2 - Por outro lado, pode se afirmar que o níveis de DEC anual do Brasil se mantiveram entre um máximo de 30,92 horas no primeiro trimeste de 1984 e um mínimo de 24,85 horas no terceiro trimestre de 1989, isto é, uma variação da ordem de 6 horas.

3.4.3.3 - Tais valores de DEC podem ser traduzidos como Energia Não Distribuída (END) devido a interrupção no fornecimento segundo a tabela a seguir:

ANO	DEC (hora)	FATURAMENTO (Gwh)	END (Gwh)
1984	27,68	86.352	273,71
1985	27,05	92.182	285,52
1986	25,19	99.390	286,62
1987	30,47	108.201	377,66
1988	26,54	112.966	348,48
1989	24,88	117.897	335,79
T O T A L	-	616.988	1.907,78

Obs.: $END = FATURAMENTO \left(\frac{DEC}{8760-DEC} \right)$

3.4.3.4 - Observando o quadro anterior constatou-se que no período 84/89 a Energia Não Distribuída (END) em relação ao faturamento correspondente a uma taxa de 0,31%.

Quanto a avaliação das regiões geo-políticas destacam-se as seguintes observações:

3.4.3.5 - Quanto a avaliação da Região Norte, verifica-se que o mesmo possui 3 fases distintas:

Período 1984 a 1986 - Evolução decrescente acentuada, influenciada pelo FEC, que é a componente que representa o sistema elétrico enquanto a DM permanece de forma estável.

Período 1986 a 1987 - Evolução acentuada influenciada pela DM, devido a política de racionamento realizada no período.

Período 1987 a 1989 - Evolução decrescente, influenciada pela componente que representa o sistema elétrico (FEC).

3.4.3.6 - Quanto a Região Nordeste, destaca-se:

Período 1984 a 1989 - Evolução suave decrescente, influenciada pela componente que representa o sistema elétrico (FEC).

Período 1986 a 1988 - Evolução estável mantida pela influência do FEC.

3.4.3.7 Na Região Sudeste encontra-se de forma estável devido a influência do FEC, pois a componente que representa a performance do sistema encontra-se com diversas variações.

3.4.3.8 Quanto as Regiões Sul e Centro-Oeste, a análise é similar, destacando-se os seguintes pontos:

Período 1984 a 1985 - Decréscimo devido a influência do FEC para Região Centro-Oeste e da componente do sistema DM para a Região Sul.

Período 1985 a 1989 - Para ambas as regiões, estabilização devido a influência do FEC.

4. COMENTÁRIOS

Após a análise individual das etapas que definiram o Quadro dos Acontecimentos realizados pode-se responder as questões que foram formuladas no início deste trabalho:

- a) A variação do Mercado Consumidor de Distribuição de Energia Elétrica foi influenciado por quais classes de consumo e que regiões geográficas se destacaram?

Através dos dados levantados, chega-se às seguintes taxas médias geométricas por classe de consumo e por região geográfica:

QUADRO 4.1 - MERCADO (TAXAS GEOMÉTRICAS)

Classes	Região					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	C.Oeste
Residencial	6,9%	11,5%	7,9%	5,9%	7,7%	10,3%
Industrial	6,5%	12,3%	3,3%	6,9%	5,8%	8,8%
Comercial	5,0%	8,6%	5,6%	4,5%	4,1%	8,9%
Rural	11,6%	25,9%	12,5%	11,7%	9,9%	21,7%
Pod.Públicos	4,0%	8,0%	4,5%	2,9%	6,3%	4,2%
Ilum.Públ.	4,8%	10,0%	5,1%	3,5%	6,4%	8,3%
Serv.Públ.	7,7%	7,5%	5,0%	9,8%	6,0%	6,4%
Cons.Próprio	6,4%	-0,7%	4,8%	5,4%	14,0%	2,5%
Nº de Cons.						
Residenciais	5,6%	9,8%	4,4%	7,4%	5,2%	9,07%

A Classe de consumo que mais influenciou as regiões a nível de Brasil conforme pode ser analisado no quadro acima foi a RURAL e a região geográfica que mais se destacou em termos de crescimento foi a REGIÃO NORTE, influenciado pela grande imigração ocorrida no período de estudo.

- b) Existiu um crescimento físico do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica, compatível com as solicitações de mercado?

Para responder a pergunta foram montados os quadros a seguir onde são relacionados a expansão física (Quadro 4.2) e a composição da expansão com o do mercado consumidor (Quadro 4.1).

QUADRO 4.2 - EXPANSÃO FÍSICA (TAXAS GEOMÉTRICAS)

Itens	Região					
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	C.Oeste
Extens.AT	5,9%	12,6%	5,8%	6,5%	3,9%	6,5%
Extens.BT	5,2%	8,5%	7,3%	4,2%	3,2%	8,5%
Nº de Trafos	6,7%	9,2%	7,8%	6,3%	6,6%	8,1%
Pot.Instal.	6,3%	8,3%	6,1%	6,2%	6,2%	6,9%
Nº de Postes	5,2%	8,3%	5,1%	4,8%	5,7%	6,5%

QUADRO 4.3 - COMPOSIÇÃO DE MERCADO x EXPANSÃO FÍSICA
(TAXA GEOMÉTRICA)

