

USO DE HERBICIDAS EM REFLORESTAMENTO NO CERRADO

GENÉSIO TÂMARA RIBEIRO
ANTONIO CLARET DE OLIVEIRA

MANNESMANN AGRO FLORESTAL LTDA.
CAIXA POSTA – 2609 – 30161 – BELO HORIZONTE-MG

1. INTRODUÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS

O reflorestamento no Brasil, foi impulsionado em termos de tecnologia e de área útil plantada, com a liberação de incentivos fiscais. Por outro lado, nos últimos cinco anos a área reflorestada anualmente diminuiu substancialmente, devido às reduções nos plantios incentivados.

No que se refere a reflorestamento para produção de carvão vegetal, Minas Gerais é responsável por cerca de 90% do total produzido no país e deste, a grande maioria (mais de 60%) são produzidos nas áreas de cerrado, da qual apenas 15% provém de reflorestamento com *Eucalyptus* spp.

O consumo de carvão vegetal em Minas Gerais, tende a aumentar nos próximos anos ao passo que o reflorestamento com *Eucalyptus* spp. caiu de 160.000 ha/ano para 80.000 ha/ano (1985), agravando o déficit a ser coberto com áreas nativas. Estas áreas por sua vez encontram-se a cada ano mais distantes e com tendências à exaustão nos próximos dez anos, o que eleva sobremaneira o valor do carvão vegetal.

Assim, existe a necessidade de se ampliar a área reflorestada para tal finalidade, obrigando principalmente às empresas verticalizadas investirem recursos próprios em reflorestamento, com o intuito de ampliação da área e o aumento do rendimento das florestas.

Surge então problemas relacionados a disponibilidade de mão-de-obra, que é agravado com a necessidade de se efetuar a implantação da floresta em período muito reduzido, visto que as chuvas se concentram em 3 a 5 meses do ano. Assim, o plantio nestas condições só é possível ao se dirigir toda a mão-de-obra disponível para as operações de implantação da floresta.

Com isso, problemas com ervas daninhas tornam-se constantes e principalmente nas áreas implantadas no início das chuvas. Ervas daninhas já adaptadas à região e agressivas, passam a competir por luminosidade, água e nutrientes, com o eucalipto. O problema é mais grave quando se sabe que eucalipto, de modo geral, não suporta competição com ervas daninhas.

Preocupada com tais condições a Mannesmann Agro Florestal Ltda. – MAFLA, resolveu buscar meios de contornar tais situações, investindo na ampliação da área reflorestada e no rendimento das florestas; na contratação e fixação de mão-de-obra; e em alternativas viáveis de controle de ervas daninhas utilizando a capina química.

2. TESTES DESENVOLVIDOS

O emprego de capina química em reflorestamentos no Brasil teve início nos últimos cinco anos. Hoje ainda são poucas as empresas de reflorestamento que tem utilizado

herbicidas comercialmente. A maioria tem efetuado testes diversos, a fim de detectar meios e métodos mais adequados de utilização da capina química.

A MAFLA, iniciou os testes em 1980, com o herbicida GOAL BR, a base de Oxyfluorfen, um pré-emergente empregado no controle de ervas por sementes.

Os trabalhos experimentais foram evoluindo e em dezembro de 1984, montou-se um teste em área de reforma, com GOAL aplicado nas dosagens de 3.0, 2.5, 2.0 e 1.5 litros por hectare, com pulverizador Jacto de 2000 litros equipado com barra de 12 metros e bicos leque tipo 110: 04, usando-se dois bicos por linha de plantio e aplicação na faixa (cerca de 1,2 metros), fazendo-se quatro ruas por passada de trator.

A aplicação foi executada sobre mudas de *Eucalyptus camaldulensis* logo após plantio, na região de João Pinheiro-MG, em área de 03 hectares por tratamento. Aos 30 dias após aplicação, efetuou-se nas parcelas tratadas uma avaliação da ocorrência de ervas daninhas comparando-as com a parcela testemunha. Aos 60, 90 e 120 dias após aplicação, fez-se o acompanhamento das parcelas e se necessário efetuou-se capinas manuais. Aos 120 dias, alturas e percentuais de falha das plantas foram anotados.

