

IX SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFES DO BRASIL Curitiba - 2015

*Cafeicultura de Montanha
Mecanização*

Prof. FABIO MOREIRA DA SILVA



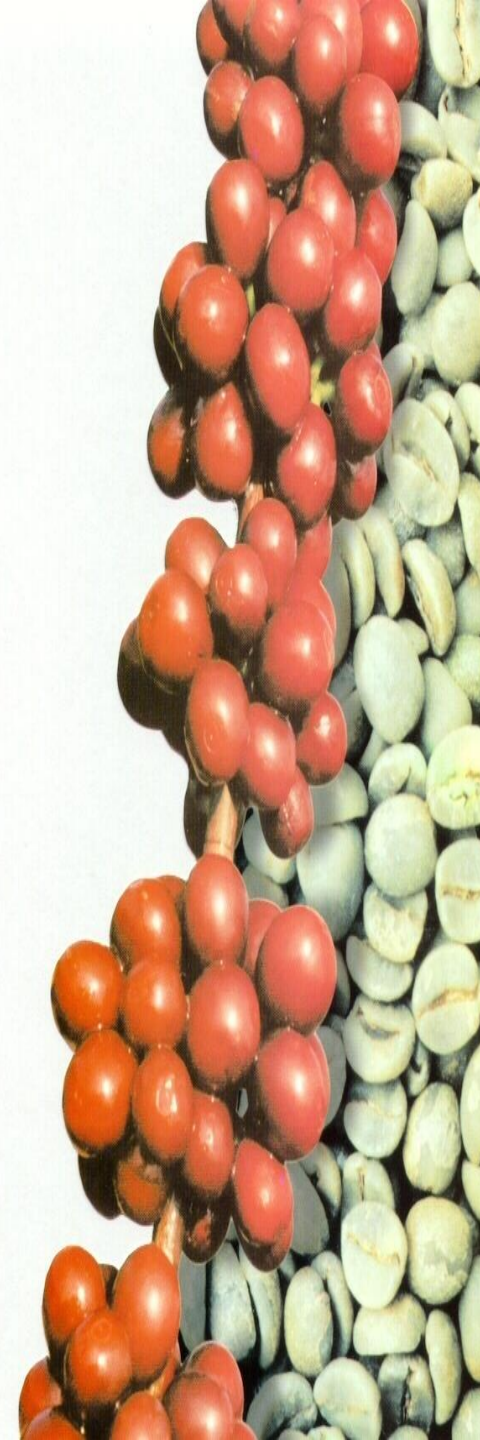
Departamento de Engenharia
Universidade Federal de Lavras



INTRODUÇÃO

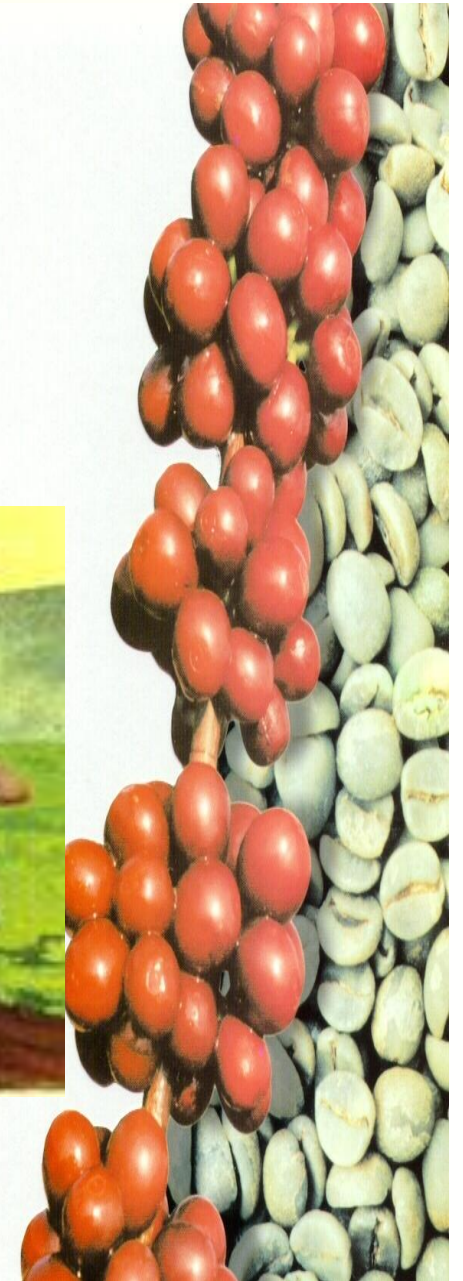
Desde o princípio da criação,
DEUS determinou ao homem tirar
da terra o seu sustento

(Gêneses:3, 17 e 18)



Missão de produzir alimentos

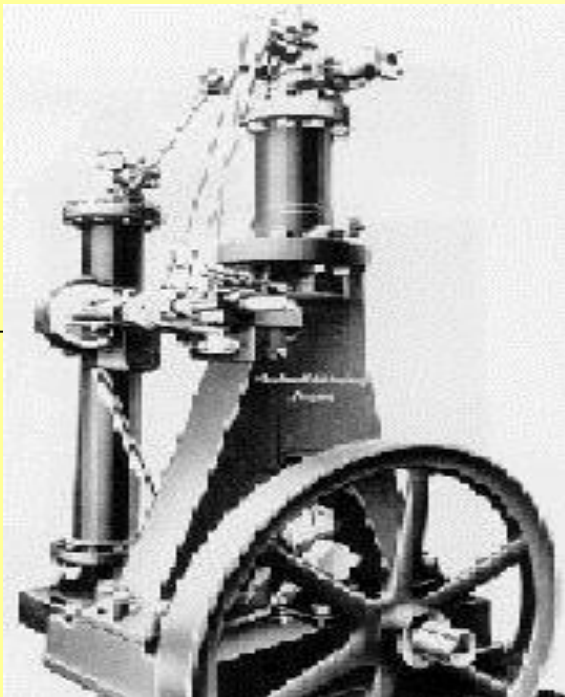
- Homens
- Ferramentas
- Animais Domésticos



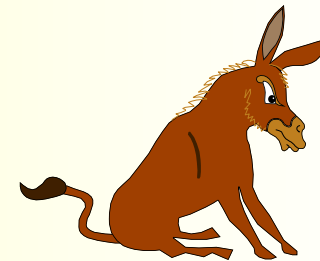
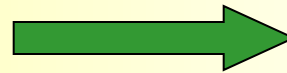
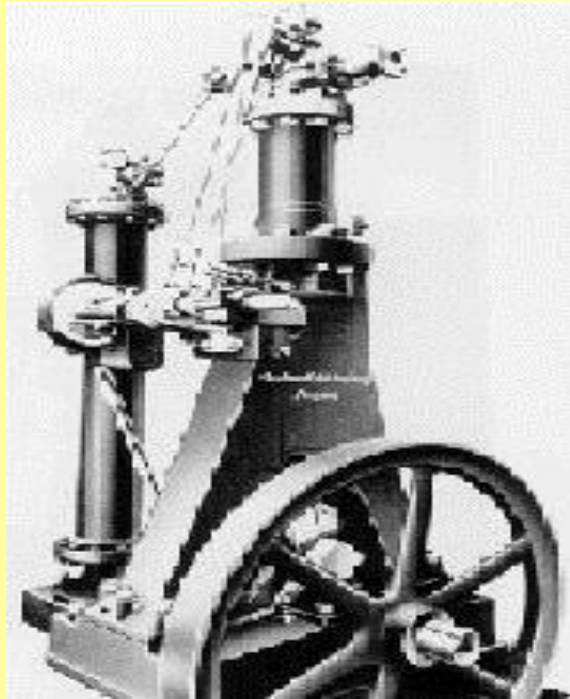
Motor Diesel

A criação do primeiro modelo do motor a diesel que funcionou de forma eficiente data do dia 10 de agosto de 1893 e foi criado por Rudolf Diesel, em Augsburg, Alemanha.

