

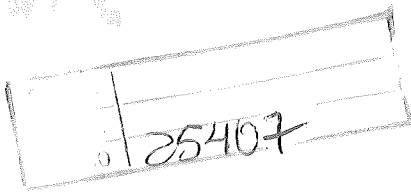
CETESB

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA
AV. PROF. FREDERICO H. LIMA, 345 CEP 05439 PINHEIROS
SAO PAULO - BRASIL

AVALIAÇÃO DAS PROPOSTAS DE CONTRO
LE DE EMISSÃO DE GÁS DE ESCAPAMEN
TO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES LEVES

JANEIRO/1986



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Luiz Antonio Fleury Filho

Governador

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Édis Milaré

Secretário

CETESB

Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

Walter Lazzarini

Diretor-Presidente

Antonio Martins de Albuquerque

Diretor de Normas e Padrões Ambientais

Carlos Pedro Jens

Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia

Lineu Rodrigues Alonso

Diretor de Controle da Poluição de Regiões Metropolitanas

Luiz Antonio Ercolin

Diretor de Treinamento e Transferência de Tecnologia

Ricardo Augusto Grecco Teixeira

Diretor Administrativo e Financeiro

Walter Godoy dos Santos

Diretor de Controle da Poluição do Interior

Diretoria de Pesquisa

Professor SAMUEL MURGEL BRANCO

Assistência Técnico-Científica

Professor ARISTIDES ALMEIDA ROCHA

Engenheiro GABRIEL MURGEL BRANCO

Assistência Administrativa

Engenheira NEUSA MONTEIRO DE ARRUDA JULIANO

Gerência de Pesquisas de Ar e Ruído

Engenheiro ALFRED SZWARC

Divisão de Fontes Móveis

Engenheiro HOMERO CARVALHO

Equipe Técnica

Engenheiro EDUARDO MASCARENHAS MURGEL

Engenheiro GABRIEL MURGEL BRANCO

Engenheiro ALFRED SZWARC

Colaboração de

Estatístico ANTONIO DE CASTRO BRUNI

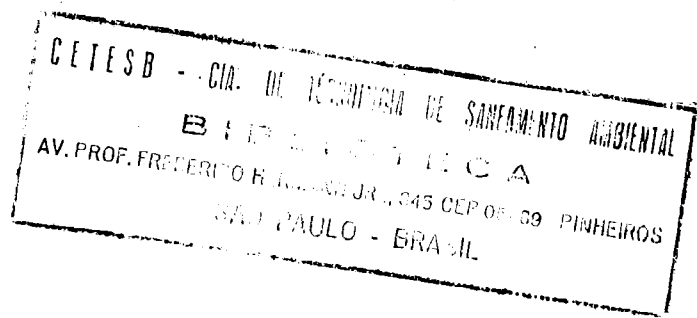
Estagiária MARTA DOS SANTOS

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	METODOLOGIA DE CÁLCULO	2
2.1.	<u>Emissão de cada ano-modelo</u>	2
2.1.1.	<u>Frota atualizada</u>	3
2.1.2.	<u>Fator de emissão</u>	3
2.1.3.	<u>Quilometragem média do ano-modelo</u>	4
2.2.	<u>Emissão total</u>	4
2.3.	<u>Eficácia da proposta</u>	5
2.4.	<u>Potencial da proposta de redução global da poluição atmosférica</u>	6
3.	PARÂMETROS BASE	7
3.1.	<u>Distribuição da quilometragem média rodada por faixa etária</u>	7
3.2.	<u>Taxa de retirada de veículos por faixa etária</u>	8
3.3.	<u>Fator de emissão</u>	9
3.4.	<u>Fatores de degradação</u>	9
4.	HIPÓTESES DE PREVISÃO DA FROTA	10
5.	PROPOSTAS DE CONTROLE	13
5.1.	<u>Proposta CETESB</u>	13
5.2.	<u>Proposta ANFAVEA</u>	14
5.3.	<u>Proposta STI</u>	14
5.4.	<u>Proposta ALTERNATIVA DA CETESB</u>	15
5.5.	<u>Proposta do Grupo de Trabalho (GT)</u>	16
6.	RESULTADOS	17
6.1.	<u>Tabelas - Estimativa de emissão</u>	17
6.2.	<u>Gráficos</u>	68

7.	ANÁLISE DOS RESULTADOS	115
7.1.	<u>Análise geral</u>	115
7.1.1.	<u>Evolução da frota</u>	115
7.1.2.	<u>Emissão de CO</u>	116
7.1.3.	<u>Emissão de HC</u>	117
7.1.4.	<u>Emissão de NOx</u>	117
7.2.	<u>Análise simplificada</u>	119
8.	CONCLUSÕES	124
9.	COMENTÁRIOS FINAIS	125

1. INTRODUÇÃO



Este trabalho tem por finalidade avaliar e comparar as diversas propostas para o controle de emissão dos poluentes por veículos automotores leves, apresentadas no Grupo de Trabalho formado pela Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio - STI, Secretaria Especial do Meio Ambiente do Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SEMA, Conselho Nacional do Petrôleo - CNP, Ministério dos Transportes (através do GEIPOT) e Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - ANFAVEA.

Diante da diversidade de possibilidades de evolução da frota de veículos no futuro, foram feitas estimativas da emissão de poluentes por veículos leves para cada ano, desde 1984 até 1999, baseadas em diversas hipóteses de crescimento industrial e de volume de produção de veículos a álcool e a gasolina, as quais foram admitidas como os limites prováveis para esses parâmetros, em função de dados históricos e perspectivas do país.

Os resultados apresentados devem ser vistos como indicadores de direção e condição de contorno para o equacionamento do compromisso entre projeto, produção de veículos e atendimento aos padrões de qualidade do ar fixados na legislação brasileira e recomendados internacionalmente.

Desta forma, o presente trabalho pode ser bastante útil na fixação de estratégias de prazos e de limites máximos de emissão, a medida que indica a possibilidade de uma dada proposta de controle ser ou não eficaz na solução dos problemas de qualidade do ar, já existente nos grandes centros urbanos brasileiros.

2. METODOLOGIA DE CÁLCULO

A metodologia de cálculo adotada neste trabalho é similar à utilizada pela United States Environmental Protection Agency - USEPA e considera que a emissão total de um determinado poluente atmosférico, por veículos automotores, numa determinada data, é a somatória da emissão desse poluente pelos veículos que compõe a frota circulante nesta data. Por questões de avanços tecnológicos, introdução de novos modelos, etc., os veículos da frota circulante são agrupados de acordo com o ano-modelo. Para efeito de cálculo, são considerados a quilometragem média anual de cada ano-modelo, a emissão média para o poluente em questão, denominada fator de emissão (FE), o número de veículos da frota circulante, bem como a deterioração da emissão do poluente em função do uso, a qual é denominada fator de deterioração (FD).

Para este trabalho, considerou-se que os poluentes de interesse são o monóxido de carbono (CO), os hidrocarbonetos (HC) e os óxidos de nitrogênio (NOx), emitidos pelo tubo de escapamento dos veículos automotores leves. A frota circulante é representada pelos veículos licenciados na Região Metropolitana de São Paulo e o estudo considera o período compreendido entre 1984 e 1999.

2.1. Emissão de cada ano-modelo

A emissão de um poluente de cada ano-modelo é calculada multiplicando-se a frota atualizada para um certo ano pela quilometragem anual média para veículos daquela idade e pelo fator de emissão (g/km) do ano-modelo corrigido para o ano em questão, em função da degradação do veículo.

O resultado é expresso em t/ano, posteriormente convertido em t/dia.

2.1.1. Frota atualizada

Define-se como frota atualizada a frota circulante de um determinado ano-modelo, em dezembro de um dado ano. Essa frota é representada pelo número dos veículos do ano-modelo que entram em circulação, multiplicado por um fator de retirada, que é função da idade dos veículos.

A frota atualizada até o ano de 1984 é aquela admitida como a real, segundo números obtidos na publicação do GEIPOT: "Frota de Veículos de 1984 - São Paulo / Estado, Região Metropolitana e Capital". Para anos-modelo de 1985 a 1999, a frota que entraria em circulação é aquela comercializada no ano anterior, acrescida da taxa de crescimento industrial da hipótese considerada.

2.1.2. Fator de emissão

O fator de emissão para os anos-modelo anteriores a 1985 é a média dos valores obtidos no Laboratório de Emissões Veiculares da CETESB, ponderada conforme a participação de cada marca na frota.

Para os modelos posteriores a 1985, o fator de emissão adotado é 60% do limite de emissão permitido pela proposta em análise, tendo em vista que esta é a margem de segurança usualmente adotada pelos fabricantes de veículos.

Os fatores de emissão assim calculados são válidos para veículos novos. Para os veículos com idade superior a um ano, considera-se uma deterioração na emissão de CO e HC.

Os fatores de deterioração utilizados, apresentados no item 3.4., foram extraídos do estudo "Mobile Source Emission Factors", publicado pela USEPA em 1981.

2.1.3. Quilometragem média do ano-modelo

A quilometragem média anual de um veículo também é função da sua idade, visto que, em geral, os veículos mais novos e confiáveis são utilizados nos casos em que o seu uso é mais intenso.

Assim, para cada ano-modelo, atribui-se um valor de quilometragem média anual, fruto de pesquisas realizadas em São Paulo, que por sua vez, são similares aos valores norte-americanos.

2.2. Emissão total

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

Em pesquisa realizada pela CETESB, em 1982, verificou-se que a vida média de uma frota de determinado ano-modelo é de cerca de 11 anos, sendo que a vida total desta chega a 22 anos. Portanto, para se estimar a emissão total de cada poluente (CO, HC e NOx) em um determinado ano, considera-se os 11 anos-modelo anteriores e, ainda, os veículos com mais de 11 anos de idade, englobados em uma só classe, considerada como sendo composta por veículos com os mesmos fatores de emissão atribuídos aos veículos de 12 anos.

Embora isto possa trazer uma diminuição artificial nos resultados, está é muito pequena. A emissão total é, então, dada pela soma dos doze resultados parciais obtidos para cada ano-modelo.

2.3. Eficácia da proposta

Como poderá ser visto nos resultados, o crescimento industrial e a relação entre a produção de veículos a álcool e a gasolina exercem influência importantíssima sobre o total de emissões, o que dificulta a avaliação sobre a eficácia da proposta em si, descontados os efeitos dos demais parâmetros, que independem do controle de poluição e das inovações tecnológicas necessárias para isto.

Assim, a eficácia definida a seguir mede o índice de mérito das inovações tecnológicas necessárias ao cumprimento da proposta de controle.

De acordo com o descrito no item 2.2., foi calculada a previsão de emissão de CO, HC e NOx para cada ano, desde 1984 até 1999. Isso foi feito, considerando-se a manutenção dos fatores de emissão atuais, o que representa uma previsão de emissão de poluentes sem controle para os modelos a partir de 1985, bem como calculou-se, da mesma maneira, a previsão de emissão, aplicando-se os fatores de emissão decorrentes de cada uma das propostas em análise.

A eficácia da proposta de controle em análise é definida pela seguinte expressão:

$$E_f (\%) = 100 - \frac{E_m (\text{proposta})}{E_m (\text{sem controle})} \times 100$$

onde: E_m (proposta) = previsão de emissão total de poluentes num dado ano, caso entre em vigor a proposta analisada;

E_m (sem controle) = previsão de emissão total de poluentes no mesmo ano, caso se mantenham os fatores de emissão médios atuais.

Calculada desta forma, a eficácia representa a redução percentual da emissão de cada poluente em determinado ano, devido à aplicação da proposta em estudo em relação ao que aconteceria se fossem mantidas as demais hipóteses e os fatores de emissão atuais.

2.4. Potencial da proposta na redução global da poluição atmosférica

Como indica o inventário geral de fontes de poluição do ar na Região Metropolitana de São Paulo, a contribuição relativa da emissão de escapamento dos veículos leves é 84% para o CO, 41% para os HC e 18% para os NOx. Desse fato decorre, em primeira aproximação, que uma proposta de controle pode apresentar o potencial de redução global de poluentes na atmosfera igual a esses índices.

A título de ilustração, os gráficos representativos das estimativas de emissão foram plotados com um eixo adicional, que indica esse potencial. No caso do CO, onde a proporcionalidade é mais aplicável devido à sua estabilidade química, está também indicada a meta de 65% desejável na redução da concentração deste poluente na atmosfera.

3. PARÂMETROS BASE

A seguir, são apresentados os parâmetros base utilizados nos cálculos de emissão de CO, HC e NOx.

3.1. Distribuição da quilometragem média rodada por faixa etária

Idade (anos)	km média (anual)
1	22.000
2	19.000
3	17.000
4	15.000
5	14.000
6	14.000
7	14.000
8	13.000
9	13.000
10	13.000
11	10.000
> 12	9.000

Fonte: CETESB

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL
BIBLIOTECA

3.2. Taxa de retirada de veículos por faixa etária

Ano	% de retirada
1	0,2
2	0,5
3	1,0
4	2,0
5	3,5
6	8,0
7	15,0
8	32,0
9	48,5
10	60,0
11	67,0
12	70,0
13	72,0
14	73,5
15	75,0
16	76,0
17	77,0
18	79,0
19	81,5
20	86,0
21	92,0
22	100

Nota: O percentual de retirada é sempre aplicado ao total da frota no ano de sua comercialização.

Fonte: CETESB

3.3. Fator de emissão

Para os veículos fabricados de 1973 a 1985, foram adotados os seguintes fatores de emissão, expressos em g/km, sendo esses valores válidos para motores novos, devendo ser sobre eles aplicados os fatores de degradação, conforme item 3.4..

Ano-Modelo	CO	HC*	NOx
de 1973 a 1979	54	4,7	1,5
de 1980 a 1985 (a gasolina)	33	3	1,4
de 1980 a 1985 (a álcool)	18	1	1

Obs.: (*) Pesquisas recentes ainda em andamento mostram que a leitura dos "HC" (etanol e outros componentes orgânicos) emitidos pelo motor a álcool são subestimados, devendo ser multiplicados por um fator, a ser confirmado, provavelmente entre 2 e 3,5.

Fonte: CETESB

3.4. Fatores de degradação

Para os veículos fabricados a partir de 1977 inclusive, utilizou-se os fatores de deterioração calculados para os modelos 1968/69 dos Estados Unidos, ou seja:

$$FDCO = \frac{56,34 + 2,55 y}{56,34}$$

$$FDHC = \frac{4,43 + 0,25 y}{4,43}$$

Para os veículos a gasolina, anteriores a 1977, utilizou-se os fatores de deterioração para os modelos pré-1968 dos Estados Unidos, ou seja;

$$\text{FDCO} = \frac{78,27 + 2,5y}{78,27}$$

$$\text{FDHC} = \frac{7,25 + 0,18y}{7,25}$$

Para todas as equações, $y = \frac{\text{quilometragem acumulada}}{1,61 \times 10.000}$

Para a emissão do NOx, considerou-se não haver deterioração ao longo do tempo, conforme indicado na literatura consultada. Para CO e HC, o fator de emissão FE para uma determinada quilometragem é dado por:

$$\text{FE} = \text{FE}_{(\text{inicial})} \times \text{FD}$$

4. HIPÓTESES DE PREVISÃO DA FROTA

A fim de se obter um estudo abrangente, foram adotadas diversas hipóteses de crescimento da frota de veículos leves e da proporção de veículos a álcool e a gasolina comercializados.

A hipótese denominada " A " prevê um crescimento de vendas de 6% ao ano, ou seja, o número de veículos vendidos em um ano é 6% maior que o do ano anterior. Esse número foi escolhido por representar o crescimento industrial atual e, também, a meta dos próximos anos. A participação dos veículos a álcool, segundo essa hipótese, manteria o valor atual de 95% sobre o total das vendas no ano.

A hipótese " B " considera uma redução no crescimento industrial, baixando para 1% ao ano, mas mantendo-se a participação dos veículos a álcool em 95%

As hipóteses " C " e " D ", com crescimento industrial de 6% e 1% ao ano, respectivamente, supõem que a partir de 1988 a participação dos veículos a álcool, no total de vendas, passe de 95% para 50%.

A hipótese " E " é a menos conservadora de todas, prevenindo um crescimento industrial de 10% e mantendo-se a proporção de 95% de veículos a álcool.

Devido ao sucateamento de veículos, conforme a tabela 3.2., ao se estimar a frota futura, segundo as hipóteses anteriormente citadas, verificou-se, em certos casos, uma diminuição do total de veículos em circulação; como o sucateamento é fortemente dependente da comercialização nos anos passados, admitiu-se que num período de crise não houvesse propriamente uma diminuição da frota, mas sim um aumento da vida média dos veículos, adiando o sucateamento desses para depois da crise. Por isso, levantou-se novas hipóteses, denominadas " A' ", " B' ", " C' ", " D' " e " E' ", semelhante às anteriores, porém limitando o número de veículos retirados de circulação em um determinado ano, ao número total de veículos novos vendidos naquele ano. Nos anos em que isto ocorreu, este corte foi distribuído proporcionalmente por todos os anos-modelo.

Em resumo, foram estudadas as seguintes hipóteses:

Hipótese	Crescimento de vendas (%)	vefc. álcool / vefc. a gasolina (%)	Admite (ou não) diminuição da frota
A	6	95	sim
B	1	95	sim
C	6	95 até 1987 50 a partir de 1988	sim
D	1	95 até 1987 50 a partir de 1988	sim
E	10	95	sim
A'	6	95	não
B'	1	95	não
C'	6	95 até 1987 50 a partir de 1988	não
D'	1	95 até 1987 90 a partir de 1988	não
E'	10	95	não

5. PROPOSTAS DE CONTROLE

Foram analisadas as seguintes propostas de controle de emissão de veículos leves:

5.1. Proposta CETESB

A proposta de regulamentação dos limites máximos de emissão de poluentes do ar provenientes de motores e veículos automotores novos do ciclo Otto, elaborada pela CETESB, considera os seguintes limites de emissão (g/km):

Data	Tipo	CO	HC *	NOx
1/1/86	gasolina	33	3	2,5
	álcool	21	2,8	1,5
1/1/88	gasolina e álcool	9	0,9	1,2
a partir de 1/1/99	gasolina e álcool	2	0,3	0,6

Obs.: A terceira e última etapa desta proposta não tem data definida para a sua implantação. Somente para efeito deste estudo, foi considerado o ano de 1999, por ser o proposto para o fim da implantação da regulamentação, tanto pela STI quanto pela ANFAVEA.

(*) Vide observação do item 3.3..

5.2. Proposta ANFAVEA

A proposta elaborada pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - ANFAVEA considera os seguintes limites de emissão (g/km):

Data	CO	HC*	NOx
31/12/88	24,2	2,1	3,0
31/12/90	24,2	2,1	2,0
31/12/93	18,0	1,7	1,9
31/12/99	2	0,3	0,6

(*) Vide observação do item 3.3..

5.3. Proposta STI

A proposta elaborada pela Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio - STI considera os seguintes limites de emissão (g/km):

Data	% da frota <u>co</u> mercializada	CO	HC *	NOx
1/1/88	50	24,0	2,1	2,0
1/1/89	75	24,0	2,1	2,0
1/1/90	100	24,0	2,1	2,0
1/1/92	50	15,5	1,2	1,9
1/1/93	75	15,5	1,2	1,9
1/1/94	100	15,5	1,2	1,9
1/1/99	100	2,0	0,3	0,6

(*) Vide observação do item 3.3..

5.4. Proposta Alternativa da CETESB

Considerando as dificuldades apontadas pelos fabricantes de veículos e autopeças para o atendimento simultâneo de todos os modelos à proposta da CETESB, é apresentada uma proposta alternativa, também elaborada pela CETESB, que considera os seguintes limites de emissão (g/km):

data	combustível	% frota comerc.	CO	HC*	NOx
1/1/88	gasolina	100	24	2,1	2,0
	álcool	100	24	1,7	1,7
1/1/89	gasolina	40	15	1,2	1,9
	álcool	40	15	1,2	1,7
1/1/90	gasolina	70	15	1,2	1,9
	álcool	70	15	1,2	1,7
1/1/91	gasolina	100	15	1,2	1,9
	álcool	100	15	1,2	1,7
1/1/92	gas/álc	40	9	0,9	1,2
1/1/93	gas/álc	70	9	0,9	1,2
1/1/94	gas/álc	100	9	0,9	1,2
1/1/99	gas/álc	100	2	0,3	0,6

(*) Vide observação do item 3.3..

5.5. Proposta do Grupo de Trabalho (GT)

A proposta elaborada pelo Grupo de Trabalho coordenado pela STI, numa tentativa de conciliar as dificuldades das indústrias automobilísticas e do atendimento aos padrões de qualidade do ar, considera os seguintes limites de emissão (g/km):

data	% frota comerc.	CO	HC*	NOx
31/12/88	50	24	2,1	2
31/12/89	100	24	2,1	2
31/12/91**	100	9,0	0,9	1,2
31/12/98	100	2,0	0,3	0,6

(*) Vide observação do item 3.3..

(**) Tendo em vista que a proposta do GT prevê faixas tanto para os limites de emissão, quanto para as datas da sua aplicação, foi considerada, nesse estudo, a hipótese mais favorável à redução das emissões, visto que a menos favorável coincide com a proposta ANFAVEA, já analisada.

6. RESULTADOS

6.1. Tabelas - Estimativa de emissão

As tabelas a seguir mostram, para cada hipótese de crescimento da frota e cada proposta de controle, a estimativa das frotas a álcool e a gasolina até 1999, as projeções de emissão, caso entre em vigor a proposta analisada e a eficácia desta.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: A

 CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %
 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

18

PROPOSTA : CETESB

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	485	2053	3775	318	99	3775	318	99	0	0	0
86	1371	599	1970	3335	277	91	3287	282	91	1.4	-2.	0
87	1197	710	1907	3007	245	86	2913	255	84	3.1	-4.	2.3
88	1048	818	1866	2861	241	82	2651	244	78	7.3	-1.	4.9
89	915	926	1841	2646	217	79	2323	215	73	12.	.92	7.6
90	807	1026	1833	2503	200	78	2068	192	69	17.	4	12.
91	718	1123	1841	1997	152	76	1449	139	66	27.	8.6	13.
92	638	1221	1859	1974	146	77	1309	128	64	34.	12.	17.
93	558	1320	1878	1958	141	78	1179	116	63	40.	18.	19.
94	470	1425	1895	1944	136	79	1052	104	62	46.	24.	22.
95	386	1534	1920	1941	132	81	943	94	62	51.	29.	23.
96	318	1649	1967	1962	130	83	867	86	62	56.	34.	25.
97	263	1769	2032	2004	130	86	702	76	64	65.	42.	26.
98	221	1895	2116	2067	132	89	697	75	66	66.	43.	26.
99	185	2026	2211	2143	134	94	531	56	59	75.	58.	37.

ESTIMATIVA DE EMISSÃO - VEÍCULOS LEVES



HIPÓTESE: A CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO : 6 %

 RELACÃO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

PROPOSTA : S.T.I.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSÃO (T/DIA).....						EFICÁCIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS. ALC. TOT.	SEM CONTROLE.		...PROPOSTA...			...PROPOSTA..					
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1.797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	485	2053	3775	318	99	3775	318	99	0	0	0
86	1371	599	1970	3335	277	91	3335	277	91	0	0	0
87	1197	710	1907	3007	245	86	3007	245	86	0	0	0
88	1048	818	1866	2861	241	82	2841	241	83	.70	0	-1.
89	915	926	1841	2646	217	79	2595	219	81	1.9	-9	-3.
90	807	1026	1833	2503	200	78	2412	210	81	3.6	-5	-4.
91	718	1123	1841	1997	152	76	1866	170	81	6.6	-12	-7.
92	638	1221	1859	1974	146	77	1772	161	83	10.	-10	-8.
93	558	1320	1878	1958	141	78	1671	152	85	15.	-8.	-9.
94	470	1425	1895	1944	136	79	1554	141	87	20.	-4.	-10
95	386	1534	1920	1941	132	81	1450	132	89	25.	0	-10
96	318	1649	1967	1962	130	83	1373	125	92	30.	3.8	-11
97	263	1769	2032	2004	130	86	1318	118	95	34.	9.2	-10
98	221	1895	2116	2067	132	89	1284	112	100	38.	15.	-12
99	185	2026	2211	2143	134	94	1081	96	92	50.	28.	2.1

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: A

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

20

PROPOSTA : ANFAVEA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	485	2053	3775	318	99	3775	318	99	0	0	0
86	1371	599	1970	3335	277	91	3335	277	91	0	0	0
87	1197	710	1907	3007	245	86	3007	245	86	0	0	0
88	1048	818	1866	2861	241	82	2861	241	82	0	0	0
89	915	926	1841	2646	217	79	2604	218	86	1.6	-.5	-9.
90	807	1026	1833	2503	200	78	2421	203	92	3.3	-2.	-18
91	718	1123	1841	1997	152	76	1876	157	90	6.1	-3.	-18
92	638	1221	1859	1974	146	77	1813	152	91	8.2	-4.	-18
93	558	1320	1878	1958	141	78	1758	149	93	10.	-6.	-19
94	470	1425	1895	1944	136	79	1653	142	94	15.	-4.	-19
95	386	1534	1920	1941	132	81	1560	137	96	20.	-4.	-19
96	318	1649	1967	1962	130	83	1496	133	98	24.	-2.	-18
97	263	1769	2032	2004	130	86	1456	132	100	27.	-2.	-16
98	221	1895	2116	2067	132	89	1437	131	103	30.	.76	-16
99	185	2026	2211	2143	134	94	1432	132	107	33.	1.5	-14

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: A CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

PROPOSTA : ALTERNATIVA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	485	2053	3775	318	99	3775	318	99	0	0	0
86	1371	599	1970	3335	277	91	3335	277	91	0	0	0
87	1197	710	1907	3007	245	86	3007	245	86	0	0	0
88	1048	818	1866	2861	241	82	2821	240	82	1.4	.41	0
89	915	926	1841	2646	217	79	2545	214	79	3.8	1.4	0
90	807	1026	1833	2503	200	78	2326	195	78	7.1	2.5	0
91	718	1123	1841	1997	152	76	1728	143	77	13.	5.9	-1.
92	638	1221	1859	1974	146	77	1596	132	76	19.	9.6	1.3
93	558	1320	1878	1958	141	78	1457	122	75	26.	13.	3.8
94	470	1425	1895	1944	136	79	1304	111	73	33.	18.	7.6
95	386	1534	1920	1941	132	81	1165	100	72	40.	24.	11.
96	318	1649	1967	1962	130	83	1055	92	71	46.	29.	14.
97	263	1769	2032	2004	130	86	967	86	72	52.	34.	16.
98	221	1895	2116	2067	132	89	906	82	73	56.	38.	18.
99	185	2026	2211	2143	134	94	703	67	68	67.	50	28.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: B

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

23

PROPOSTA : CETESB

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	479	2047	3768	318	99	3768	318	99	0	0	0
86	1370	582	1952	3315	276	90	3271	280	90	1.3	-1.	0
87	1195	676	1871	2966	242	84	2883	251	82	2.8	-4.	2.4
88	1045	760	1805	2793	237	79	2615	240	75	6.4	-1.	5.1
89	911	836	1747	2544	211	74	2278	210	69	10.	.47	6.8
90	801	899	1700	2360	192	71	2012	186	64	15.	3.1	9.9
91	709	950	1659	1806	141	67	1380	132	59	24.	6.4	12.
92	626	995	1621	1727	131	65	1225	119	56	29.	9.2	14.
93	543	1037	1580	1649	123	63	1079	106	53	35.	14.	16.
94	452	1076	1528	1567	113	61	935	92	50	40.	19.	18.
95	364	1115	1479	1489	105	59	807	80	47	46.	24.	20.
96	292	1152	1444	1430	98	58	709	70	45	50.	29.	22.
97	233	1188	1421	1385	92	57	520	57	43	62.	38.	25.
98	186	1223	1409	1354	88	57	488	53	42	64.	40.	26.
99	145	1255	1400	1329	85	56	335	35	36	75.	59.	36.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: B
 CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %
 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

24

PROPOSTA : S. T. I.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	ALC.	VEIC TOT.	SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	479	2047	3768	318	99	3768	318	99	0	0	0
86	1370	582	1952	3315	276	90	3315	276	90	0	0	0
87	1195	676	1871	2966	242	84	2966	242	84	0	0	0
88	1045	760	1805	2793	237	79	2776	237	79	.61	0	0
89	911	836	1747	2544	211	74	2504	212	76	1.6	-5	-3.
90	801	899	1700	2360	192	71	2290	199	74	3.0	-4.	-4.
91	709	950	1659	1806	141	67	1707	153	71	5.5	-9.	-6.
92	626	995	1621	1727	131	65	1581	142	70	8.5	-8.	-8.
93	543	1037	1580	1649	123	63	1449	131	68	12.	-7.	-8.
94	452	1076	1528	1567	113	61	1305	118	67	17.	-4.	-10
95	364	1115	1479	1489	105	59	1171	106	65	21.	-1.	-10
96	292	1152	1444	1430	98	58	1061	96	64	26.	2.0	-10
97	233	1188	1421	1385	92	57	969	87	63	30.	5.4	-11
98	186	1223	1409	1354	88	57	896	79	63	34.	10.	-11
99	145	1255	1400	1329	85	56	724	65	56	46.	24.	0

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



CETESB

HIPOTESE: B
 CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %
 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

25

PROPOSTA : ANFAVEA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	479	2047	3768	318	99	3768	318	99	0	0	0
86	1370	582	1952	3315	276	90	3315	276	90	0	0	0
87	1195	676	1871	2966	242	84	2966	242	84	0	0	0
88	1045	760	1805	2793	237	79	2793	237	79	0	0	0
89	911	836	1747	2544	211	74	2511	212	80	1.3	-5	-8.
90	801	899	1700	2360	192	71	2298	199	81	2.6	-4.	-14.
91	709	950	1659	1806	141	67	1715	153	78	5.0	-9.	-16
92	626	995	1621	1727	131	65	1611	142	76	6.7	-8.	-17
93	543	1037	1580	1649	123	63	1508	131	74	8.6	-7.	-17
94	452	1076	1528	1567	113	61	1371	118	72	13.	-4.	-18
95	364	1115	1479	1489	105	59	1242	106	70	17.	-1.	-19
96	292	1152	1444	1430	98	58	1138	96	69	20.	2.0	-19
97	233	1188	1421	1385	92	57	1054	87	67	24.	5.4	-18
98	186	1223	1409	1354	88	57	987	79	65	27.	10.	-14
99	145	1255	1400	1329	85	56	931	65	64	30.	24.	-14

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: B

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

26

PROPOSTA : ALTERNATIVA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	479	2047	3768	318	99	3768	318	99	0	0	0
86	1370	582	1952	3315	276	90	3315	276	90	0	0	0
87	1195	676	1871	2966	242	84	2966	242	84	0	0	0
88	1045	760	1805	2793	237	79	2760	236	79	1.2	.42	0
89	911	836	1747	2544	211	74	2463	209	74	3.2	.95	0
90	801	899	1700	2360	192	71	2223	188	71	5.8	2.1	0
91	709	950	1659	1806	141	67	1604	134	67	11.	5.0	0
92	626	995	1621	1727	131	65	1453	121	65	16.	7.6	0
93	543	1037	1580	1649	123	63	1297	109	61	21.	11.	3.2
94	452	1076	1528	1567	113	61	1132	96	57	28.	15.	6.6
95	364	1115	1479	1489	105	59	979	84	54	34.	20	8.5
96	292	1152	1444	1430	98	58	853	74	51	40.	24.	12.
97	233	1188	1421	1385	92	57	749	66	49	46.	28.	14.
98	186	1223	1409	1354	88	57	667	59	47	51.	33.	18.
99	145	1255	1400	1329	85	56	481	45	42	64.	47.	25

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: B CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

27

PROPOSTA : G.T.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	479	2047	3768	318	99	3768	318	99	0	0	0
86	1370	582	1952	3315	276	90	3315	276	90	0	0	0
87	1195	676	1871	2966	242	84	2966	242	84	0	0	0
88	1045	760	1805	2793	237	79	2793	237	79	0	0	0
89	911	836	1747	2544	211	74	2527	211	75	.67	0	-1.
90	801	899	1700	2360	192	71	2311	193	73	2.1	-.5	-3.
91	709	950	1659	1806	141	67	1727	144	70	4.4	-2.	-4.
92	626	995	1621	1727	131	65	1548	130	66	10.	.76	-2.
93	543	1037	1580	1649	123	63	1379	116	61	16.	5.7	3.2
94	452	1076	1528	1567	113	61	1210	103	58	23.	8.8	4.9
95	364	1115	1479	1489	105	59	1050	91	54	29.	13.	8.5
96	292	1152	1444	1430	98	58	915	80	51	36.	18.	12.
97	233	1188	1421	1385	92	57	798	71	48	42.	23.	16.
98	186	1223	1409	1354	88	57	701	63	46	48.	28.	19.
99	145	1255	1400	1329	85	56	588	53	41	56.	38.	27.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: C

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : 1988 EM DIANTE

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

PROPOSTA : CETESB

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	485	2053	3775	318	99	3775	318	99	0	0	0
86	1371	599	1970	3335	277	91	3287	282	91	1.4	-2.	0
87	1197	710	1907	3007	245	86	2913	255	84	3.1	-4.	2.3
88	1113	753	1866	2924	249	84	2651	244	78	9.3	2.0	7.1
89	1050	791	1841	2769	234	82	2323	215	73	16.	8.1	11.
90	1015	819	1834	2686	225	82	2068	192	69	23.	15.	16.
91	1002	839	1841	2239	185	82	1449	139	66	35.	25.	20.
92	1002	857	1859	2275	188	84	1309	128	64	42.	32.	24.
93	1004	875	1879	2322	191	86	1179	116	63	49.	39.	27.
94	999	897	1896	2373	195	89	1052	104	62	56.	47.	30.
95	991	930	1921	2427	199	91	943	94	62	61.	53.	32.
96	993	975	1968	2503	205	95	867	86	62	65.	58.	35.
97	1004	1028	2032	2597	212	99	702	76	64	73.	64.	35.
98	1028	1088	2116	2709	221	104	697	75	66	74.	66.	37.
99	1061	1151	2212	2834	230	109	531	56	59	81.	76.	46.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: C

