

Desempenho da Máquina de Colheita Contínua de Azeitona (MCCA) em olival intensivo da variedade Galega

António B. Dias^{1*}, Anacleto Pinheiro¹, José O. Peça¹, José Falcão²,
Jorge Rebola², Ana S. Albardeiro³

¹MED – Instituto Mediterrânico para Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento & Departamento de Engenharia Rural, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora

² Sociedade Agrícola Torre das Figueiras Lda, Monforte

³ Associação dos Olivicultores da Região de Elvas (AORE), Elvas

Olival intensivo

Colheita de azeitona



**Vibrador de tronco
+
panais**

39% área olival –INE(2019)



**Vibrador tronco
+
aparafritos**

**Colheita
descontínua**



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Máquina Colheita Contínua de Azeitona (MCCA)

Duas unidades idênticas

Semi-rebocada por tractor



- sistema de ligação ao tractor;
- sistema de posicionamento do chassis semi-rebocado;
- sistema de destaque da azeitona;
- sistema de intercepção da azeitona;
- sistema de transporte da azeitona para receptáculo de armazenamento;
- sistema de deposição dos receptáculos no terreno;
- sistema de controlo da máquina de colher azeitona.



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO



GO *OLIVEMEC* – “Poda mecanizada e colheita em contínua de olivais de variedades portuguesas”

Avaliar desempenho da MCCA em comparação com solução de colheita do agricultor



Olival

Herdade da Torre das Figueiras Monforte



Plantação: 2006

Forma instalação: 7m x 5m

Rega deficitária

Variedade Galega



Poda mecânica



Corte horizontal da copa (3,6 m)



Controlo distância base copa ao solo

+



Poda manual de complemento

Sequência intervenções poda

Tratamento	2019	2020	2021
T1	<p>+</p>		<p>+</p> <p>Abas</p>
T2	<p>+</p>		<p>+</p> <p>Abas</p>

T1 – colheita contínua azeitona; T2 – colheita agricultor

Avaliar soluções colheita

T2 - Colheita agricultor



Destaque azeitona
Vibrador tronco
+
varejo complementar

Recolha azeitona
Panais + caixa recolha



Meios necessários:
Vibrador automotriz
Tractor c/ caixa recolha
tractoristas + varejadores + auxiliares movimentação panais

T1 - Colheita em contínuo - MCCA



Meios necessários:

- MCCA
- 2 tractores + 2 tractoristas;
- 2 operadores MCCA
- 1 operador auxiliar

Esquema implantação ensaio

Blocos casualizados - 5 repetições

	14	15	16n	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26					
	B l o c o					10	T1R5					T2R5					B l o c o					9										
	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2p	1p						
F																																
O	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23m	24	25	peq	peq	peq	26	C	S	
R	B l o c o					8	T1R4					T2R4					B l o c o					7	A	U								
A	13	12	11	10	9	8	7	6	5	2pev	4	3	2	1	12	11	10	X	peq	9	8	7	6	5	4	3	2	peq	1	mt	M	P
d	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	1p	N	R		
e	T2R3					B l o c o					6	B l o c o					5	T1R3					H	I								
	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	13	12	11	10	9	8	2pev	6	5	4	3	2p	1	O	N				
E																																
N	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27?	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	qm	F	E		
S	B l o c o					4	T1R2					T2R2					B l o c o					3	N									
A	13	12	11	10	9	8ml	7	6	5	4	3	2	2peq	1	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	2pev	1	F	S		
I																																
O	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	F	V				
	B l o c o					2	T1R1					T2R1					B l o c o					1	O									
X	X	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	F				
E S T R A D A																																



MED
 INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
 AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Grandezas avaliadas