Em avaliação das ervas daninhas regionais observou-se que as mais comuns, são:

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
brachiaria	<i>Brachiaria decumbens</i>
colonião	<i>Panicum maximum</i>
joá/joazeiro	<i>Solanun sisymbriifolium</i>
beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>
caroba/lobeira	<i>Solanun lycocarpum</i>
malva	<i>Sida</i> sp.
trapoeraba	<i>Commelina</i> sp.
gingibre	<i>Digitare insularis</i>
capim gordura	<i>Melinis minutiflorae</i>
tiririca	<i>Cyperus</i> sp
carrapicho	<i>acanthospermum australians</i>
capim favorito	<i>Richelytrum roseum</i>
cambauba	<i>Olyra</i> sp.

Os dados obtidos no teste com GOAL, são apresentados no Quadro 1, onde nota-se que aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos, a parcela de testemunha já se encontrava severamente infestada, quando comparada com as parcelas tratadas. Nesta ocasião podia-se observar que as ervas daninhas competiam por nutrientes e água com o eucalipto na parcela testemunha, ao passo que os demais tratamentos (parcelas) encontravam-se praticamente livres de concorrência com ervas daninhas.

QUADRO 1. Resultados da aplicação de GOAL BR, em quatro dosagens por hectare, aplicação dos tratamentos em dezembro de 1984, sobre *Eucalyptus camaldulensis* recém-plantados, na região de João Pinheiro-MG.

Trat. (ℓ/ha)	Infestação de ervas aos 30 dias (%)	Capina manual (homens/hora/ha)			Altura plantas (m)	Falhas (%)
		60 dias	120 dias	Total		
3,0	10,28	38,00*	52,00*	45,00	1,21	3,78
2,5	19,58	43,33*	57,33*	50,33	1,26	2,44
2,0	21,90	44,00*	60,37*	52,34	1,23	1,22
1,5	32,88	38,00	-	38,00	1,22	1,44
Testemunha	100,00	65,00	47,06	112,72	1,09	4,00

* Metade da parcela experimental foi capinada aos 60 dias e a outra metade aos 120 dias após aplicação dos tratamentos.

Quanto a capina manual, logo aos 60 dias após aplicação dos produtos, efetuou-se uma na testemunha (65,00 Hh/ ha) e no tratamento de 1,5 litros de GOAL/ha (38,00 Hh/ha). Na ocasião, as parcelas tratadas com 3,0; 2,5 e 2,0 litros/ha, não necessitavam de capina, porém, efetuou-se uma em metade de cada parcela, a fim de comparar as horas gastas com a testemunha. Nota-se que estas horas foram pelo menos 50% superior na testemunha.

Aos 120 dias, nova capina manual foi necessária na testemunha, efetuando-se também na outra metade das parcelas tratadas com 3,0; 2,5 e 2,0 litros de GOAL/ha. A outra metade destas parcelas e a parcela com 1,5ℓ/ha não se efetuou a capina manual, por não haver competição das ervas com o eucalipto. Comparando as horas totais gastas para capinar a testemunha e o tratamento com 2,0 litros/ha (maior consumo de homens horas/ha nas parcelas tratadas) necessita-se de 2,15 vezes mais horas para se capinar manualmente a testemunha.

Observa-se que as menores dosagens forneceram um melhor nível de controle das ervas, em termos de horas de capina. Isto se deve a ocorrência de ervas daninhas perenes (*Brachiaria decumbens*) em reboleiras nas parcelas. Estas se reproduzem vegetativamente e não são controladas com o uso de herbicidas pré-emergentes como o GOAL.

Em termos de desenvolvimento, observa-se que todas as parcelas tratadas possuem plantas maiores, com ganhos em altura quando comparadas a testemunha. Situação semelhante se observa quanto a porcentagem de falhas. Isto quer dizer, plantas mais altas e em maior número por hectare, nas parcelas tratadas.

Baseado nestes dados e nos custos estimados na época, em cerca de 10% inferior à capina manual, recomendou-se o uso de capina química após o plantio, com o herbicida GOAL BR (Oxyfluorfen) 1 principalmente nos primeiros plantios em áreas com problemas mais sérios de ervas.