O combustível então utilizado era o óleo de amendoim, um tipo de biocombustível obtido pelo processo de Transesterificação.



Conceitos de Potência



Potência do homem

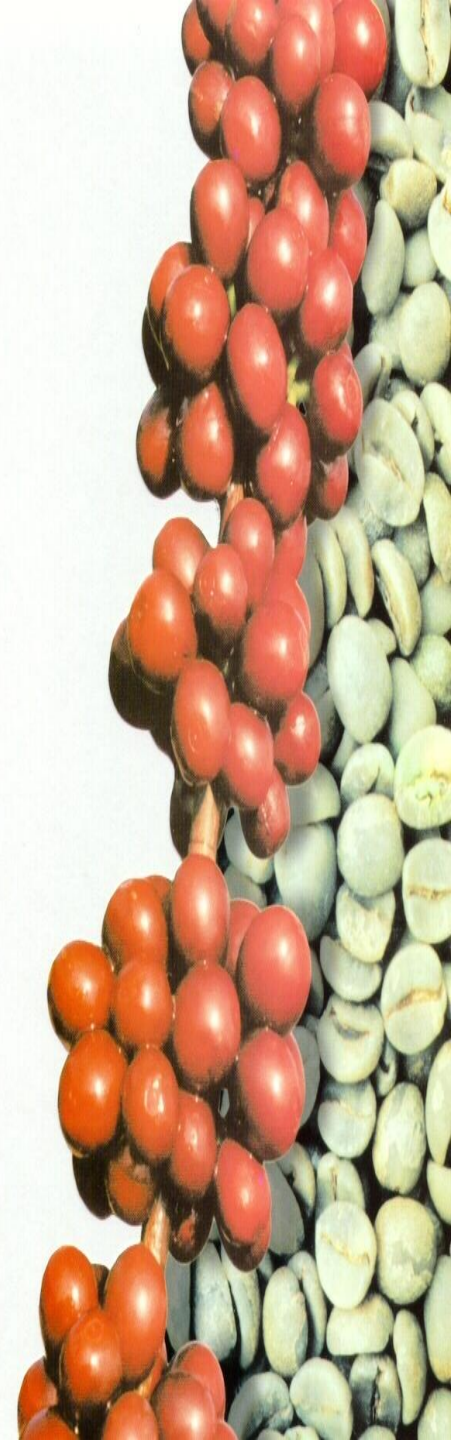


0,1 cv

Um trator cafeeiro com potência de 50cv
equivale teoricamente a 500 homens



- Na prática um trator cafeeiro faz o serviço equivalente de 50 a 100 homens.
- Uma colhedora faz o serviço equivalente de 50 a 120 homens.



CUSTO DA MÃO-DE-OBRA

DIÁRIA DE R\$ 30,00

ENCARGOS (43%) R\$ 13,00

TOTAL R\$ 43,00

Custo horário R\$ 5,37

1cv de potência Homem → 10

CUSTO 53,70/h



CUSTO DA MÁQUINA

TRATOR de 55 cv - R\$60,00/hora

1cv de potência

Trator →

CUSTO 1,10/h



Novos Conceitos Tecnológicos



População rural do Brasil 1940 – 2010 (IBGE).

Ano	População rural (%)
1940	69.76
1950	63.84
1960	54.92
1970	44.06
1980	32.41
1991	24.41
2000	18.77
2010	15.65

População rural da Região Sudeste do Brasil.

Ano	População rural (%)
1940	39,19
1950	35,67
1960	33,97
1970	26,52
1980	23,06
1991	20,97
2000	9,47
2010	7,08





Importância da Colheita

- ➔ 25-35% de toda a mão de obra empregada;
- ➔ 40% de todo o custo de produção de uma saca de café;
- ➔ Reflexos direto na qualidade de bebida;

EXPOCAFÉ 2007

Potencialidade da Mecanização do Sul de Minas

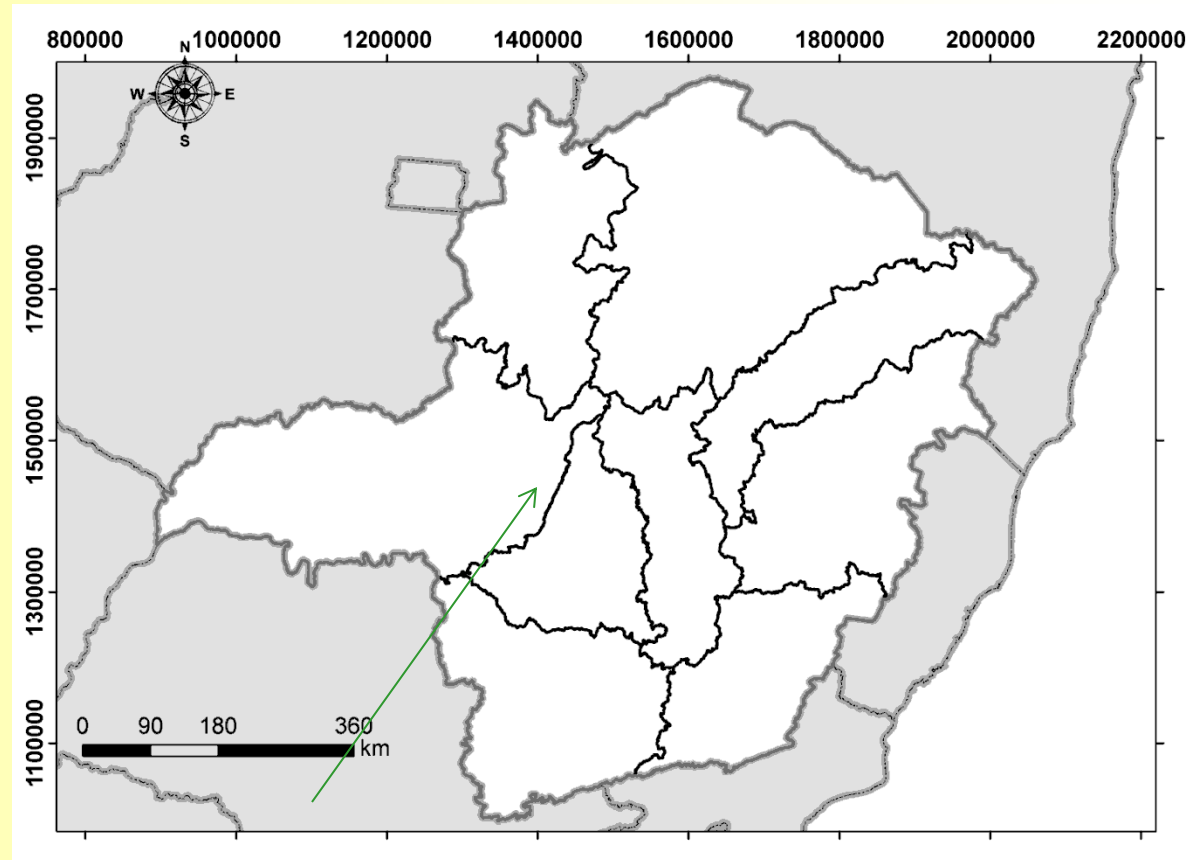
População estimada
de
2.618.000 habitantes