T1 - Colheita em contínuo - MCCA

Tempos de colheita

Capacidade destaque da MCCA

-massa azeitona recolhida MCCA



-massa azeitona não intercetada MCCA



-massa azeitona por destacar pela MCCA



T2 - Colheita agricultor

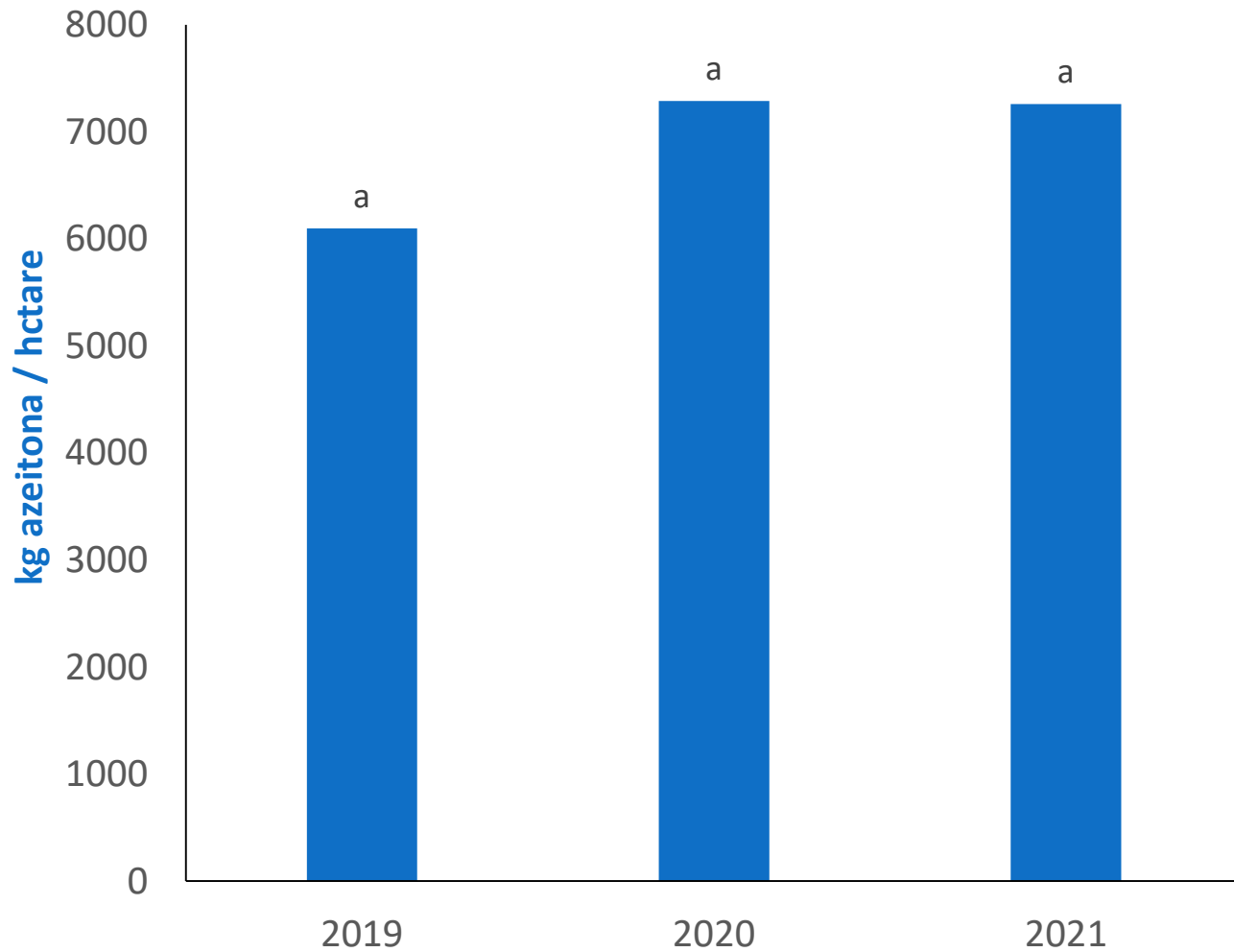