Na ocasião, levantou-se a questão de ervas daninhas perenes e que se multiplicavam vegetativamente (brachiaria). Efetuou-se levantamentos em plantios da MAFLA, no qual obteve-se dados que constam no Quadro 2, onde nota-se claramente que tal problema é realmente sério, apresentando um percentual de falhas muito superior em áreas com presença de brachiaria e/ou colônia.

QUADRO 2. Problemas de ervas daninhas em plantios de *Eucalyptus camaldulensis* na região de João Pinheiro-MG.

Ervas		Área de plantio (ha)	Falhas (%)
Infestação na área	Predominância de		
100%	90% ervas anuais	254	2,6
50%	50% brachiaria	018	5,0
100%	95% colonião	007	9,8

Efetuiu-se também um trabalho de coleta de dados e informações em outras empresas florestais, que tinham problema semelhante. Decidiu-se, então, testar o herbicida pós-emergente à base de Glifosato, o ROUNDUP. Este herbicida quando aplicado na planta, é absorvido pelas folhas e ao translocar-se na planta, altera-lhe os processos fisiológicos causando-lhe a morte. Um teste rápido de dosagem foi estabelecido, em área com predominância de brachiaria utilizando a pulverização aérea.

Testou-se três dosagens (3,0; 2,5 e 2,0 litros por hectare) aplicados por avião tipo "IPANEMA", equipado com barra e bico cônico D.12/CORE 45 (faixa tratada de 15 metros) e vazão de 40 litros por hectare. Efetuou-se uma carga de 400 litros por dosagem (cerca de 10 hectares) onde marcou-se quatro parcelas de avaliação com 1/4 de hectare, para cada tratamento. Nestas observou-se o nível de controle por ervas existentes, com avaliações aos 15 e 60 dias após aplicação dos tratamentos, obtendo-se os dados que constam do Quadro 3, no qual observa-se com 3,0 litros por hectare, em média 85% de controle para *Brachiaria decumbens*. Nota-se também o efeito satisfatório do produto sobre outras gramíneas e quase nenhum efeito sobre certas folhas largas (lobeira e juá), nas dosagens testadas.

Baseado nestes dados e considerando que o problema tem sido a brachiaria, optou-se por efetuar a capina química em área de aproximadamente 1200 hectares, infestados por *B. decumbens*, utilizando-se a dosagem de 3,5 litros por hectare.

Durante estas aplicações, aproveitou-se para efetivar novos testes, utilizando dosagens de 3,0; 3,5; 4,0 e 5,0 litros por hectare, aplicados tanto por avião como tratorizado. Com o trator, utilizou-se o tanque da Jacto de 2000 litros, equipado com barra de 12 metros e bicos ALBUZ VERDE, na vazão de 300 litros por hectare. Para cada tratamento tratorizado, aplicou-se em 6,66 hectares, já para o aéreo cerca de 30 hectares por tratamento. A área aplicada é plana, contínua e existia uma predominância de brachiaria.

Nas avaliações não se observou diferença na eficiência da aplicação aérea para a tratorizada e nem diferença entre as dosagens testadas, onde obteve-se um nível mínimo de controle de *B. decumbens*, de 80%.

Praticamente toda a área onde se aplicou o ROUNDUP, efetuou-se também a aplicação do GOAL, principalmente ao se observar a grande quantidade de sementes produzidas pela brachiaria. Comercialmente, o GOAL foi empregado em cerca de 1600 hectares, na dosagem de 3,0 litros por hectare.

Parcelas de acompanhamento foram marcadas nas áreas tratadas comercialmente, a fim de avaliar a eficiência e os efeitos do herbicida GOAL sobre o desenvolvimento do eucaliptal. Na região de João Pinheiro-MG, implantado em dezembro de 1985, efetuou-se a aplicação de GOAL em 330 hectares, já na região de Bocaiúva-MG, implantado em dezembro/85 e janeiro/86, aplicou-se em 270 hectares. Em ambas, a espécie plantada é

Eucalyptus camaldulensia. Os resultados em termos de altura, sobrevivência e capinas, constam do Quadro 4.

QUADRO 3. Resultados da aplicação aérea de ROUNDUP (dezembro/85), em diferentes dosagens em termos de eficiência de controle das ervas, aos 15 e 60 dias após aplicação, na região de João Pinheiro-MG.