Composta por 156
municípios

Vocação agrícola:
atividades
agropecuárias

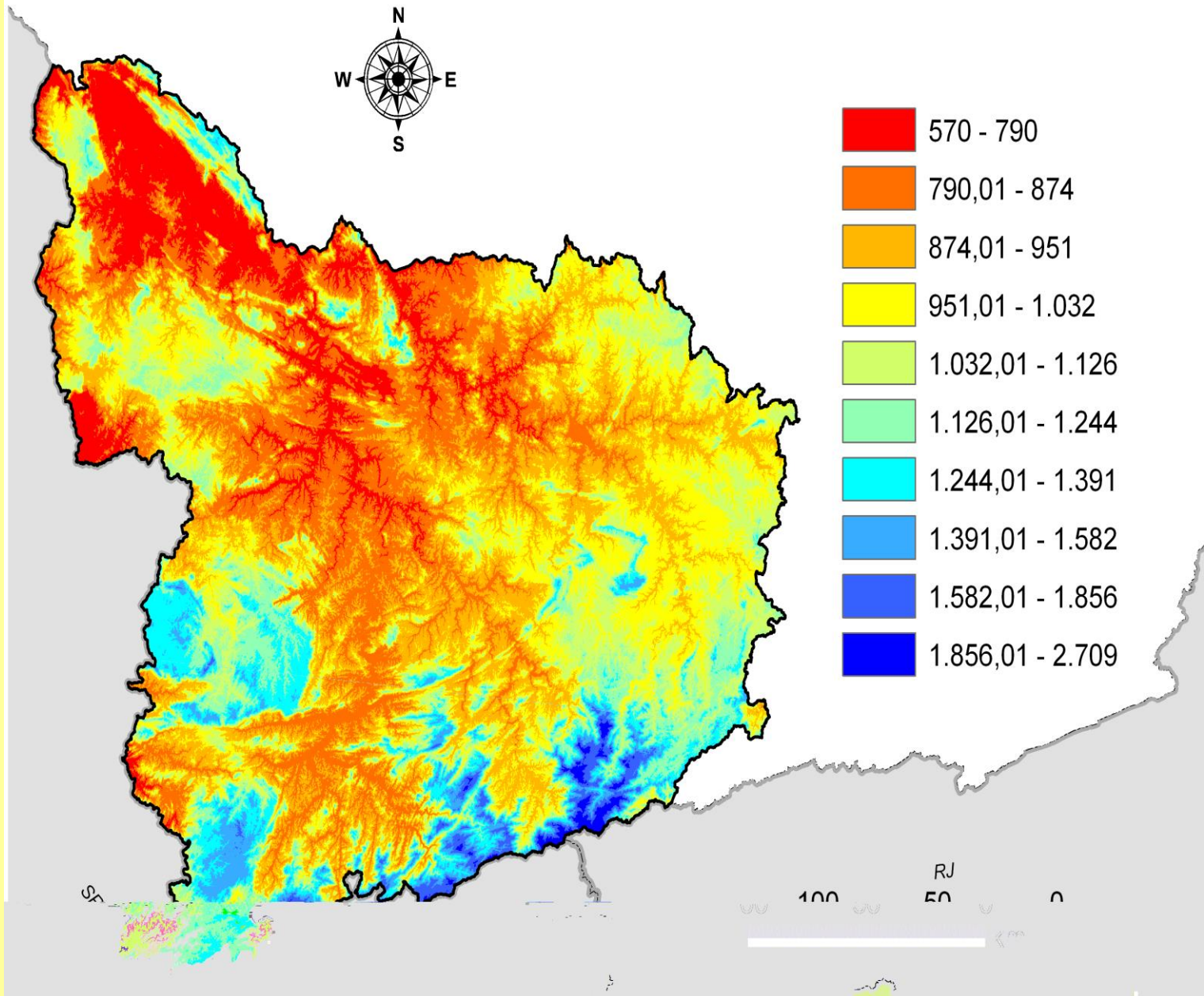
Cafeicultura

Abrange uma área
de 54614km²

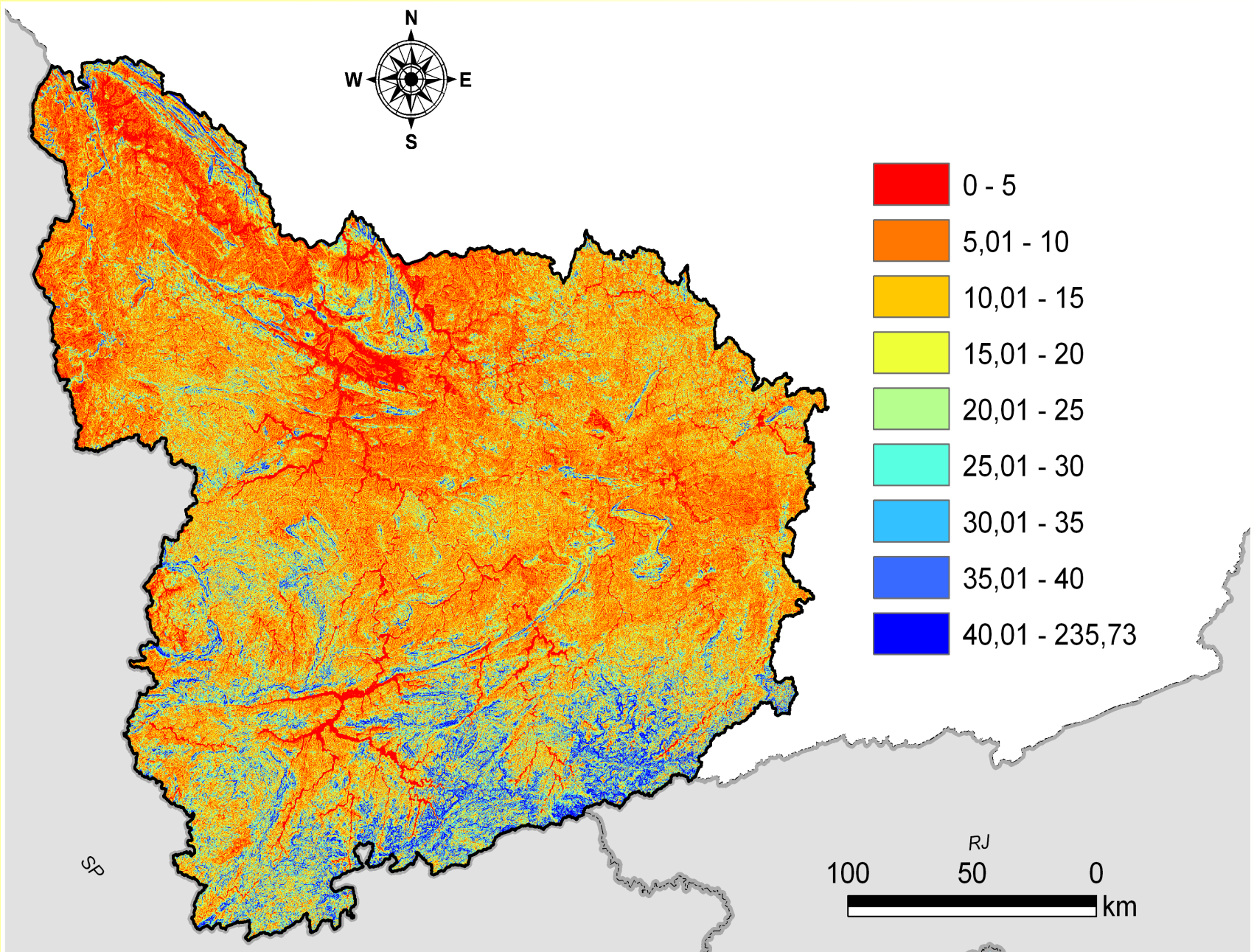


Sul de Minas Gerais

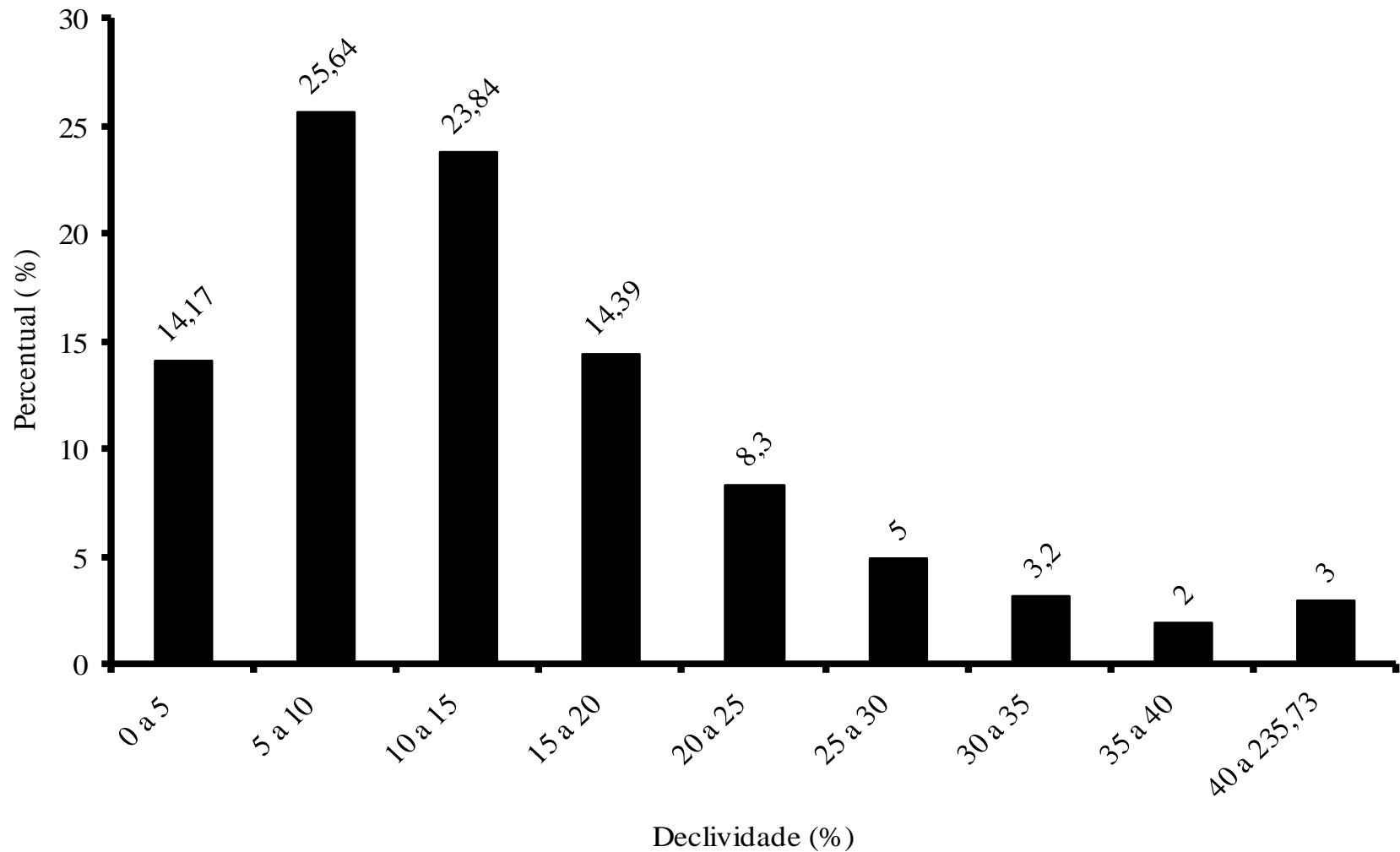
Altitudes do Sul de Minas Gerais



Declividades do Sul de Minas Gerais