-tempos de colheita por talhão

-massa de azeitona recolhida



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Resultados



Produção de azeitona

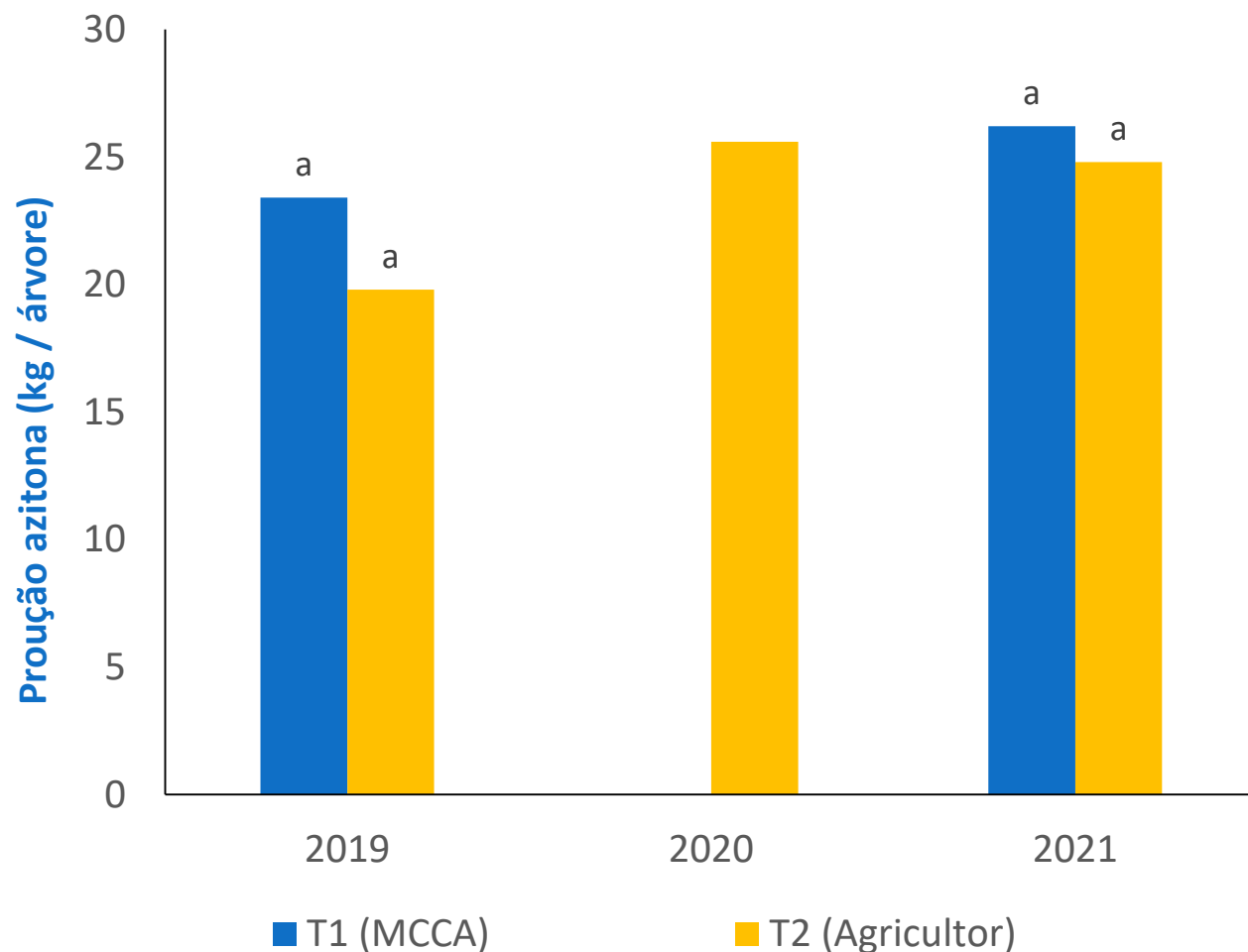
Não houve diferenças significativas entre anos