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : 1988 EM DIANTE

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

29

PROPOSTA : S.T.I.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	485	2053	3775	318	99	3775	318	99	0	0	0
86	1371	599	1970	3335	277	91	3335	277	91	0	0	0
87	1197	710	1907	3007	245	86	3007	245	86	0	0	0
88	1113	753	1866	2924	249	84	2872	246	84	1.8	1.2	0
89	1050	791	1841	2769	234	82	2640	225	82	4.7	3.8	0
90	1015	819	1834	2686	225	82	2453	209	82	8.7	7.1	0
91	1002	839	1841	2239	185	82	1904	162	82	15.	12.	0
92	1002	857	1859	2275	188	84	1808	154	84	21.	18.	0
93	1004	875	1879	2322	191	86	1705	146	86	27.	24.	0
94	999	897	1896	2373	195	89	1587	136	87	33.	30.	2.2
95	991	930	1921	2427	199	91	1478	126	89	39.	37.	2.2
96	993	975	1968	2503	205	95	1395	118	92	44.	42.	3.2
97	1004	1028	2032	2597	212	99	1335	112	96	49.	47.	3.0
98	1028	1088	2116	2709	221	104	1296	108	100	52.	51.	3.8
99	1061	1151	2212	2834	230	109	1090	93	92	62.	60.	16.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: C

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : 1988 EM DIANTE

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

30

PROPOSTA : ANFAVEA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	485	2053	3775	318	99	3775	318	99	0	0	0
86	1371	599	1970	3335	277	91	3335	277	91	0	0	0
87	1197	710	1907	3007	245	86	3007	245	86	0	0	0
88	1113	753	1866	2924	249	84	2924	249	84	0	0	0
89	1050	791	1841	2769	234	82	2661	226	88	3.9	3.4	-7.
90	1015	819	1834	2686	225	82	2474	211	93	7.9	6.2	-13
91	1002	839	1841	2239	185	82	1923	163	91	14.	12.	-11
92	1002	857	1859	2275	188	84	1858	159	92	18.	15.	-10
93	1004	875	1879	2322	191	86	1802	155	94	22.	19.	-9.
94	999	897	1896	2373	195	89	1696	148	95	29.	24.	-7.
95	991	930	1921	2427	199	91	1592	141	97	34.	29.	-7.
96	993	975	1968	2503	205	95	1521	137	98	39.	33.	-3.
97	1004	1028	2032	2597	212	99	1476	134	100	43.	37.	-1.
98	1028	1088	2116	2709	221	104	1450	133	103	46.	40.	.96
99	1061	1151	2212	2834	230	109	1443	134	107	49.	42.	1.8

CETESB - COMISSÃO DE CONTROLE DE QUALIDADE DO AR
CALLE DE JACQUES KILMER, 150 - JARDIM BOTANICO - SÃO PAULO - SP

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: C

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : 1988 EM DIANTE

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

31

PROPOSTA : ALTERNATIVA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	485	2053	3775	318	99	3775	318	99	0	0	0
86	1371	599	1970	3335	277	91	3335	277	91	0	0	0
87	1197	710	1907	3007	245	86	3007	245	86	0	0	0
88	1113	753	1866	2924	249	84	2821	241	83	3.5	3.2	1.2
89	1050	791	1841	2769	234	82	2545	216	81	8.1	7.7	1.2
90	1015	819	1834	2686	225	82	2326	197	80	13.	12.	2.4
91	1002	839	1841	2239	185	82	1728	145	79	23.	22.	3.7
92	1002	857	1859	2275	188	84	1596	134	78	30.	29.	7.1
93	1004	875	1879	2322	191	86	1457	124	77	37.	35.	10.
94	999	897	1896	2373	195	89	1304	112	75	45.	43.	16.
95	991	930	1921	2427	199	91	1165	102	73	52.	49.	20.
96	993	975	1968	2503	205	95	1055	93	73	58.	55.	23.
97	1004	1028	2032	2597	212	99	967	87	73	63.	59.	26.
98	1028	1088	2116	2709	221	104	906	83	74	67.	62.	29.
99	1061	1151	2212	2834	230	109	703	67	68	75.	71.	38.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: C

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : 1988 EM DIANTE

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

32

PROPOSTA : G.T.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	485	2053	3775	318	99	3775	318	99	0	0	0
86	1371	599	1970	3335	277	91	3335	277	91	0	0	0
87	1197	710	1907	3007	245	86	3007	245	86	0	0	0
88	1113	753	1866	2924	249	84	2924	249	84	0	0	0
89	1050	791	1841	2769	234	82	2714	230	82	2.0	1.7	0
90	1015	819	1834	2686	225	82	2521	214	82	6.1	4.9	0
91	1002	839	1841	2239	185	82	1966	167	82	12.	9.7	0
92	1002	857	1859	2275	188	84	1790	153	79	21.	19.	6.0
93	1004	875	1879	2322	191	86	1629	141	76	30.	26.	12.
94	999	897	1896	2373	195	89	1468	129	74	38.	34.	17.
95	991	930	1921	2427	199	91	1310	117	72	46.	41.	21.
96	993	975	1968	2503	205	95	1176	106	71	53.	48.	25.
97	1004	1028	2032	2597	212	99	1064	98	71	59.	54.	28.
98	1028	1088	2116	2709	221	104	971	90	71	64.	59.	32.
99	1061	1151	2212	2834	230	109	834	79	66	71.	66.	39.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: D

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

PROPOSTA : CETESB

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	479	2047	3768	318	99	3768	318	99	0	0	0
86	1370	582	1952	3315	276	90	3271	280	90	1.3	-1.	0
87	1195	676	1871	2966	242	84	2883	251	82	2.8	-4.	2.4
88	1099	706	1805	2845	244	80	2615	240	75	8.1	1.6	6.3
89	1019	728	1747	2643	224	77	2278	210	69	14.	6.3	10.
90	963	736	1699	2504	211	74	2012	186	64	20.	12.	14.
91	926	733	1659	1990	166	72	1380	132	59	31.	20.	18.
92	897	724	1621	1950	162	70	1225	119	56	37.	27.	20
93	866	713	1579	1911	159	69	1079	106	53	44.	33.	23.
94	825	704	1529	1867	155	68	935	92	50	50.	41.	26.
95	777	702	1479	1819	150	67	807	80	47	56.	47.	30.
96	737	707	1444	1783	147	66	709	70	45	60.	52.	32.
97	704	717	1421	1758	144	65	520	57	43	70.	60.	34.
98	679	729	1408	1742	142	65	488	53	42	72.	63.	35.
99	659	740	1399	1730	141	65	335	35	36	81.	75.	45.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES

HIPOTESE: D

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM



PROPOSTA : S.T.I.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	VEIC ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	479	2047	3768	318	99	3768	318	99	0	0	0
86	1370	582	1952	3315	276	90	3315	276	90	0	0	0
87	1195	676	1871	2966	242	84	2966	242	84	0	0	0
88	1099	706	1805	2845	244	80	2802	241	80	1.5	1.2	0
89	1019	728	1747	2643	224	77	2540	217	77	3.9	3.1	0
90	963	736	1699	2504	211	74	2323	199	74	7.2	5.7	0
91	926	733	1659	1990	166	72	1738	149	72	13.	10.	0
92	897	724	1621	1950	162	70	1610	138	70	17.	15.	0
93	866	713	1579	1911	159	69	1477	127	69	23.	20.	0
94	825	704	1529	1867	155	68	1332	114	67	29.	26.	1.5
95	777	702	1479	1819	150	67	1193	102	66	34.	32	1.5
96	737	707	1444	1783	147	66	1078	92	64	40.	37.	3.0
97	704	717	1421	1758	144	65	983	83	64	44.	42.	1.5
98	679	729	1408	1742	142	65	906	75	63	48.	47.	3.1
99	659	740	1399	1730	141	65	731	62	56	58.	56.	14.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: D

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

35

PROPOSTA : ANFAVEA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA...		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	479	2047	3768	318	99	3768	318	99	0	0	0
86	1370	582	1952	3315	276	90	3315	276	90	0	0	0
87	1195	676	1871	2966	242	84	2966	242	84	0	0	0
88	1099	706	1805	2845	244	80	2845	244	80	0	0	0
89	1019	728	1747	2643	224	77	2558	218	81	3.2	2.7	-5.
90	963	736	1699	2504	211	74	2341	200	82	6.5	5.2	-11
91	926	733	1659	1990	166	72	1755	150	79	12.	9.6	-10
92	897	724	1621	1950	162	70	1648	141	77	15.	13.	-10
93	866	713	1579	1911	159	69	1545	133	75	19.	16.	-9.
94	825	704	1529	1867	155	68	1406	123	73	25.	21.	-7.
95	777	702	1479	1819	150	67	1268	112	71	30.	25.	-6.
96	737	707	1444	1783	147	66	1159	103	69	35.	30.	-5.
97	704	717	1421	1758	144	65	1070	96	67	39.	33.	-3.
98	679	729	1408	1742	142	65	998	90	66	43.	37.	-2.
99	659	740	1399	1730	141	65	939	86	65	46.	39.	0

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: D

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

36

PROPOSTA : ALTERNATIVA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	479	2047	3768	318	99	3768	318	99	0	0	0
86	1370	582	1952	3315	276	90	3315	276	90	0	0	0
87	1195	676	1871	2966	242	84	2966	242	84	0	0	0
88	1099	706	1805	2845	244	80	2760	237	79	3.0	2.9	1.3
89	1019	728	1747	2643	224	77	2463	210	75	6.8	6.3	2.6
90	963	736	1699	2504	211	74	2223	189	72	11.	10.	2.7
91	926	733	1659	1990	166	72	1604	135	69	19.	19.	4.2
92	897	724	1621	1950	162	70	1453	123	66	25.	24.	5.7
93	866	713	1579	1911	159	69	1297	110	63	32.	31.	8.7
94	825	704	1529	1867	155	68	1132	97	59	39.	37.	13.
95	777	702	1479	1819	150	67	979	85	55	46.	43.	18.
96	737	707	1444	1783	147	66	853	75	52	52.	49.	21.
97	704	717	1421	1758	144	65	749	66	50	57.	54.	23.
98	679	729	1408	1742	142	65	667	60	48	62.	58.	26.
99	659	740	1399	1730	141	65	481	45	43	72.	68.	34.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: D

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : 1988 EM DIANTE

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

37

PROPOSTA : G.T.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1568	479	2047	3768	318	99	3768	318	99	0	0	0
86	1370	582	1952	3315	276	90	3315	276	90	0	0	0
87	1195	676	1871	2966	242	84	2966	242	84	0	0	0
88	1099	706	1805	2845	244	80	2845	244	80	0	0	0
89	1019	728	1747	2643	224	77	2600	221	77	1.6	1.3	0
90	963	736	1699	2504	211	74	2378	203	74	5.0	3.8	0
91	926	733	1659	1990	166	72	1788	152	72	10.	8.4	0
92	897	724	1621	1950	162	70	1605	137	67	18.	15.	4.3
93	866	713	1579	1911	159	69	1434	124	63	25.	22.	8.7
94	825	704	1529	1867	155	68	1263	111	59	32.	28.	13.
95	777	702	1479	1819	150	67	1095	97	55	40.	35.	18.
96	737	707	1444	1783	147	66	949	85	52	47.	42.	21.
97	704	717	1421	1758	144	65	825	75	49	53.	48.	25.
98	679	729	1408	1742	142	65	720	66	46	59.	54.	29.
99	659	740	1399	1730	141	65	602	55	42	65.	61.	35.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES

HIPOTESE: E

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 10 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM



38

PROPOSTA : CETESB

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1569	489	2058	3781	319	100	3781	319	100	0	0	0
86	1372	612	1984	3352	278	92	3301	283	91	1.5	-2.	1.1
87	1199	739	1938	3041	247	87	2938	258	86	3.4	-4.	1.1
88	1051	869	1920	2920	244	85	2682	248	81	8.2	-2.	4.7
89	920	1006	1926	2738	222	84	2363	219	77	14.	1.4	8.3
90	814	1144	1958	2636	208	84	2118	198	74	20.	4.8	12.
91	727	1289	2016	2182	163	85	1513	146	72	31.	10.	15.
92	650	1443	2093	2219	161	89	1391	137	73	37.	15.	18.
93	573	1610	2183	2276	160	93	1280	127	74	44.	21.	20.
94	490	1793	2283	2346	161	98	1175	117	76	50.	27.	22.
95	410	1993	2403	2439	162	104	1092	110	78	55.	32.	25
96	348	2213	2561	2571	167	111	1046	105	82	59.	37.	26.
97	299	2453	2752	2739	175	120	916	98	88	67.	44	27.
98	264	2715	2979	2946	185	130	952	102	94	68.	45.	28.
99	237	3001	3238	3185	198	142	776	83	89	76.	58.	37.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES

HIPOTESE: E

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 10 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

PROPOSTA : S.T.I.



ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	ALC.	VEIC TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1569	489	2058	3781	319	100	3781	319	100	0	0	0
86	1372	612	1984	3352	278	92	3352	278	92	0	0	0
87	1199	739	1938	3041	247	87	3041	247	87	0	0	0
88	1051	869	1920	2920	244	85	2897	245	86	.79	-.4	-1.
89	920	1006	1926	2738	222	84	2678	225	86	2.2	-1.	-2.
90	814	1144	1958	2636	208	84	2525	212	88	4.2	-2.	-5.
91	727	1289	2016	2182	163	85	2018	169	91	7.5	-4.	-7.
92	650	1443	2093	2219	161	89	1960	165	96	12.	-2.	-8.
93	573	1610	2183	2276	160	93	1895	160	102	17.	0	-10
94	490	1793	2283	2346	161	98	1814	153	108	23.	5.0	-10
95	410	1993	2403	2439	162	104	1752	147	115	28.	9.3	-11
96	348	2213	2561	2571	167	111	1724	144	124	33.	14.	-12
97	299	2453	2752	2739	175	120	1724	143	134	37.	18.	-12
98	264	2715	2979	2946	185	130	1754	144	145	40.	22.	-12
99	237	3001	3238	3185	198	142	1519	129	136	52.	35.	4.2

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES

HIPOTESE: E

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 10 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM



40

PROPOSTA : ANFAVEA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	VEIC ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1569	489	2058	3781	319	100	3781	319	100	0	0	0
86	1372	612	1984	3352	278	92	3352	278	92	0	0	0
87	1199	739	1938	3041	247	87	3041	247	87	0	0	0
88	1051	869	1920	2920	244	85	2920	244	85	0	0	0
89	920	1006	1926	2738	222	84	2688	224	92	1.8	-9	-10
90	814	1144	1958	2636	208	84	2536	212	101	3.8	-2.	-20
91	727	1289	2016	2182	163	85	2029	169	103	7.0	-4.	-21
92	650	1443	2093	2219	161	89	2013	169	107	9.3	-5.	-20
93	573	1610	2183	2276	160	93	2013	171	112	12.	-7.	-20
94	490	1793	2283	2346	161	98	1950	169	117	17.	-5.	-19
95	410	1993	2403	2439	162	104	1906	168	124	22.	-4.	-19
96	348	2213	2561	2571	167	111	1899	171	131	26.	-2.	-18
97	299	2453	2752	2739	175	120	1926	176	140	30.	-6	-17
98	264	2715	2979	2946	185	130	1984	183	150	33.	1.1	-15
99	237	3001	3238	3185	198	142	2066	193	162	35.	2.5	-14

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES

HIPOTESE: E

 CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 10 %
 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM



PROPOSTA : ALTERNATIVA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1569	489	2058	3781	319	100	3781	319	100	0	0	0
86	1372	612	1984	3352	278	92	3352	278	92	0	0	0
87	1199	739	1938	3041	247	87	3041	247	87	0	0	0
88	1051	869	1920	2920	244	85	2874	244	85	1.6	0	0
89	920	1006	1926	2738	222	84	2618	219	84	4.4	1.4	0
90	814	1144	1958	2636	208	84	2421	202	84	8.2	2.9	0
91	727	1289	2016	2182	163	85	1846	152	85	15.	6.7	0
92	650	1443	2093	2219	161	89	1735	143	87	22.	11.	2.2
93	573	1610	2183	2276	160	93	1616	135	88	29.	16.	5.4
94	490	1793	2283	2346	161	98	1481	126	89	37.	22.	9.2
95	410	1993	2403	2439	162	104	1363	118	91	44.	27.	13.
96	348	2213	2561	2571	167	111	1277	113	94	50.	32.	15.
97	299	2453	2752	2739	175	120	1219	110	99	55.	37.	18.
98	264	2715	2979	2946	185	130	1191	110	105	60.	41.	19.
99	237	3001	3238	3185	198	142	973	95	99	69.	52.	30.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: E
 CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 10 %
 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : SIM

42

PROPOSTA : G.T.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	VEIC ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	.0	0	0
85	1569	489	2058	3781	319	100	3781	319	100	0	0	0
86	1372	612	1984	3352	278	92	3352	278	92	0	0	0
87	1199	739	1938	3041	247	87	3041	247	87	0	0	0
88	1051	869	1920	2920	244	85	2920	244	85	0	0	0
89	920	1006	1926	2738	222	84	2712	223	85	.95	-.5	-1.
90	814	1144	1958	2636	208	84	2556	211	87	3.0	-1.	-4.
91	727	1289	2016	2182	163	85	2046	168	90	6.2	-3.	-6.
92	650	1443	2093	2219	161	89	1885	157	89	15.	2.5	0
93	573	1610	2183	2276	160	93	1740	147	88	24.	8.1	5.4
94	490	1793	2283	2346	161	98	1598	137	88	32.	15.	10.
95	410	1993	2403	2439	162	104	1471	129	90	40.	20.	13.
96	348	2213	2561	2571	167	111	1372	123	92	47.	26.	17.
97	299	2453	2752	2739	175	120	1294	119	96	53.	32	20
98	264	2715	2979	2946	185	130	1241	116	100	58.	37.	23.
99	237	3001	3238	3185	198	142	1093	105	96	66.	47.	32.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: A' CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

PROPOSTA : CETESB

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1684	487	2171	4034	341	105	4034	341	105	0	0	0
86	1566	605	2171	3768	315	100	3720	320	100	1.3	-2.	0
87	1448	723	2171	3545	292	97	3451	302	96	2.7	-3.	1.0
88	1331	840	2171	3466	297	95	3256	301	91	6.1	-1.	4.2
89	1214	957	2171	3256	274	92	2933	271	86	9.9	1.1	6.5
90	1102	1069	2171	3097	255	91	2661	247	82	14.	3.1	9.9
91	996	1175	2171	2386	189	88	1835	176	78	23.	6.9	11.
92	892	1279	2171	2333	180	88	1665	161	75	29.	11.	15.
93	788	1383	2171	2287	172	88	1503	147	73	34.	15.	17.
94	681	1490	2171	2250	164	88	1349	133	71	40.	19.	19.
95	572	1599	2171	2215	157	89	1206	119	70	46.	24.	21.
96	466	1705	2171	2183	150	90	1075	106	69	51.	29.	23.
97	363	1808	2171	2154	143	90	790	85	68	63.	41.	24.
98	264	1907	2171	2128	137	91	732	79	67	66.	42.	26.
99	185	2026	2211	2143	134	94	531	56	59	75.	58.	37.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: A' CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

PROPOSTA : S.T.I

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1684	487	2171	4034	341	105	4034	341	105	0	0	0
86	1566	605	2171	3768	315	100	3768	315	100	0	0	0
87	1448	723	2171	3545	292	97	3545	292	97	0	0	0
88	1331	840	2171	3466	297	95	3446	298	95	.58	-.3	0
89	1214	957	2171	3256	274	92	3206	275	94	1.5	-.4	-2.
90	1102	1069	2171	3097	255	91	3006	259	94	2.9	-2.	-3.
91	996	1175	2171	2386	189	88	2254	194	93	5.5	-3.	-6.
92	892	1279	2171	2333	180	88	2131	183	94	8.7	-2.	-7.
93	788	1383	2171	2287	172	88	1999	172	95	13.	0	-8.
94	681	1490	2171	2250	164	88	1859	159	96	17.	3.0	-9.
95	572	1599	2171	2215	157	89	1723	147	97	22.	6.4	-9.
96	466	1705	2171	2183	150	90	1592	135	99	27.	10	-10
97	363	1808	2171	2154	143	90	1465	123	100	32.	14.	-11
98	264	1907	2171	2128	137	91	1343	111	101	37.	19.	-11
99	185	2026	2211	2143	134	94	1081	91	92	50.	32.	2.1

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: A' CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

PROPOSTA : ANFAVEA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1684	487	2171	4034	341	105	4034	341	105	0	0	0
86	1566	605	2171	3768	315	100	3768	315	100	0	0	0
87	1448	723	2171	3545	292	97	3545	292	97	0	0	0
88	1331	840	2171	3466	297	95	3466	297	95	0	0	0
89	1214	957	2171	3256	274	92	3215	275	99	1.3	-4	-8.
90	1102	1069	2171	3097	255	91	3015	258	104	2.6	-1.	-14
91	996	1175	2171	2386	189	88	2264	193	102	5.1	-2.	-16
92	892	1279	2171	2333	180	88	2172	186	102	6.9	-3.	-16
93	788	1383	2171	2287	172	88	2087	179	103	8.7	-4.	-17
94	681	1490	2171	2250	164	88	1958	171	103	13.	-4.	-17
95	572	1599	2171	2215	157	89	1833	162	104	17.	-3.	-17
96	466	1705	2171	2183	150	90	1715	153	105	21.	-2	-17
97	363	1808	2171	2154	143	90	1603	145	105	26.	-1.	-17
98	264	1907	2171	2128	137	91	1497	137	105	30.	0	-15
99	185	2026	2211	2143	134	94	1432	132	107	33.	1.5	-14

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES

HIPOTESE: A' CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO



PROPOSTA : ALTERNATIVA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1684	487	2171	4034	341	105	4034	341	105	0	0	0
86	1566	605	2171	3768	315	100	3768	315	100	0	0	0
87	1448	723	2171	3545	292	97	3545	292	97	0	0	0
88	1331	840	2171	3466	297	95	3426	296	95	1.2	.34	0
89	1214	957	2171	3256	274	92	3156	271	92	3.1	1.1	0
90	1102	1069	2171	3097	255	91	2920	250	91	5.7	2.0	0
91	996	1175	2171	2386	189	88	2116	179	88	11.	5.3	0
92	892	1279	2171	2333	180	88	1954	166	87	16.	7.8	1.1
93	788	1383	2171	2287	172	88	1785	152	85	22.	12.	3.4
94	681	1490	2171	2250	164	88	1608	139	82	29.	15.	6.8
95	572	1599	2171	2215	157	89	1437	125	80	35.	20.	10.
96	466	1705	2171	2183	150	90	1271	112	78	42.	25.	13.
97	363	1808	2171	2154	143	90	1112	100	76	48.	30.	16.
98	264	1907	2171	2128	137	91	964	88	75	55.	36.	18.
99	185	2026	2211	2143	134	94	703	67	68	67.	50	28.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



CETESB

HIPOTESE: A' CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

47

PROPOSTA : G.T.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	VEIC ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1684	487	2171	4034	341	105	4034	341	105	0	0	0
86	1566	605	2171	3768	315	100	3768	315	100	0	0	0
87	1448	723	2171	3545	292	97	3545	292	97	0	0	0
88	1331	840	2171	3466	297	95	3466	297	95	0	0	0
89	1214	957	2171	3256	274	92	3235	274	93	.64	0	-1.
90	1102	1069	2171	3097	255	91	3032	258	93	2.1	-1.	-2.
91	996	1175	2171	2386	189	88	2279	193	92	4.5	-2.	-5.
92	892	1279	2171	2333	180	88	2078	177	88	11.	1.7	0
93	788	1383	2171	2287	172	88	1889	162	85	17.	5.8	3.4
94	681	1490	2171	2250	164	88	1707	148	82	24.	9.8	6.8
95	572	1599	2171	2215	157	89	1529	134	79	31.	15.	11.
96	466	1705	2171	2183	150	90	1352	121	77	38.	19.	14.
97	363	1808	2171	2154	143	90	1178	107	75	45.	25.	17.
98	264	1907	2171	2128	137	91	1007	93	72	53.	32.	21.
99	185	2026	2211	2143	134	94	816	77	66	62.	43.	30.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES

HIPOTESE: B'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO



PROPOSTA : CETESB

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1689	482	2171	4040	342	105	4040	342	105	0	0	0
86	1583	588	2171	3786	317	100	3742	322	100	1.2	-2.	0
87	1481	690	2171	3578	297	97	3495	305	96	2.3	-3.	1.0
88	1385	786	2171	3521	304	94	3342	308	91	5.1	-1.	3.2
89	1294	877	2171	3328	284	91	3062	283	86	8.0	.35	5.5
90	1212	959	2171	3189	268	89	2840	263	82	11.	1.9	7.9
91	1139	1032	2171	2409	197	85	1980	188	77	18.	4.6	9.4
92	1071	1100	2171	2358	190	84	1852	178	75	21.	6.3	11.
93	1006	1165	2171	2314	184	83	1734	167	73	25.	9.2	12.
94	941	1230	2171	2279	179	83	1629	158	71	29.	12.	14.
95	877	1294	2171	2247	174	82	1535	149	69	32.	14.	16.
96	817	1354	2171	2216	169	82	1453	141	68	34.	17.	17.
97	760	1411	2171	2188	165	82	994	107	68	55.	35.	17.
98	708	1463	2171	2162	161	81	959	103	67	56.	36.	17.
99	659	1512	2171	2137	157	81	492	52	50	77.	67.	38.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: B' CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

PROPOSTA : S.T.I.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1689	482	2171	4040	342	105	4040	342	105	0	0	0
86	1583	588	2171	3786	317	100	3786	317	100	0	0	0
87	1481	690	2171	3578	297	97	3578	297	97	0	0	0
88	1385	786	2171	3521	304	94	3504	305	94	.48	-.3	0
89	1294	877	2171	3328	284	91	3288	285	92	1.2	-.4	-1.
90	1212	959	2171	3189	268	89	3118	271	91	2.2	-1.	-2.
91	1139	1032	2171	2409	197	85	2310	201	89	4.1	-2.	-5.
92	1071	1100	2171	2358	190	84	2212	193	89	6.2	-2.	-6.
93	1006	1165	2171	2314	184	83	2113	184	88	8.7	0	-6.
94	941	1230	2171	2279	179	83	2015	176	88	12.	1.7	-6.
95	877	1294	2171	2247	174	82	1924	168	88	14.	3.4	-7.
96	817	1354	2171	2216	169	82	1839	161	88	17.	4.7	-7.
97	760	1411	2171	2188	165	82	1760	154	88	20.	6.7	-7.
98	708	1463	2171	2162	161	81	1687	147	88	22.	8.7	-9.
99	659	1512	2171	2137	157	81	1327	117	81	38.	25.	0

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: B' CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

PROPOSTA : ANFAVEA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	VEIC ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1689	482	2171	4040	342	105	4040	342	105	0	0	0
86	1583	588	2171	3786	317	100	3786	317	100	0	0	0
87	1481	690	2171	3578	297	97	3578	297	97	0	0	0
88	1385	786	2171	3521	304	94	3521	304	94	0	0	0
89	1294	877	2171	3328	284	91	3295	285	97	.99	-.4	-7.
90	1212	959	2171	3189	268	89	3127	271	99	1.9	-1.	-11
91	1139	1032	2171	2409	197	85	2318	201	96	3.8	-2.	-13
92	1071	1100	2171	2358	190	84	2241	195	95	5.0	-3.	-13
93	1006	1165	2171	2314	184	83	2172	189	94	6.1	-3.	-13
94	941	1230	2171	2279	179	83	2081	183	94	8.7	-2.	-13
95	877	1294	2171	2247	174	82	1996	178	94	11.	-2.	-15
96	817	1354	2171	2216	169	82	1919	172	93	13.	-2.	-13
97	760	1411	2171	2188	165	82	1847	167	92	16.	-1.	-12
98	708	1463	2171	2162	161	81	1781	162	91	18.	-.6	-12
99	659	1512	2171	2137	157	81	1721	157	91	19.	0	-12

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: B' CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %.

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

51

PROPOSTA : ALTERNATIVA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	VEIC ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1689	482	2171	4040	342	105	4040	342	105	0	0	0
86	1583	588	2171	3786	317	100	3786	317	100	0	0	0
87	1481	690	2171	3578	297	97	3578	297	97	0	0	0
88	1385	786	2171	3521	304	94	3487	304	94	.97	0	0
89	1294	877	2171	3328	284	91	3248	282	91	2.4	.70	0
90	1212	959	2171	3189	268	89	3052	264	89	4.3	1.5	0
91	1139	1032	2171	2409	197	85	2207	190	85	8.4	3.6	0
92	1071	1100	2171	2358	190	84	2083	180	84	12.	5.3	0
93	1006	1165	2171	2314	184	83	1960	170	81	15.	7.6	2.4
94	941	1230	2171	2279	179	83	1840	162	79	19.	9.5	4.8
95	877	1294	2171	2247	174	82	1729	153	77	23.	12.	6.1
96	817	1354	2171	2216	169	82	1625	145	75	27.	14.	8.5
97	760	1411	2171	2188	165	82	1529	137	74	30.	17.	9.8
98	708	1463	2171	2162	161	81	1444	131	72	33.	19.	11.
99	659	1512	2171	2137	157	81	882	80	65	59.	49.	20.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: B'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

52

PROPOSTA : G.T.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1689	482	2171	4040	342	105	4040	342	105	0	0	0
86	1583	588	2171	3786	317	100	3786	317	100	0	0	0
87	1481	690	2171	3578	297	97	3578	297	97	0	0	0
88	1385	786	2171	3521	304	94	3521	304	94	0	0	0
89	1294	877	2171	3328	284	91	3311	284	92	.51	0	-1.
90	1212	959	2171	3189	268	89	3140	270	91	1.5	-.7	-2.
91	1139	1032	2171	2409	197	85	2330	200	88	3.3	-2.	-4.
92	1071	1100	2171	2358	190	84	2179	188	85	7.6	1.1	-1.
93	1006	1165	2171	2314	184	83	2043	178	82	12.	3.3	1.2
94	941	1230	2171	2279	179	83	1920	168	79	16.	6.1	4.8
95	877	1294	2171	2247	174	82	1805	160	77	20.	8.0	6.1
96	817	1354	2171	2216	169	82	1696	152	75	23.	10.	8.5
97	760	1411	2171	2188	165	82	1591	143	73	27.	13.	11.
98	708	1463	2171	2162	161	81	1492	135	71	31.	16.	12.
99	659	1512	2171	2137	157	81	1371	125	66	36.	20.	19.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: C'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

53

PROPOSTA : CETESB

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1684	487	2171	4034	341	105	4034	341	105	0	0	0
86	1566	605	2171	3768	315	100	3720	320	100	1.3	-2.	0
87	1448	723	2171	3545	292	97	3451	302	96	2.7	-3.	1.0
88	1396	775	2171	3529	306	96	3256	301	91	7.7	1.6	5.2
89	1348	823	2171	3380	290	95	2933	271	86	13.	6.6	9.5
90	1310	861	2171	3281	280	95	2661	247	82	19.	12.	14.
91	1280	891	2171	2628	222	94	1835	176	78	30.	21.	17.
92	1257	914	2171	2635	221	95	1665	161	75	37.	27.	21.
93	1235	936	2171	2653	222	96	1503	147	73	43.	34.	24.
94	1212	959	2171	2681	224	98	1349	133	71	50.	41.	28.
95	1181	990	2171	2705	225	100	1206	119	70	55.	47.	30
96	1147	1024	2171	2728	226	102	1075	106	69	61.	53.	32.
97	1110	1061	2171	2751	226	104	790	85	68	71.	62.	35.
98	1073	1098	2171	2771	227	105	732	79	67	74.	65.	36.
99	1061	1150	2211	2834	230	109	531	56	59	81.	76.	46.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES

HIPOTESE: C'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987

50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO



54

PROPOSTA : S.T.I.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	ALC.	VEIC TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1684	487	2171	4034	341	105	4034	341	105	0	0	0
86	1566	605	2171	3768	315	100	3768	315	100	0	0	0
87	1448	723	2171	3545	292	97	3545	292	97	0	0	0
88	1396	775	2171	3529	306	96	3478	302	96	1.4	1.3	0
89	1348	823	2171	3380	290	95	3251	282	95	3.8	2.8	0
90	1310	861	2171	3281	280	95	3047	264	95	7.1	5.7	0
91	1280	891	2171	2628	222	94	2292	199	94	13.	10.	0
92	1257	914	2171	2635	221	95	2136	188	95	18.	15.	0
93	1235	936	2171	2653	222	96	2034	177	95	23.	20.	1.0
94	1212	959	2171	2681	224	98	1893	164	97	29.	27.	1.0
95	1181	990	2171	2705	225	100	1752	151	98	35.	33.	2
96	1147	1024	2171	2728	226	102	1614	139	99	41.	38.	2.9
97	1110	1061	2171	2751	226	104	1483	126	100	46.	44.	3.8
98	1073	1098	2171	2771	227	105	1356	113	102	51.	50.	2.9
99	1061	1150	2211	2834	230	109	1090	93	92	62.	60.	16.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: C'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

56

PROPOSTA : ALTERNATIVA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1684	487	2171	4034	341	105	4034	341	105	0	0	0
86	1566	605	2171	3768	315	100	3768	315	100	0	0	0
87	1448	723	2171	3545	292	97	3545	292	97	0	0	0
88	1396	775	2171	3529	306	96	3426	297	95	2.9	2.9	1.0
89	1348	823	2171	3380	290	95	3155	273	94	6.7	5.9	1.1
90	1310	861	2171	3281	280	95	2920	252	92	11.	10	3.2
91	1280	891	2171	2628	222	94	2116	181	90	19.	18.	4.3
92	1257	914	2171	2635	221	95	1954	167	89	26.	24.	6.3
93	1235	936	2171	2653	222	96	1785	154	87	33.	31.	9.4
94	1212	959	2171	2681	224	98	1608	140	84	40.	38.	14.
95	1181	990	2171	2705	225	100	1436	127	82	47.	44.	18
96	1147	1024	2171	2728	226	102	1271	113	80	53.	50	22.
97	1110	1061	2171	2751	226	104	1112	101	78	60.	55.	25
98	1073	1098	2171	2771	227	105	964	88	76	65.	61.	28.
99	1061	1150	2211	2834	230	109	703	67	68	75.	71.	38.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: C'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 6 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

57

PROPOSTA : G.T.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	VEIC ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1684	487	2171	4034	341	105	4034	341	105	0	0	0
86	1566	605	2171	3768	315	100	3768	315	100	0	0	0
87	1448	723	2171	3545	292	97	3545	292	97	0	0	0
88	1396	775	2171	3529	306	96	3529	306	96	0	0	0
89	1348	823	2171	3380	290	95	3325	287	95	1.6	1.0	0
90	1310	861	2171	3281	280	95	3115	269	95	5.1	3.9	0
91	1280	891	2171	2628	222	94	2355	203	94	10.	8.6	0
92	1257	914	2171	2635	221	95	2149	187	90	18.	15.	5.3
93	1235	936	2171	2653	222	96	1958	172	86	26.	23.	10.
94	1212	959	2171	2681	224	98	1775	157	83	34.	30.	15.
95	1181	990	2171	2705	225	100	1586	142	81	41.	37.	19
96	1147	1024	2171	2728	226	102	1397	127	78	49.	44.	24.
97	1110	1061	2171	2751	226	104	1213	112	75	56.	50.	28.
98	1073	1098	2171	2771	227	105	1031	96	73	63.	58.	30.
99	1061	1150	2211	2834	230	109	834	79	66	71.	66.	39.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: D'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