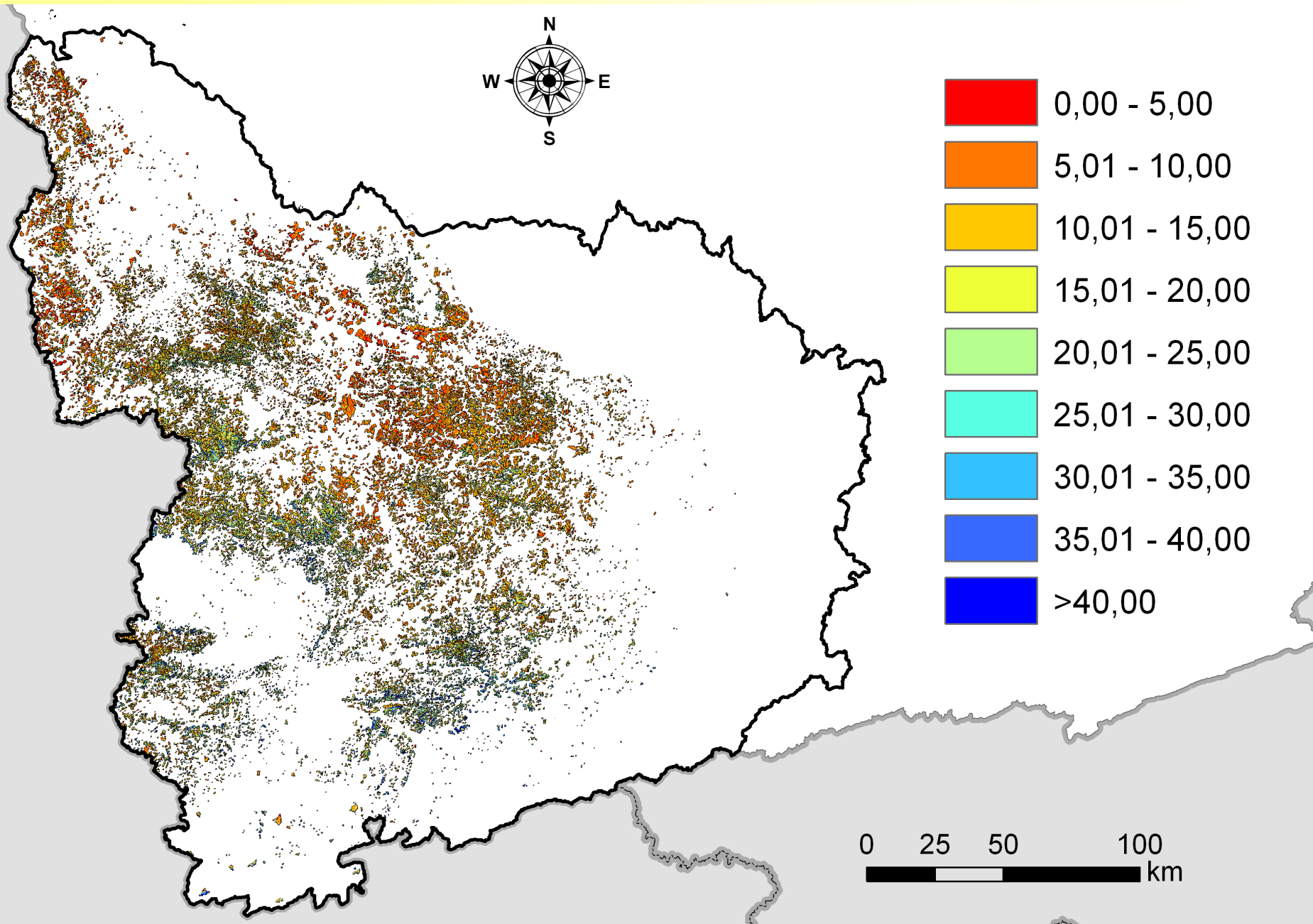


Caracterização das áreas Sul de Minas



78% das áreas Sul de Minas estão abaixo de 20% de declividade

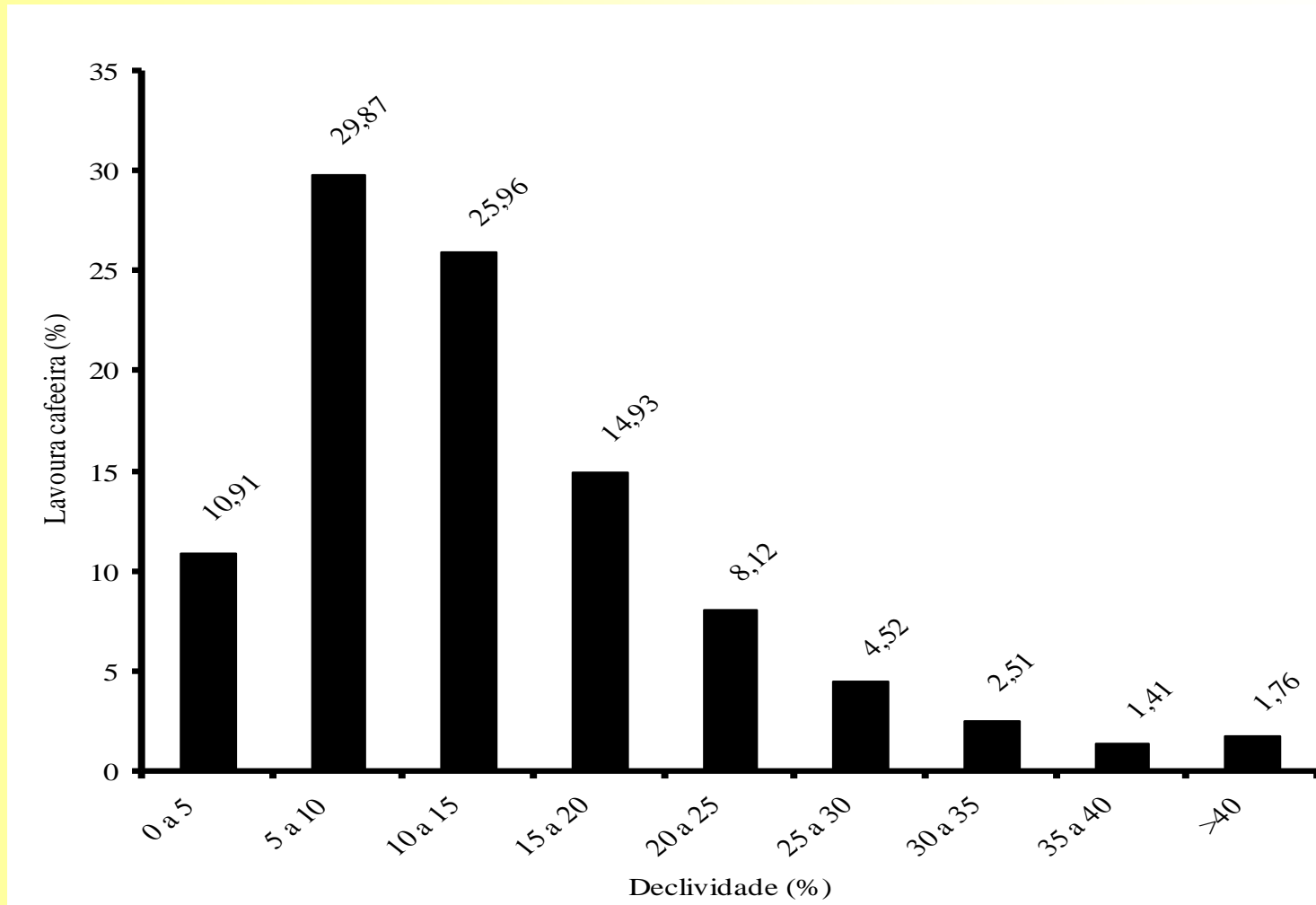
Mapeamento das Lavouras x Declividade



Classes de declive em relação a mecanização

Classes de Declive	Aptidão à Mecanização
0- 5%	Extremamente Apta
5- 10%	Muito Apta
10-15%	Apta
15-20%	Moderadamente Apta
>20%	Não recomendada

Ocupação das Lavouras Cafeeiras



66% das lavouras do Sul de Minas estão abaixo de 15% de declividade

Áreas cafeeiras do Sul de Minas, conforme classes de declividade

- 0-5% - 10,91% das lavouras cafeeiras;
- 5-10% - 29,87% das lavouras;
- 10 -15% - 25,96% das lavouras;
- 15- 20% - 14,93% das lavouras.