R E L A Ç Ã O	Brasil (%)	Norte (%)	Nordes. (%)	Sudes. (%)	Sul (%)	C.Oeste (%)
Cons.Resid./Nº Cons.Resid.	1,21	1,55	0,47	1,41	2,42	1,21
Nº Cons/Nº de Poste	0,41	1,35	2,18	-0,32	-0,50	2,29
Nº Cons/Nº de Trafos	-1,00	0,48	-0,38	-1,74	-1,32	0,76
Pot.Inst/Nº de Trafos	-0,40	-0,80	-1,58	-0,08	-0,38	-1,50
Nº de Post/Nº de Trafos	-1,40	-0,86	-2,51	-1,42	-0,83	-1,50
Pot.Inst./Nº de Cons.	0,60	-1,31	-1,20	1,69	0,96	-2,24
Ext. BT/Nº de Trafos	-1,40	-0,63	-0,49	-1,95	-3,20	0,24
Ext. AT/Nº de Trafos	-0,70	3,07	-1,89	0,23	-2,56	-1,57

Analisando as taxas médias do Quadro 4.2 referentes as metas físicas, a REGIÃO NORTE destaca-se com a maior taxa de média de crescimento no período em estudo.

O relacionamento do mercado de energia com metas físicas (Quadro 4.2) através do nº de consumidores residenciais, obteve-se as seguintes observações:

- As relações consumo/consumidor a nível residencial apresentam em todas as Regiões, taxas positivas, ou seja, houve crescimento em todas as regiões geo-políticas;
- As relações entre nº de consumidores e o nº de postes apresentam taxas negativas apenas nas regiões sudeste e sul, devido terem estas regiões uma maior concentração de carga no país ou o maior adensamento de consumidores, enquanto que as outras encontram-se em fase de expansão;
- Na relação nº de consumidores com o nº de trafos, observa-se que somente as regiões - Norte e Centro-Oeste possuem taxas positivas, devido ser regiões em fase de expansão acarretando a existência de circuitos extensos, o mesmo não ocorrendo nas demais regiões onde os circuitos ao longo do período vem diminuindo;
- A potência instalada média vem diminuindo ao longo do período, demonstrando que vem-se instalando transformadores com capacidades menores, devido ao adensamento de carga (comprovado pelo aumento

do consumo percapta);

- A relação potência instalada com nº de consumidores, verifica-se que nas regiões Sudeste e Sul, possuem taxas positivas demonstrando um dimensionamento compatível com a carga o mesmo não ocorrendo com as demais regiões, implicando possivelmente na existência de transformadores superdimensionados;
- A relação Extensões de rede e Nº de Transformadores verifica-se que na região Sudeste há um crescimento em relação a extensão de AT e um decréscimo em relação a BT, demonstrando que existe uma possível migração de carga em BT para ser ligada em AT, característica de região com adensamento de carga.

Através destas observações, acredita-se que o crescimento físico foi compatível com o mercado vegetativo.

- c) Os recursos financeiros aplicados na Distribuição apresentaram níveis de investimentos compatíveis com o setor e foram suficientes para atender o crescimento físico do Sistema de Distribuição?

As respostas à questão requereu a construção de 3 (três) quadros a seguir apresentados onde se procura relacionar os investimentos com mercado e expansão física.

QUADRO 4.4 - NÍVEIS DE INVESTIMENTOS APLICADOS
AO SETOR NO PERÍODO SITUADO POR SEGMENTO

PERÍODO	GERAÇÃO	TRANSM.	DISTRIB.	INST.GERAIS
1984	57,0%	23,5%	15,7%	3,7%
1985	51,8%	24,9%	18,8%	4,5%
1986	50,9%	24,8%	14,5%	7,7%
1987	53,9%	27,9%	11,6%	6,6%
1988	54,3%	27,9%	11,4%	6,4%
1989	54,7%	28,8%	9,3%	7,2%
TAXA MÉDIA GEOMETRICA	8,6%	15,4%	-3,7%	29,8%

QUADRO 4.5 - NÍVEIS DE INVESTIMENTOS APLICADOS
POR REGIÃO GEO - POLÍTICA

PERÍODO	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	C.-OESTE
1984	4,5%	12,4%	65,0%	14,0%	4,1%
1985	2,4%	13,1%	63,0%	17,4%	3,4%
1986	5,6%	16,5%	56,5%	16,4%	5,0%
1987	4,7%	9,4%	61,8%	15,1%	9,0%
1988	11,7%	12,6%	56,4%	14,5%	5,8%
1989	13,5%	9,1%	48,6%	11,6%	17,2%
TX.MÉDIA GEOMÉTRICA	26,0%	-10,8%	-10,4%	-8,1%	37,7%

QUADRO 4.6 - RELAÇÃO ENTRE MERCADO, INVESTIMENTO
E METAS FÍSICAS

RELAÇÕES	BRASIL (%)	N (%)	NE (%)	SE (%)	SUL (%)	C.OESTE (%)
Invest./km AT	-11,97	15,32	-25,61	-12,53	-18,38	16,88
Invest./km BT	-15,72	27,57	-26,65	-17,31	-19,65	15,84
Inv./nº Poste	-11,97	21,63	-20,51	-14,76	-22,06	28,85
Inv./nº Cons.	- 7,85	35,13	-20,52	-15,60	- 4,46	44,55
Inv.Consumo	-18,61	11,64	-31,46	-24,89	-21,66	49,52

Obs.: TX. média geométrica no período.

Na primeira parte da pergunta, verifica-se que a Distribuição é o único segmento o Setor Elétrico, durante o período estudado em que os níveis de investimentos vem caindo ano a ano, a uma taxa média de -3,7% a.a., demonstrando completa incompatibilidade com os demais segmentos do Setor Elétrico, conforme pode ser verificado nos quadros anteriores.