58

PROPOSTA : CETESB

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1689	482	2171	4040	342	105	4040	342	105	0	0	0
86	1583	588	2171	3786	317	100	3742	322	100	1.2	-2.	0
87	1481	690	2171	3578	297	97	3495	305	96	2.3	-3.	1.0
88	1438	733	2171	3572	311	95	3342	308	91	6.4	.96	4.2
89	1402	769	2171	3427	297	93	3062	283	86	11.	4.7	7.5
90	1375	796	2171	3333	288	92	2840	263	82	15.	8.7	11.
91	1357	814	2171	2594	222	90	1980	188	77	24.	15.	14.
92	1344	827	2171	2582	221	90	1852	178	75	28.	19.	17.
93	1333	838	2171	2578	220	90	1734	167	73	33.	24.	19.
94	1319	852	2171	2583	221	90	1629	158	71	37.	29.	21.
95	1302	869	2171	2584	221	90	1535	149	69	41.	33.	23.
96	1281	890	2171	2584	220	90	1453	141	68	44.	36.	24.
97	1260	910	2170	2583	220	90	994	107	68	62.	51.	24.
98	1240	931	2171	2577	219	90	959	103	67	63.	53.	26.
99	1222	949	2171	2571	218	90	492	52	50	81.	76.	44.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: D'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

PROPOSTA : S.T.I.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1689	482	2171	4040	342	105	4040	342	105	0	0	0
86	1583	588	2171	3786	317	100	3786	317	100	0	0	0
87	1481	690	2171	3578	297	97	3578	297	97	0	0	0
88	1438	733	2171	3572	311	95	3530	308	95	1.2	.96	0
89	1402	769	2171	3427	297	93	3324	290	93	3.0	2.4	0
90	1375	796	2171	3333	288	92	3152	276	92	5.4	4.2	0
91	1357	814	2171	2594	222	90	2341	205	90	9.8	7.7	0
92	1344	827	2171	2582	221	90	2241	197	89	13.	11.	1.1
93	1333	838	2171	2578	220	90	2141	188	89	17.	15.	1.1
94	1319	852	2171	2583	221	90	2043	180	89	21.	19.	1.1
95	1302	869	2171	2584	221	90	1949	172	89	25.	22.	1.1
96	1281	890	2171	2584	220	90	1861	164	89	28.	25.	1.1
97	1260	910	2170	2583	220	90	1779	157	88	31.	29.	2.2
98	1240	931	2171	2577	219	90	1701	149	88	34.	32.	2.2
99	1222	949	2171	2571	218	90	1338	119	81	48.	45.	10

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES

HIPOTESE: D'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987

50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO



60

PROPOSTA : ANFAVEA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	ALC.	VEIC TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1689	482	2171	4040	342	105	4040	342	105	0	0	0
86	1583	588	2171	3786	317	100	3786	317	100	0	0	0
87	1481	690	2171	3578	297	97	3578	297	97	0	0	0
88	1438	733	2171	3572	311	95	3572	311	95	0	0	0
89	1402	769	2171	3427	297	93	3342	291	98	2.5	2.0	-5.
90	1375	796	2171	3333	288	92	3170	277	100	4.9	3.8	-9.
91	1357	814	2171	2594	222	90	2358	206	97	9.1	7.2	-8.
92	1344	827	2171	2582	221	90	2279	200	96	12.	9.5	-7.
93	1333	838	2171	2578	220	90	2210	195	95	14.	11.	-6.
94	1319	852	2171	2583	221	90	2118	188	95	18.	15.	-6.
95	1302	869	2171	2584	221	90	2027	182	94	22.	18.	-4.
96	1281	890	2171	2584	220	90	1946	176	94	25.	20	-4.
97	1260	910	2170	2583	220	90	1872	170	93	28.	23.	-3.
98	1240	931	2171	2577	219	90	1798	164	92	30.	25.	-2.
99	1222	949	2171	2571	218	90	1736	159	91	32.	27.	-1.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: D'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

61

PROPOSTA : ALTERNATIVA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1689	482	2171	4040	342	105	4040	342	105	0	0	0
86	1583	588	2171	3786	317	100	3786	317	100	0	0	0
87	1481	690	2171	3578	297	97	3578	297	97	0	0	0
88	1438	733	2171	3572	311	95	3487	305	94	2.4	1.9	1.1
89	1402	769	2171	3427	297	93	3247	283	92	5.3	4.7	1.1
90	1375	796	2171	3333	288	92	3052	266	90	8.4	7.6	2.2
91	1357	814	2171	2594	222	90	2207	192	87	15.	14.	3.3
92	1344	827	2171	2582	221	90	2083	181	85	19.	18.	5.6
93	1333	838	2171	2578	220	90	1960	172	83	24.	22.	7.8
94	1319	852	2171	2583	221	90	1840	163	81	29.	26.	10
95	1302	869	2171	2584	221	90	1729	154	78	33.	30.	13.
96	1281	890	2171	2584	220	90	1625	146	76	37.	34.	16.
97	1260	910	2170	2583	220	90	1529	138	75	41.	37.	17.
98	1240	931	2171	2577	219	90	1444	131	73	44.	40.	19.
99	1222	949	2171	2571	218	90	882	81	65	66.	63.	28.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: D'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 1 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 % : ATE 1987
50 % : A PARTIR DE 1988

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

PROPOSTA : G.T.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1689	482	2171	4040	342	105	4040	342	105	0	0	0
86	1583	588	2171	3786	317	100	3786	317	100	0	0	0
87	1481	690	2171	3578	297	97	3578	297	97	0	0	0
88	1438	733	2171	3572	311	95	3572	311	95	0	0	0
89	1402	769	2171	3427	297	93	3384	294	93	1.3	1.0	0
90	1375	796	2171	3333	288	92	3207	279	92	3.8	3.1	0
91	1357	814	2171	2594	222	90	2392	209	90	7.8	5.9	0
92	1344	827	2171	2582	221	90	2237	196	86	13.	11.	4.4
93	1333	838	2171	2578	220	90	2100	186	83	19.	15.	7.8
94	1319	852	2171	2583	221	90	1976	176	80	23.	20.	11.
95	1302	869	2171	2584	221	90	1854	167	78	28.	24.	13.
96	1281	890	2171	2584	220	90	1738	158	76	33.	28.	16.
97	1260	910	2170	2583	220	90	1629	149	74	37.	32.	18.
98	1240	931	2171	2577	219	90	1521	140	71	41.	36.	21.
99	1222	949	2171	2571	218	90	1394	129	67	46.	41.	26.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES

HIPOTESE: E' CRESCEMENTO DA PRODUCAO : 10 %

 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO



PROPOSTA : CETESB

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	ALC.	VEIC TOT.	SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1680	491	2171	4029	340	105	4029	340	105	0	0	0
86	1553	618	2171	3753	313	101	3701	319	100	1.4	-2.	.99
87	1421	750	2171	3516	289	98	3413	300	96	2.9	-4.	2.0
88	1284	887	2171	3419	291	95	3181	294	91	7.0	-1.	4.2
89	1142	1029	2171	3192	265	93	2817	261	86	12.	1.5	7.5
90	1001	1170	2171	3013	243	92	2494	233	82	17.	4.1	11.
91	859	1312	2171	2365	181	91	1696	163	78	28.	9.9	14.
92	716	1455	2171	2310	170	91	1481	145	76	36.	15.	16.
93	573	1610	2183	2276	160	93	1280	127	74	44.	21.	20.
94	516	1793	2309	2377	164	99	1206	120	77	49.	27.	22.
95	472	1994	2466	2514	170	106	1167	117	81	54.	31.	24.
96	439	2213	2652	2681	178	114	1156	116	86	57.	35.	25.
97	417	2453	2870	2881	189	124	1002	106	92	65.	44.	26.
98	400	2715	3115	3110	201	135	1051	111	99	66.	45.	27.
99	391	3001	3392	3372	216	147	807	86	92	76.	60.	37.

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: E' CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 10 %

 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

64

PROPOSTA : S.T.I.

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	ALC.	VEIC TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			CO	HC	NOX
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX			
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1680	491	2171	4029	340	105	4029	340	105	0	0	0
86	1553	618	2171	3753	313	101	3753	313	101	0	0	0
87	1421	750	2171	3516	289	98	3516	289	98	0	0	0
88	1284	887	2171	3419	291	95	3396	292	96	.67	-.3	-1.
89	1142	1029	2171	3192	265	93	3132	267	96	1.9	-.8	-3.
90	1001	1170	2171	3013	243	92	2902	247	96	3.7	-2.	-4.
91	859	1312	2171	2365	181	91	2201	187	97	6.9	-3.	-7.
92	716	1455	2171	2310	170	91	2051	174	99	11.	-2.	-9.
93	573	1610	2183	2276	160	93	1895	160	102	17.	0	-10
94	516	1793	2309	2377	164	99	1846	156	109	22.	4.9	-10
95	472	1994	2466	2514	170	106	1827	154	117	27.	9.4	-10
96	439	2213	2652	2681	178	114	1834	155	127	32.	13.	-11
97	417	2453	2870	2881	189	124	1867	157	138	35.	17.	-11
98	400	2715	3115	3110	201	135	1919	160	150	38.	20.	-11
99	391	3001	3392	3372	216	147	1653	142	141	51.	34.	4.1

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: E' CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 10 %
 RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %
 ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAO

PROPOSTA : ANFAVEA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE GAS.	ALC.	VEIC TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1680	491	2171	4029	340	105	4029	340	105	0	0	0
86	1553	618	2171	3753	313	101	3753	313	101	0	0	0
87	1421	750	2171	3516	289	98	3516	289	98	0	0	0
88	1284	887	2171	3419	291	95	3419	291	95	0	0	0
89	1142	1029	2171	3192	265	93	3142	267	102	1.6	-8	-10
90	1001	1170	2171	3013	243	92	2913	247	109	3.3	-2.	-18
91	859	1312	2171	2365	181	91	2213	186	108	6.4	-3.	-19
92	716	1455	2171	2310	170	91	2104	178	109	8.9	-5.	-20
93	573	1610	2183	2276	160	93	2013	171	112	12.	-7.	-20
94	516	1793	2309	2377	164	99	1982	172	118	17.	-5.	-19
95	472	1994	2466	2514	170	106	1981	176	126	21.	-4.	-19
96	439	2213	2652	2681	178	114	2009	181	134	25.	-2.	-18
97	417	2453	2870	2881	189	124	2068	190	144	28.	-5	-16
98	400	2715	3115	3110	201	135	2149	200	155	31.	.50	-15
99	391	3001	3392	3372	216	147	2253	211	167	33.	2.3	-14

ESTIMATIVA DE EMISSAO - VEICULOS LEVES



HIPOTESE: E'

CRESCIMENTO DA PRODUCAO : 10 %

RELACAO ALCOOL/GASOLINA : 95 %

ACEITA DIMIN. DA FROTA ? : NAD

66

PROPOSTA : ALTERNATIVA

ANO	.....FROTA.....			.....EMISSAO (T/DIA).....						EFICACIA (%)		
	MILHARES DE VEIC GAS.	ALC.	TOT.	.SEM CONTROLE.			...PROPOSTA...			...PROPOSTA..		
				CO	HC	NOX	CO	HC	NOX	CO	HC	NOX
84	1797	374	2171	4301	366	110	4301	366	110	0	0	0
85	1680	491	2171	4029	340	105	4029	340	105	0	0	0
86	1553	618	2171	3753	313	101	3753	313	101	0	0	0
87	1421	750	2171	3516	289	98	3516	289	98	0	0	0
88	1284	887	2171	3419	291	95	3372	290	95	1.4	.34	0
89	1142	1029	2171	3192	265	93	3073	262	94	3.7	1.1	-1.
90	1001	1170	2171	3013	243	92	2798	237	92	7.1	2.5	0
91	859	1312	2171	2365	181	91	2029	169	91	14.	6.6	0
92	716	1455	2171	2310	170	91	1826	152	90	21.	11.	1.1
93	573	1610	2183	2276	160	93	1616	135	88	29.	16.	5.4
94	516	1793	2309	2377	164	99	1513	129	90	36.	21.	9.1
95	472	1994	2466	2514	170	106	1438	126	93	43.	26.	12.
96	439	2213	2652	2681	178	114	1387	124	98	48.	30.	14.
97	417	2453	2870	2881	189	124	1361	124	103	53.	34.	17.
98	400	2715	3115	3110	201	135	1356	126	109	56.	37.	19.
99	391	3001	3392	3372	216	147	1054	102	104	69.	53.	29.

6.2. Gráficos

A seguir encontram-se os gráficos representativos das estimativas das frotas de veículos leves a álcool e a gasolina para cada hipótese de comercialização.

Também, são apresentados os gráficos representativos das estimativas de emissão de CO, HC e NOx, para todas as hipóteses de crescimento da frota e cada proposta de regulamentação; à direita de cada gráfico está indicado o potencial da proposta na redução global da poluição atmosférica.

Fig. 1



Estimativa de Frota

Hipótese A

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95%

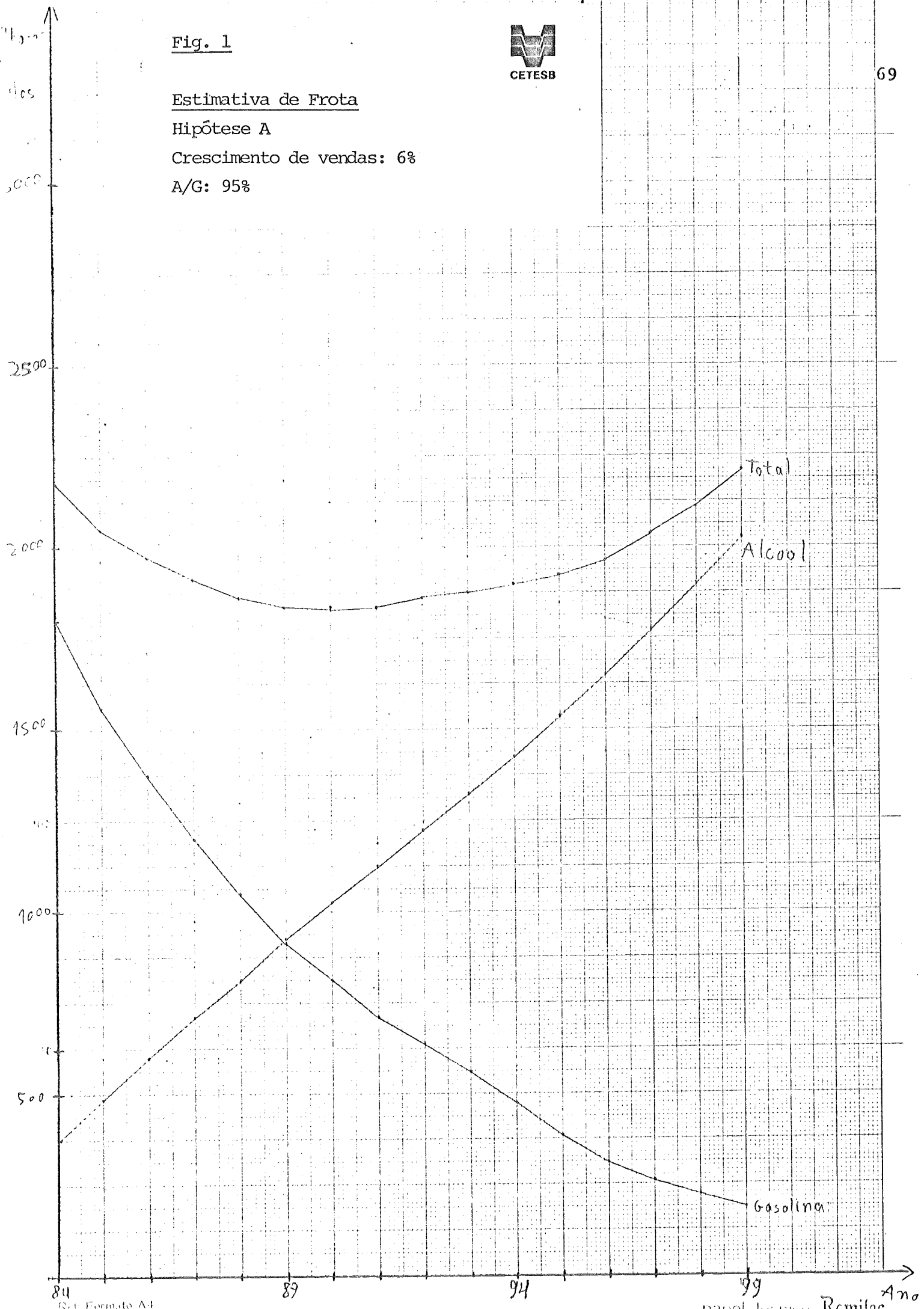


Fig. 2



Estimativa de Frota

Hipótese B

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95%

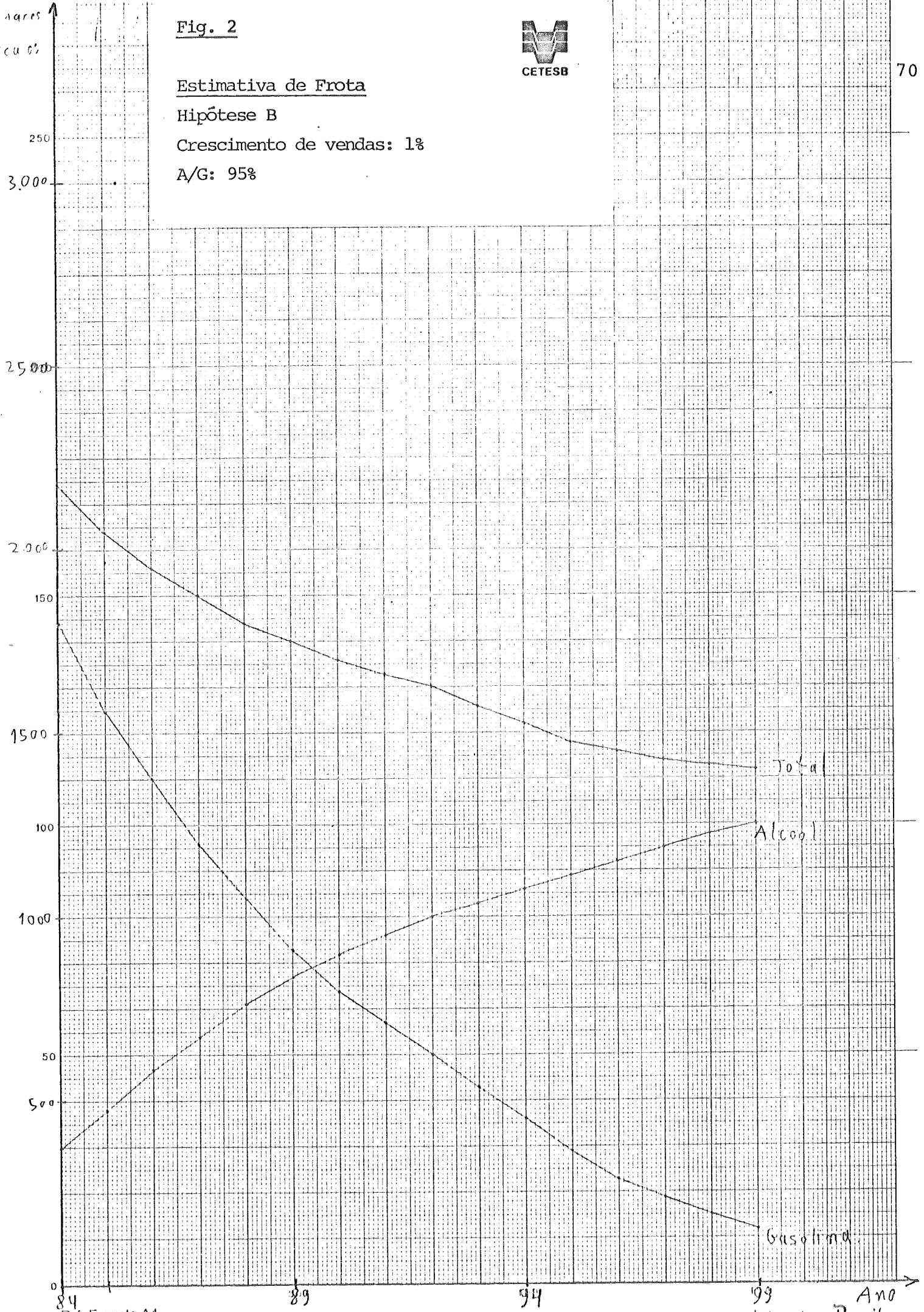


Fig. 3



Estimativa de Frota

Hipótese C

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

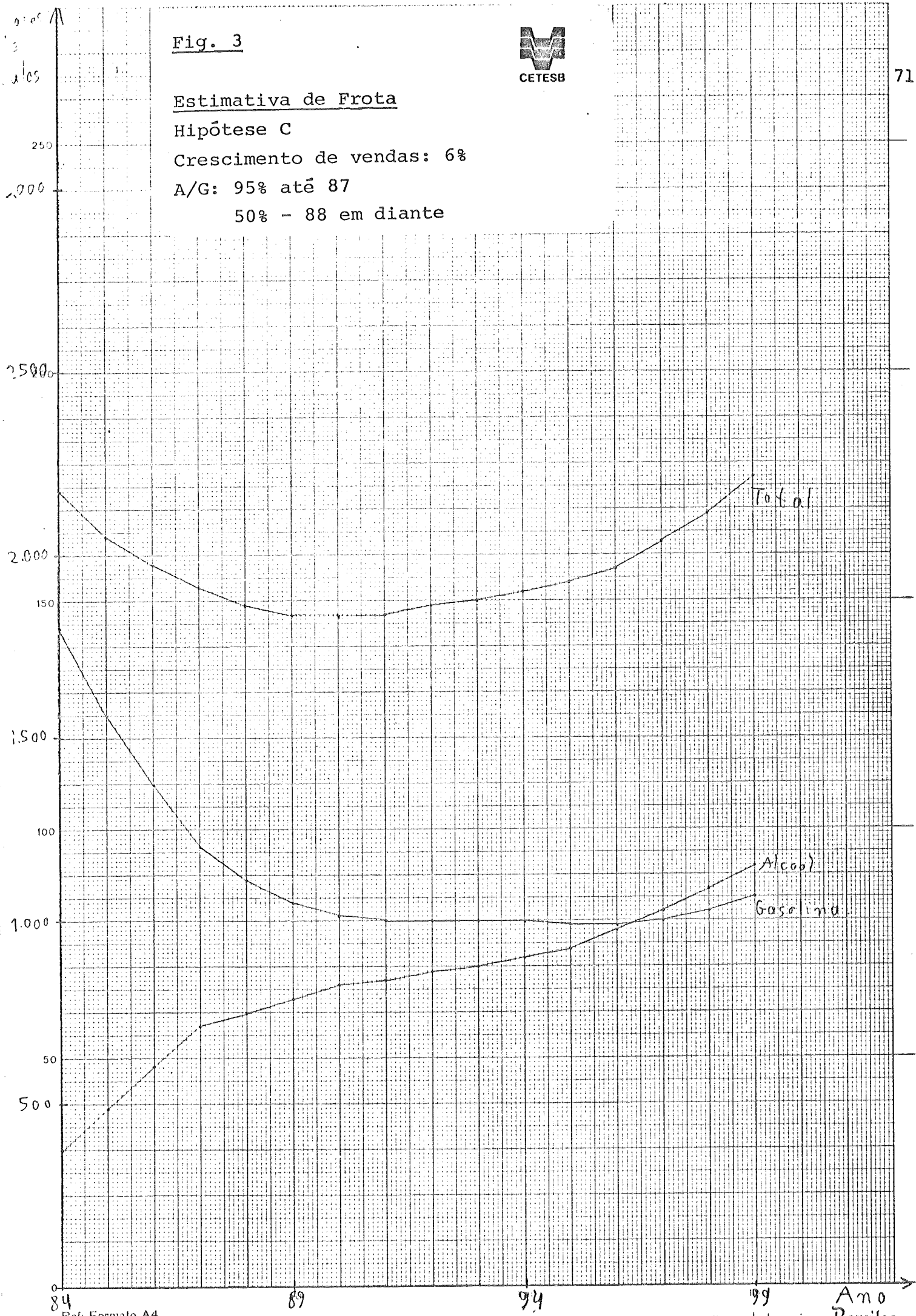


Fig. 4



Estimativa de Frota

Hipótese D

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

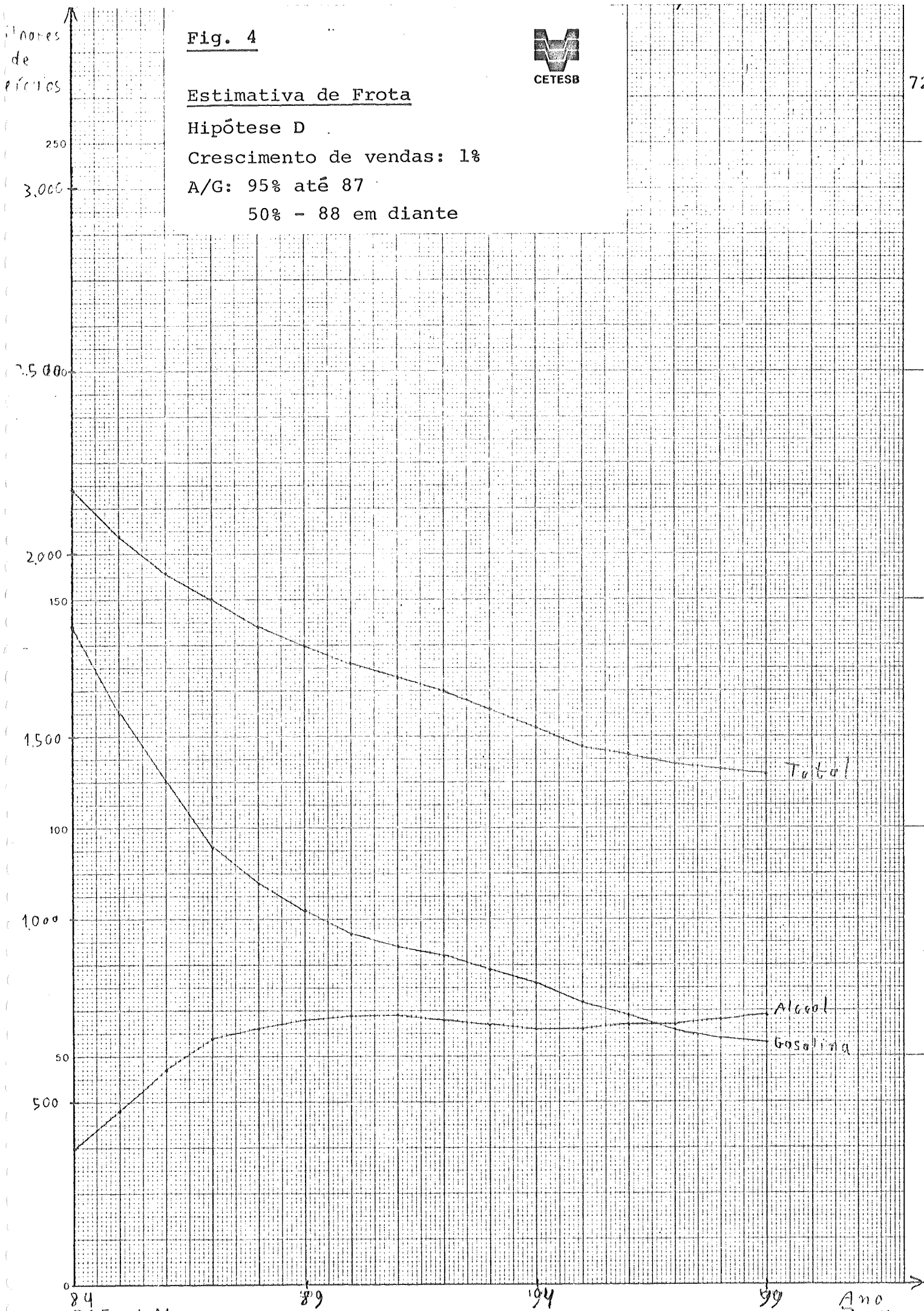


Fig. 5



Estimativa de Frota

Hipótese E

Crescimento de vendas: 10%

A/G: 95%

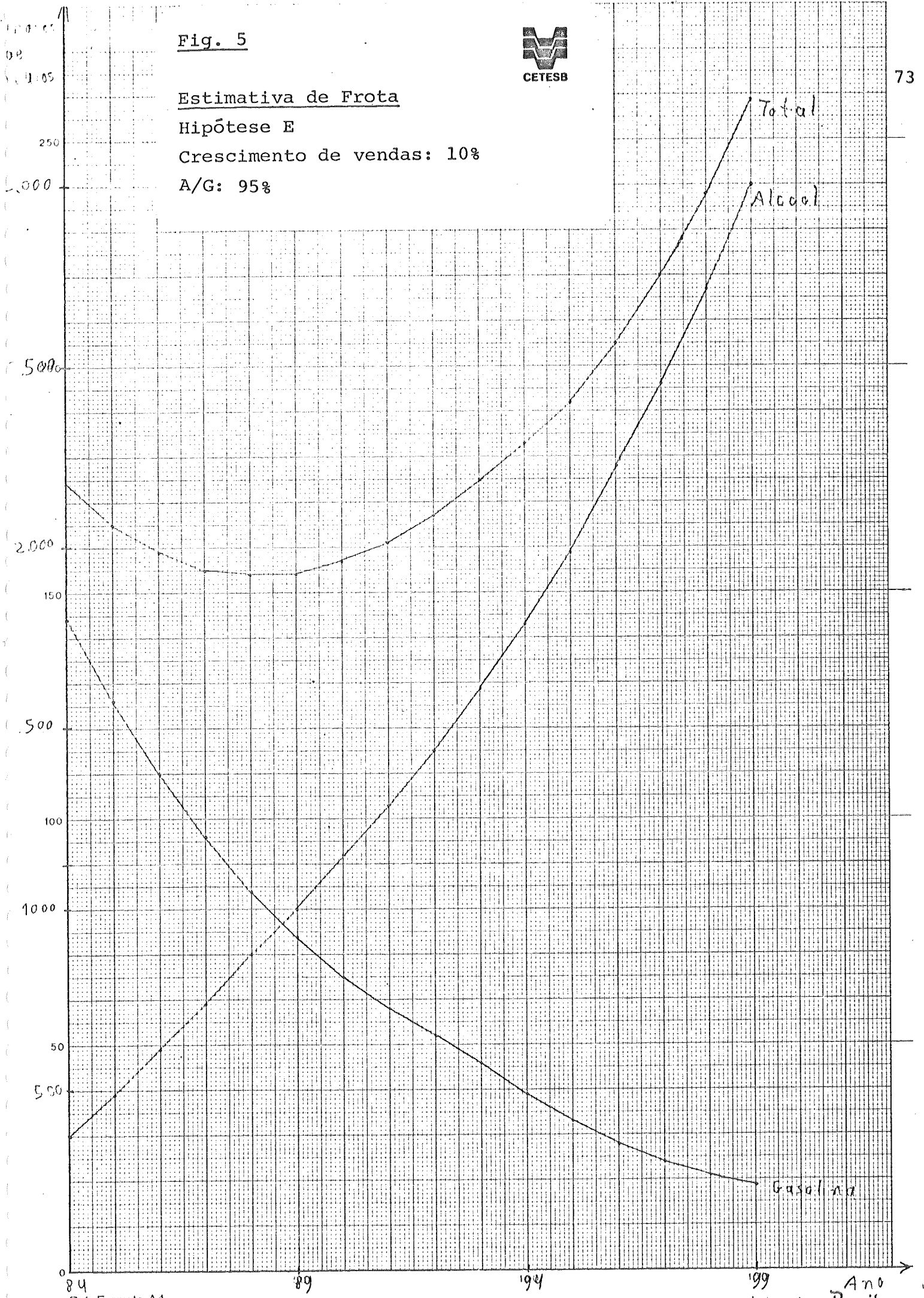


Fig. 6



Estimativa de Frota

Hipótese A'

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95%

Não admite diminuição de frota

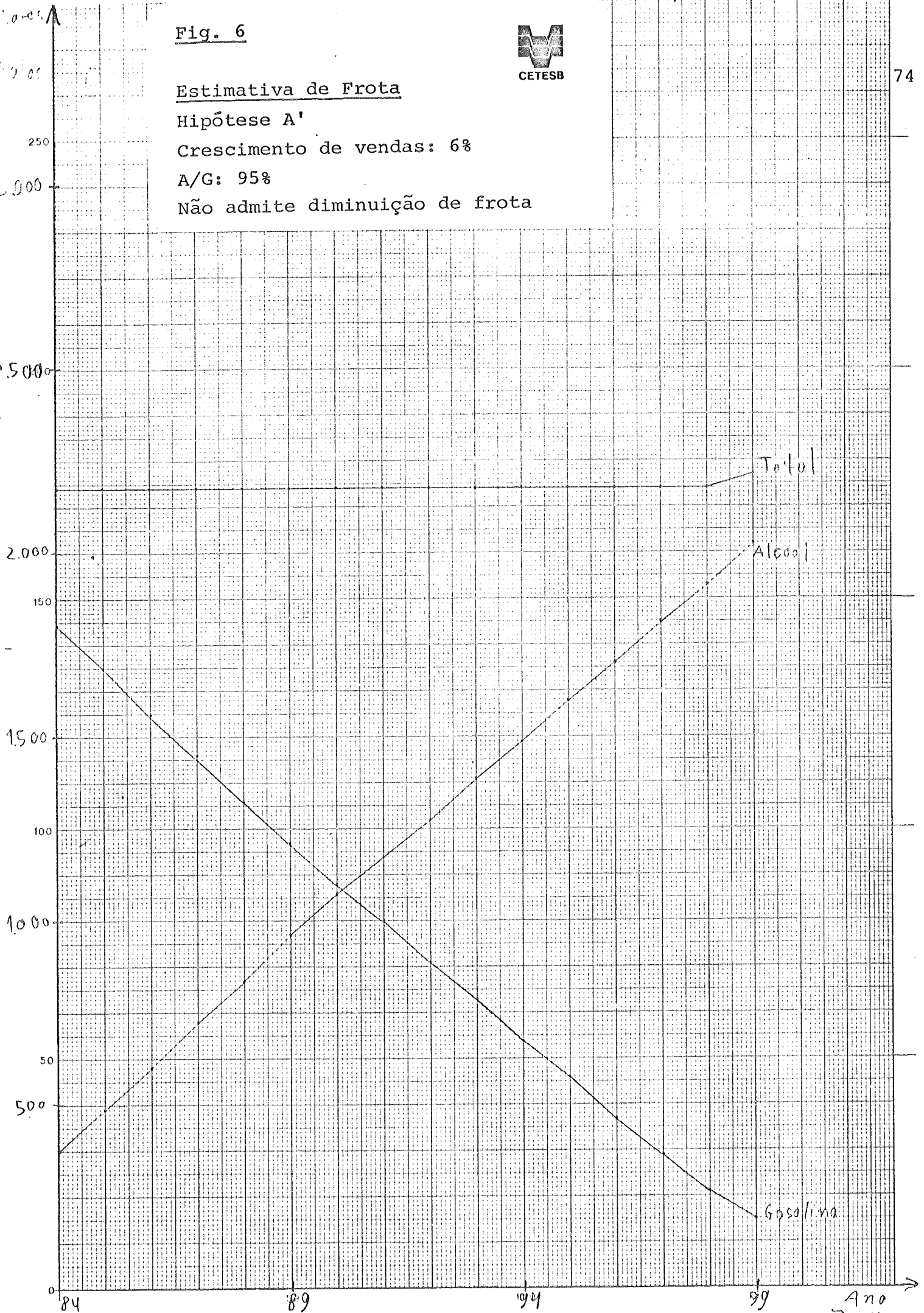


Fig. 7



Estimativa de Frota

Hipótese B'