Total: 81% das lavouras cafeeiras são mecanizáveis

O potencial de demanda de colhedoras chega a 1350 unidades para uma passada – colheita plena;

O potencial de demanda de colhedoras podem chegar à 2250 unidades para duas passadas – colheita seletiva;

Não há colhedoras suficientes para a região

GESTÃO DA MECANIZAÇÃO DA LAVOURA CAFEEIRA

TRATOS CULTURAIS E COLHEITA



MANEJO DO MATO

- MATOCOMPETIÇÃO NO CAFÉ

RESULTADOS PRÁTICOS DE CAMPO

-Análises foliares= N e K
-Comprimento de ramos
-Peso e diâmetro de frutos
-Produtividade(sc/ha)
Conclusões= Até 90 d.d pós florada
não houve dif. em relação à
testemunha mantida no limpo desde a
Florada



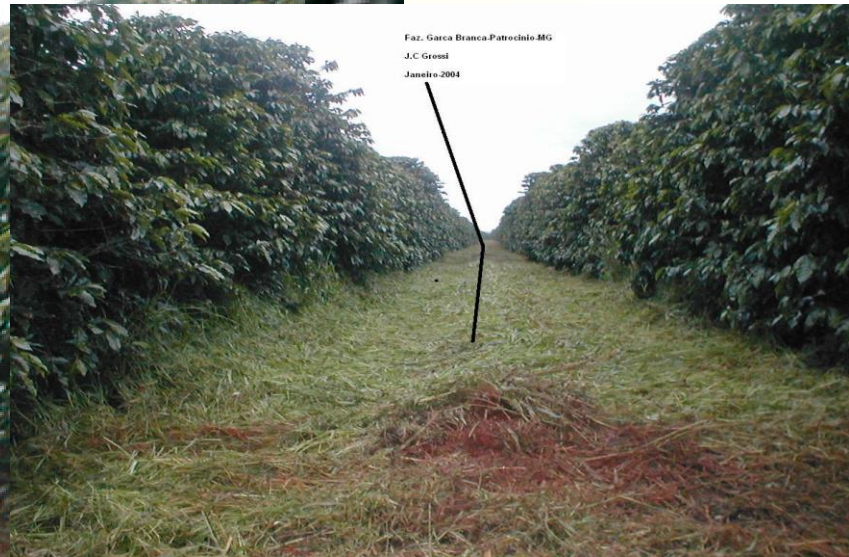
MANEJO DO MATO= ROÇADEIRAS(Simples x Dupla)



Faz. Garca Branca-Patrocínio
J.C. Grossi
Janeiro 2004



Faz. Garca Branca-Patrocínio-MG
J.C Grossi
Janeiro 2004



MANEJO DO MATO=TRINCHA

Uma única vez na rua



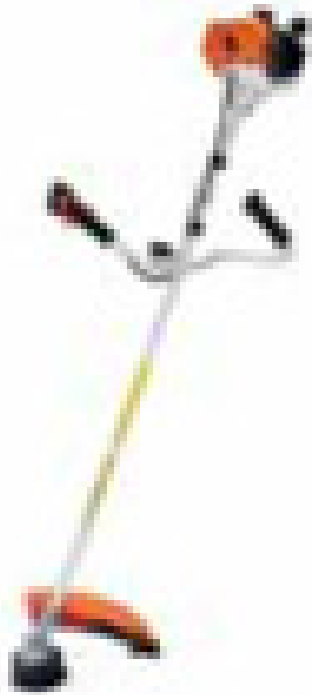








Máquinas Portáteis para a Cafeicultura



Roçadoras

Podadoras Esqueletadoras



Manejo do mato com Roçadeiras

Acessórios de corte



Faca com três pontas



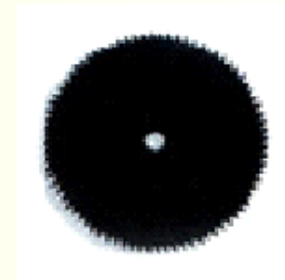
Faca com três pontas



Facas com duas pontas

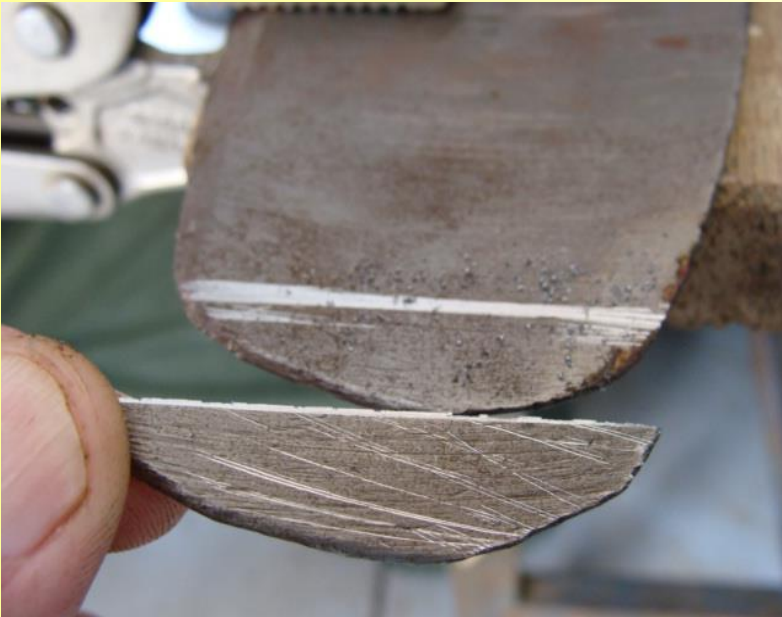


Faca com quatro pontas

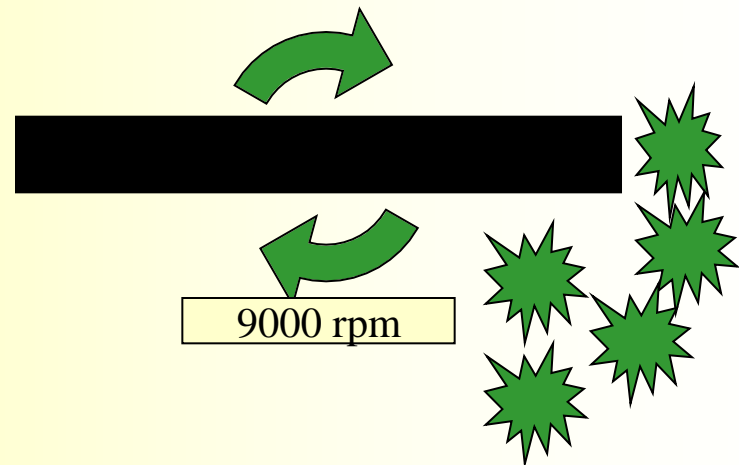


Disco de Corte

Afiação de faca



Devem ser cortadas as partes arredondadas das facas, fazendo com que elas fiquem com "quinas", afiando somente as arestas que ficam nas pontas.