	3,0 l/ha			2,5 l/ha			2,0 l/ha		
	Ocorrência (%)	Controle (%)		Ocorrência (%)	Controle (%)		Ocorrência (%)	Controle (%)	
		15 dias	60 dias		15 dias	60 dias		15 dias	60 dias
brachiaria	85	69	85	83	45	50	83	61	65
gengibre	-	-	-	-	-	-	19	55	95
lobeira	26	00	00	15	00	00	07	00	00
capim gordura	-	-	-	-	-	-	11	55	55
cambaúba	02	00	25	04	00	62	01	00	100
tiririca	-	-	-	02	100	100	02	100	100
juá	-	-	-	03	00	00	00	00	00
outras	01	00	00	01	00	00	00	00	00

QUADRO 4. Resultados da aplicação comercial de GOAL na faixa, comparado com locais sem aplicação, nas regiões de João Pinheiro e Bocaiúva-MG, área de cerrado de Minas Gerais.

Quadra	Goal na faixa	Região	Altura média (m)	Falhas (%)	Capina	Infestação
09	sem GOAL	João Pinheiro	1,09	28	março/85	livre
16	sem GOAL	João Pinheiro	1,05	25	maio/85	livre
10	com GOAL	João Pinheiro	1,63	05	sem capina	livre
Todas	com GOAL	Bocaiúva	1,22	07	sem capina	livre

Em termos gerais, observa-se especificamente que na região de João Pinheiro-MG, pode-se obter ganhos no desenvolvimento em altura expressivo (em torno de 50%), além de se ter cerca de 20% a menos de falhas; o que equivale a dizer: maior desenvolvimento e maior número de plantas por hectare.

Quanto aos custos, fez-se o acompanhamento das aplicações comerciais e pôde-se assim montar o Quadro 5, onde observa-se existir viabilidade econômica na utilização da capina química. Quando qualquer dos produtos é empregado separadamente, foi sempre mais econômico do que a capina manual. Se aplicados na mesma área (ROUNDUP e GOAL), o custo com os herbicidas e sem a capina manual é inferior a 30%, já com a capina manual, superior a 15%, se comparado à testemunha. Certamente tais custos deverão ser trabalhados, no sentido de reduzi-los, com o aperfeiçoamento das técnicas de aplicação de herbicidas. Observa-se ainda, que a testemunha, no mesmo período, sofreu duas capinas manuais, uma aos 60 e outra aos 120 dias após o plantio.

Além dos aspectos mencionados, deve-se lembrar que o período de plantio em áreas do cerrado, de modo geral, é curto e o aproveitamento dos meses chuvosos é de grande importância no estabelecimento de uma floresta de eucalipto. Os gráficos de pluviometria

(anexo), ilustram algumas situações de chuvas, na região de João Pinheiro, Pirapora e Bocaiúva, no cerrado de Minas Gerais.

QUADRO 5. Custos em Cruzados e OTN, da aplicação comercial de ROUNDUP e GOAL na MAFLA.

Tratamentos	Equipamentos	Capina (Hh/ha)		Custos	
		60 dias	120 dias	CZ\$	OTN
ROUNDUP (3,5 l/ha)	Trator	não não	não 46,42	579,51 1.164,87	5,4465 10,9480
	Avião	não não	não 46,42	626,73 1.212,09	5,8903 11,3918
GOAL (3,0 l/ha)	Trator	não não	não 46,42	438,46 1.023,82	4,1209 9,6224
	Trator	não não	não 46,42	1.017,97 1.603,33	9,5674 15,0689
ROUNDUP + GOAL	Avião	não não	não 46,42	1.065,19 1.650,55	10,0112 15,5127
	Testemunha	-	65,66 47,06	1.421,40	13,3590

Na região de João Pinheiro e Pirapora (Fazendas Patagônia e Santo Antônio) chove normalmente de outubro a abril, durante a estação de plantio 85/86 as chuvas iniciaram basicamente em novembro/85 e encerraram em fevereiro/86 (4 meses de chuva); já na região de Bocaiúva (Fazenda Corredor), chove normalmente de outubro a fevereiro e em 85/86, iniciaram em dezembro e encerraram em janeiro (2 meses de chuva), pois outubro e novembro, apesar de ter ocorrido precipitações (100 e 172 mm), o número de dias com chuva foi reduzido. Esta instabilidade no período de chuvas concorre para agravar ainda mais os efeitos da precipitação sobre a implantação de uma floresta.