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95%

Não admite diminuição de frota

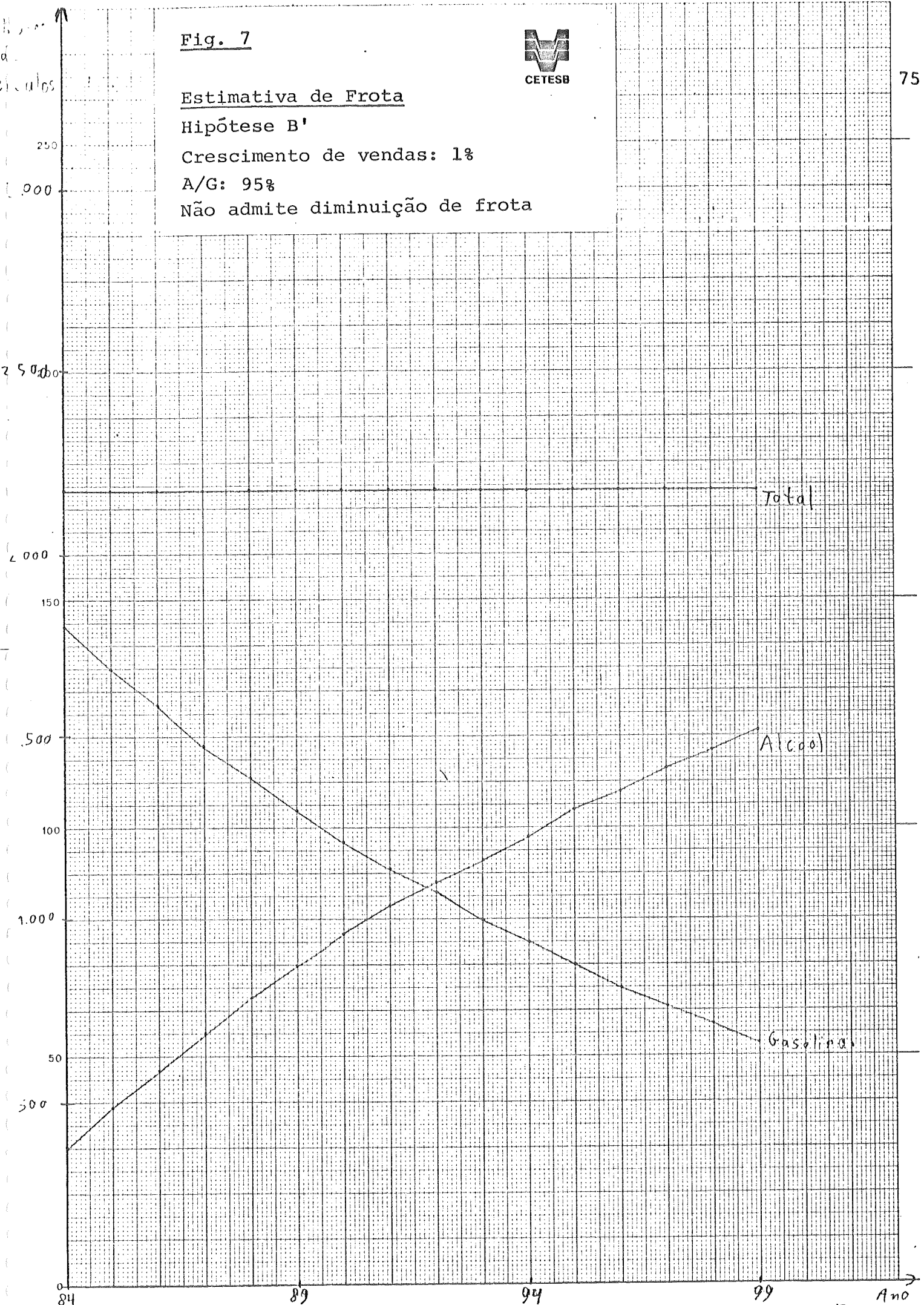


Fig. 8



Estimativa de Frota

Hipótese C'

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

Não admite diminuição de frota

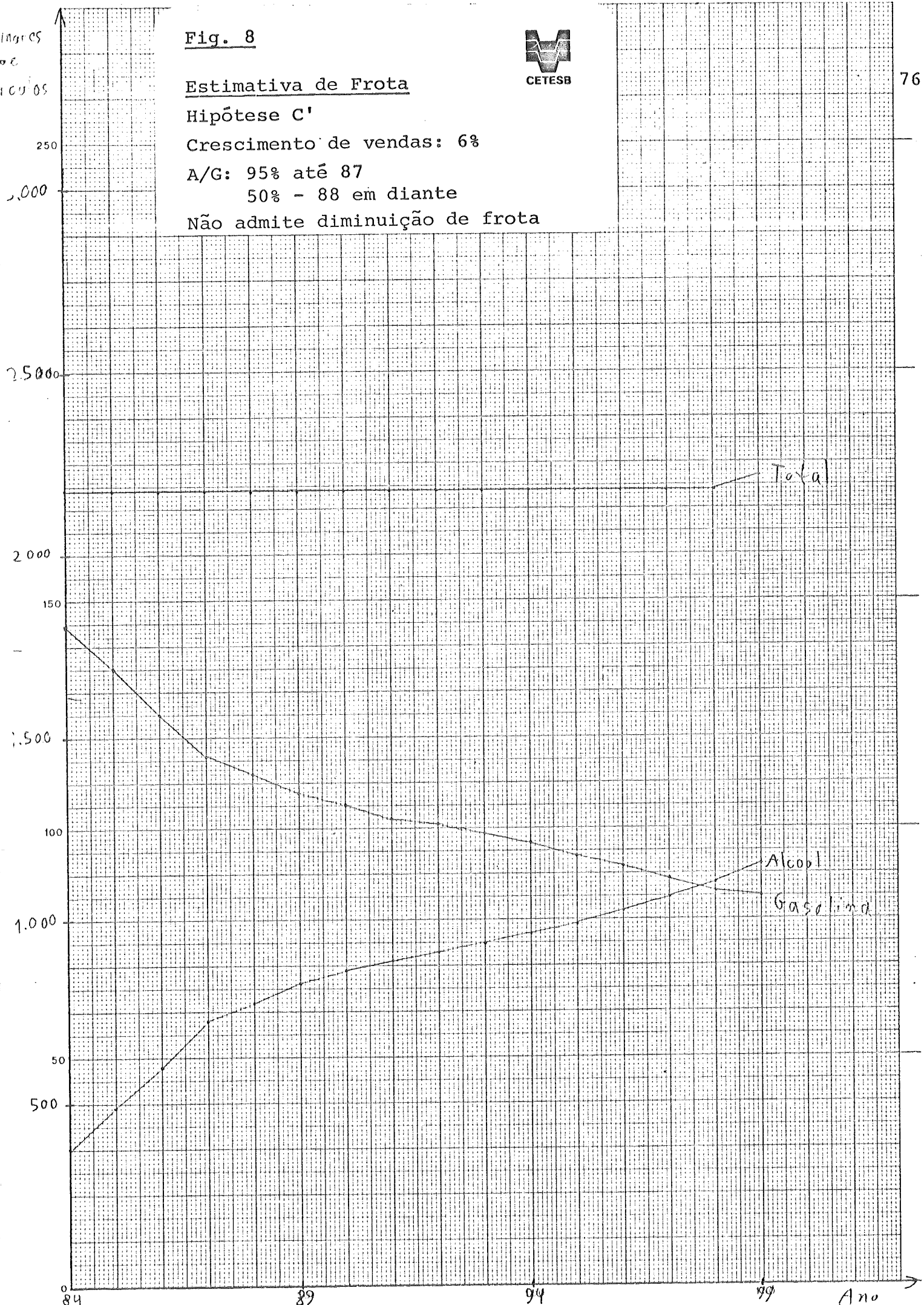


Fig. 9



Estimativa de Frota

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

Não admite diminuição de frota

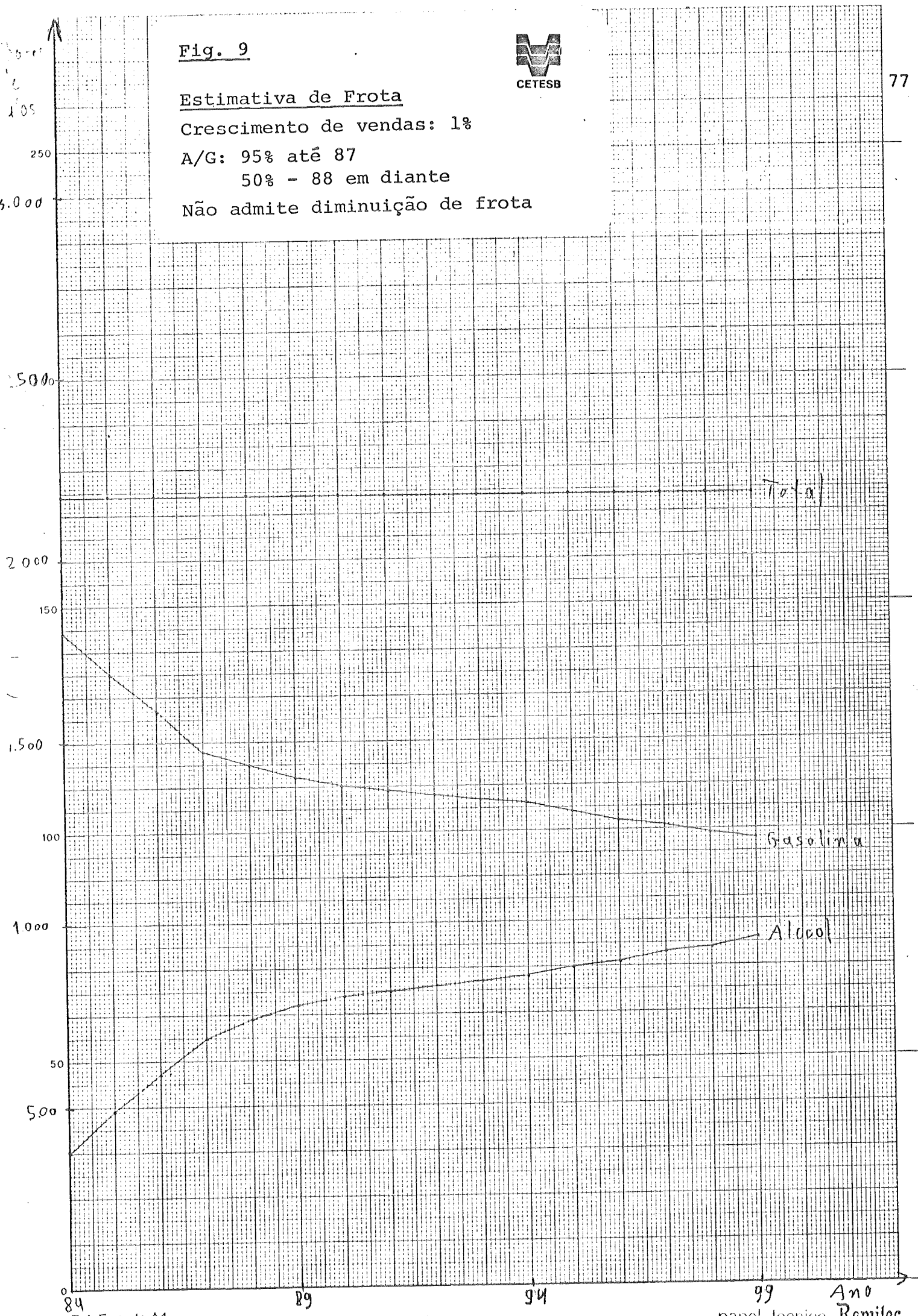


Fig. 10



Estimativa de Frota

Hipótese E'

Crescimento de vendas: 10%

A/G: 95%

Não admite diminuição de frota

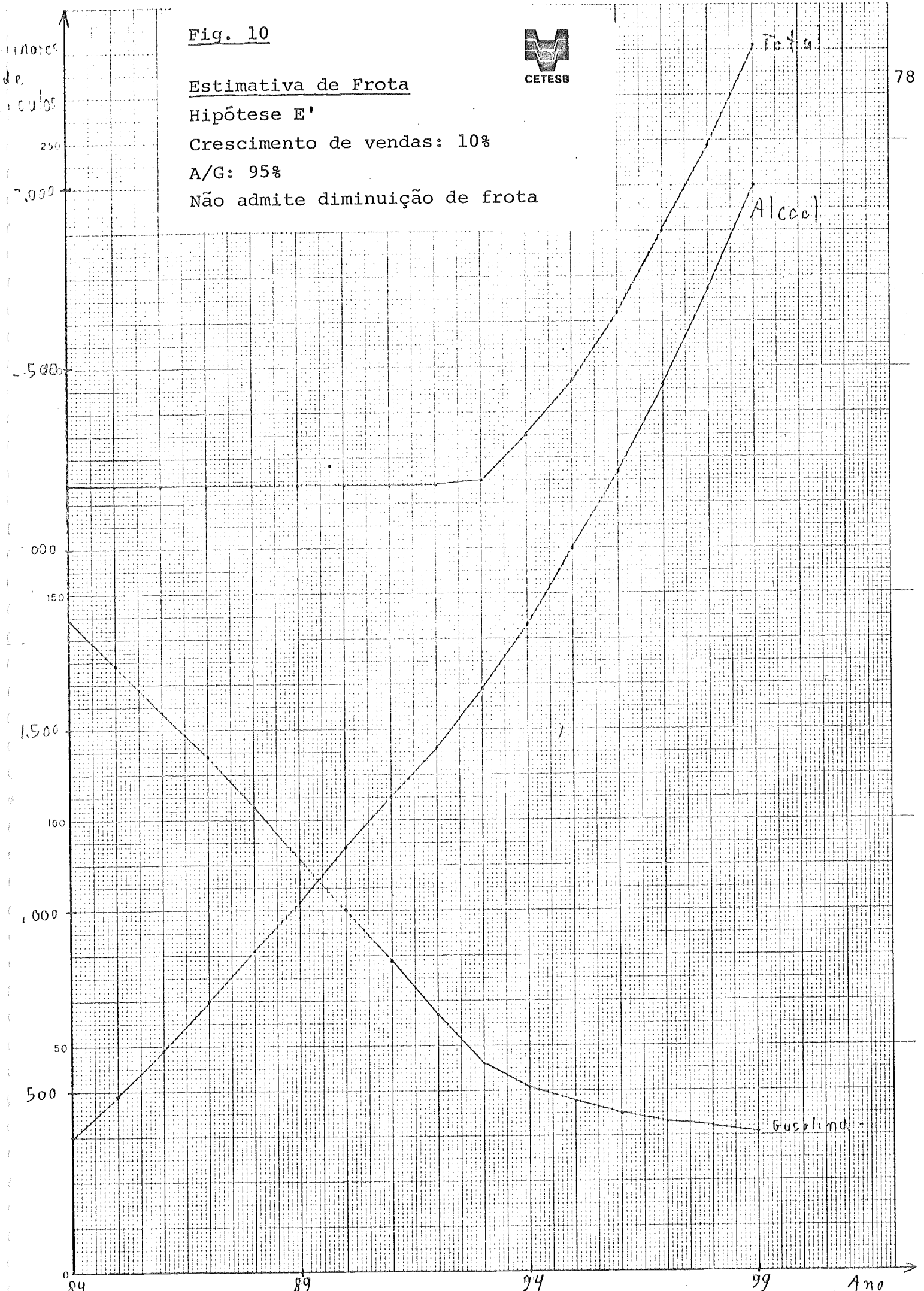


Fig. 11



Emissão de CO sem controle

Hipóteses A, B, C, D e E

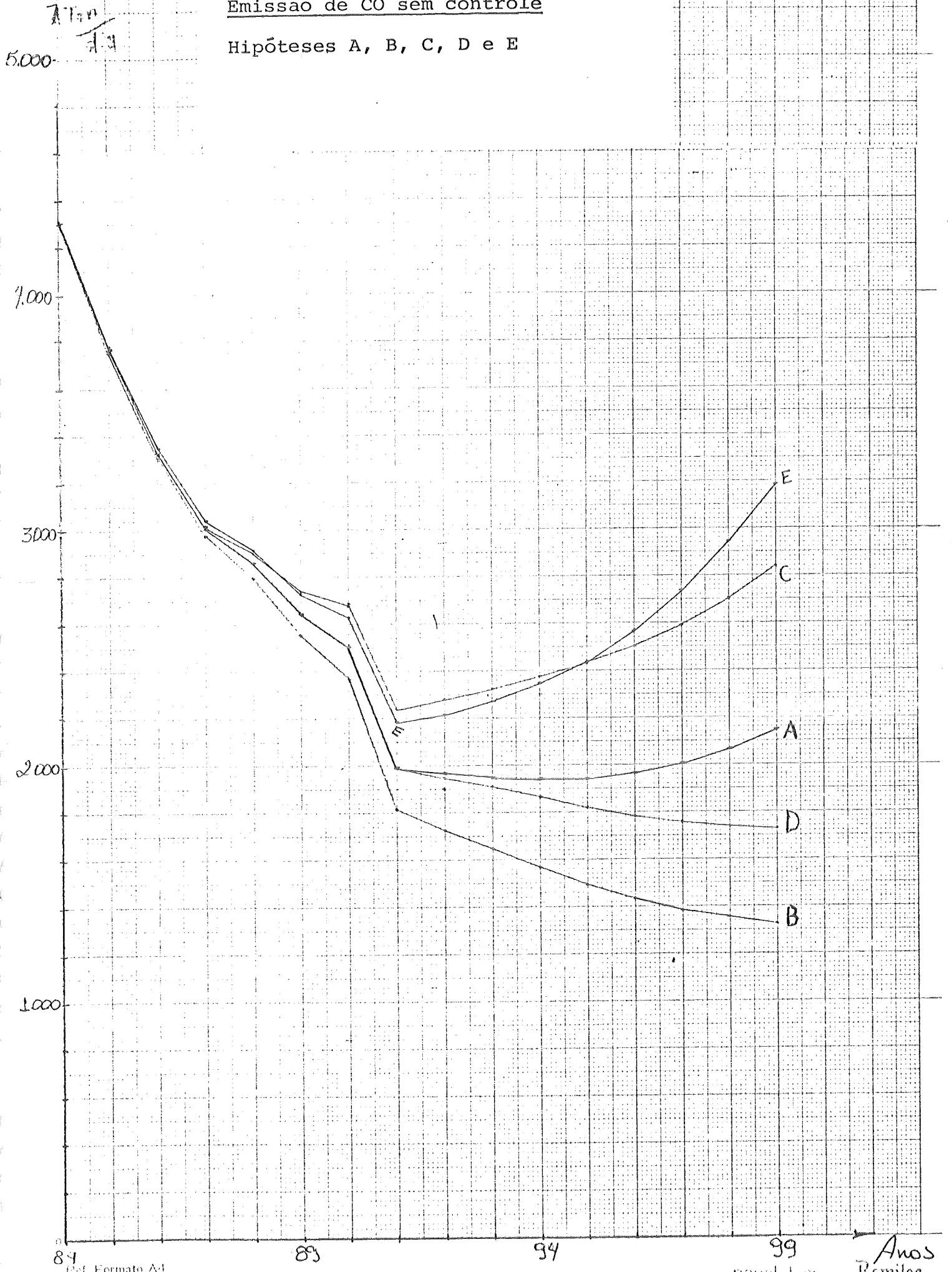


Fig. 12



Emissão de CO sem controle

Hipóteses A', B', C', D' e E'