Na última parte da pergunta, verifica-se que nas regiões Norte e Centro-Oeste, houve a maior centralização em termos percentuais dos níveis de investimentos, devido principalmente ao fluxo migratório ocorrido nos fins da década de 80, ocasionando com isto uma maior

expansão em termos de metas físicas para atendimento do mercado consumidor. Tal fato não ocorre com as demais regiões, onde demonstra uma certa retratação na expansão do Sistema Físico, procurando atender as metas previstas no mercado, porém centralizando as maiores parcelas de seus investimentos em procurar manter uma qualidade de serviço compatível, com seu mercado.

- d) Os índices de continuidade de fornecimento de energia elétrica apurados refletiram um nível de qualidade compatível com as exigências do Mercado consumidor e dos recursos financeiros aplicados?

Para tentar responder a esta pergunta foram elaborados os gráficos a seguir apresentados, onde procurou-se correlacionar Investimentos realizados, Incremento de consumidores totais, Incrementos de Extensão de rede de AT com os Índices de Confiabilidade a nível de Brasil, os gráficos referentes as regiões geo-políticas integram o caderno de anexos:

GRÁFICO 4.1 - B R A S I L

INVESTIMENTOS REALIZADOS X DEC/FEC

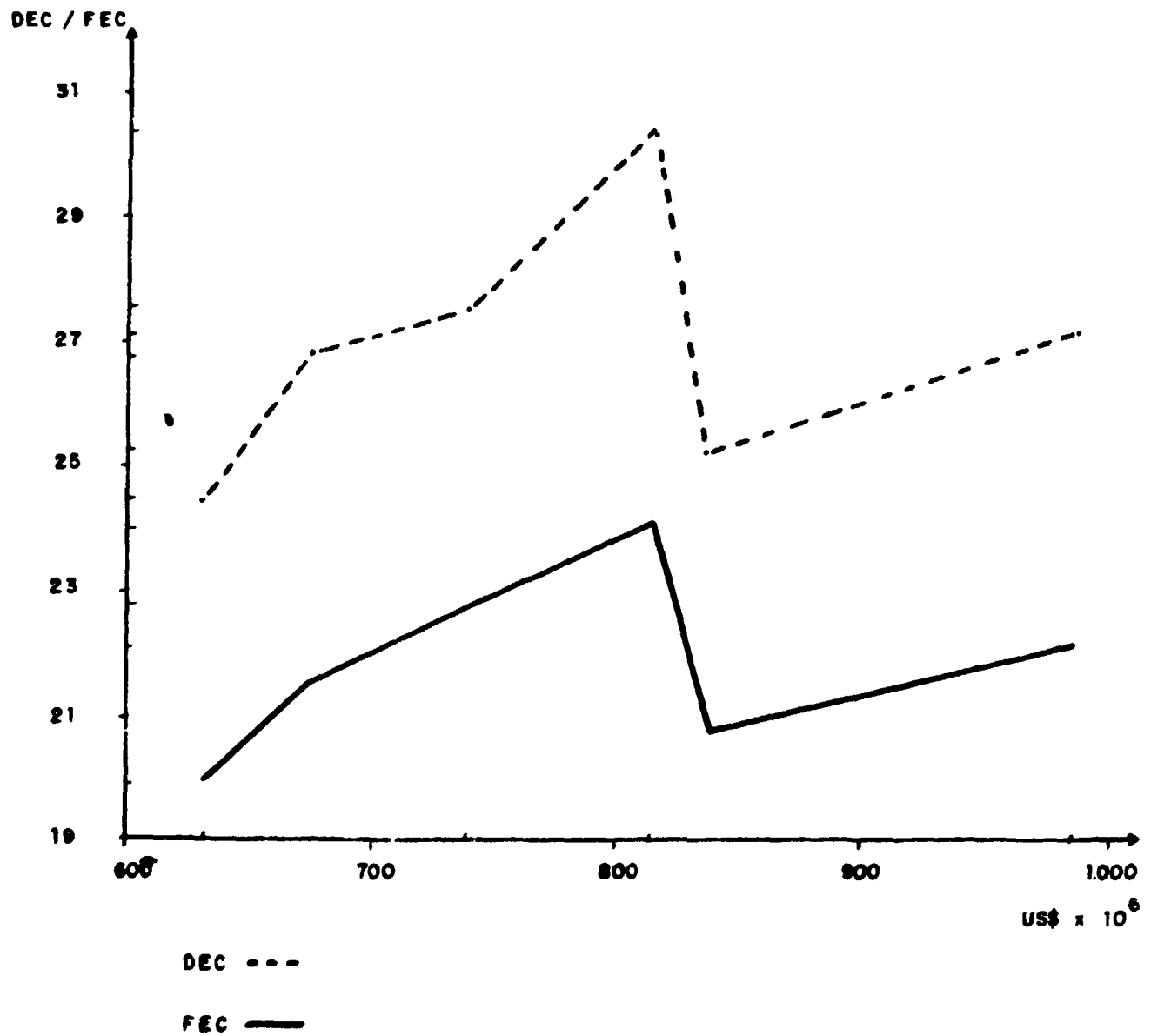


GRÁFICO 4.2 - B R A S I L
INVESTIMENTOS REALIZADOS x DM

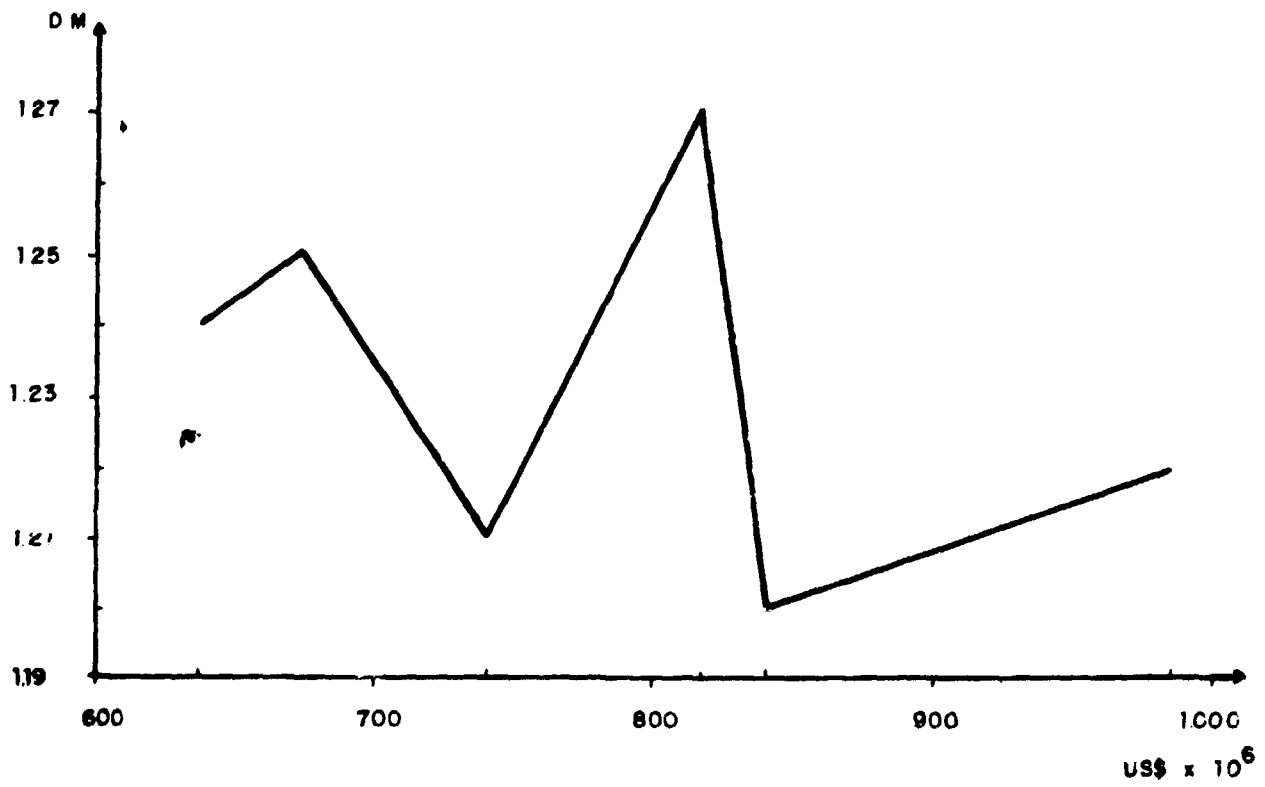


GRÁFICO 4.3 - B R A S I L
INCREMENTO DE Nº DE CONSUMIDORES x DEC

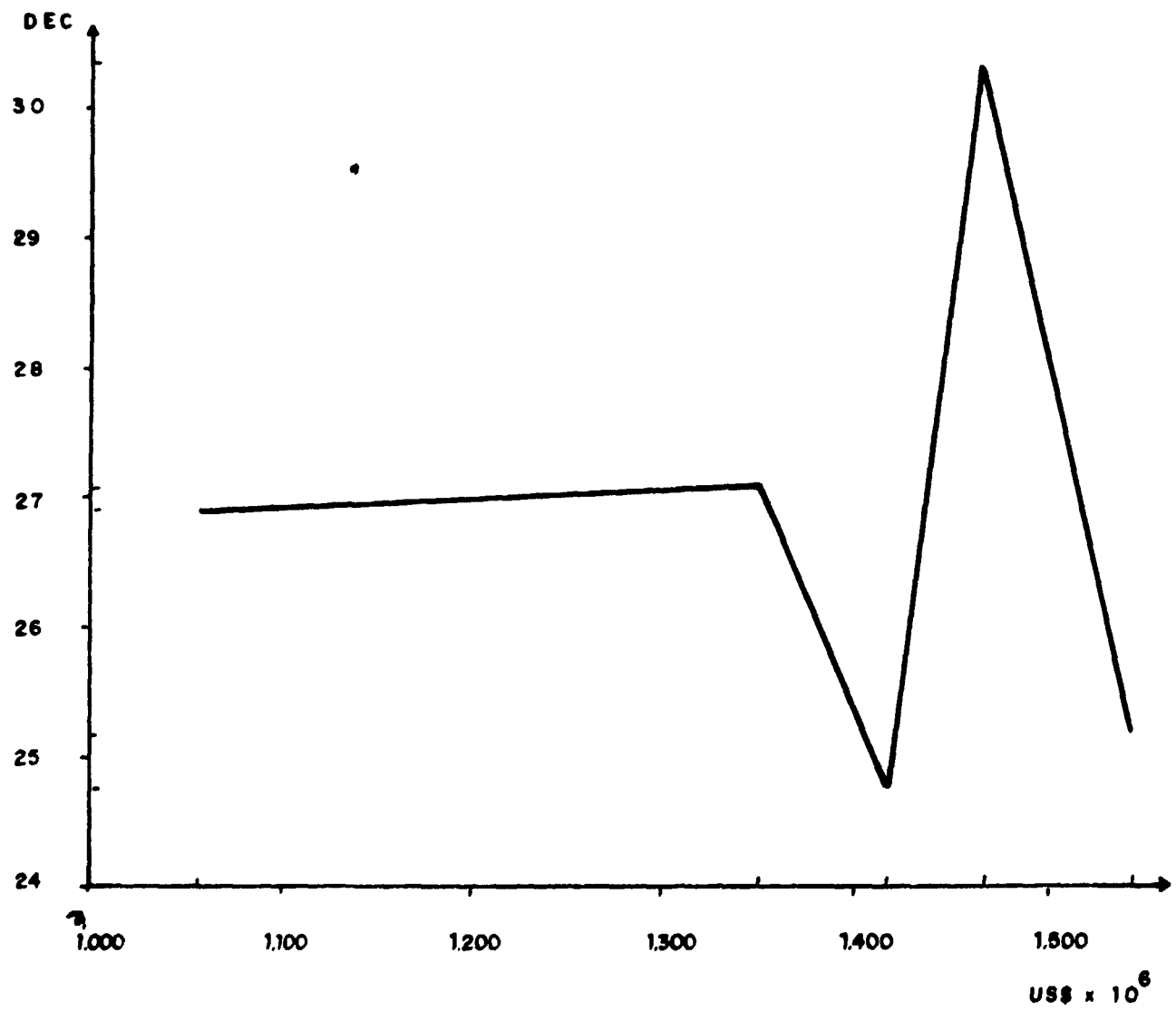


GRÁFICO 4.4 - B R A S I L
INCREMENTO DE Nº DE CONSUMIDORES x FEC

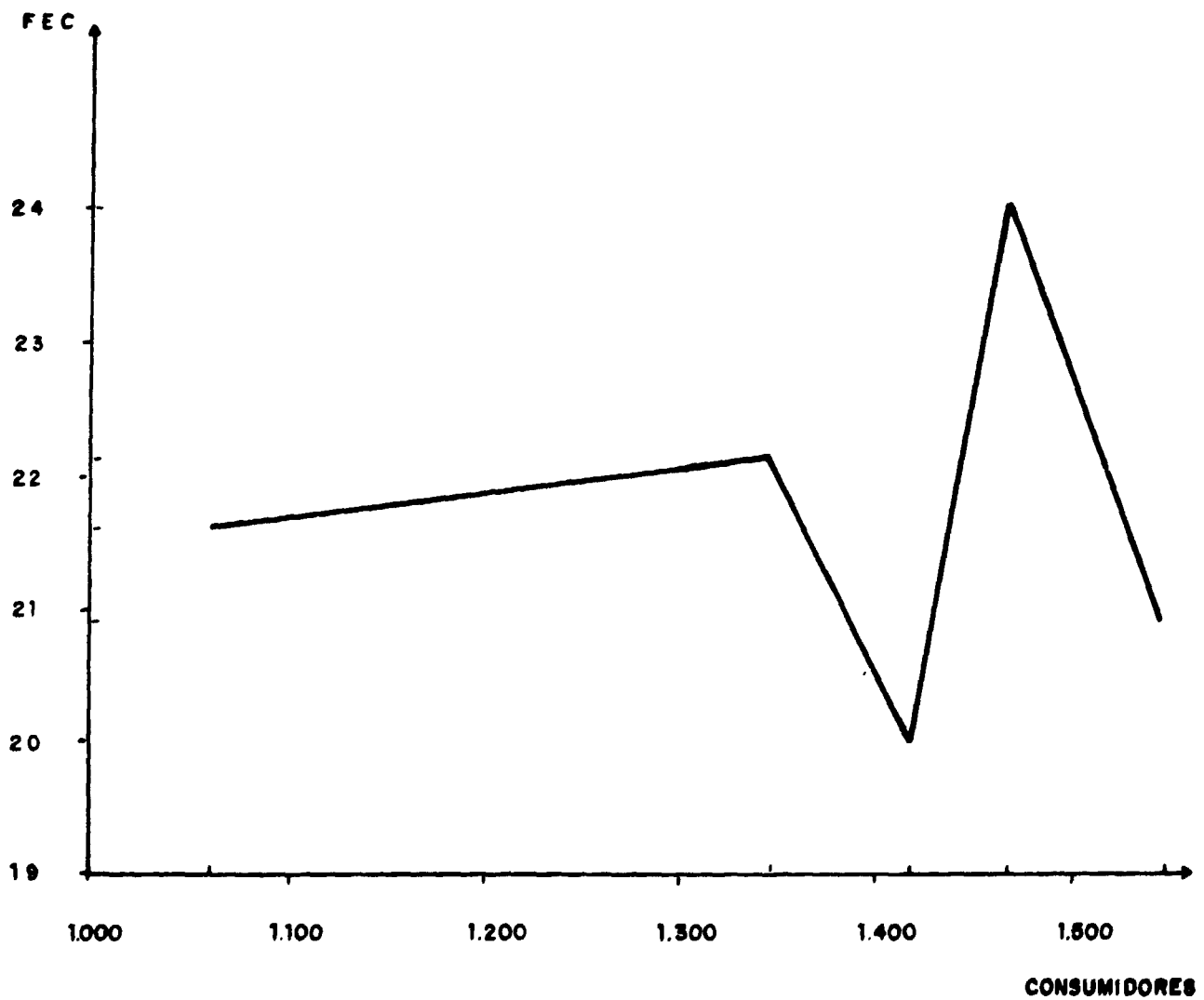


GRÁFICO 4.5 - B R A S I L

INCREMENTO DE Nº DE CONSUMIDORES x DM

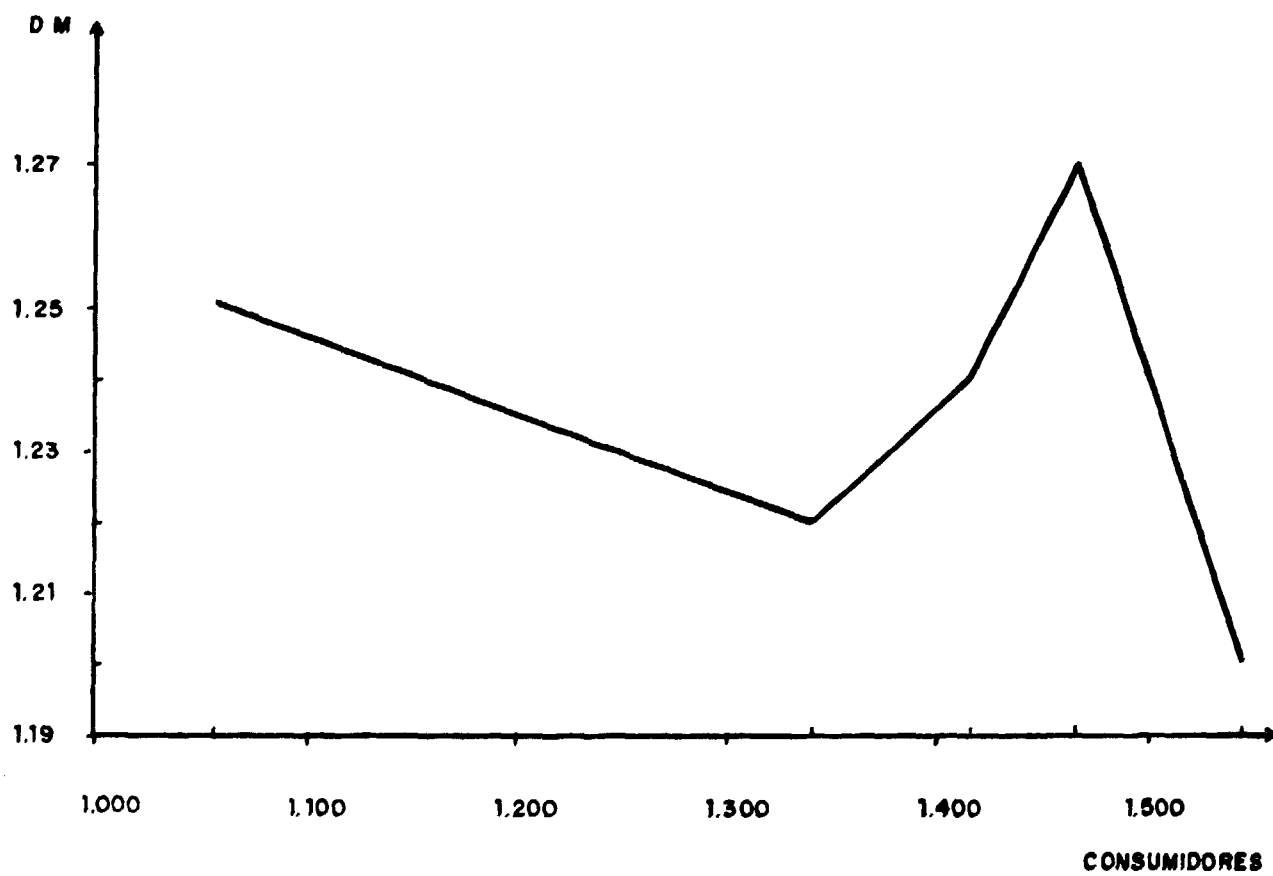


GRÁFICO 4.6 - B R A S I L
INCREMENTO DE km DE AT x DEC



GRÁFICO 4.7 - B R A S I L
INCREMENTO DE km DE AT x FEC

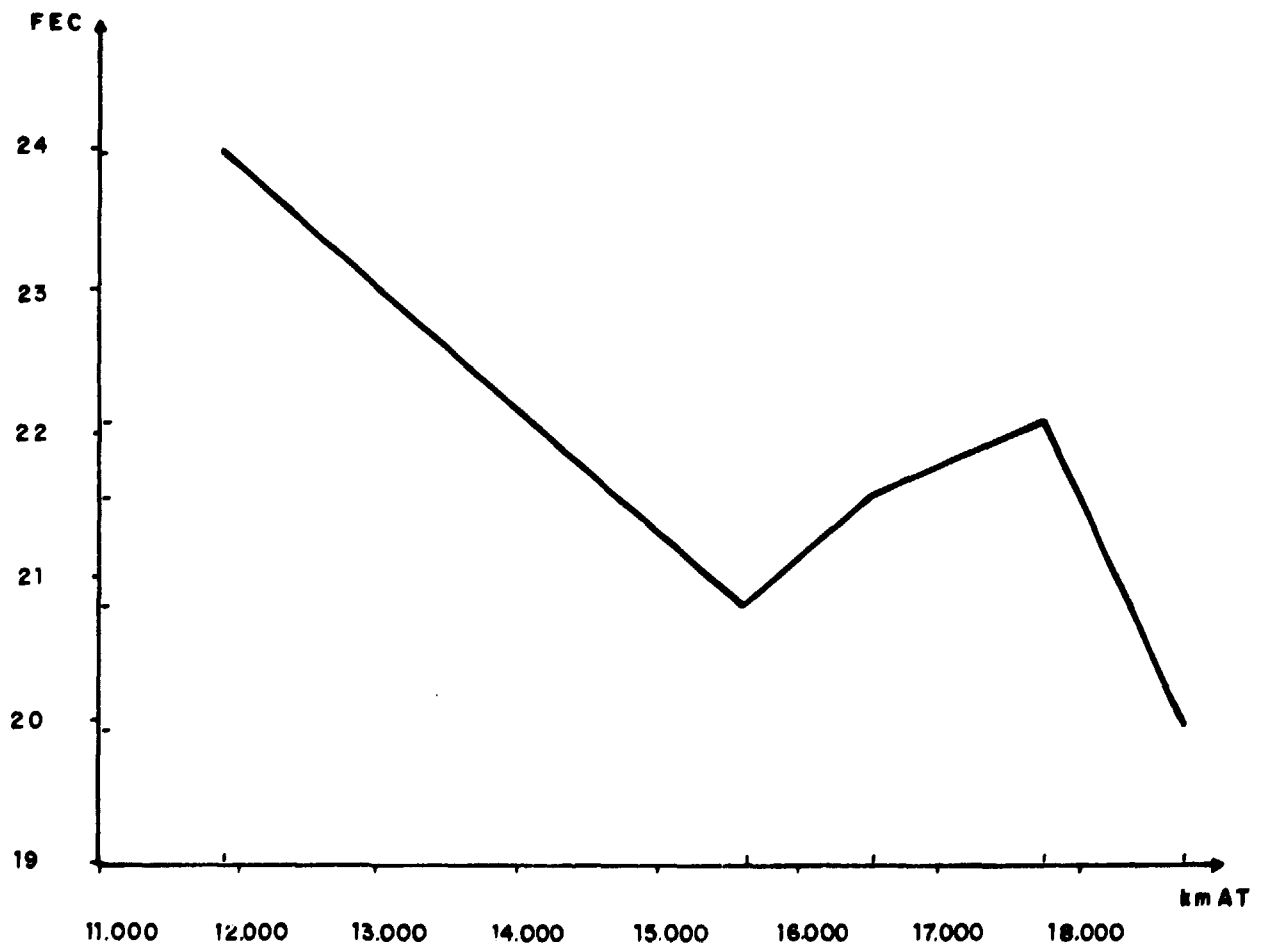


GRÁFICO 4.8 - B R A S I L
INCREMENTO DE km DE AT x DM



A seguir são apresentados alguns comentários visando responder a questão, através dos gráficos apresentados:

- No gráfico Investimento realizado X FEC, observa-se que existe uma tendência a se manterem constantes os valores de FEC, independente do nível de investimentos realizados. Tal fato pode ser interpretado como se os recursos tivessem sido direcionados para atender apenas ao mercado sem nenhum comprometimento para melhoria do desempenho do sistema. No entanto, dado a insuficiência dos dados coletados (falta discriminação da causa, segregação de interrupções devido aos sistemas de suprimento, etc...) torna-se difícil descobrir-se a razão pela qual o FEC ficou praticamente constante no período em análise.
- Ao observar o gráfico Incremento de Extensão de rede de AT x FEC a situação fica mais complicada, pois o gráfico indica que quanto maior a ampliação de rede de AT obtém-se melhor índice de desempenho. Pode-se interpretar que este desempenho, foi motivado pela melhoria de tecnologia de materiais e métodos de construção empregados nos acréscimos de redes de AT. Esta afirmativa é um paradoxo em relação a observação anterior, onde interpretou-se que os investimentos não foram canalizados para melhoria do desempenho do sistema.

Assim sendo, a resposta a esta pergunta não é possível com os dados até então apurados, necessitando pois de um aperfeiçoamento de pesquisas de dados e informações, afim de que tenha-se base para respondê-la.

Respondida as questões formuladas, ainda pode-se destacar alguns pontos a nível de Brasil:

- 4.1 - Os níveis de investimento realizado no período em análise, ou seja, 84/89, decresceram a uma taxa de 2,8% a.a.
- 4.2 - A relação consumo residencial por consumidores cresceu no período a uma taxa geométrica de 1,21% a.a., enquanto a de poste/consumidor por transformadores de distribuição decresceu a uma taxa de 1,01% a.a., demonstrando que os circuitos de distribuição estão diminuindo de extensão média, ocorrendo o mesmo fato com a potência média instalada.

4.3 - Os níveis de investimentos, em relação aos quantitativos físicos executados, sofreram oscilações, como por exemplo quanto à extensão de redes de distribuição em alta e baixa tensão, os quais decresceram a uma taxa de 11,97% e 15,72% a.a., respectivamente.

4.4 - A participação dos investimentos em relação aos consumidores efetivamente ligados no sistema decresceu a uma taxa de 11,97% a.a. no período considerado. Tais fatos resultaram, em parte, à instabilidade ocasionada pelas diversas políticas sócio-econômicas adotadas no período.

4.5 - Em relação a Região Norte, destacam-se os seguintes pontos:

4.5.1 - Verificou-se nessa região, a maior taxa de crescimento de consumo de energia a nível de Distribuição no que se refere a classe residencial, cerca de 11% a.a.

4.5.2 - Os níveis de investimentos em Distribuição atingiram taxas de 21% a.a.

4.5.3 - Os investimentos realizados, em relação ao número de consumidores, cresceu a uma taxa de 21,63% a.a., refletindo um maior atendimento de consumidores ao longo do período analisado.