O quadro 6 evidencia os efeitos da pluviosidade no estabelecimento de florestas de *E. camaldulensis* por região do cerrado. Nota-se perfeitamente a precipitação pluviométrica como fator importantíssimo na implantação de uma floresta de eucaliptos, onde a cada mês que passa, diminui sensivelmente a sobrevivência das plantas, e mesmo que se utilize herbicidas, com excelente controle de ervas daninhas, sempre ocorrerá mortalidade crescente das plantinhas.

QUADRO 6. Efeito da precipitação em implantação de florestas de *E. camaldulensis* em algumas regiões do cerrado.

Região	Implantação (mês/ano)	Falhas (%)	Avaliação (ha)	Replântio executado	Aplicação herbicida
Pirapora	11/85	2,6	253	sim	não
João Pinheiro	11/85	4,5	95	sim	GOAL
João Pinheiro	12/85	6,3	215	sim	GOAL
Bocaiúva	12/85	7,4	270	sim	GOAL
João Pinheiro	01/86	10,3	24	sim	GOAL
João Pinheiro	01/86	15,1	37	não	ROUNDUP/GOAL
João Pinheiro	02/86*	21,0	39	não	ROUNDUP/GOAL
João Pinheiro	02/86*	46,0	33	não	ROUNDUP/GOAL

* plantio no início de fevereiro

** plantio em meados de fevereiro

Portanto, não basta que se utilize o herbicida, deve-se empregá-lo dentro de um contexto de implantação florestal, como parte integrada das operações, associando-se às situações específicas e com as demais etapas do processo, para que se tenha sucesso na implantação de um projeto de reflorestamento com eucaliptos em área de cerrado.

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- o emprego de capina química é eficiente. O ROUNDUP deve ser aplicado a 3,0 litros por hectare, apenas no controle de ervas perenes que se multiplicam vegetativamente, ao passo que o GOAL aplicado a 3,0 litros por hectare controla as ervas perenes anuais que se multiplicam por semetnes;

- o ROUNDUP deve ser aplicado antes do plantio e o GOAL imediatamente após o plantio;

- sendo empregados corretamente, pode-se computar algumas vantagens, tais como:

- . melhor desenvolvimento das plantas, livres de competição;
- . maior sobrevivência na implantação;
- . melhor utilização da mão-de-obra;
- . maior aproveitamento da fertilização e precipitação.

- no que se refere a custos, apenas quando utilizados em conjunto (ROUNDUP e GOAL na mesma área), pode ser ligeiramente mais cara a capina química se comparada à manual;

- trabalhos diversos de pesquisa e experimentação deverão ser implantados visando:

- . redução de custos;
- . diminuição de dosagens associada à eficiência de aplicação;
- . novos equipamentos e produtos;
- . efeitos ambientais diversos;
- . efeitos sobre diferentes espécies de eucaliptos.

- o uso da capina química em áreas do cerrado é viável técnica e economicamente, observando-se as condições edafoclimáticas dos locais dos testes e os custos de aplicação apresentados, podendo ser empregado como parte do processo de implantação de florestas de eucaliptos.