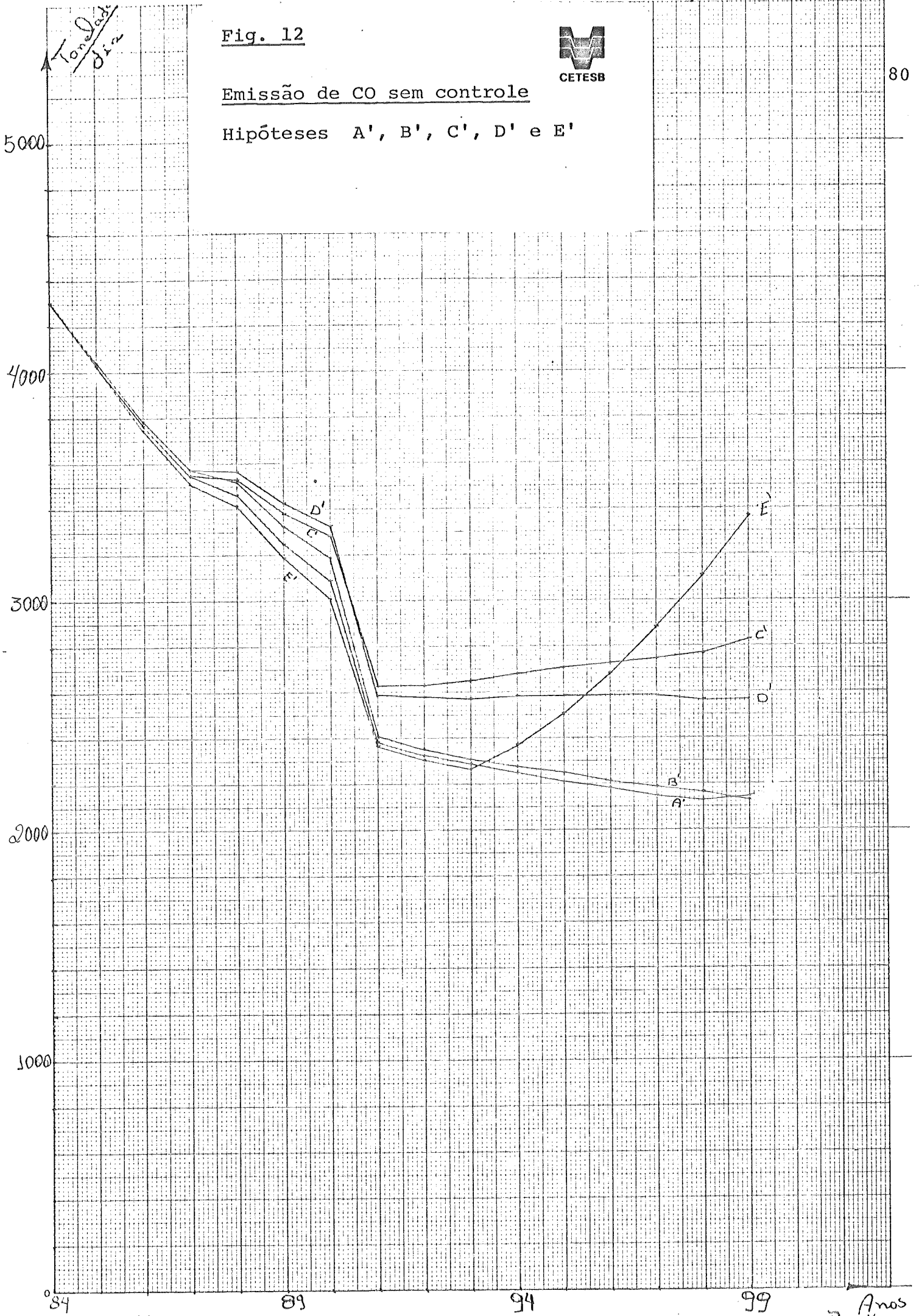


Fig. 13



Emissão de CO

Hipótese A

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95%

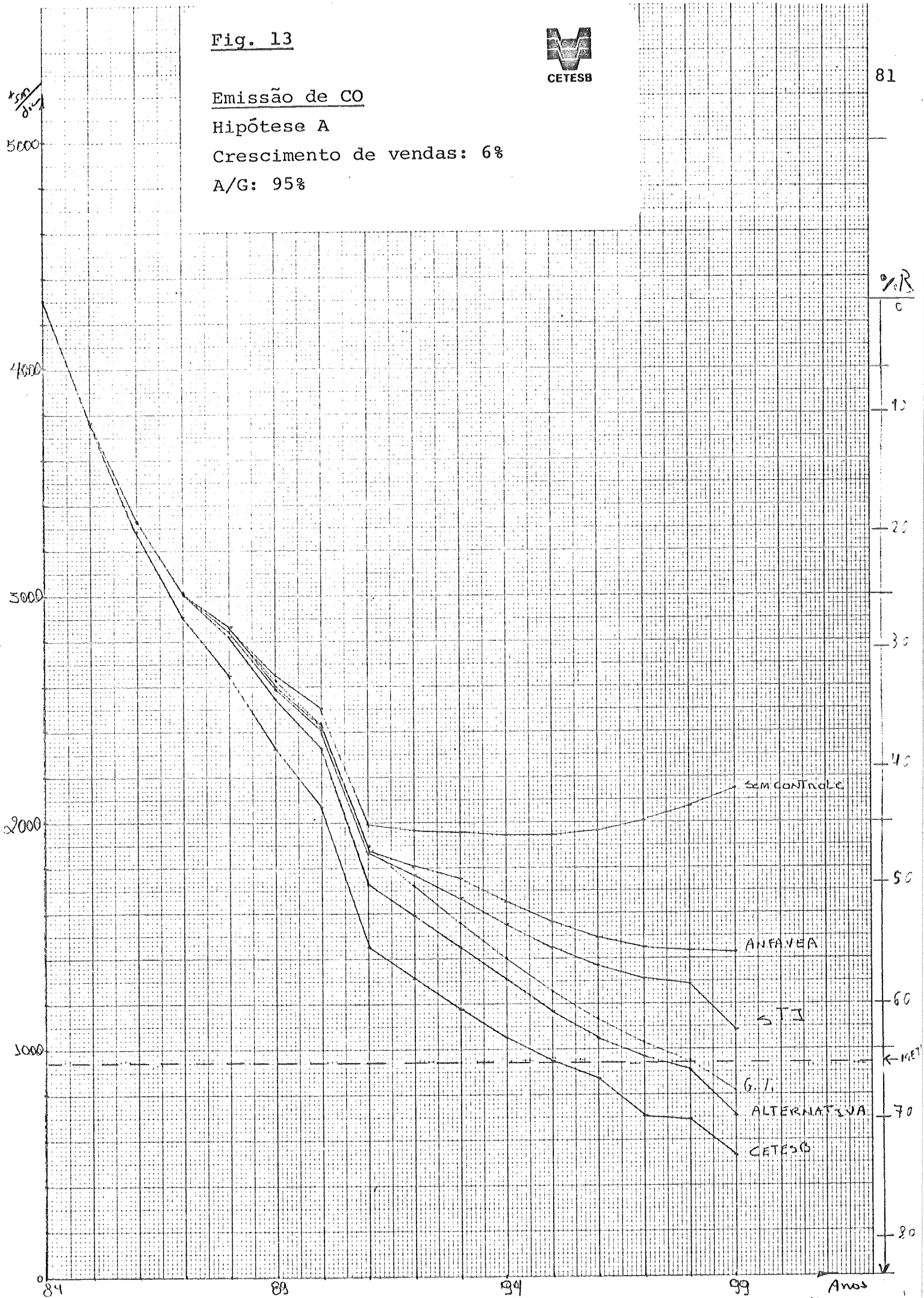


Fig. 14



Emissão de CO

Hipótese B

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95%

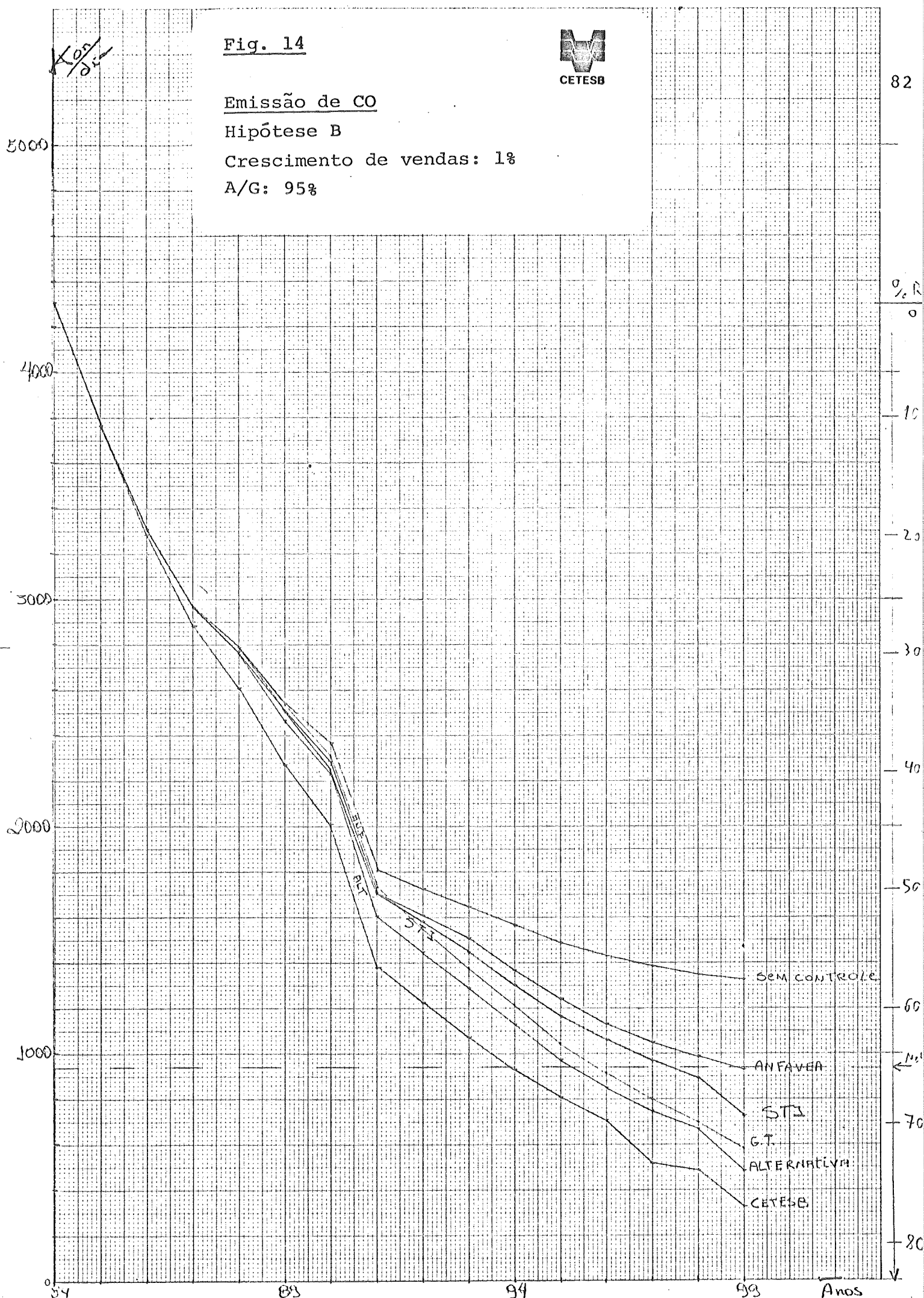


Fig. 15



Emissão de CO

Hipótese C

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

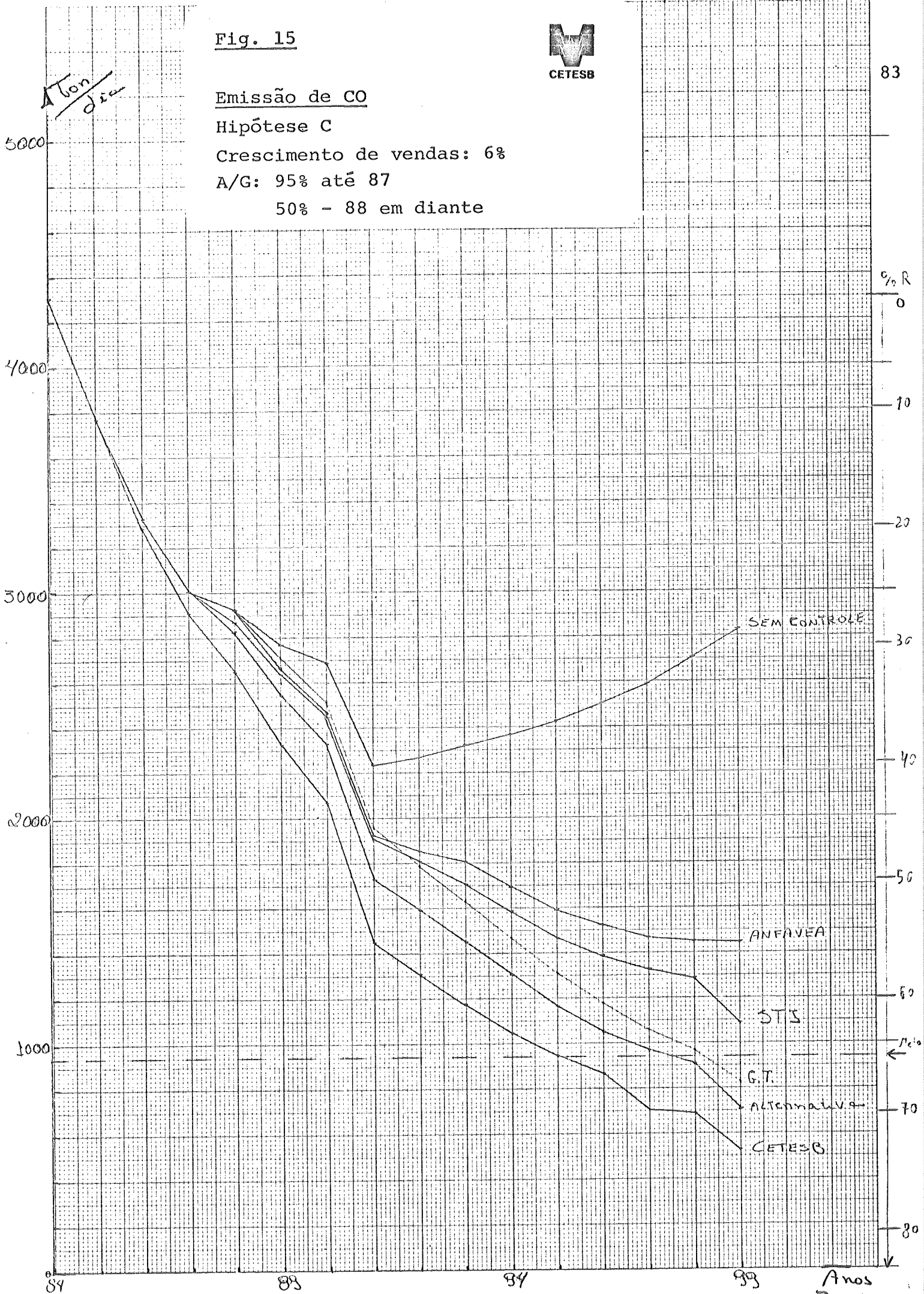


Fig. 16



Emissão de CO

Hipótese D

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

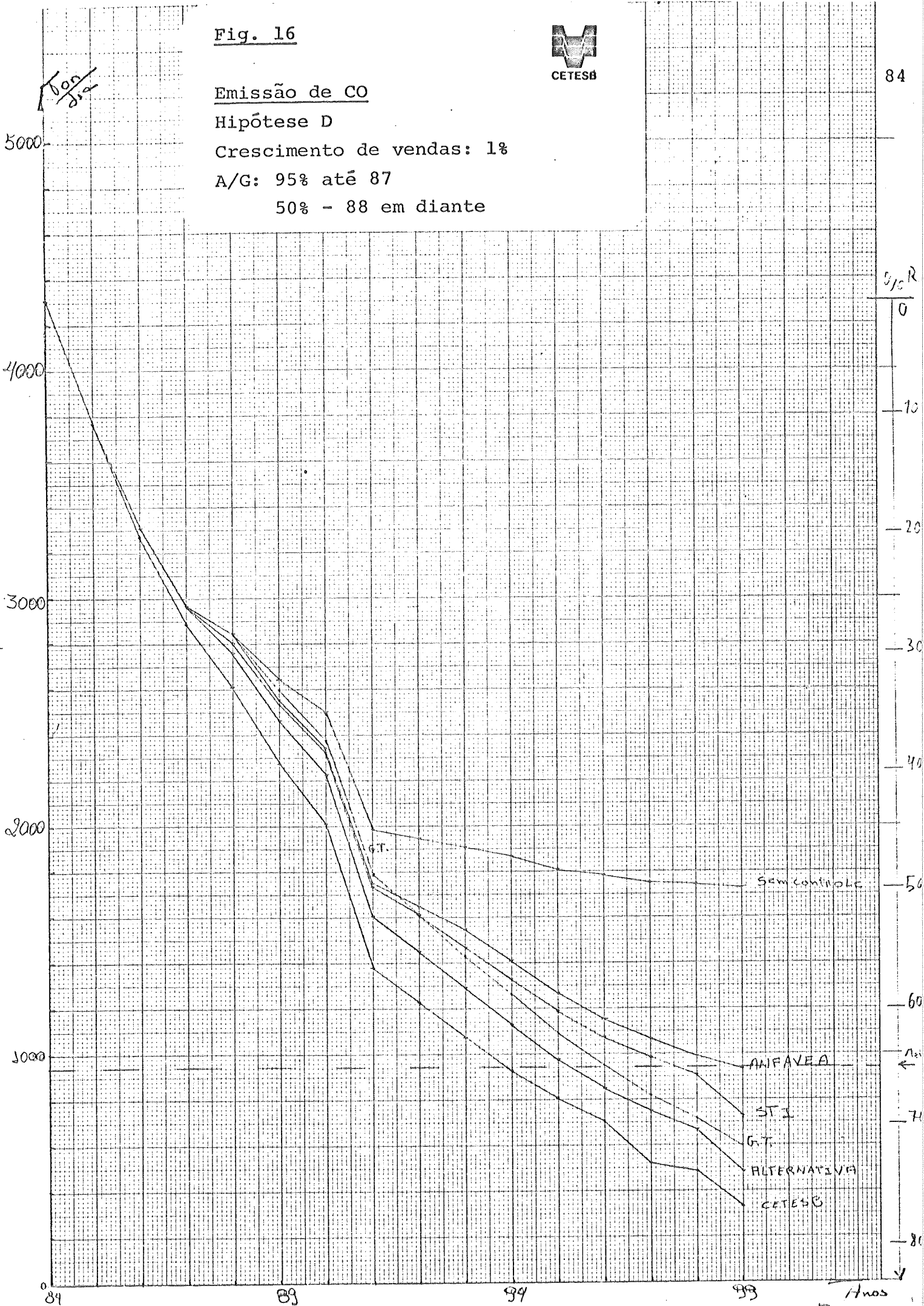


Fig. 17



Emissão de CO

Hipótese E

Crescimento de vendas: 10%

A/G: 95%

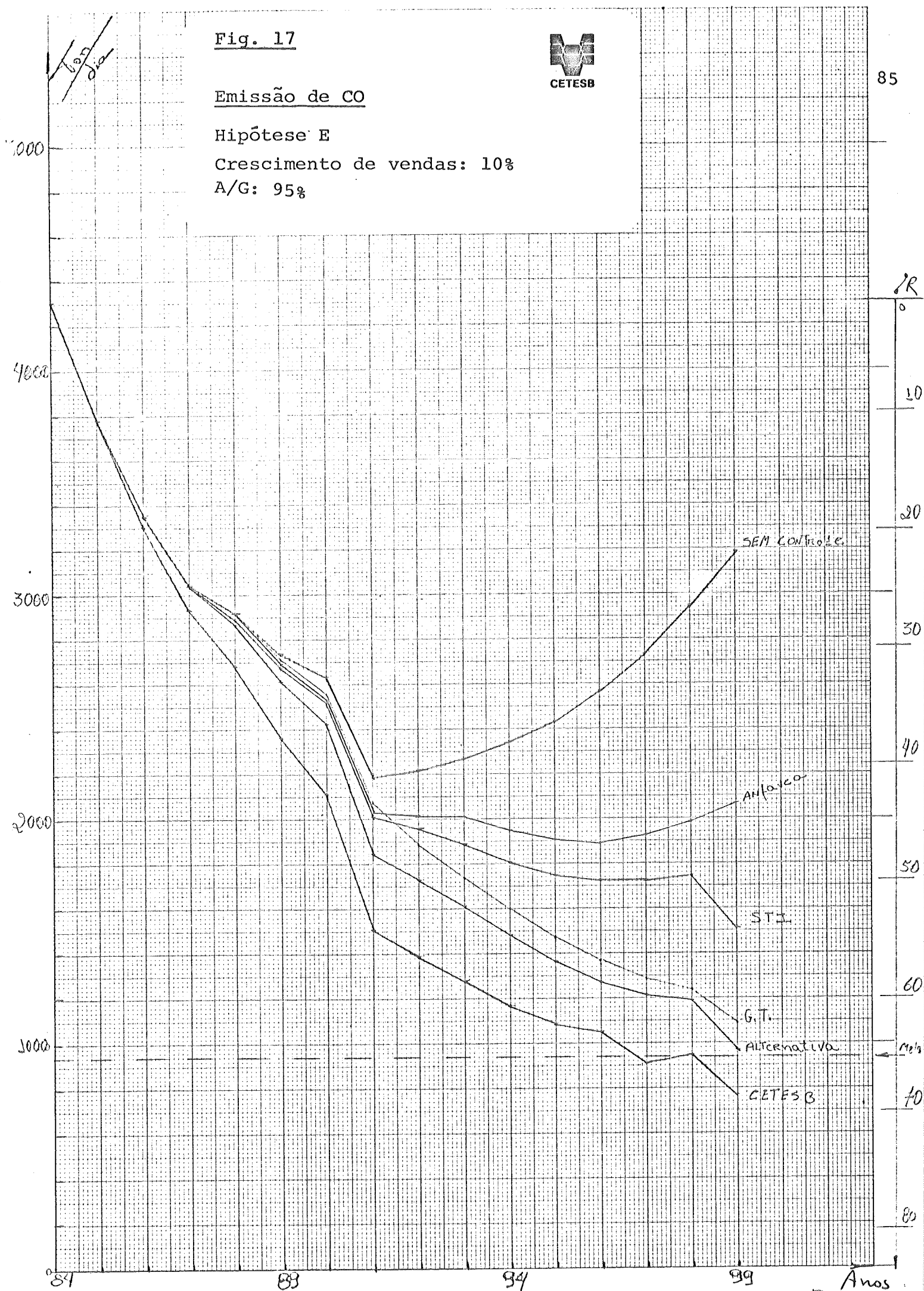


Fig. 18



Emissão de CO

Hipótese A'

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95%

Não admite diminuição de frota

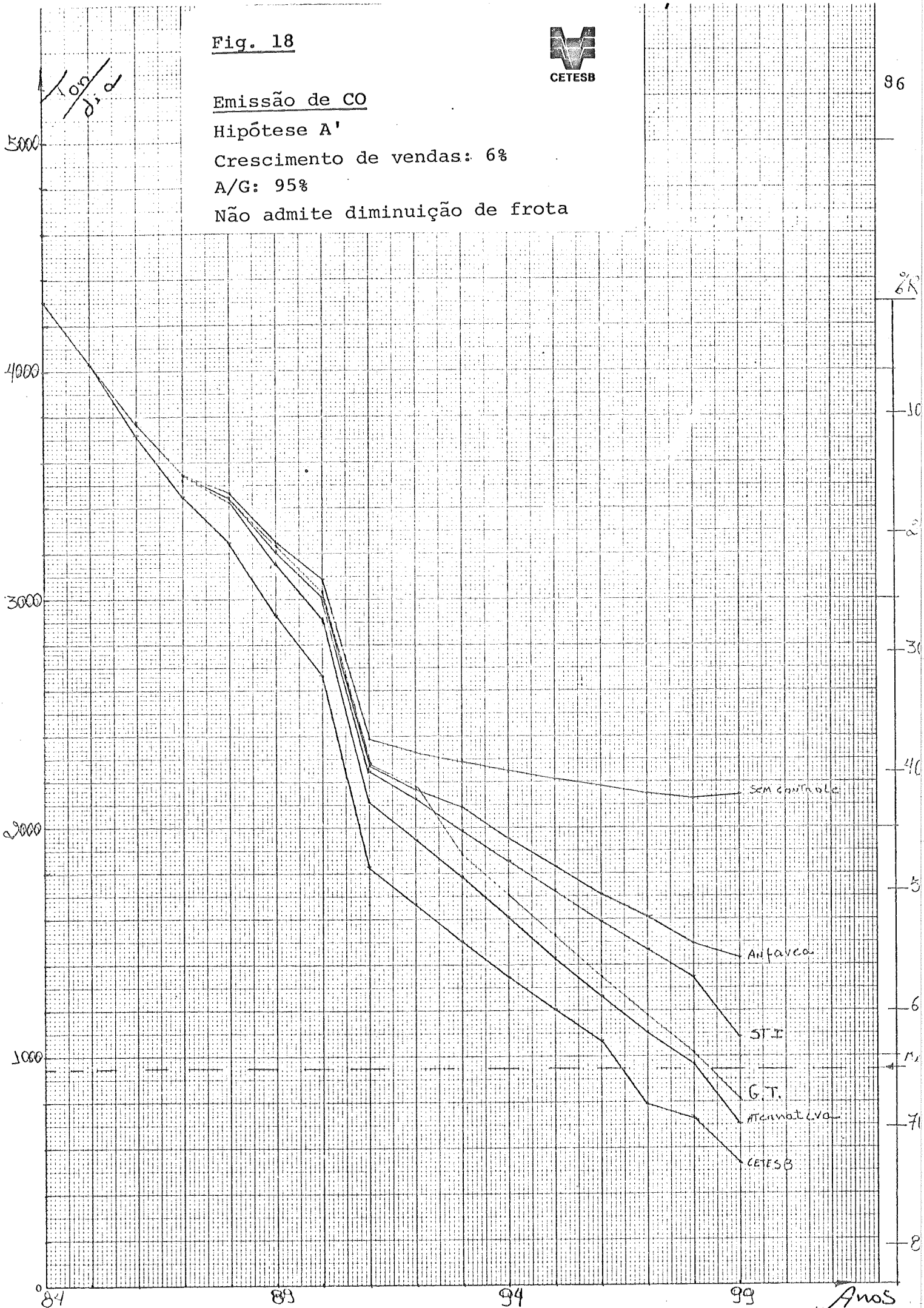


Fig. 19



Emissão de CO

Hipótese B'

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95%

Não admite diminuição de vendas

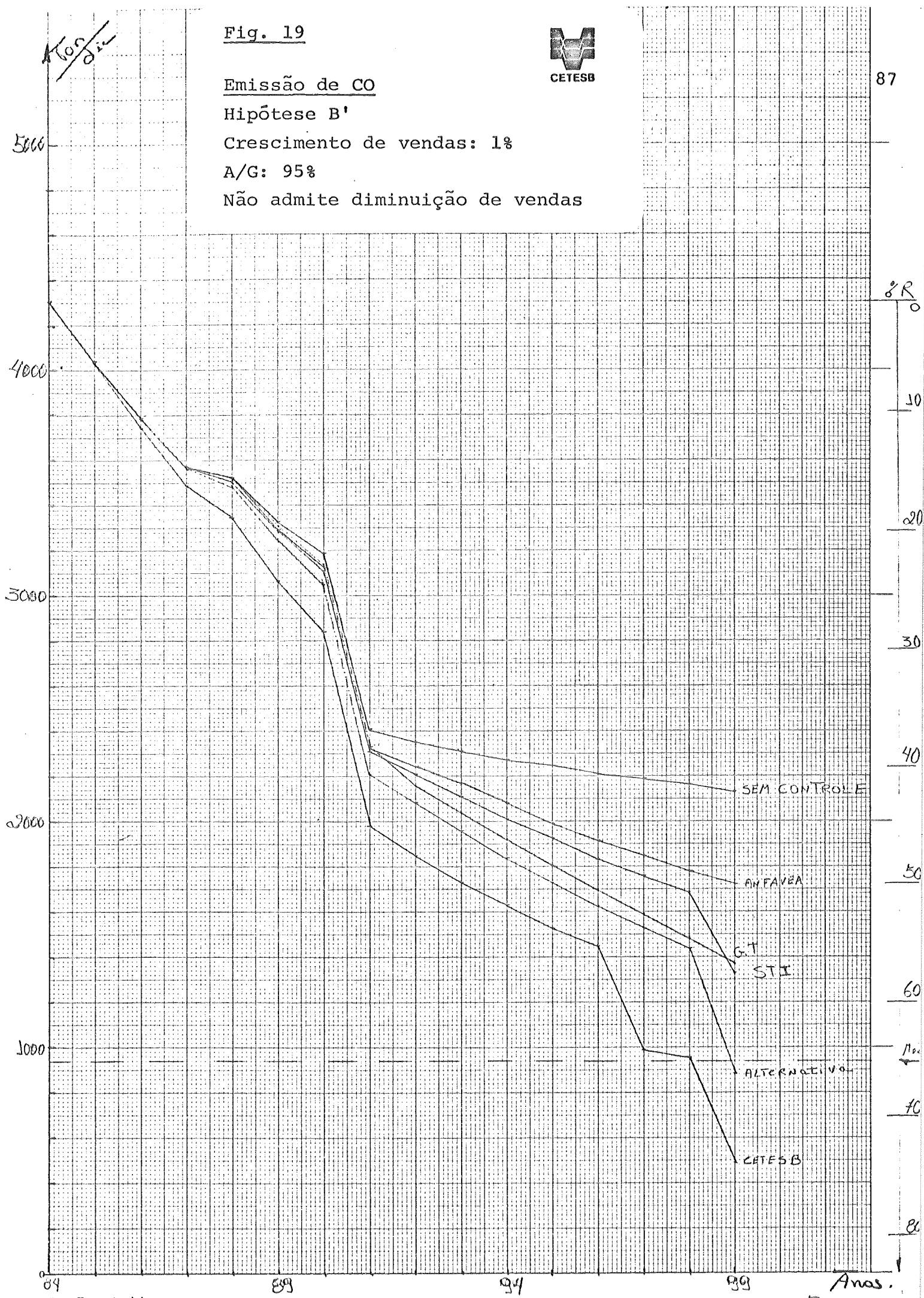


Fig. 20



Emissão de CO

Hipótese C'

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

Não admite diminuição de frota

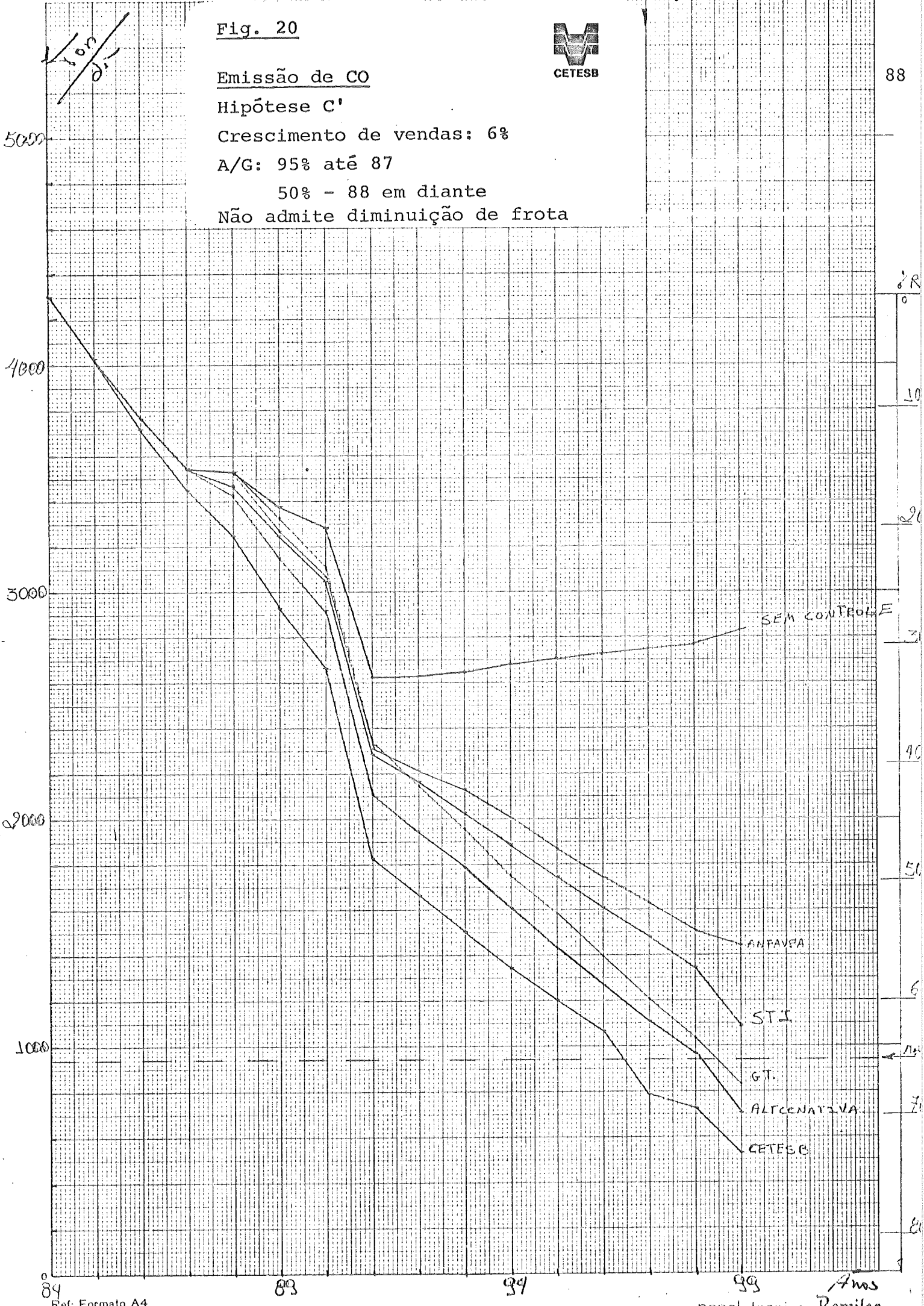


Fig. 21



Emissão de CO

Hipótese D'

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

Não admite diminuição de frota

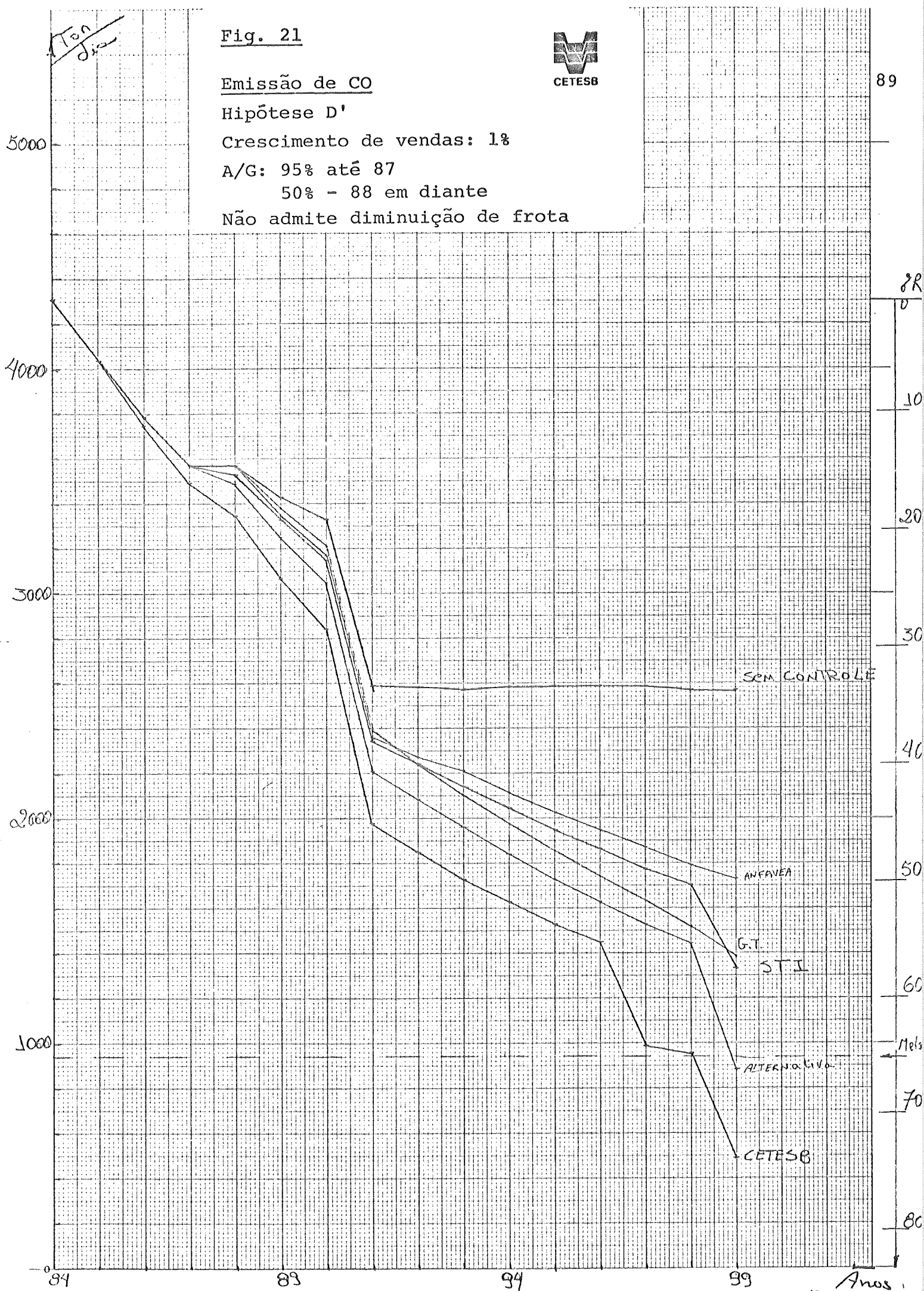


Fig. 22



Emissão de CO

Hipótese E'

Crescimento de vendas: 10%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

Não admite diminuição de frota

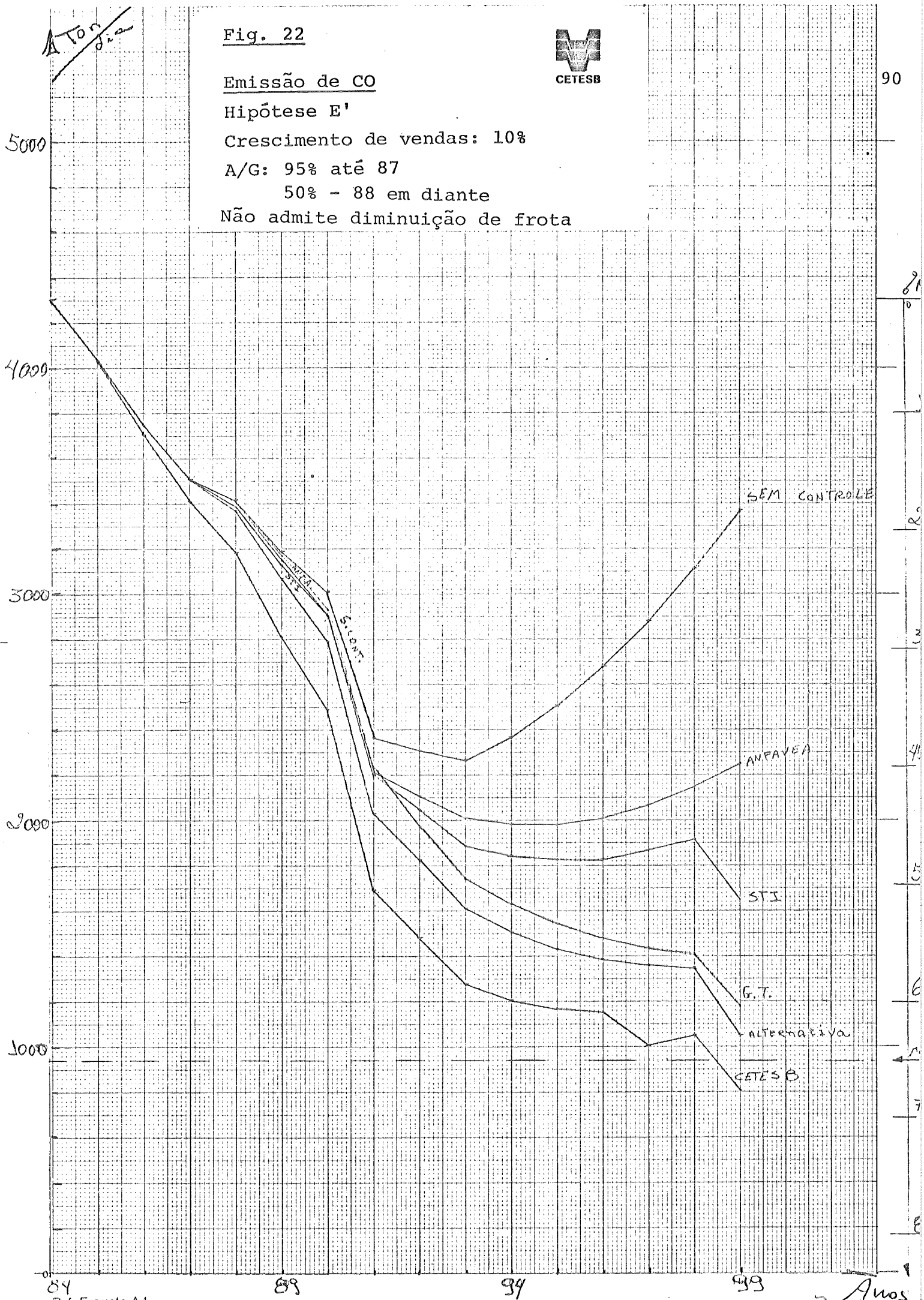


Fig. 23



Emissão de HC sem controle

Hipóteses A, B, C, D e E

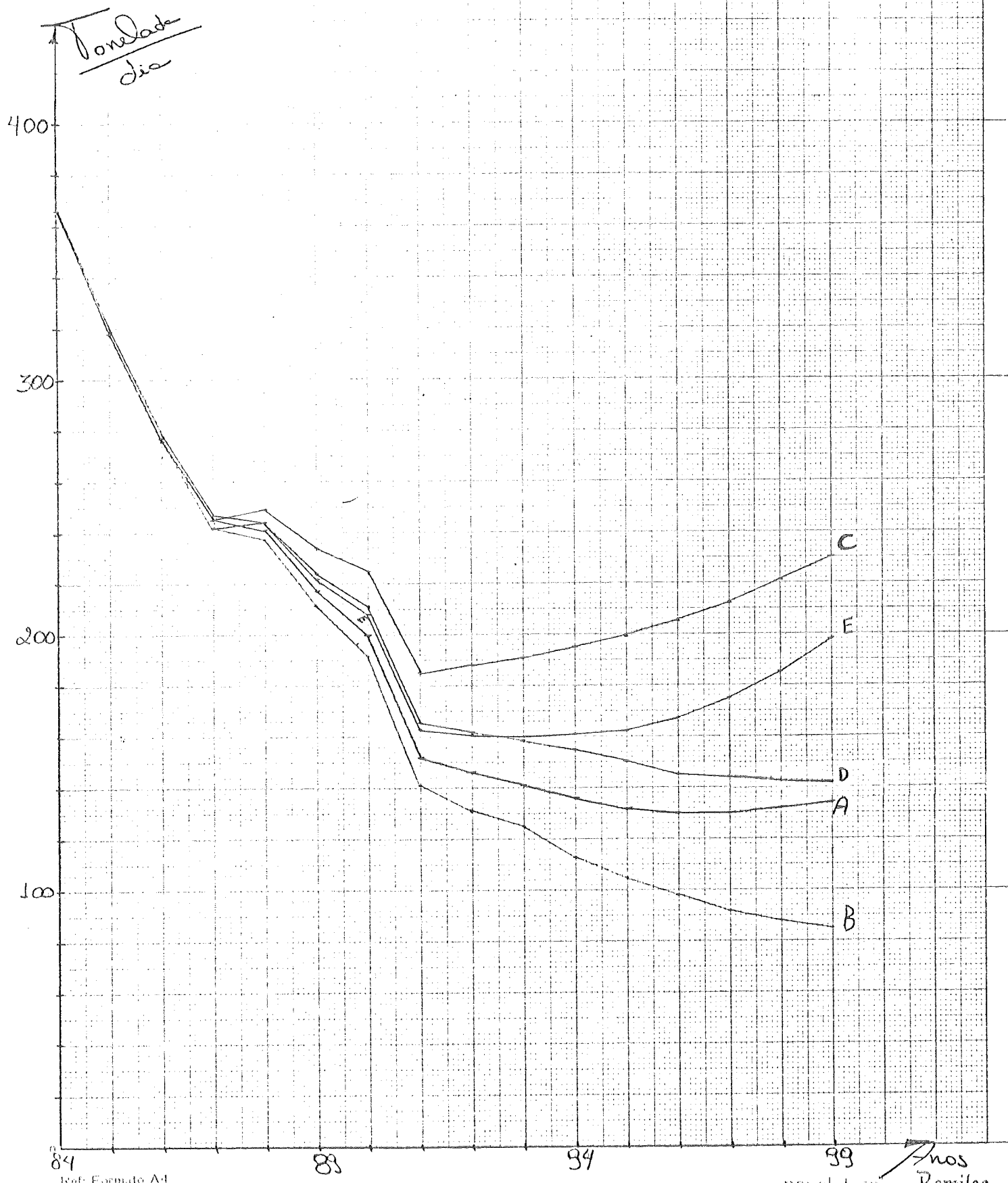


Fig. 24



Emissão de HC sem controle

Hipóteses A', B', C', D' e E'