4.5.4 - A potência média instalada diminuiu no período de estudo a uma taxa de 0,83%, o que demonstra que a região reduziu a potência individual dos transformadores instalados, refletindo que houve um maior estudo das reais necessidades do sistema, para evitar um sub ou superdimensionamento dos transformadores de distribuição.

4.5.5 - Da mesma forma, a participação dos investimentos em relação ao FEC apurado cresceu a uma taxa de 36,38%. Observou-se que a região sofreu grandes dificuldades devido a racionamentos ocorridos por problemas na geração.

4.6 - Em relação a Região Nordeste, destacam-se:

4.6.1 - O consumo total no período cresceu a uma taxa geométrica de 6,0% a.a.

- 4.6.2 - Os níveis de investimentos realizados no período decresceram a uma taxa de 7,0% a.a.
- 4.6.3 - Verificou-se nessa região a menor taxa de crescimento da relação consumo por consumidor residencial no período, com cerca de 0,47% a.a.
- 4.6.4 - Da mesma forma a potência média instalada e a extensão média dos circuitos decresceram a uma taxa de 1,58% a 0,49% a.a., respectivamente.
- 4.6.5 - A relação de investimentos realizados em relação ao FEC decresceu a uma taxa de 7,95% a.a. Tal fato deve-se aos problemas ocorridos com a política de racionamento adotada no período.
- 4.7 - Quanto a Região Sudeste, observam-se:
- 4.7.1 - O consumo total e o número de consumidores totais cresceram a uma taxa geométrica de 6,0% e 5,0% a.a., respectivamente.
- 4.7.2 - Os níveis de investimento, no mesmo período, decresceram a uma taxa de 8,0% a.a.
- 4.7.3 - Verificou-se que o atendimento a novos consumidores residenciais tendeu a cair em relação ao total de transformadores e postes instalados. Tal fato deveu-se ao grande adensamento na região.
- 4.7.4 - A relação consumo por consumidor, a nível residencial, cresceu a uma taxa de 1,41% a.a., acima, portanto, da taxa brasileira que foi de 1,21% a.a.
- 4.7.5 - Devido ao adensamento da região, as extensões médias de redes de alta e baixa tensão vão decrescendo ao longo do período, da mesma forma que a potência média dos transformadores instalados nas redes aéreas.
- 4.7.6 - Os investimentos em relação a duração média (DM), em que pese as grandes variações no período, decresceram a uma taxa de 9,49% a.a.

4.8 - Em relação a Região Sul, verificou-se:

4.8.1 - O consumo total verificado no período em análise cresceu a uma taxa geométrica de 7,0% a.a.

4.8.2 - Os níveis de investimentos para o mesmo período decresceram a uma taxa de 7,0% a.a.

4.8.3 - A potência média instalada tendeu a decrescer suavemente no período, a uma taxa de 0,38% a.a.

4.8.4 - Grandes oscilações das relações investimento por metas físicas no período, variando a -18,38% a.a. para rede de AT e -19,65% a.a. para rede de BT.

4.9 - Na Região Centro-Oeste, destacam-se:

4.9.1 - A maior taxa de crescimento de consumo total a nível de Distribuição com cerca de 10% a.a.

4.9.2 - Da mesma forma a maior taxa de crescimento de investimentos realizados a nível de Distribuição com cerca de 29,0% a.a.

4.9.3 - A relação consumo por consumidor residencial cresceu a uma taxa de 1,21% a.a., igual à taxa média verificada a nível de Brasil.

4.9.4 - Verificou-se um crescimento bem suave da extensão dos circuitos em baixa tensão, com cerca de 0,24% a.a., enquanto que a potência média instalada, por circuito decresceu a uma taxa de 1,50% a.a.

4.9.5 - A relação dos investimentos em relação ao FEC verificado atingiu a uma taxa média geométrica de 29,64% a.a., a maior verificada entre todas as regiões geo-políticas.

5. CONCLUSÕES

No exercício da elaboração deste documento observa-se a riqueza de informações existentes na ELETROBRÁS que demonstrou a sua pertinência, pa

ra o setor elétrico e em particular para a Empresa.

Assim sendo, a emissão periódica deste documento abrirá a oportunidade de avaliação dos programas de Expansão dos Sistemas Elétricos e dos resultados auferidos na sua realização. Com este conhecimento a ELETROBRÁS, poderá corrigir eventuais desvios, bem como elaborar prognósticos do setor elétrico, conforme cenário sócio-econômico estabelecido.

Desta forma, é de todo interesse que tal documento seja emitido anualmente pela ELETROBRÁS, envolvendo todos os seguimentos do setor elétrico (Geração, Transmissão e Distribuição) abrangendo as diretorias da empresa e sua emissão seria a base dos atuais documentos tradicionalmente publicados, quais sejam: Planos de Longo Prazo (2010, 2015), Planos Decenais, Plano Plurianual de Investimentos (PPE), Custos Marginais, etc.

Finalmente, ressalta-se a importância dos seguintes pontos a serem considerados para futuros estudos desta natureza:

- Introdução dos custos marginais apurados e sua crítica;
- Implementação do SIESE para obtenção de dados confiáveis e em nível de detalhe referentes para o objetivo desejado;
- Avaliação da participação da ELETROBRÁS nos investimentos do setor elétrico por segmento (Geração, Transmissão e Distribuição);
- Enfatizar os programas de conservação e os seus resultados auferidos, ressaltando as regiões e as concessionárias que se destacaram no processo.