ANEXO

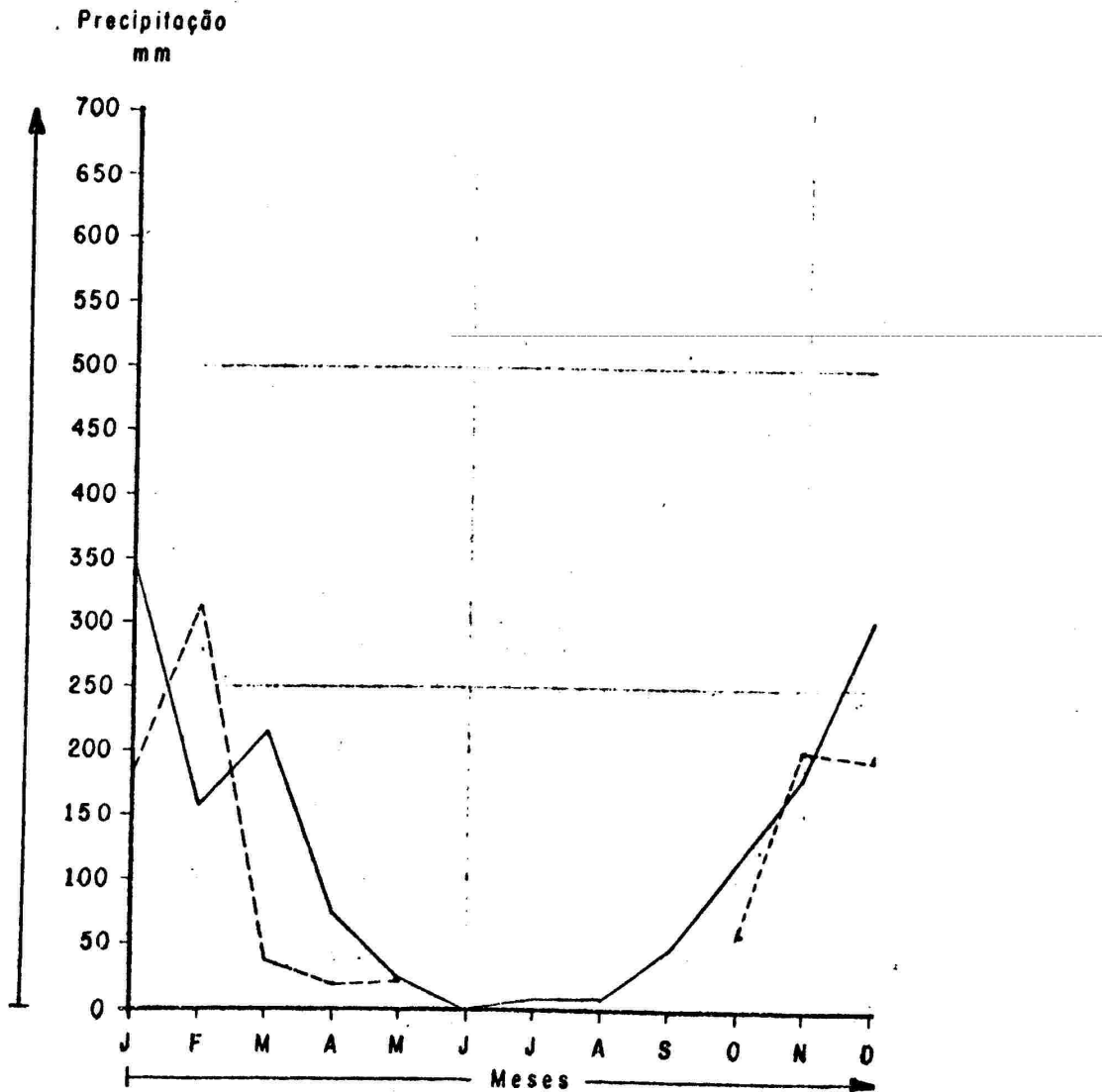
DADOS UTILIZADOS NOS CÁLCULOS DE CUSTOS

Custo mão de obra (capina)/hora.....	Cz\$ 12,61
Custo aplicação GOAL/ha (3,0 l/ha).....	Cz\$ 438,46
Custo aplicação ROUNDUP/ha (3,5 l/ha) Trator.....	Cz\$ 579,51
Custo aplicação ROUNDUP/ha (3,5 l/ha) Avião.....	Cz\$ 626,73

DADOS REFERENCIAIS (mês de junho/85)

- Mão de obra rural (salário + encargos)/hora.....	Cz\$ 4,20
- alimentação (CZ\$ 4,36/refeição +/- 25 refeições/mês).....	Cz\$ 4,36
- Transporte (por hora ou por quilômetros)Cz\$25,33 ou	Cz\$ 2,53
- Preço GOAL/litro.....	Cz\$ 308,61
- Preço ROUNDUP/litro.....	Cz\$ 150,00
- Custo CBT 2.100/hora.....	Cz\$ 120,00
- Salário operador trator (salário + encargos)/hora.....	Cz\$ 10,00
- Custo avião/ha.....	Cz\$ 100,00
- Custo da água/km.....	Cz\$ 2,53
- Número de pessoas transportadas/caminhão.....	50
- Rendimentos da aplicação com trator (ha/dia).....	22
- Rendimentos da aplicação aérea (ha/hora).....	40