259

tonelada/dia

400

300

200

100

87

89

99

99

Anos

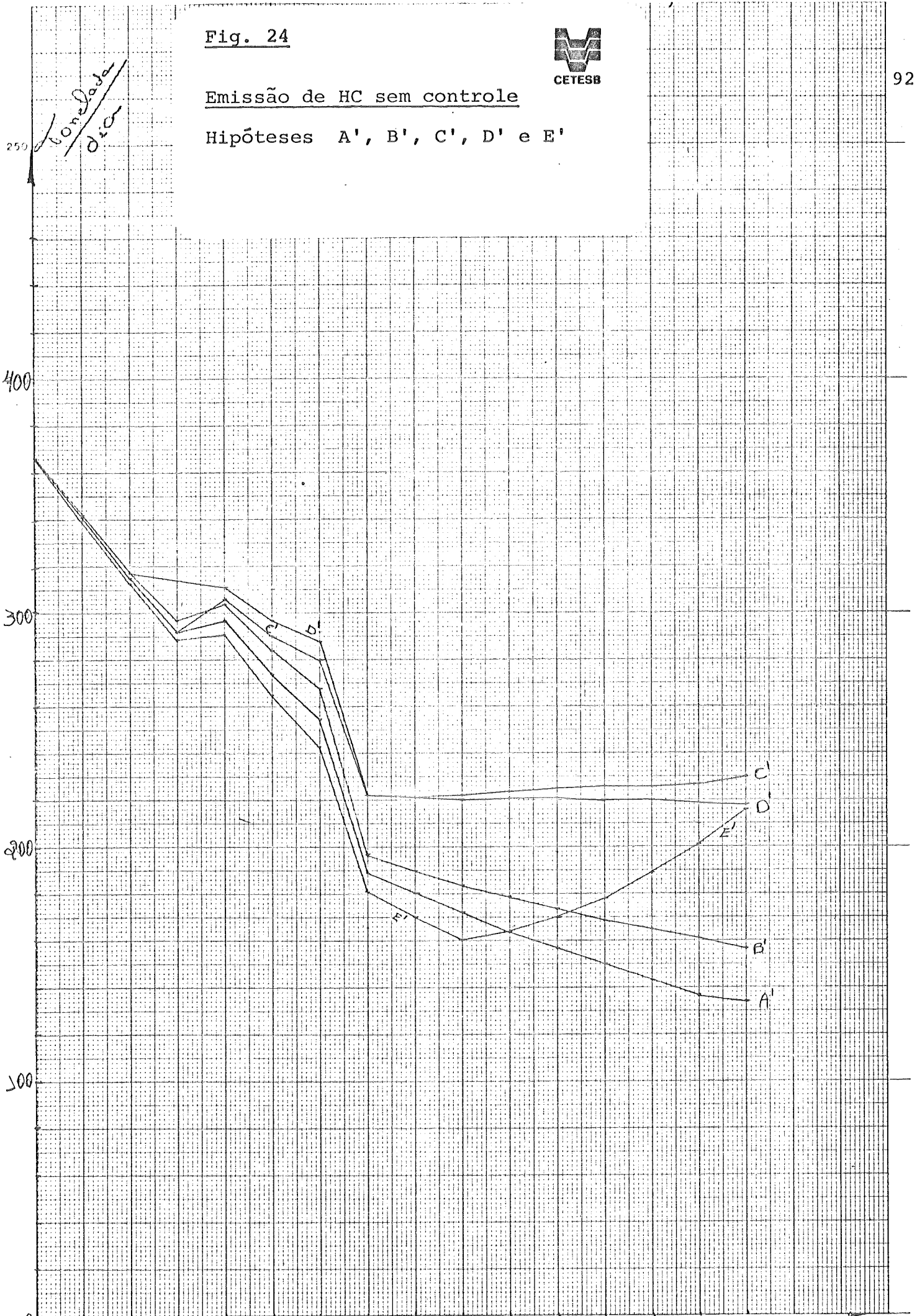


Fig. 25



Emissão de HC

Hipótese A

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95%

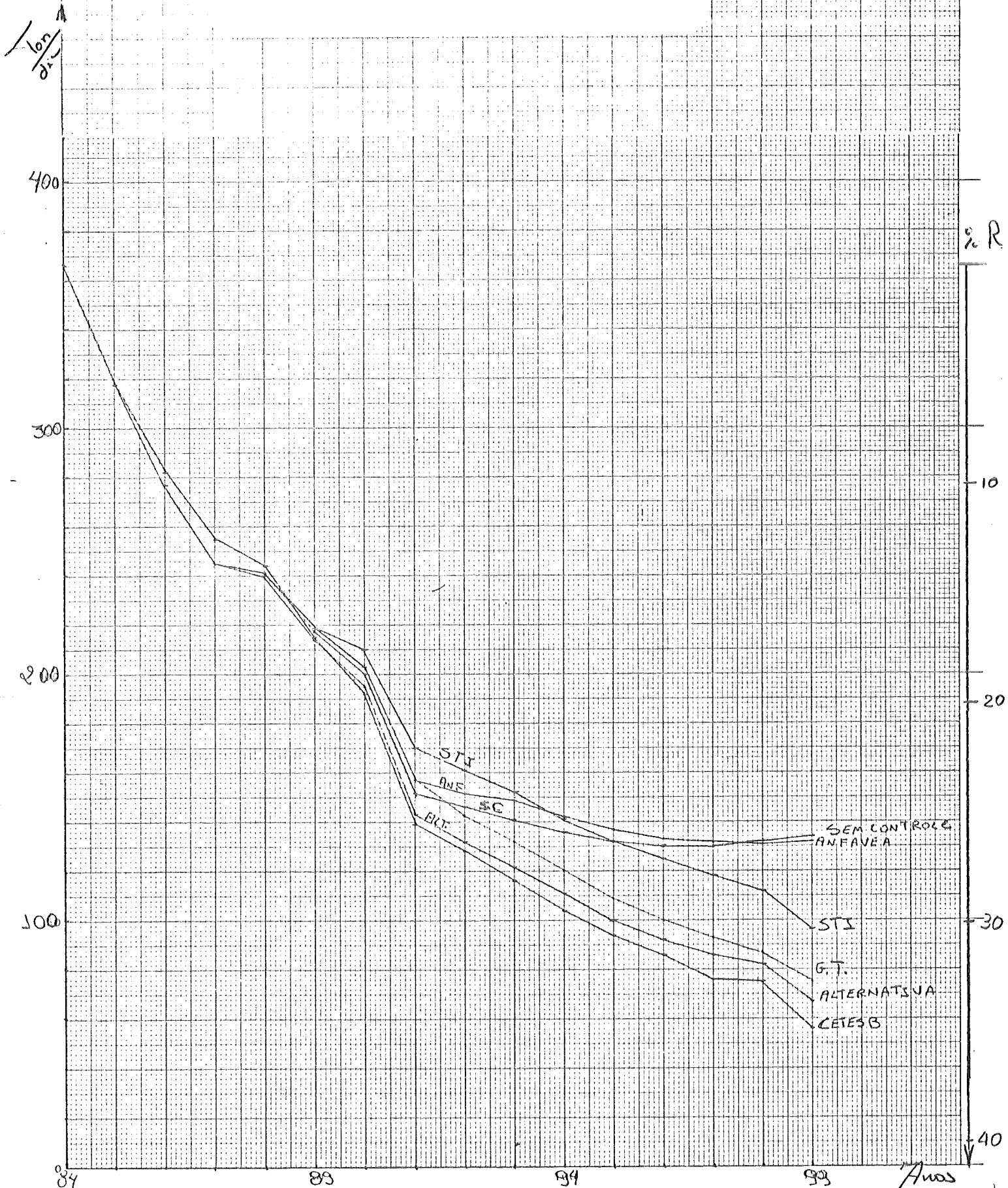


Fig. 26



Emissão de HC

Hipótese B

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95%

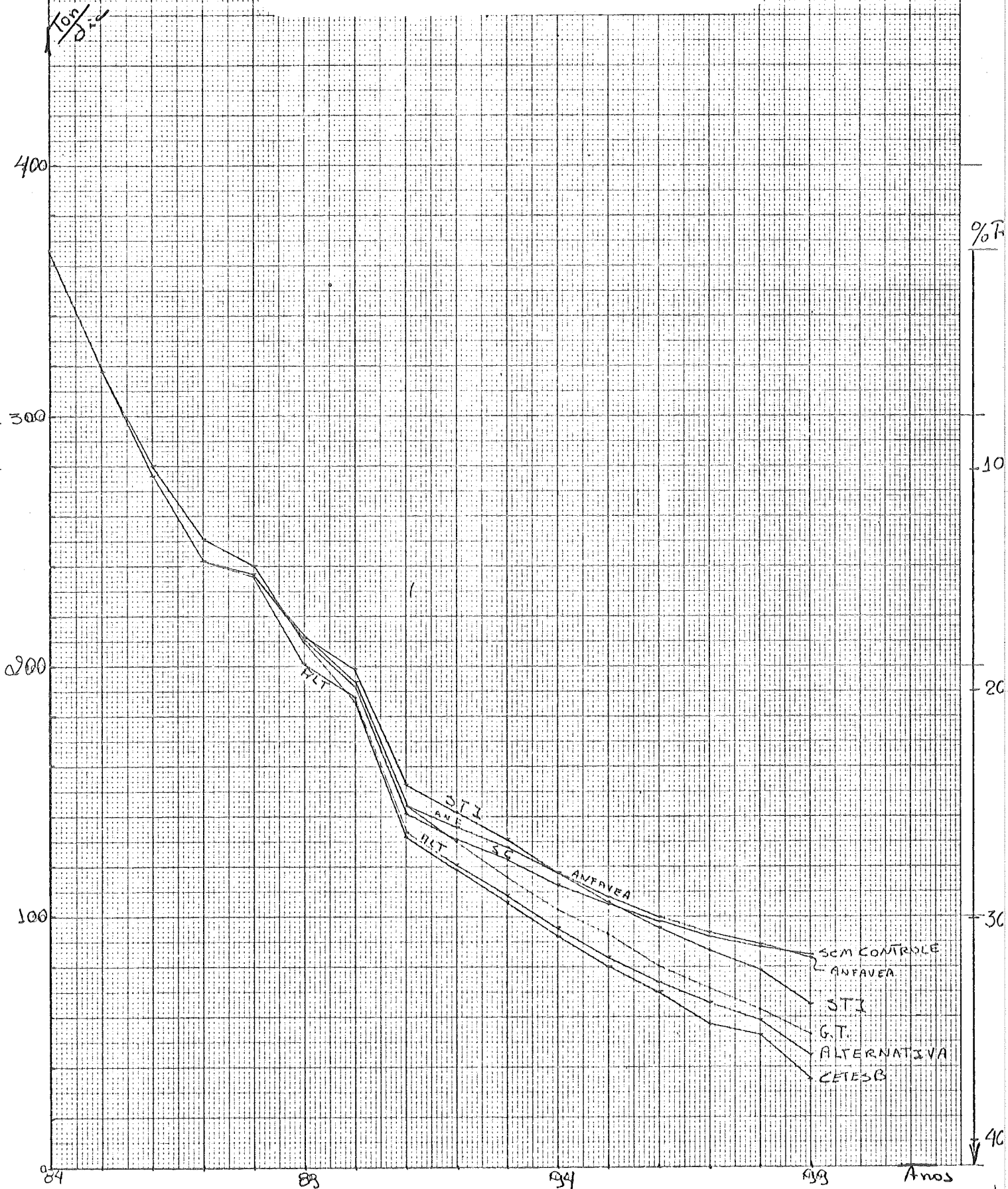


Fig. 27



Emissão de HC

Hipótese C

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

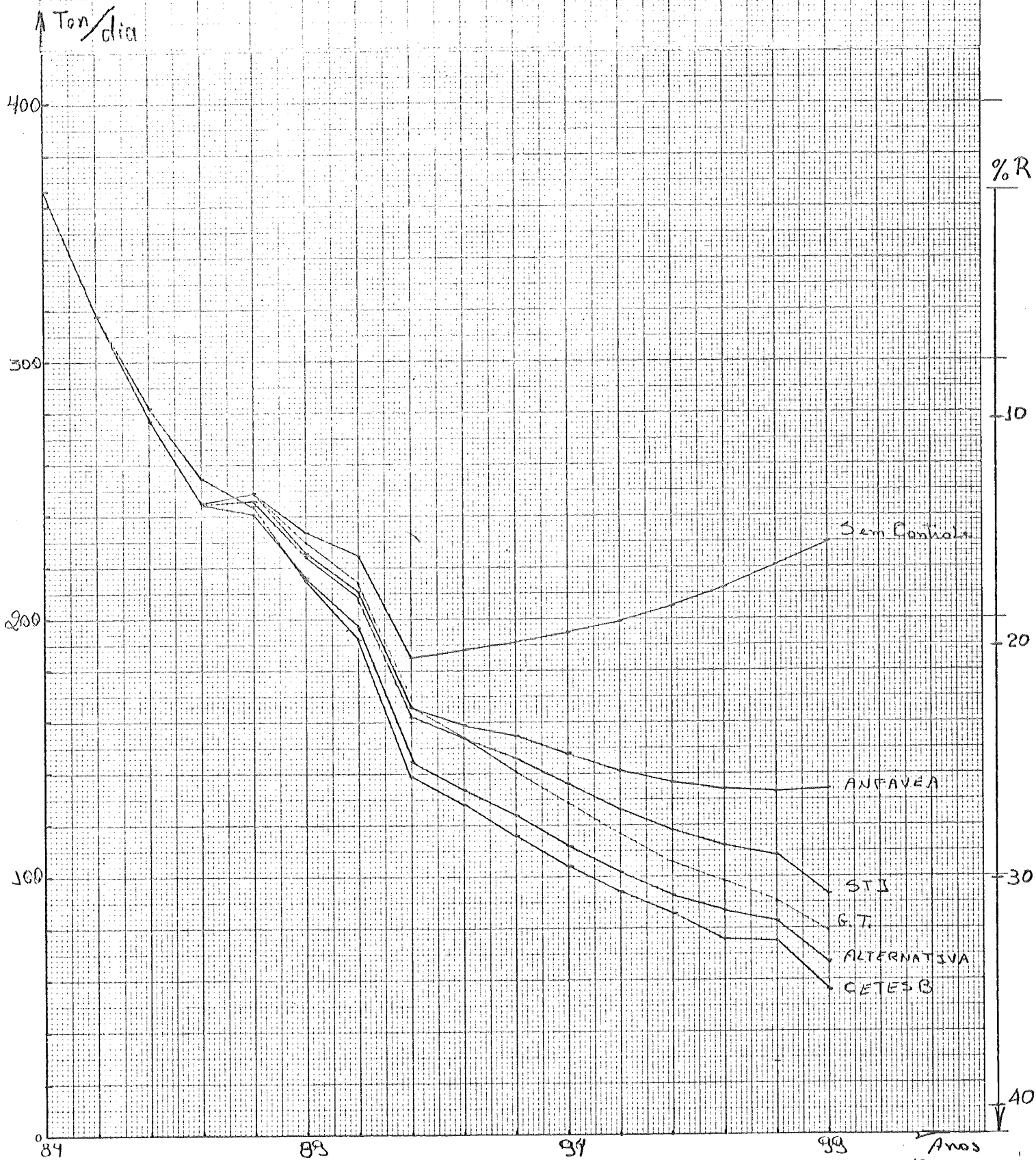


Fig. 28



Emissão de HC

Hipótese D

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

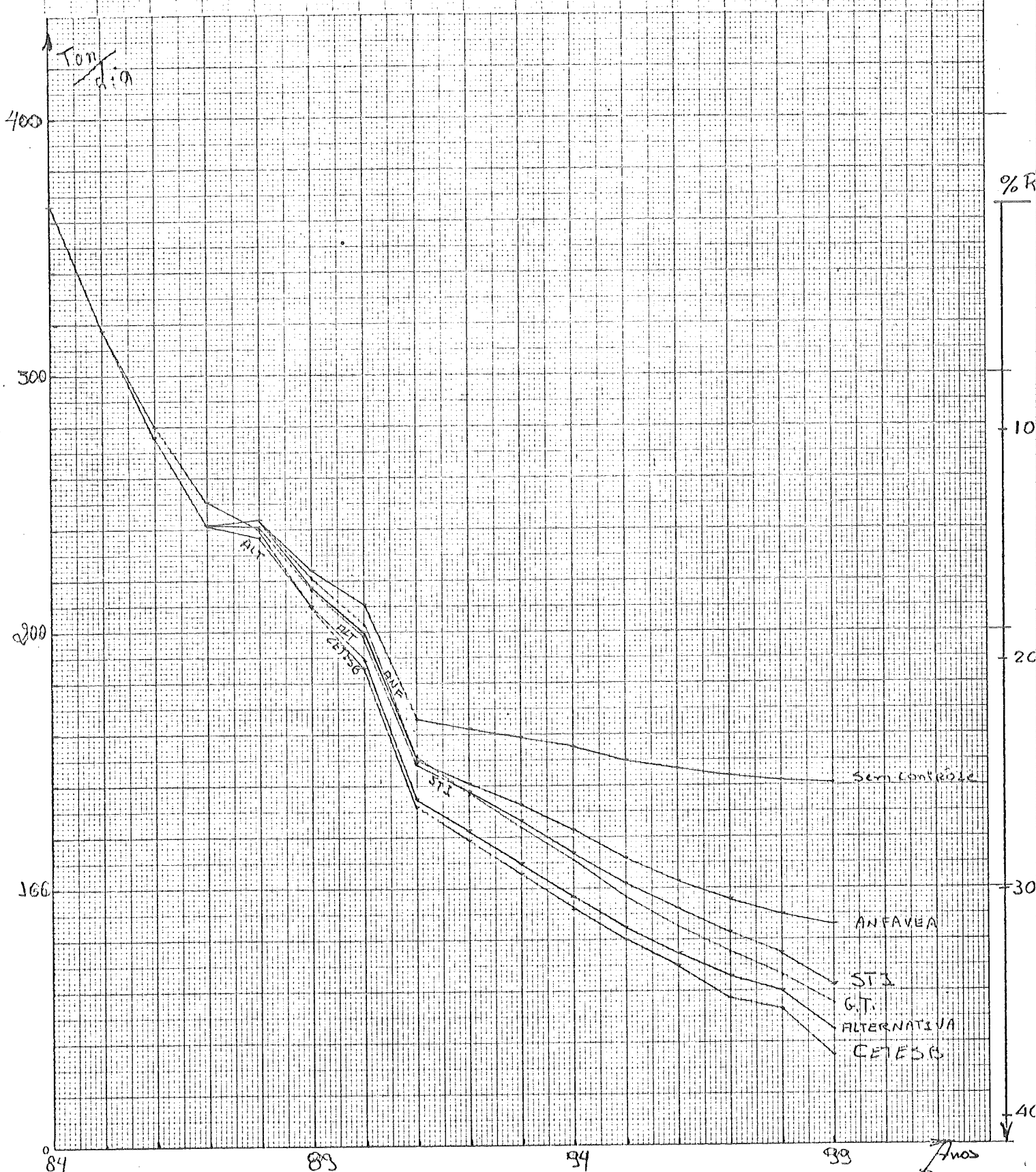


Fig. 29

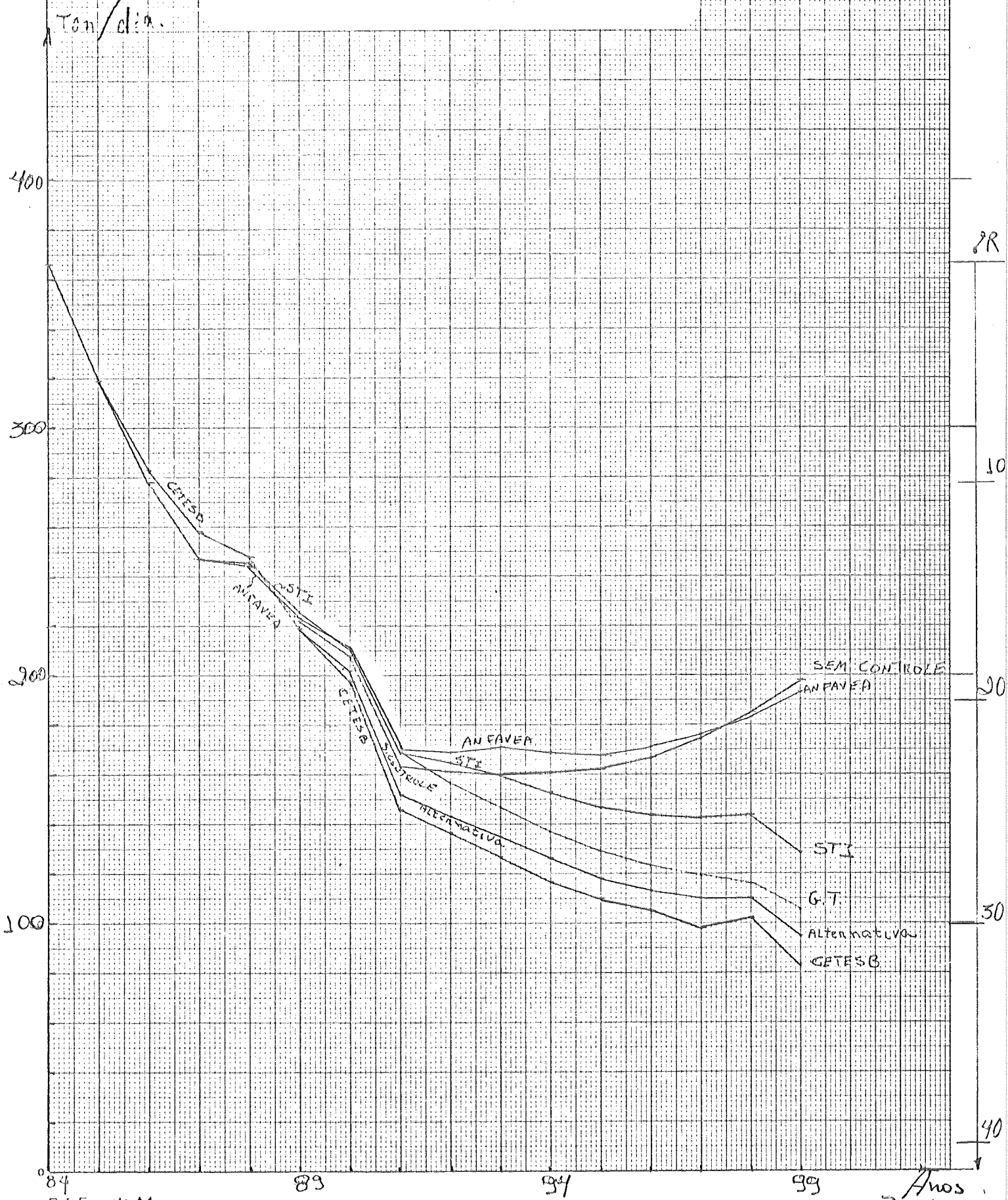


Emissão de HC

Hipótese E

Crescimento de vendas: 10%

A/G: 95%



PR

10

20

30

40

Fig. 30



Emissão de HC

Hipótese A'

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95%

Não admite diminuição de frota

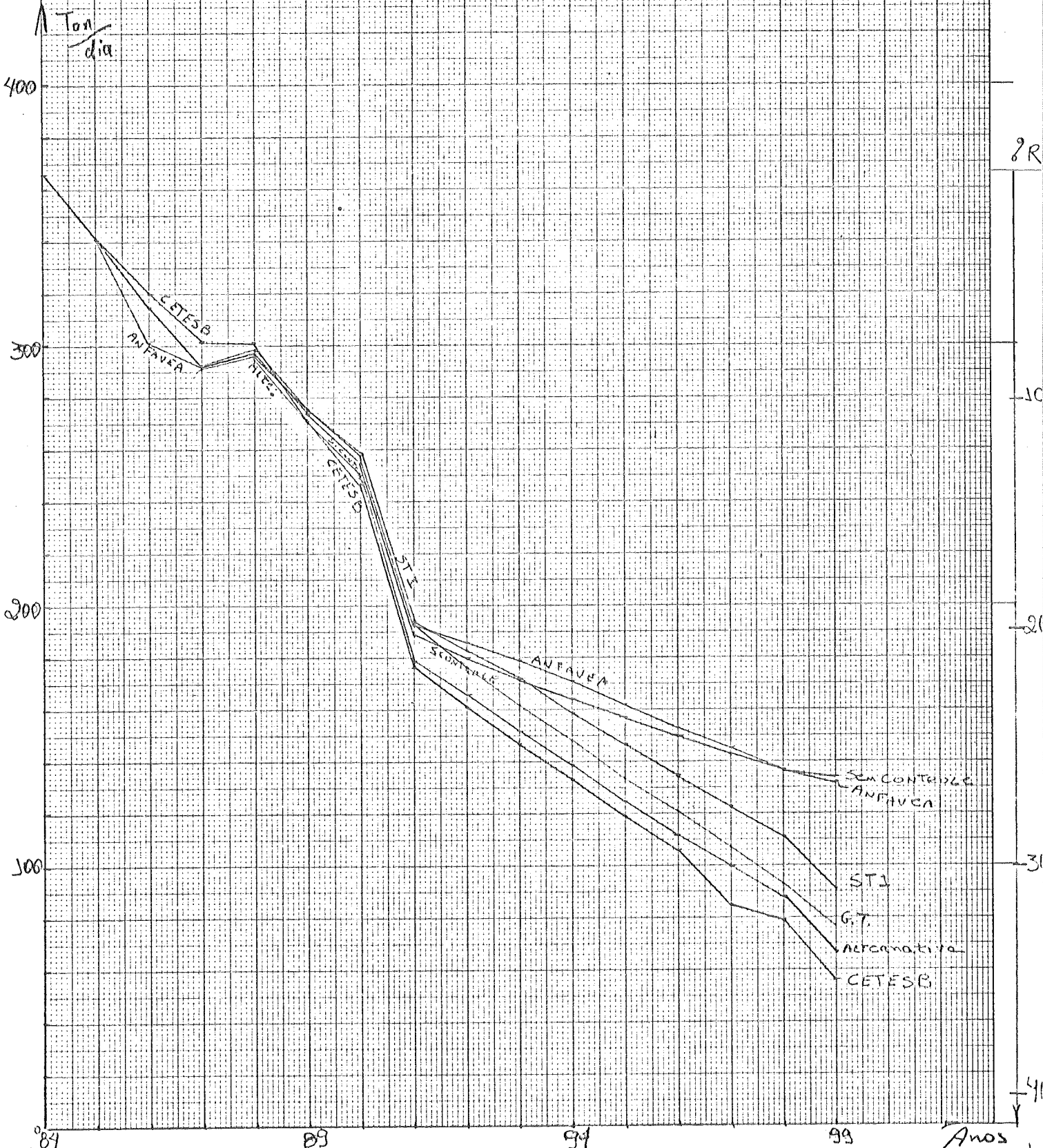


Fig. 31



Emissão de HC

Hipótese B'

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95%

Não admite diminuição de frota

250

400

300

200

100

84

89

94

99

Anos

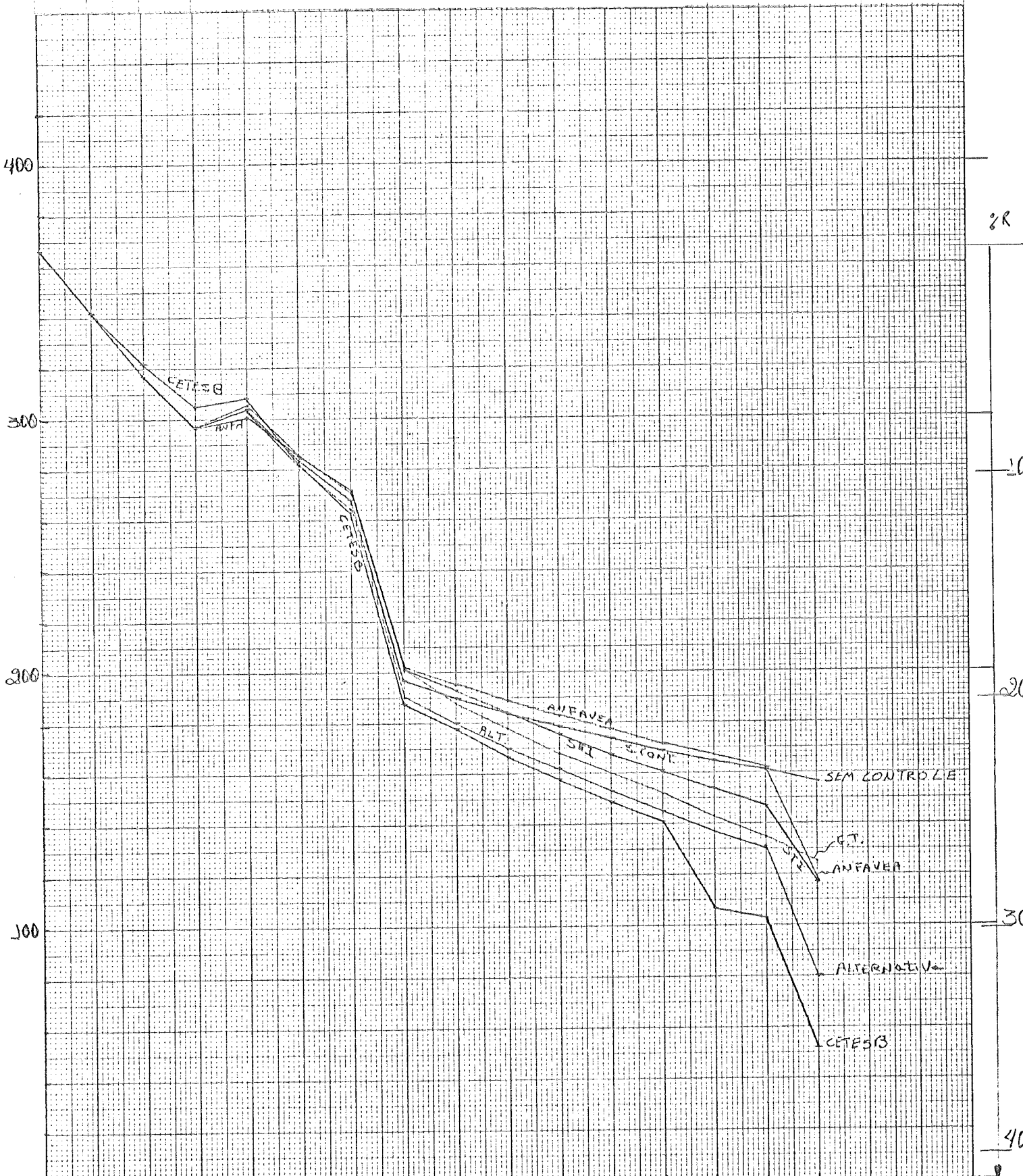


Fig. 32



Emissão de HC

Hipótese C'

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95% até 87
50% - 88 em diante

Não admite diminuição de frota

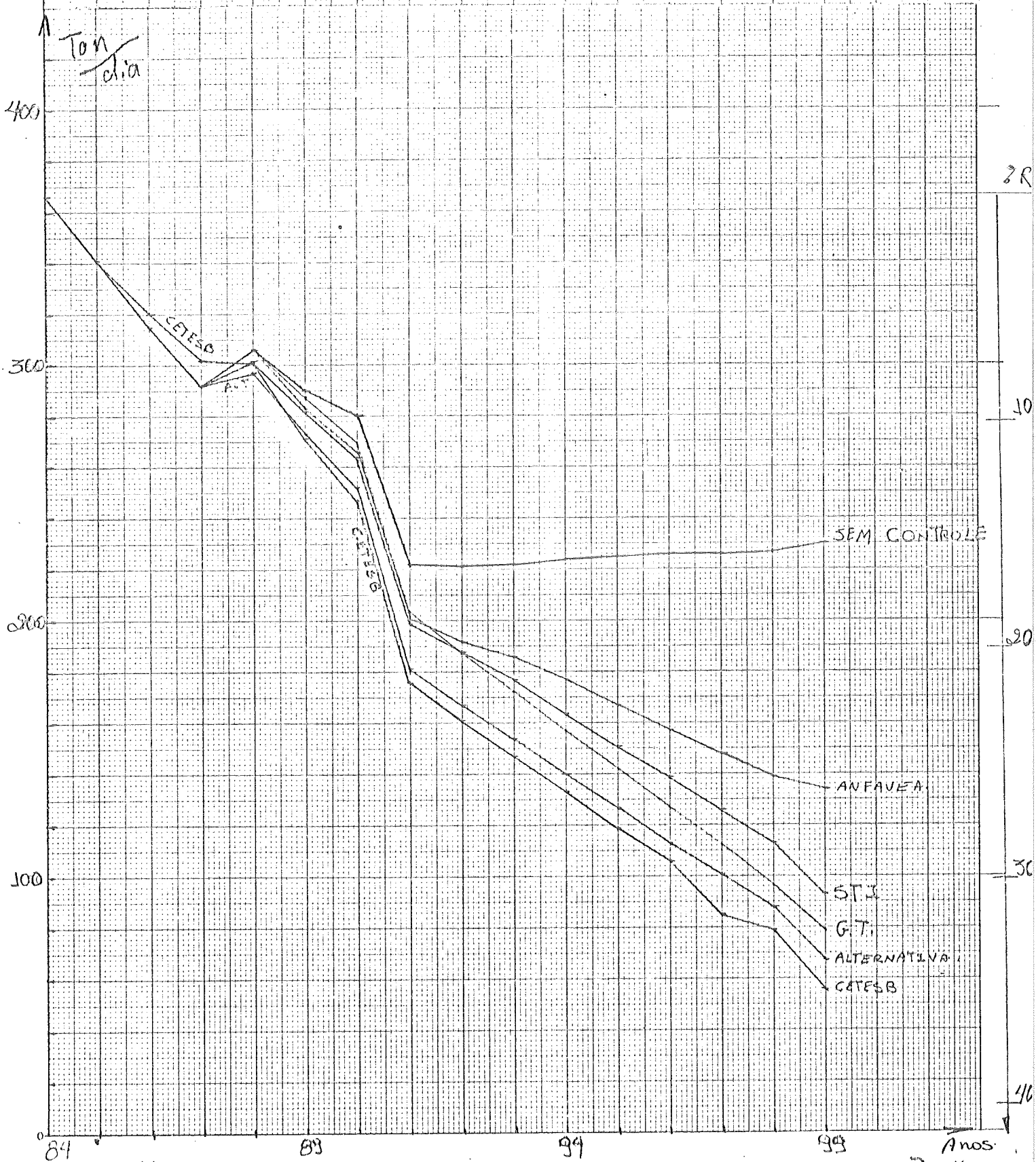


Fig. 33



Emissão de HC

Hipótese D'

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

Não admite diminuição de frota

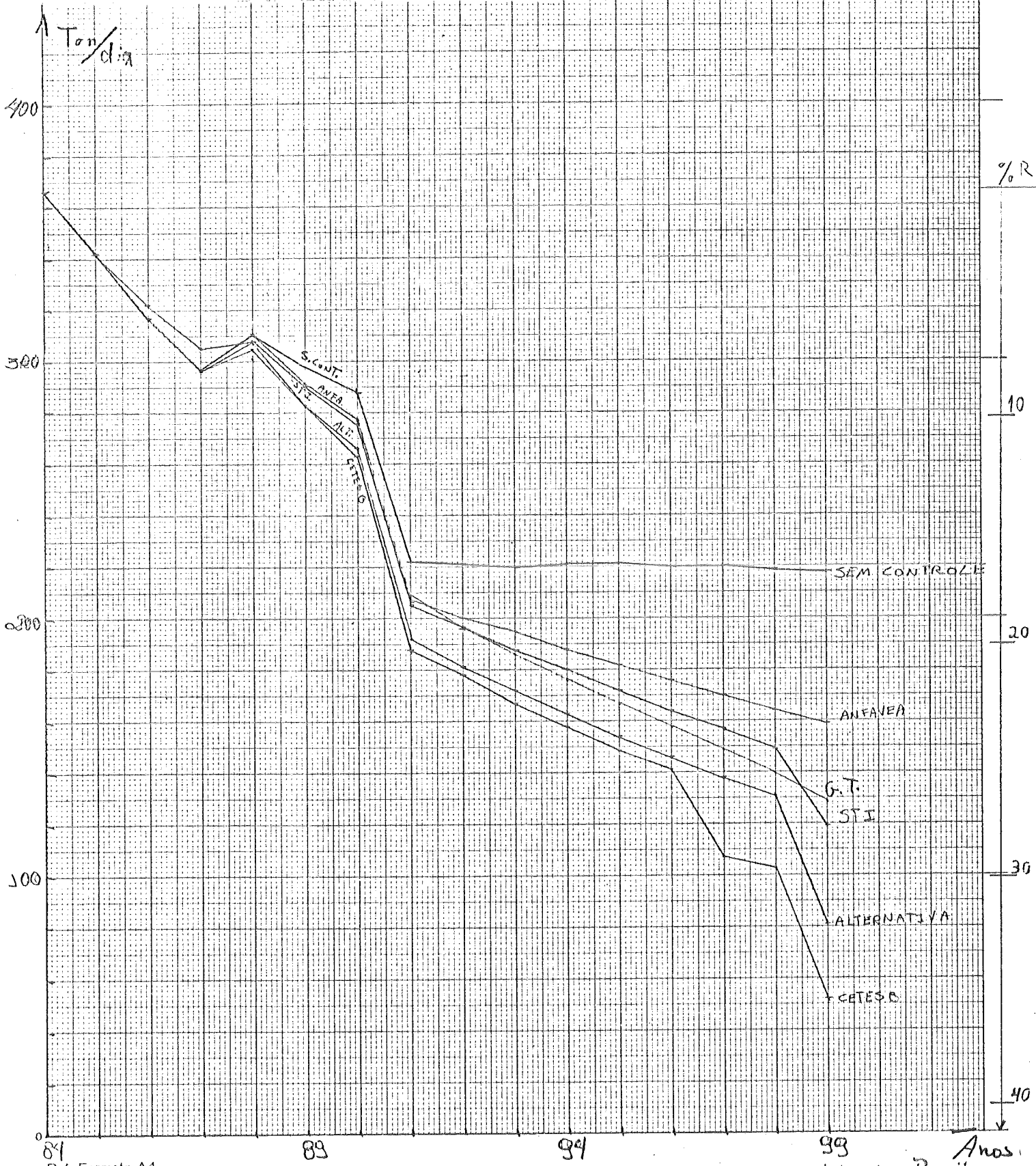


Fig. 34



Emissão de HC

Hipótese E'