MANEJO DO MATO- Aliado”





Manejo do mato
Cobertura morta
Matéria orgânica





DESEMPENHO OPERACIONAL DE COLHEITA MANUAL

Tempo de derrça	56 min./medida	70,0 %
Tempo de varrição	9 min./medida	12,5 %
Tempo de abanação	12 min./medida	17,5 %
Tempo total	77 min./medida	100 %
Desempenho oper. derrça	7 med./H/dia	
Desempenho oper. derrça + varrição	6 med./H/dia	
Desempenho oper. der. + var. + aban.	5 med./H/dia	

CUSTO OPERACIONAL DA COLHEITA MANUAL

SAFRA - 2015

Sistema manual

Produção lavoura	30sc/ha	35sc/ha
Desempenho operacional	5 med/H/dia	6 med/H/dia
Volume colhido	240med/ha	280med/ha
Capacidade operacional	48 Serviços/ha	
Custo operacional liq.	R\$ 50,00/H/dia	
Custo encargos (43%)	R\$ 21,50/H/dia	
Custo operacional	R\$ 71,50/H/dia	
Custo total	R\$ 3432,00/ha	R\$ 3360,50/ha
Custo parcial	R\$ 14,30/med	R\$ 12,00/med

CUSTO HORÁRIO DAS MÁQUINAS PARA A COLHEITA DO CAFÉ – junho/2014

CUSTO TOTAL DAS MÁQUINAS (R\$/h)											
MAQUINA	D	CM	J	CF	C	L	R	CV	CT	CT + MO	
CASE	43,20	264000,00	15,84	59,04	14,30	2,86	24	41,16	100,20	118,00	
TDI	45,00	275000,00	16,50	61,50	15,60	3,12	25	43,72	105,22	120,00	
K3	49,50	302500,00	18,15	67,65	15,60	3,12	27,5	46,22	113,87	125,00	
KTR	27,00	165000,00	11,00	38,00	18,20	3,64	15	36,84	74,84	88,82	
KOKINHA	10,08	30800,00	2,64	12,72	10,40	2,08	5,6	18,08	30,80	30,80	
Derrçadora Vital	5,04	15400,00	1,32	6,36	9,10	0,46	2,8	12,36	18,72	18,72	
Agromática 4 hastes	1,44	4400,00	0,04	1,48	3,90	0,39	0,8	5,09	6,57	28,95	
Paterline	1,44	4400,00	0,04	1,48	3,90	0,39	0,8	5,09	6,57	28,95	
Campanhola	1,80	5500,00	0,06	1,86	3,90	0,39	1	5,29	7,15	29,52	
Sthil	1,22	742,50	0,01	1,22	1,32	0,26	0,675	2,26	3,48	9,07	
Bruden	1,71	1045,00	0,01	1,72	1,52	0,30	0,95	2,78	4,50	10,09	
Dakmac	1,80	1100,00	0,01	1,81	1,52	0,30	1	2,83	4,64	10,23	
Huskwarna	1,80	1100,00	0,01	1,81	1,52	0,30	1	2,83	4,64	10,23	
Selecta H2000	12,24	37400,00	0,31	12,55	13,00	0,65	6,8	20,45	33,00	37,66	
Urso Branco	10,26	31350,00	0,26	10,52	10,40	0,52	5,7	16,62	27,14	36,46	
AB-Pinhalense	1,95	3575,00	0,04	1,99	1,30	0,07	1,1	2,45	4,44	9,10	
Vital VN 70	1,83	3250,00	0,04	1,87	1,30	0,07	1,0	2,37	4,24	8,90	
Massey 265 4 x 4	6,75	41250,00	2,06	8,81	19,50	1,95	3,75	25,20	34,01	43,34	
Valmet 685 cafeeiro	6,30	38500,00	1,93	8,23	15,60	1,56	3,5	20,66	28,89	38,21	
Massey 265 4 x 2	6,75	41250,00	2,06	8,81	16,90	1,69	3,75	22,34	31,15	40,48	
New Holland TL65	5,85	35750,00	1,79	7,64	15,60	1,56	3,25	20,41	28,05	37,37	
Trator Valmet 685 4x4	6,57	40150,00	2,01	8,58	15,60	1,56	3,65	20,81	29,39	38,71	

CM – custo médio

CF – custo fixo

CV - custo variável

CT – custo total





OPERAÇÕES DE DERRIÇA SEMI-MECANIZADA

SISTEMA MECANIZADO (Derraçadora motorizada)

Produção da lavoura	30 sc/ha	35 sc/há
Volume a ser colhido	240 medidas/há	280 medidas/ha
Desempenho operacional	25 med./HM/dia	30 med./HM/dia
Eficiência de colheita	85%	
Volume derrichado	204 med./ha	238 med./ha
Capacidade operacional	8,0 HM/ha	
Custo diária bruta	R\$ 80,00	
Custo derrichadora	R\$ 29,50	
Custo operacional (HM/dia)	R\$ 109,50	
Custo derrixa	R\$ 876,00/ha	
Repassse (15 %)	36 med./ha	42med./ha
Desempenho repasse	3 med./H/dia a R\$16,00/medida c/encargos	
Custo repasse	R\$ 576,00/ha	R\$ 672,00/ha
Custo total mecanizado	R\$ 1452,00/ha	R\$ 1548,00/ha
Custo manual	R\$ 3432,00/ha	R\$ 3360,50/ha
Redução de custo	57 %	54 %

OPERAÇÃO DE ABANAÇÃO

Desempenho médio da abanação manual: 4 medidas / Homem / hora

Desempenho médio das abanadoras mecânicas: 48 medidas / hora

Redução de custo em relação a abanação manual de 51%



OPERAÇÃO DE ABANAÇÃO MECANIZADA





200 CASE IH
COFFEE HARVESTER

CUSTO OPERACIONAL DA COLHEITA MECANIZADA

SAFRA – 2015

Sistema mecanizado

Produção lavoura	30sc/ha	35sc/ha
Desempenho operacional	55med/h	60med/h
Volume colhido	204med/ha	238med/ha
Capacidade operacional	4,0h/ha	4,0h/ha
Custo operacional	120,00/h	
Custo total	R\$ 480,00/ha	R\$ 480,00/ha
Repassé (15%)	36med/ha	42med/ha
Custo parcial	R\$16,00/medida	
Custo repasse	R\$ 576,00/ha	R\$ 672,00/ha
Custo final	R\$ 1056,00/ha	R\$ 1152,00/ha
Custo parcial mecaniz.	R\$ 4,40/medida	R\$ 4,10/medida
Custo parcial manual	R\$ 14,30/medida	R\$ 12,00/medida
Redução	69%	65%
Custo operacional aluguel	200,00/h	
Colhedora e repasse	1356,00/ha	1512,00/ha
Custo parcial mecaniz.	R\$ 5,65/medida	R\$ 5,40/medida
Redução	60%	55%

FATORES QUE INFLUENCIAM A COLHEITA SELETIVA

MÁQUINA

Vibração

Velocidade

Distribuição das varetas

Regulagem do freio

Como os grãos são derriçados

- **verde** - impacto
- **cereja** e **passa** - impacto e vibração
- **seco** - vibração





PARTE ALTA
CAFÉ

SAIA
CAFÉ

***PADRÃO
LAVOURA***



PARTE ALTA
CAFÉ

SAIA CAFÉ



PADRÃO CAFÉ COLHEITA MANUAL

Q = 03
Ponto = 01

COLHEITA MECANIZADA PLENA



COLHEITA MECANIZAD SELETIVA





Colheita mecanizada e seletiva
do Brasil



Colheita manual e seletiva
da Costa Rica

SISTEMA DE COLHEITA SAFRA ZERO



SISTEMA DE COLHEITA SAFRA ZERO



SISTEMA DE COLHEITA SAFRA ZERO



CUSTO OPERACIONAL DA COLHEITA SISTEMA PAPAGALHOS

Dados da Lavoura

Variedade: Mundo Novo e Catuaí

Espaçamento da Lavoura: Não definido (média = 3,5 x 1,85 m)