GRÁFICO DE PLUVIOMETRIA



FAZENDA: S^{to}. Antônio - I

TOTAL: 1.477 mm

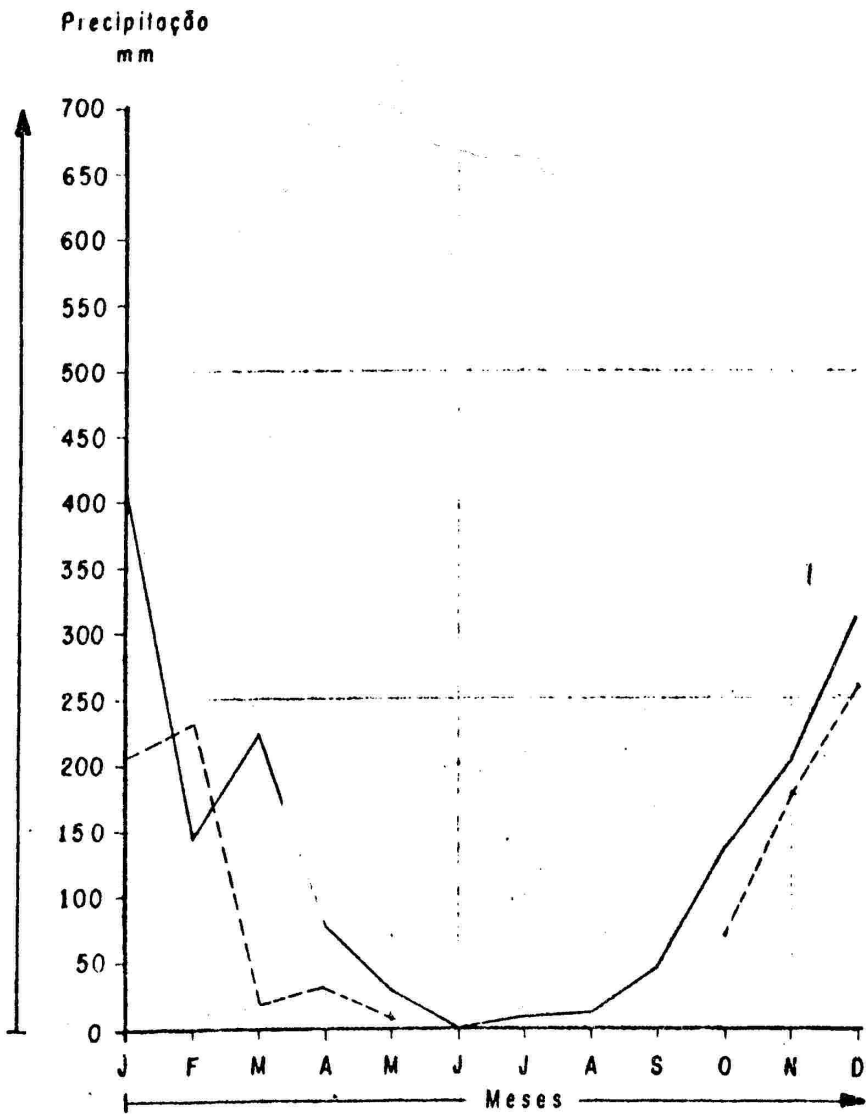
1986

MÊS	TOTAL	DIAS	ACUMUL.
JAN	185,2	16	185,2
FEV	311,6	12	496,8
MAR	36,5	5	533,3
ABR	19,0	5	552,3
MAI	23,0	4	575,3
JUN			
JUL			
AGO			
SET.			
OUT	57	6	57
NOV	212	11	269
DEZ.	198	11	467
TOTAL			1042