Crescimento de vendas: 10%

A/G: 95%

Não admite diminuição de frota

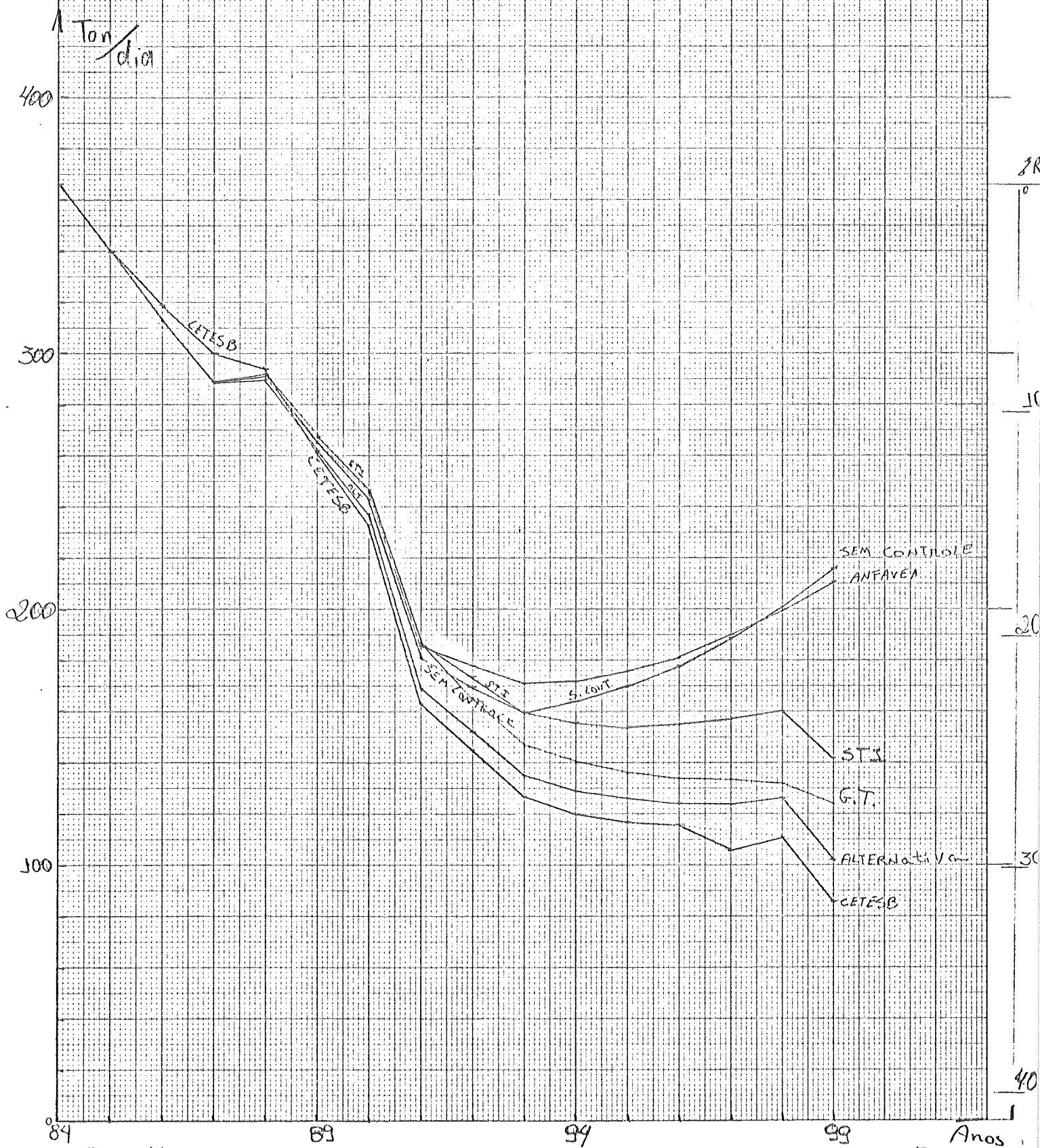


Fig. 35



Emissão de NO_x sem controle

Hipóteses A, B, C, D e E

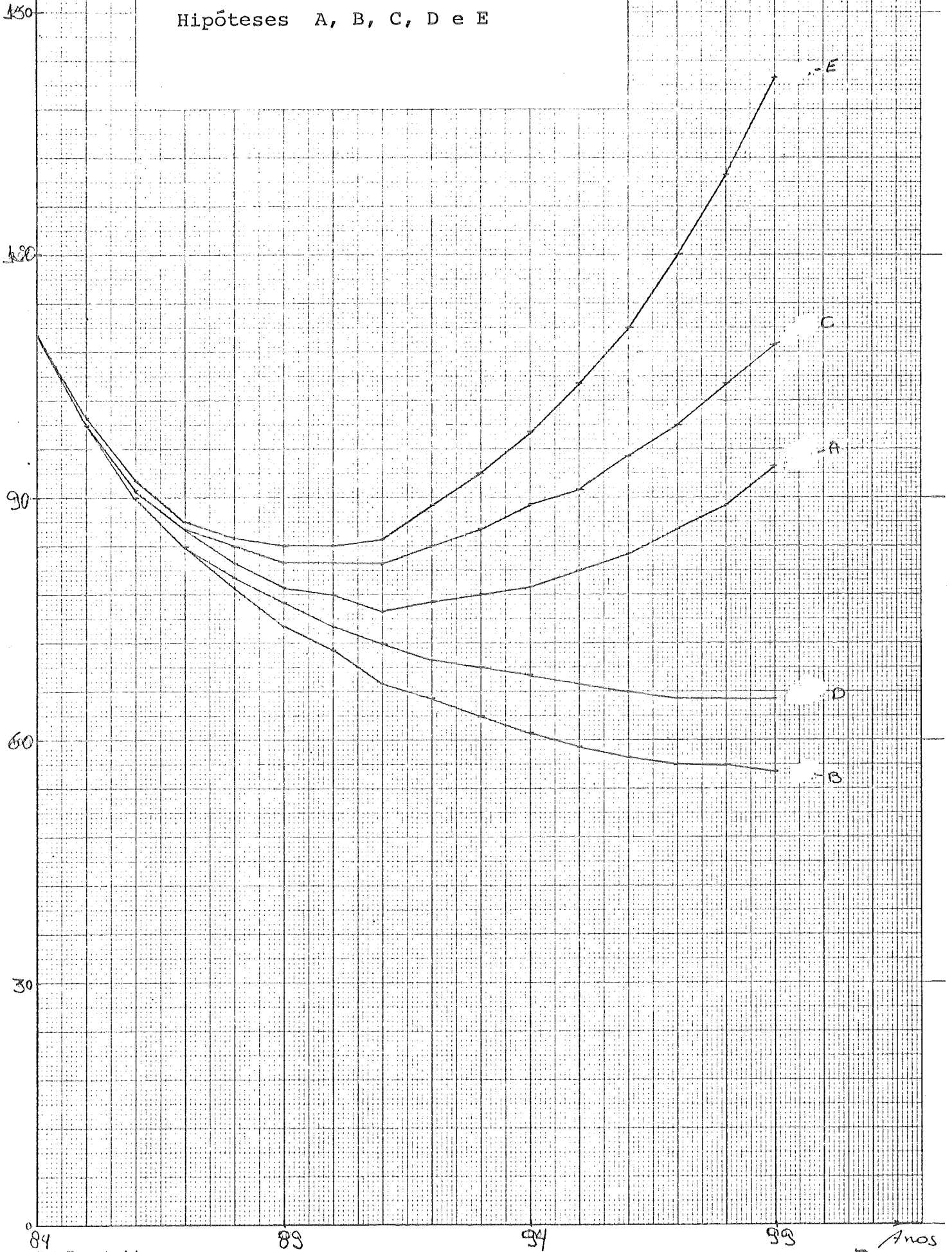


Fig. 36



Emissão de NO_x sem controle

Hipóteses A', B', C', D' e E'

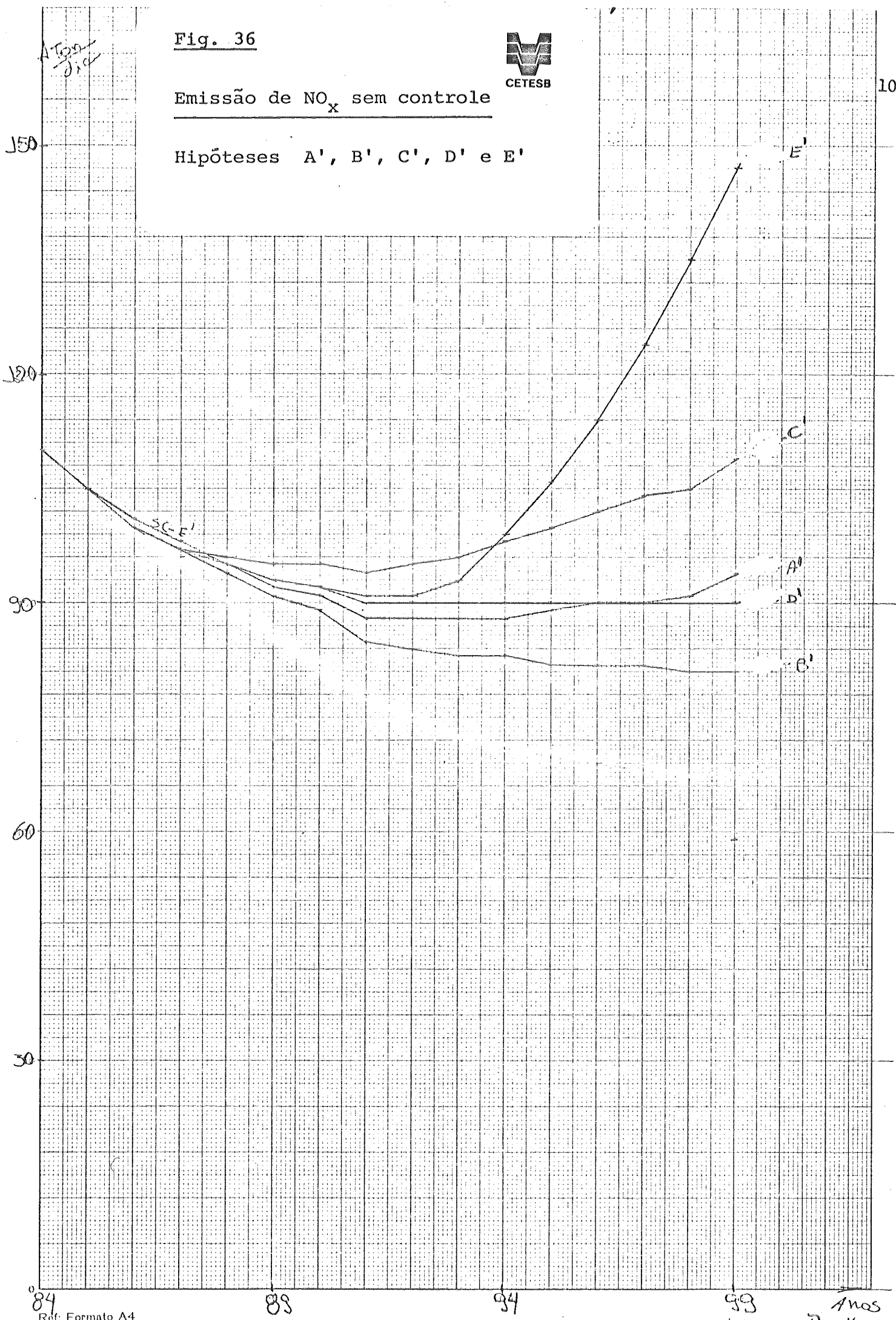


Fig. 37



Emissão de NO_x

Hipótese A

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95%

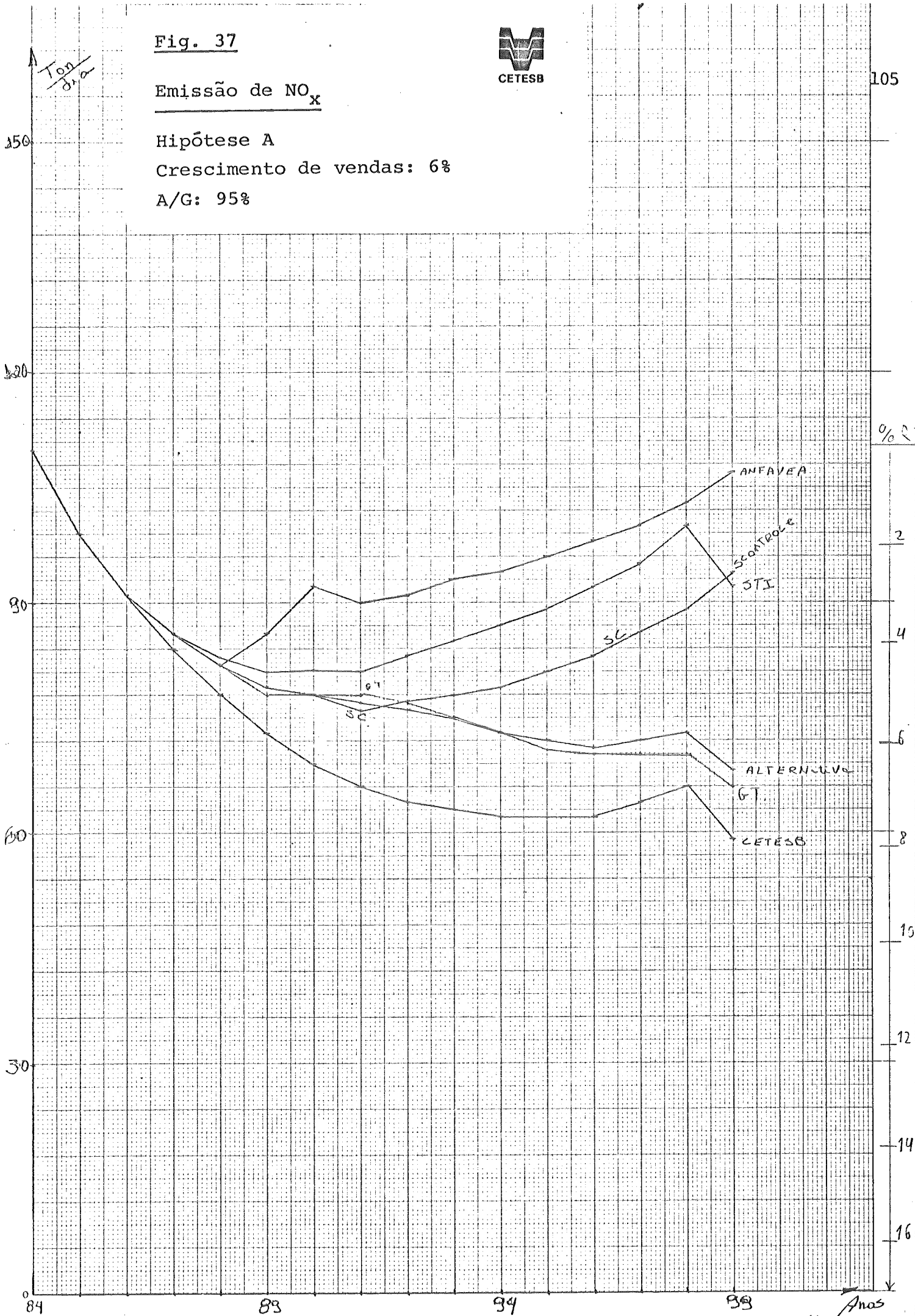


Fig. 38



Emissão de NO_x

Hipótese B

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95%

Ton/dia

150

120

90

60

30

84

89

94

99

Anos

Ref: Formato A4

panel Iecico Romilco

106

% R

2

4

6

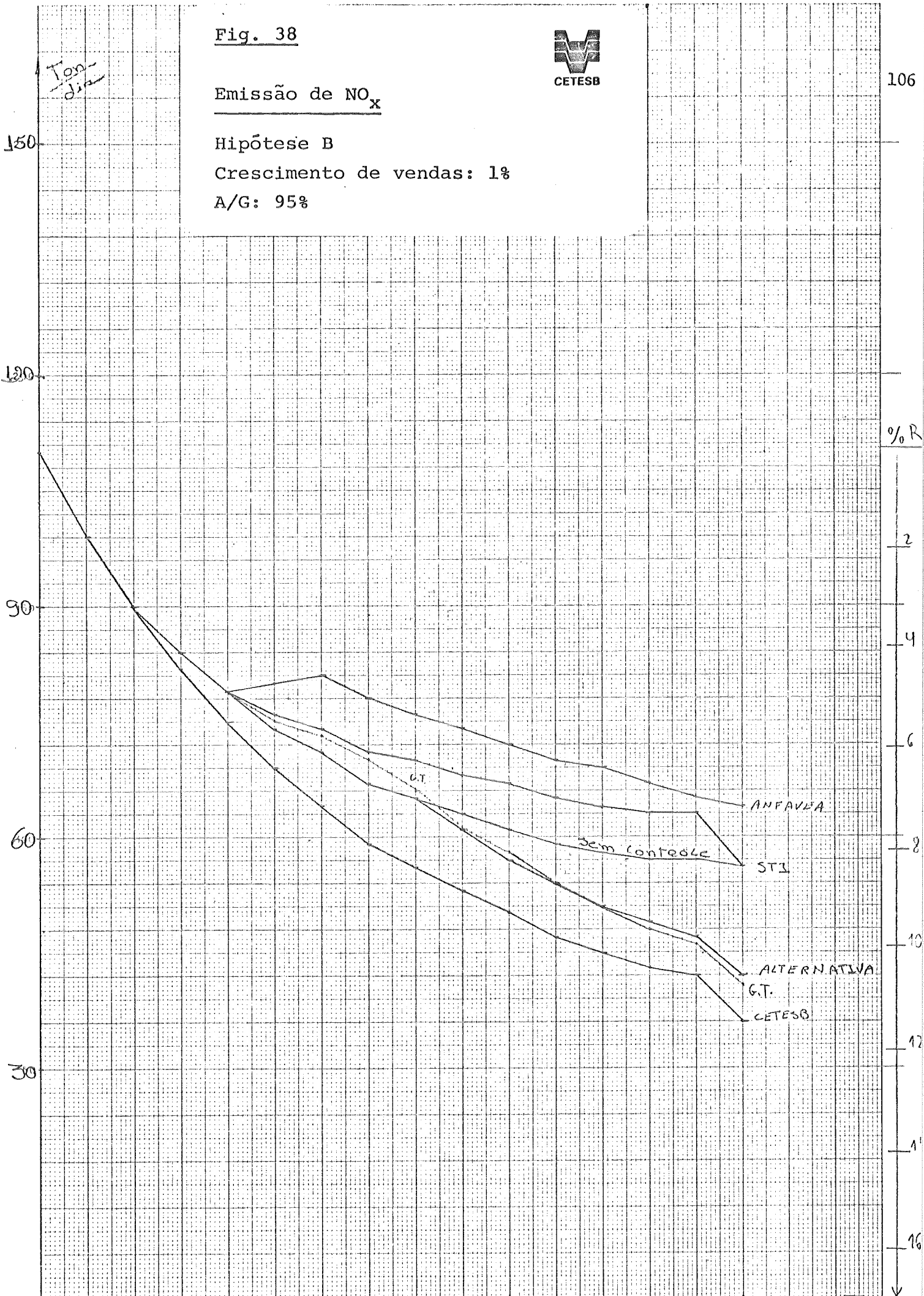
8

10

12

14

16



G.T.

sem controle

ANFAVEA

STI

ALTERNATIVA

G.T.

CETESB

Fig. 39



Emissão de NO_x

Hipótese C

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

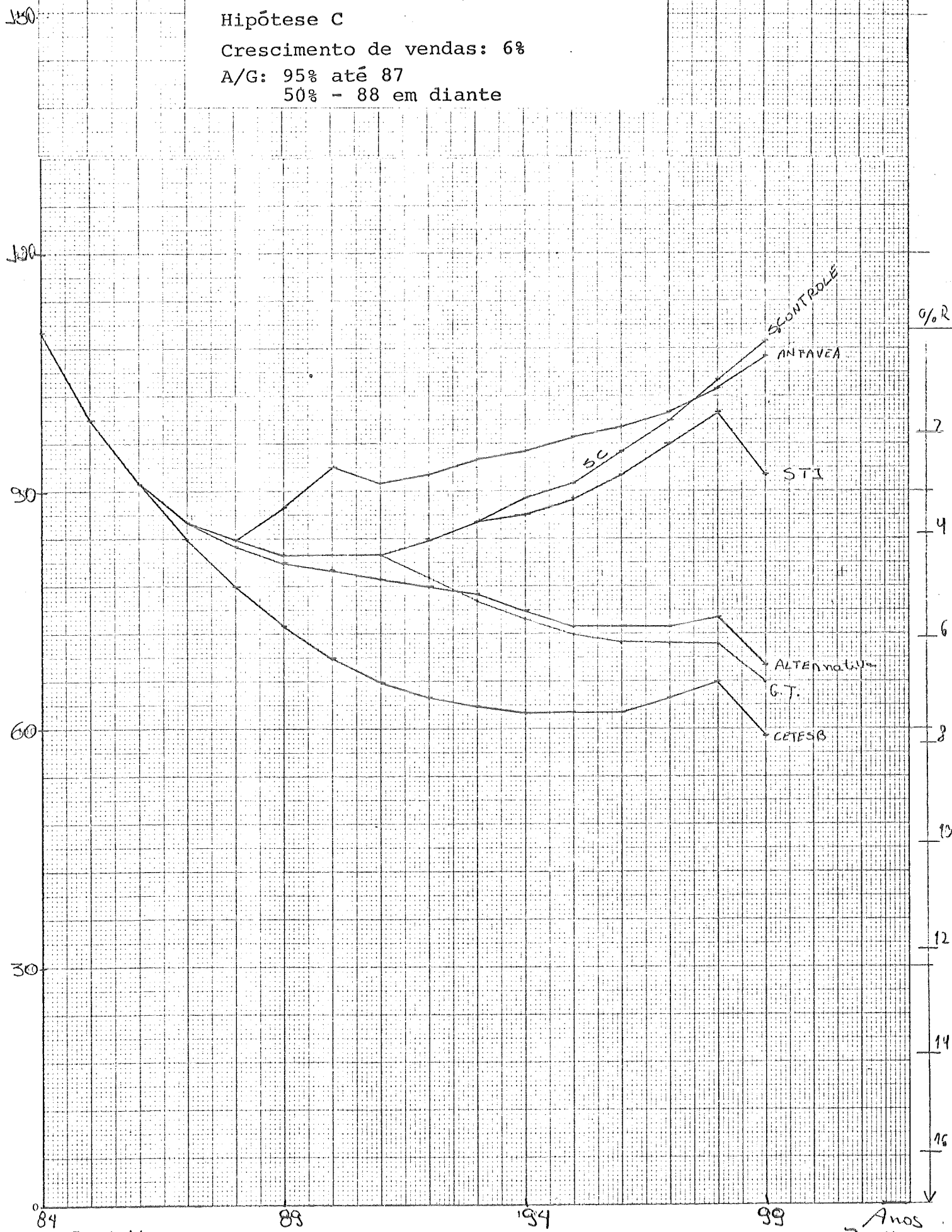


Fig. 40



Emissão de NO_x

Hipótese D

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

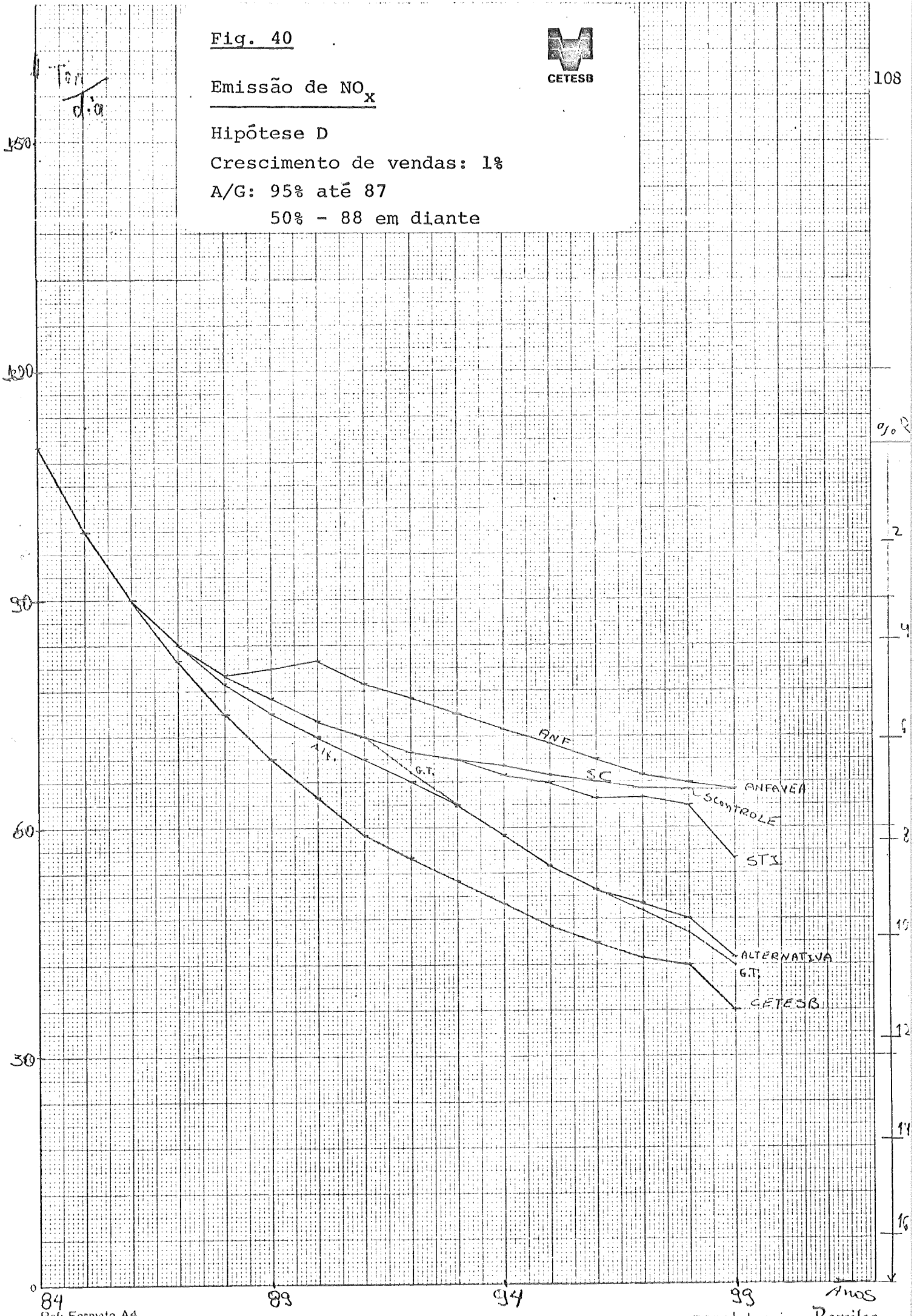


Fig. 41



Emissão de NO_x

Hipótese E

Crescimento de vendas: 10%

A/G: 95%

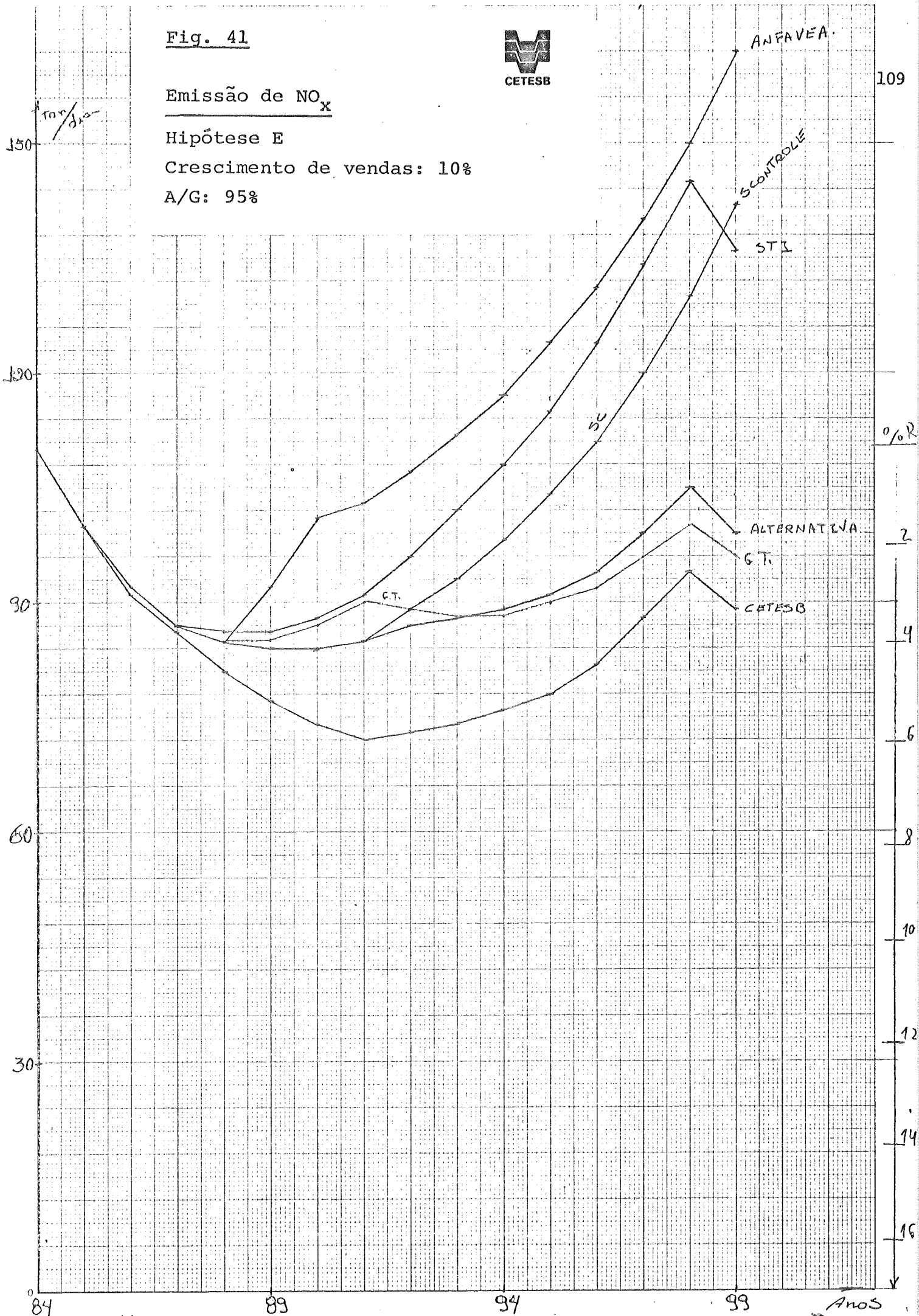


Fig. 42



Emissão de NO_x

Hipótese A'

Crescimento de vendas: 6%

A/G: 95%

Não admite diminuição de frota

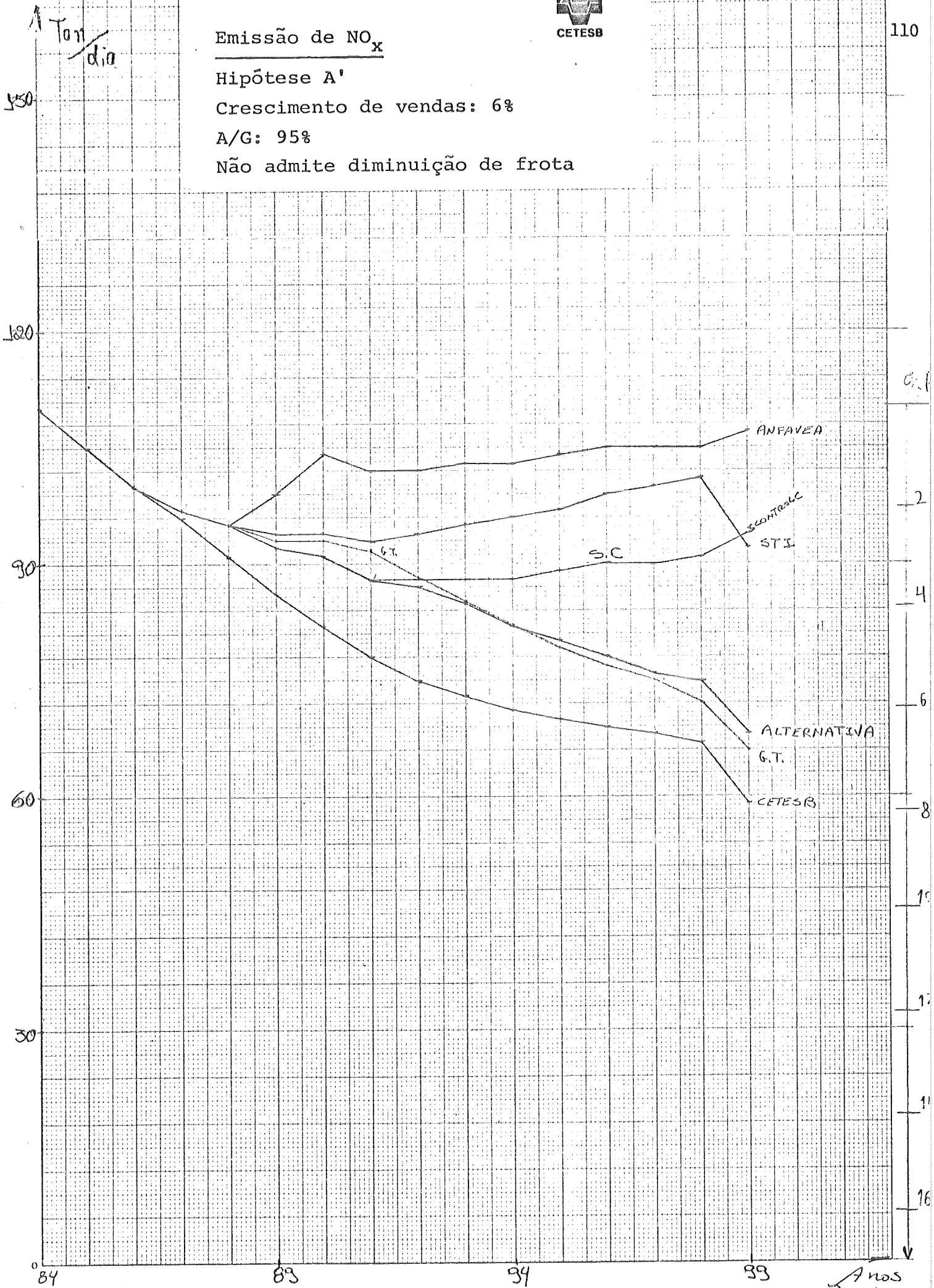


Fig. 43



Emissão de NO_x

Hipótese B'