Estande 1544 plantas/ha

Carga Pendente da Lavoura: 11 L/planta

Produtividades 40 a 50 sc/há

Declividade do Terreno: 40 a 50%

Volume processado no dia

Média de plantas esqueletadas: 500 plantas/dia

Volume esqueletado e separado: 90 a 100 medidas/dia

Volume esqueletado: 245 medidas/ha

Volume total/ha no repasse: 39 medidas/ha

2 homens no esqueletamento,

6 homens no transporte p/ máquina,

3 homens alimentando a máquina,

SISTEMA DE COLHEITA SAFRA ZERO



MECANIZAÇÃO DA CAFEICULTURA DE MONTANHA



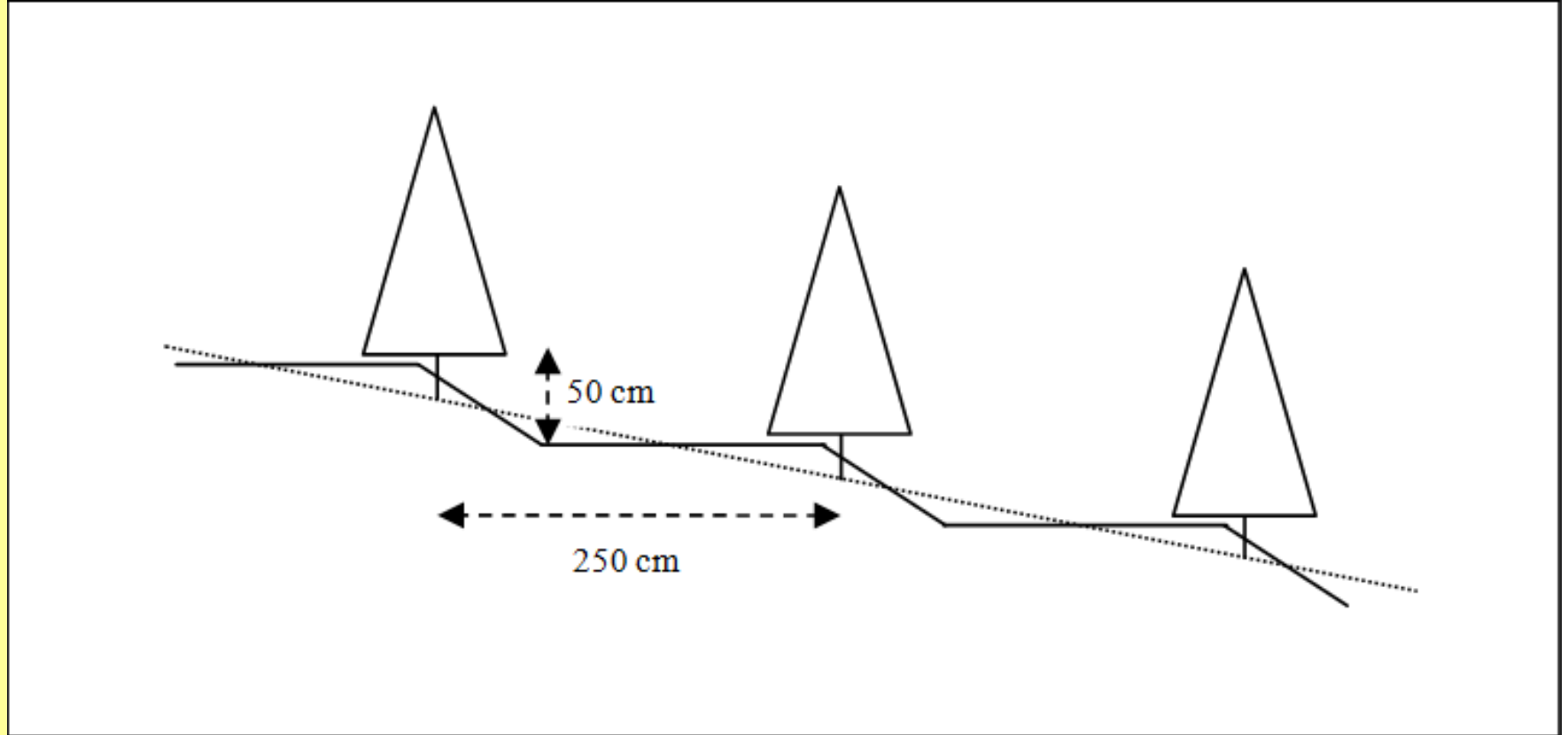
Produtor Devid Ferreira

Região de Poços de Caldas



A mecanização da cafeicultura de montanha
Início em 2005,
Terraceamento de lavoura de 8ha,
Variedade Catuaí Amarelo,
Espaçamento de 2,50 x 1,50 m,
Declividade média de 37%.
Manejo safra zero.

Esquema de Terraceamento



Equipamentos para o Terraceamento





Desempenho operacional no manejo

Tratores super estreitos,
Potência de 35 e 45 cv,

Pulverizações /atomizador
Média 300 l/ha - 45min/ha.

Aplicação com canhão,
Média 400l/ha - 5min/ha.



Esquema de Terraceamento



Manejo do Mato nos terraços



Distribuição de calcário 2500 kg/hora, 30min/ha,.

Adução manual 200Kg/homem/dia,

Adubação manual lavoura terraceada 700kg/ha.

Desempenho operacional na Colheita



Lavouras produtivas - média 20 litros/cova

Colhida manual: 5 medidas/homem/dia.

Com terraceamento e colheita semimecanizada: 20 medidas/homem/dia.

Em lavouras mais uniformes: chega a 35 medidas/homem/dia.

Custo Operacional



O custo do serviço braçal safra de 2012 - R\$100,00/diária, sem encargos

Custo parcial de R\$14,00 a 20,00 por medida.

Com o terraceamento e semimecanização

Custo passou a ser de R\$5,00 a 10,00 por medida.

Aumento da eficiência da mão de obra de 35 a 65%,

Redução de custos da ordem de 50%,

Esquema de Terraceamento 2012



Esquema de Terraceamento 2013



Terraceamento em Declividade de até 60%







Colheita Mecanizada do Conilon



Esqueletamento dos Ramos com Frutos



Recolhedora de pequeno porte a ser testada na safra de 2013 em Lavouras terraceadas do Sul de Minas.

Largura 1,30 metros e pode tracionada com trator de baixa potencia 45 cv 1145 Yanmar, super estreito, 1,20 m





















cemag®

CAFEIR

PROJETO UFLA/FAPEMIG/NIVALMAQ



Projetos de Colhedora

Objetos:

- desenvolver novo sistema de colheita do café
- colher lavouras mais adensadas
- fazer colheita seletiva
- colher lavouras em maiores declives





BERTHOUD

SUPER

BRAUD 9060L

25

I 19



Lembrança EXPOCAFÉ 2010

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”

Cora Coralina

Prof. Fábio Moreira da Silva

Depto. Engenharia – UFLA

Fone 35 3829 14 94

famsilva@ufla.br