LEGENDA

- Média de 04 anos
- - - Chuva no ano de 1986

GRÁFICO DE PLUVIOMETRIA



FAZENDA: Patagônia

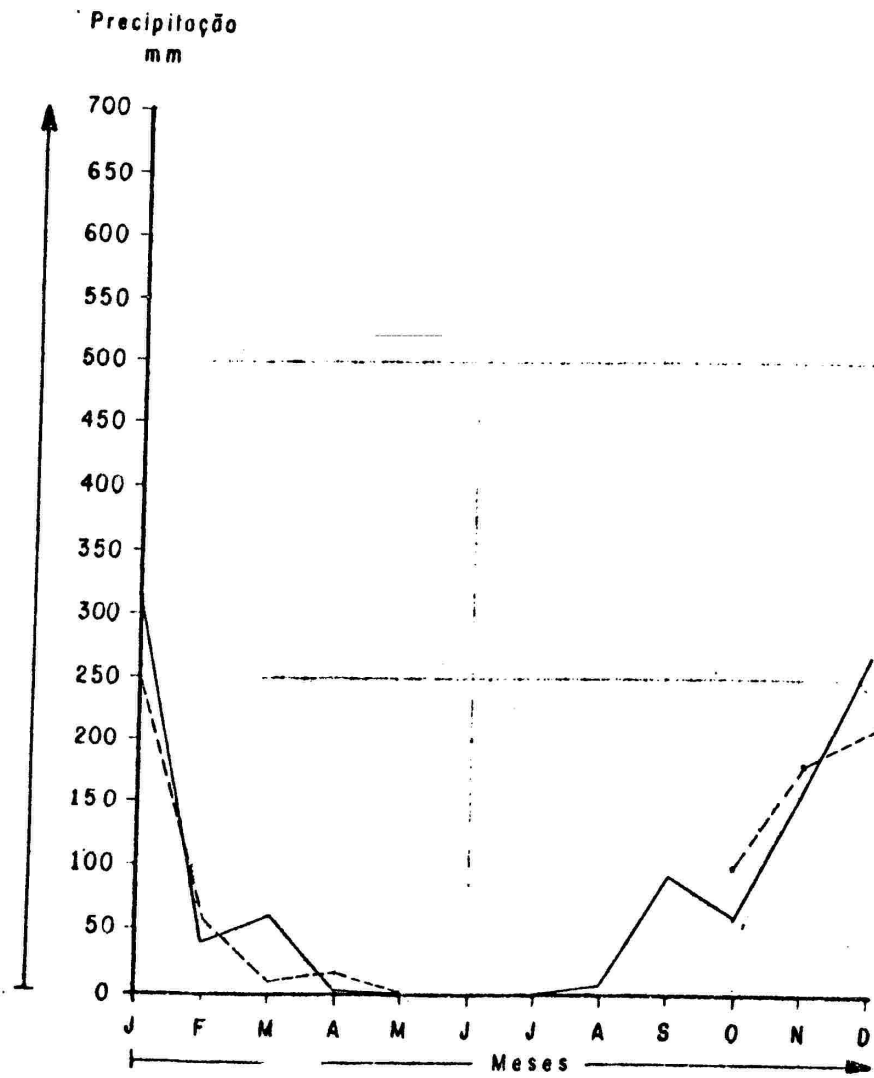
TOTAL: 1.605 mm

MÊS	TOTAL	DIAS	ACUMUL.
JAN	205,0	14	205,0
FEB	230,0	11	435,0
MAR	15,5	3	450,5
ABR	30,0	8	480,5
MAI	16,0	2	496,5
JUN			
JUL			
AGO			
SET			
OUT	73	5	73
NOV	181	11	254
DEZ	262	13	516
TOTAL			1012

LEGENDA

- Média de 04 anos
- - - Chuva no ano de 1986

GRÁFICO DE PLUVIOMETRIA



FAZENDA: Corredor

TOTAL: 995 mm

1985

MÊS	TOTAL	DIAS	ACUNUL
JAN	244,0	14 3/4	244,0
FEV	57,6	8 2/3	301,6
MAR	8,4	1 1/2	310,0
ABR	17,0	4	327,0
MAI	2	1	329,0
JUN			
JUL.			
AGO.			
SET.			
OUT	100	6	100
NOV	172	8	272
DEZ.	228	14	500
TOTAL			829

LEGENDA

- Média de 02 anos
- - - Chuva no ano de 1.986