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95%

Não admite diminuição de frota

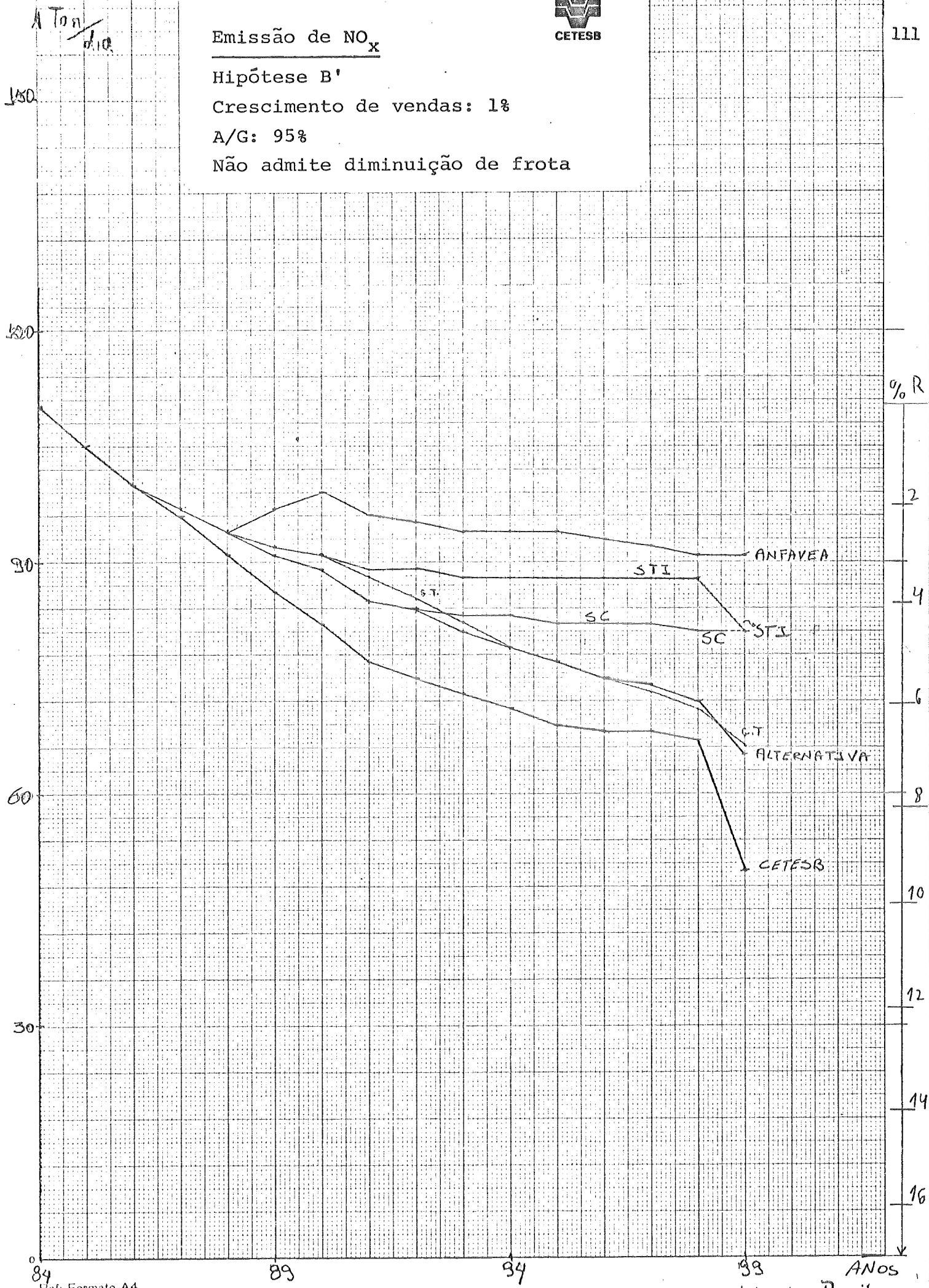


Fig. 44

Emissão de NO_x

Hipótese C'

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

Não admite diminuição de frota

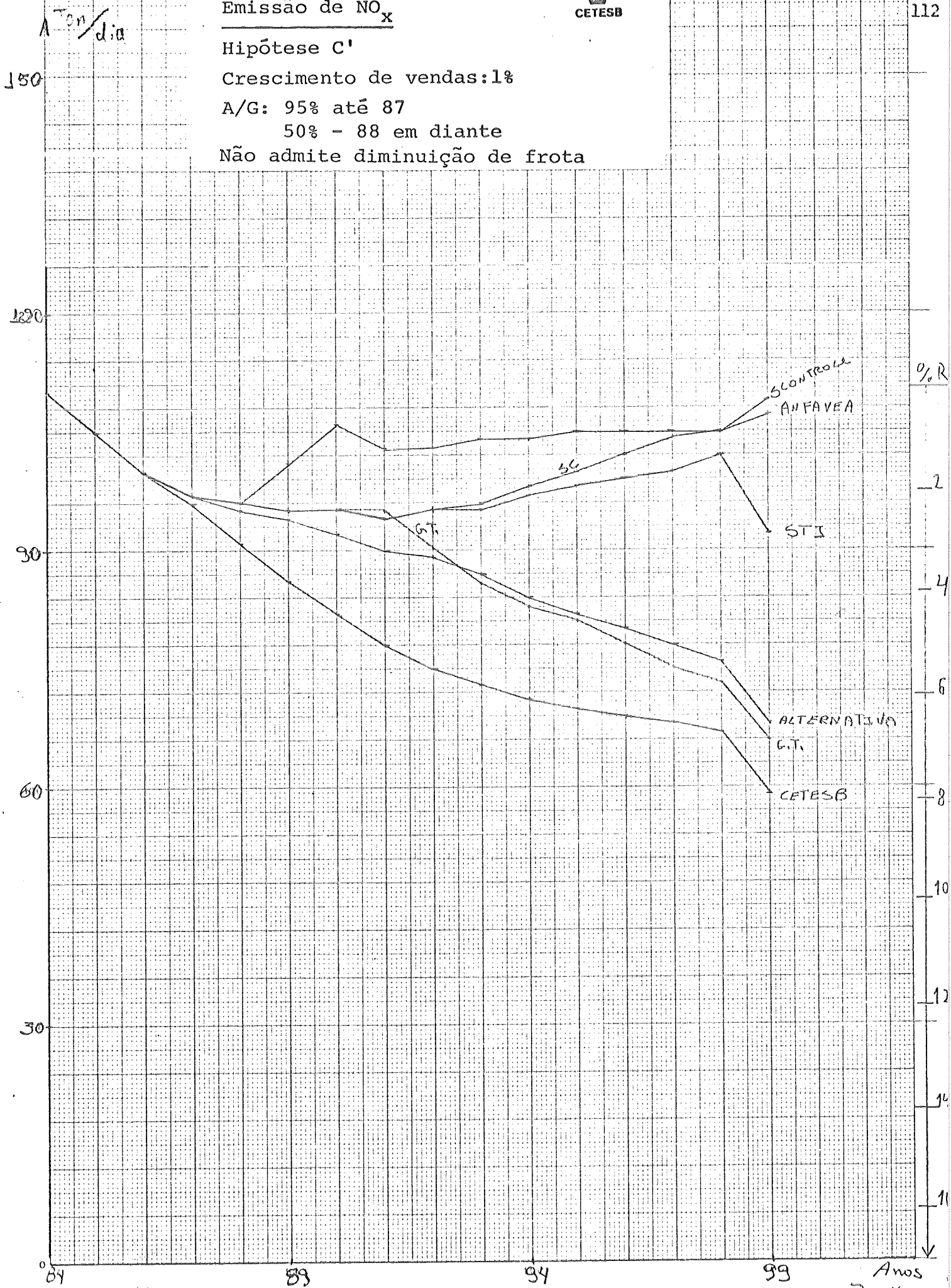


Fig. 45



Emissão de NO_x

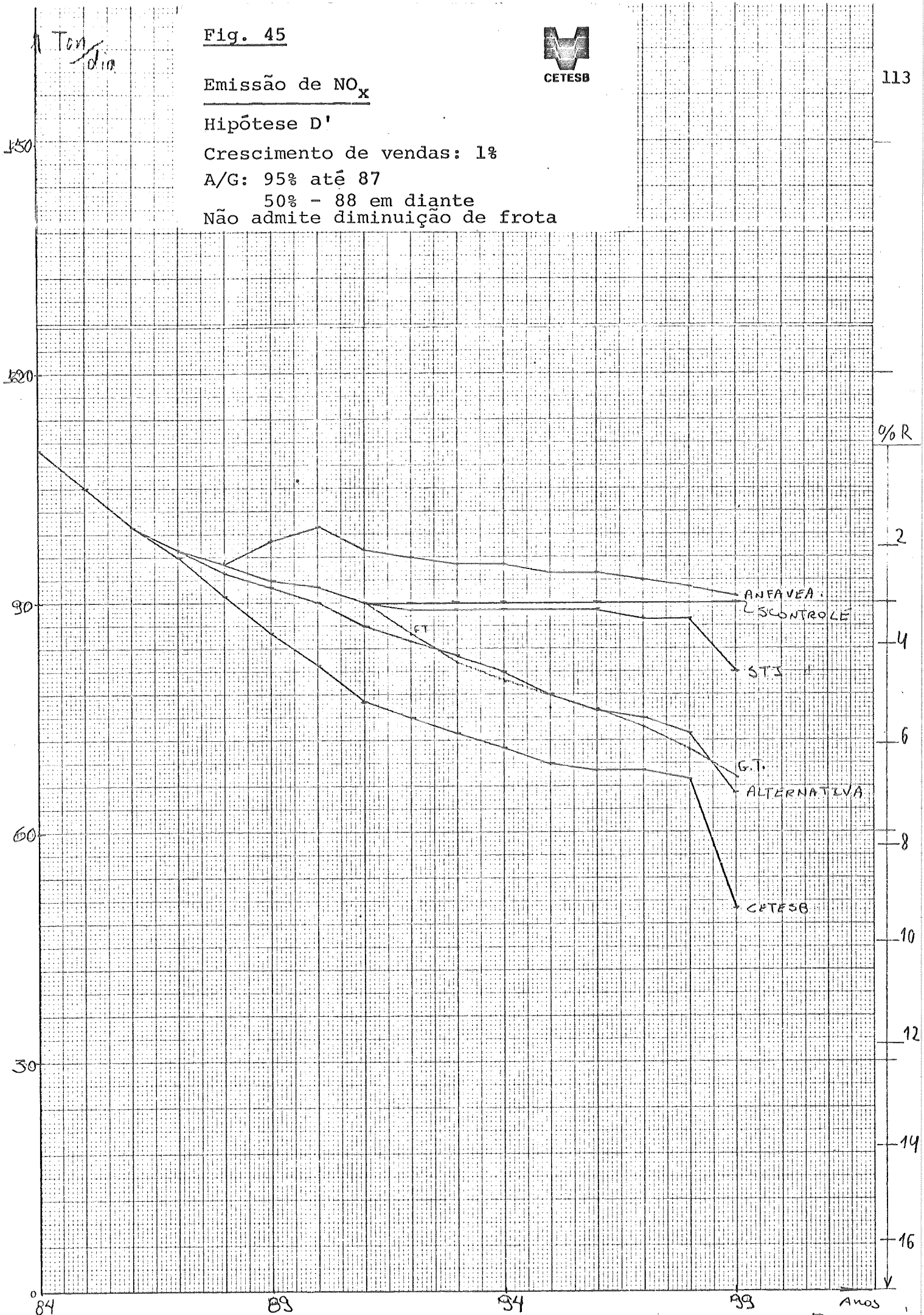
Hipótese D'

Crescimento de vendas: 1%

A/G: 95% até 87

50% - 88 em diante

Não admite diminuição de frota



7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

7.1. Análise geral

Esta análise tem por finalidade levantar os principais fatores que caracterizam os resultados obtidos neste trabalho, de modo a permitir uma avaliação adequada das propostas de controle sob consideração.

7.1.1. Evolução da frota

Observando-se as figuras 1 a 10, que ilustram as diversas hipóteses de evolução da frota, nota-se uma clara tendência de crescimento da frota de veículos a álcool e de diminuição da frota de veículos a gasolina.

O comportamento da frota total apresenta tendências de crescimento, redução ou constância em função das hipóteses de crescimento industrial considerados, bem como da influência do sucateamento dos veículos em função de sua idade.

Considera-se relevante o fato de que nas hipóteses em que os veículos a álcool representam 95% da frota comercializada, a frota de veículos a álcool torna-se dominante ao redor de 1990, ou seja, passa a representar mais de 50% da frota de veículos leves. Mesmo em caso de mudança na atual tendência do mercado de vendas, ou seja, uma proporção de 50% para veículos a gasolina e a álcool a partir de 1988 (hipóteses " C ", " D ", " C' " e " D' ", a frota de veículos a álcool torna-se dominante, com exceção da hipótese " D' ", ao redor de 1997.

7.1.2. Emissão de CO

As curvas que representam a emissão de CO estão ilustradas nas figuras 11 e 22.

As figuras 11 e 12 representam apenas as estimativas de emissão de CO sem controle. Observando-se as mesmas, é interessante notar que tanto nas hipóteses em que se admite redução na frota total, como naquelas em que isto foi evitado, somente a partir de 1991 é que passa a haver uma sensível diferença nas emissões de CO. Tal fato vem demonstrar que o fator dominante no processo é o crescimento da frota de veículos a álcool em contraposição à redução da frota de veículos a gasolina, conforme já mencionado em 7.1.1..

Para as hipóteses " A ", " B ", " C ", " D " e " E ", os níveis de emissão sem controle em 1999 se situam, aproximadamente entre 1300 t/dia e 3200 t/dia de CO. Para as hipóteses " A' ", " B' ", " C' ", " D' " e " E' ", os níveis de emissão, no mesmo ano, se situam, aproximadamente, entre 2100 t/dia e 3400 t/dia de CO.

Analisando as figuras 13 a 22, que representam as estimativas com aplicação de controle de emissão, fica evidente que a proposta CETESB é a única que sempre atinge a meta de 65% de redução da concentração de CO na atmosfera, o que equivale a 77% na redução da emissão deste poluente por veículos e que isto somente acontecerá a partir de 1994, no caso mais favorável.

As propostas ALTERNATIVA CETESB e GT são as que mais frequentemente e melhor se aproximam da proposta CETESB; a seguir, vem a proposta STI, sendo que a proposta ANFAVEA, na maioria dos casos, aproxima-se mais da situação SEM CONTROLE, do que da proposta CETESB.

7.1.3. Emissão de HC

As curvas que representam a emissão de HC estão ilustradas nas figuras 23 a 34. As figuras 23 e 24 representam apenas as estimativas de emissão de HC sem controle, sendo que os comentários feitos ao comportamento das curvas a partir de 1991, feitos em 7.1.2., também se aplicam ao caso.

Para as hipóteses " A ", " B ", " C ", " D " e " E ", os níveis de emissão sem controle, em 1999, se situam aproximadamente entre 80 t/dia e 230 t/dia de HC. Para as hipóteses " A' ", " B' ", " C' ", " D' " e " E' ", os níveis de emissão, no mesmo ano, se situam aproximadamente entre 130 t/dia e 230 t/dia de HC.

Analisando as figuras 25 a 34, que apresentam as estimativas com aplicação de controle de emissão, verifica-se que a classificação das propostas, em termos de atendimento às necessidades de controle, segue a mesma tendência observada para o caso do CO. É importante ressaltar que tanto a proposta ANFAVEA como a proposta STI chegam, em certos casos, a apresentar um nível de emissão equivalente à situação SEM CONTROLE. Cabe ainda notar que a redução na emissão de HC, no caso mais favorável, observada na proposta CETESB, chega a 90%, o que representaria uma redução de 37% na concentração de hidrocarbonetos na atmosfera, caso este poluente não fosse reativo.

7.1.4. Emissão de NOx

As curvas que representam a emissão de NOx estão ilustradas nas figuras 35 a 46. As figuras 35 e 36 representam

apenas as estimativas de emissão de NOx sem controle. Como observado nos casos de CO e HC, há redução na emissão total até 1991, porém, de forma menos acentuada, indicando, portanto, menor influência da substituição da frota movida a gasolina pela movida a álcool nas emissões totais de NOx. Os comentários feitos em 7.1.2. aplicam-se também a este caso, a partir de 1991, ou seja, desde esta data tornam-se sensíveis as diferenças, devidas às diversas hipóteses nas emissões de NOx.

Para as hipóteses " A ", " B ", " C ", " D " e " E ", os níveis de emissão sem controle, em 1999, se situam aproximadamente entre 40 t/dia e 135 t/dia de NOx. Para as hipóteses " A' ", " B' ", " C' ", " D' " e " E' ", os níveis de emissão, no mesmo ano, se situam aproximadamente entre 50 t/dia e 100 t/dia de NOx.

Analisadas as figuras 37 a 46, que apresentam as hipóteses com aplicação de controle de emissão, verifica-se que, em geral, as propostas STI e ANFAVEA apresentam emissão superior àquela que ocorreria na situação sem controle. Isto se deve ao fato dos limites de emissão propostos nestes dois casos para o NOx serem superiores aos fatores de emissão atuais para os veículos a álcool. As únicas exceções ocorrem nas hipóteses " C ", " D ", " C' " e " D' " para a proposta STI, devido à maior participação dos veículos a gasolina nesses casos.

A maior redução de NOx observada é aquela constante na proposta CETESB, ou seja, 67%, o que representaria uma redução de aproximadamente 12% na concentração de NOx na atmosfera, caso este poluente não fosse reativo.

Numa classificação das propostas em termos de atendimento às necessidades de controle de emissão, observa-se ser melhor a proposta CETESB, seguida pelas propostas ALTERNATIVA CETESB e GT, com uma leve vantagem para a segunda ao final do período. Continuando a classificação, temos na ordem de eficiência, as condições SEM CONTROLE, STI e ANFAVEA.

7.2. Análise simplificada

Com o objetivo de facilitarmos a análise dos resultados obtidos a partir das hipóteses consideradas, procurou-se reduzir os dados a um denominador comum para então se efetuar uma comparação direta entre as propostas sob análise.

Conceitualmente, procurou-se colocar a questão da seguinte forma:

Qual é, independentemente dos fatores externos que constituem as hipóteses consideradas, a proposta que melhor atende às necessidade de cumprimento dos padrões de qualidade do ar ?

Considerando que a avaliação de uma proposta será tanto mais confiável quanto menos sensível for às influências externas, ou seja, às variações de mercado, optou-se pela utilização do conceito de eficácia, definido em 2.3., que coloca as propostas sob análise numa mesma base de comparação. Uma vez definida a base de comparação, pode-se calcular a média das eficácias obtidas por diversas hipóteses consideradas para cada proposta. Essa sistematização de eventuais erros é garantia da equidade no julgamento, visto que o procedimento foi aplicado de maneira idêntica a todas as propostas.

Dessa maneira, foram comparadas as diversas propostas, independentemente da hipótese de evolução de mercado que ve nha a ocorrer.

Visto isto e observando as figuras 47, 48 e 49, fica mais uma vez evidente que as propostas CETESB, ALTERNATIVA CETESB e GT são as que apresentam, nessa ordem, os maiores percentuais de redução nas emissões de CO, HC e NOx.

Fig. 47



Eficácia Média das propostas na
redução do CO

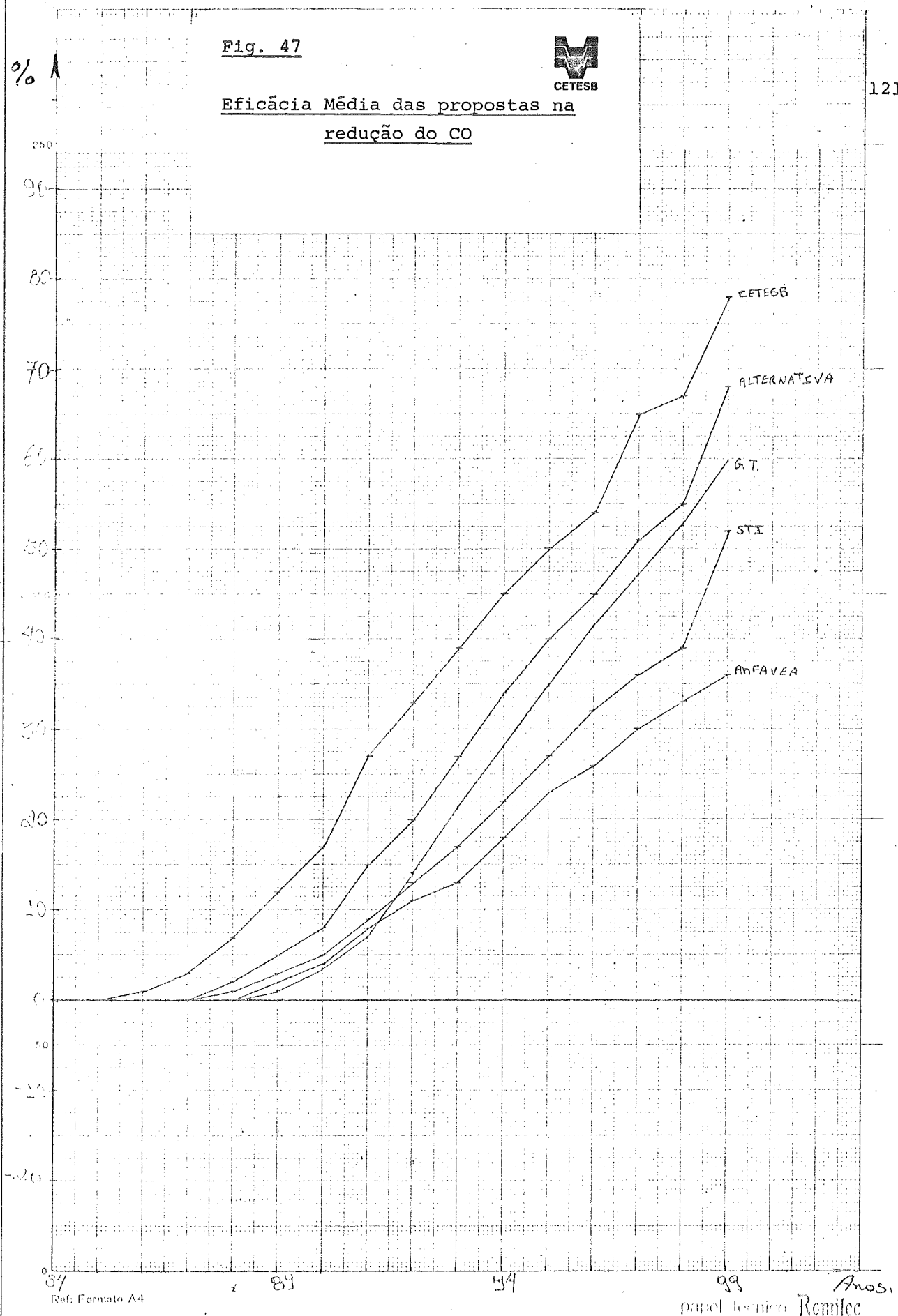


Fig. 48



Eficácia Média das propostas na
redução do HC

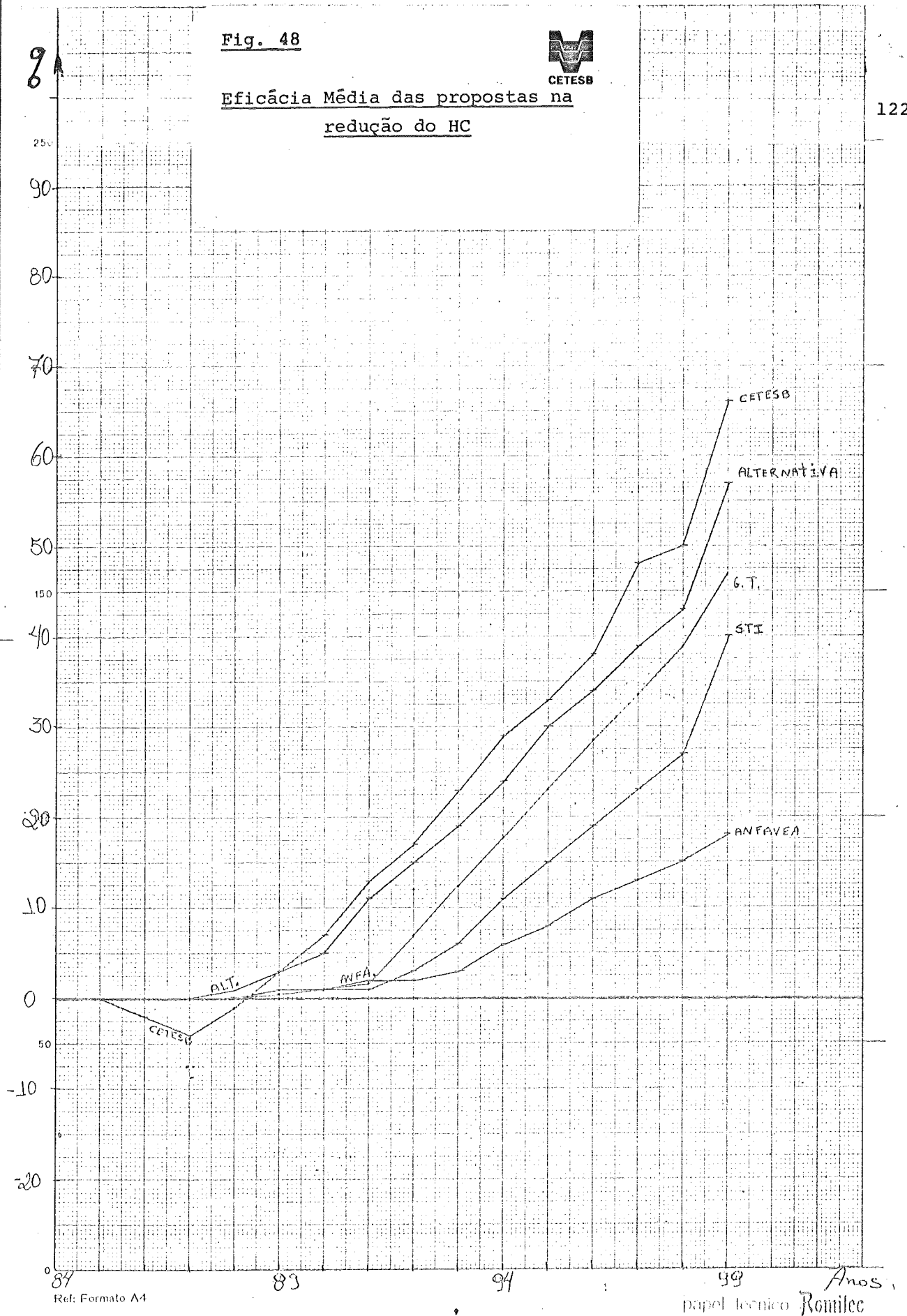
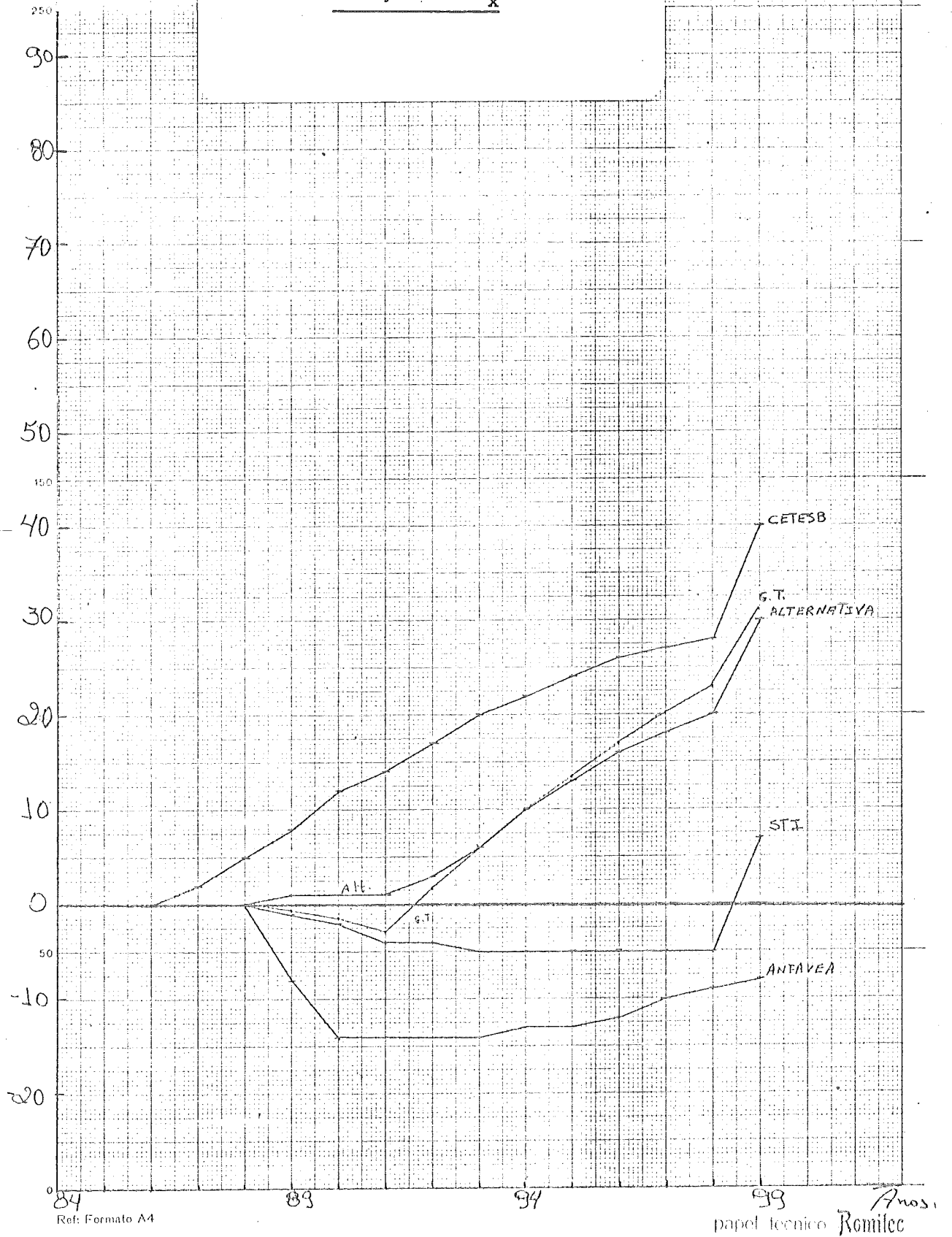


Fig. 49



Eficácia Média das propostas na
redução do NO_x



8. CONCLUSÕES

Dentro do contexto deste estudo, pode-se concluir que:

- a. Nas condições mais favoráveis de evolução da frota a álcool, esta deverá passar a representar mais de 50% da frota de veículos leves, ao redor de 1990.
- b. A meta de redução de 65% na concentração de CO na atmosfera será atingida, no melhor dos casos, em 1994, através da aplicação da proposta CETESB. A proposta ALTERNATIVA CETESB apresentaria um atraso médio de 4 anos e a proposta GT um atraso de 5 anos em média. As propostas STI e ANFAVEA, em geral, não atingem a meta desejada.
- c. Para HC, no melhor dos casos, será atingida uma redução nas emissões de exaustão de 90%, através da aplicação da proposta CETESB. Em relação a esta, a proposta ALTERNATIVA CETESB apresentaria um atraso de até um ano, a proposta GT um atraso de um a dois anos, a proposta STI um atraso de dois a seis anos e a proposta ANFAVEA, na maior parte dos casos, apresenta resultados próximos àqueles observados na situação SEM CONTROLE.
- d. Para NOx, no melhor dos casos, será atingida uma redução nas emissões veiculares de 67%, através da aplicação da proposta CETESB. Em relação a esta, as propostas ALTERNATIVA CETESB e GT apresentam um atraso de um a dois anos e as propostas STI e ANFAVEA, apresentam-se, geralmente, piores que a situação SEM CONTROLE.

- e. Em termos de classificação das propostas para o atendimento das necessidades de controle de emissão, temos que a proposta CETESB é a que melhor atende tais necessidades. Em seguida, vem as propostas ALTERNATIVA CETESB, GT, STI e ANFAVEA, nesta ordem.

9. COMENTÁRIOS FINAIS

Segundo as análises feitas neste trabalho, observou-se que a melhor proposta para a melhoria da qualidade do ar é aquela originalmente apresentada pela CETESB, podendo, todavia, com o sacrifício de se adiar por alguns anos a correção da qualidade do ar na atmosfera, ser substituída pela proposta ALTERNATIVA, também da CETESB, ou pela proposta GT. Vale lembrar que a proposta do Grupo de Trabalho admite faixas para os limites de emissão e para os seus prazos de implantação. Tendo-se obtido resultados que indicam atrasos significativos ao programa, mesmo com a aplicação dos limites e datas mais rigorosos, conclui-se que as demais opções são inaceitáveis do ponto de vista de controle de qualidade do ar, lembrando-se que aquela mais branda coincide com a proposta ANFAVEA, tendo sido já analisada.

Data Anca:	30/9/92
Indic:	DE
Livros:	
Piços:	
Data Tomba:	30/9/92