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Resultados

Produção de azeitona

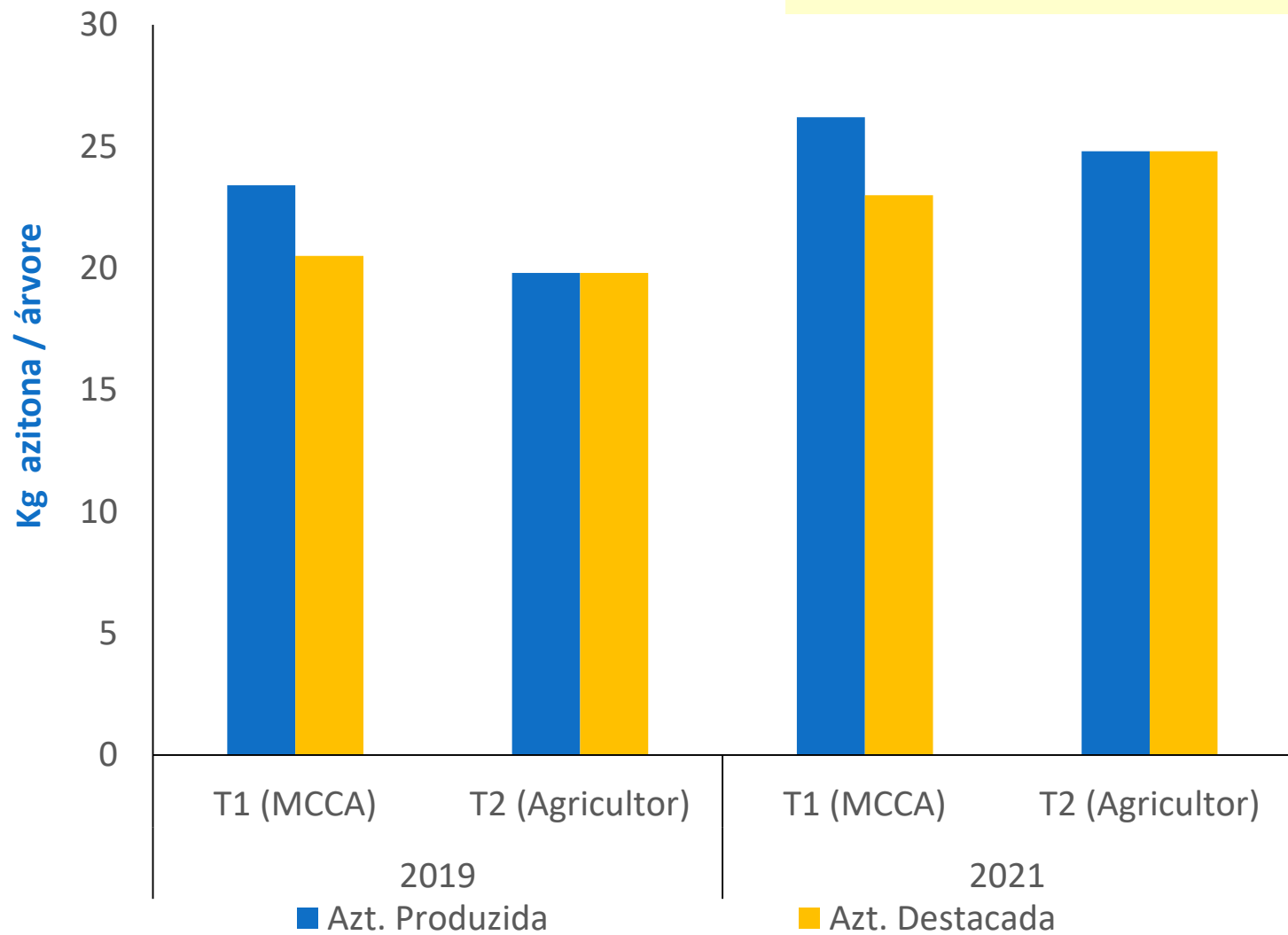


Não houve diferenças significativas entre tratamentos



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Produção azeitona



Desempenho por tratamento

Agricultor
recolhe toda a produção

Efeito varejo

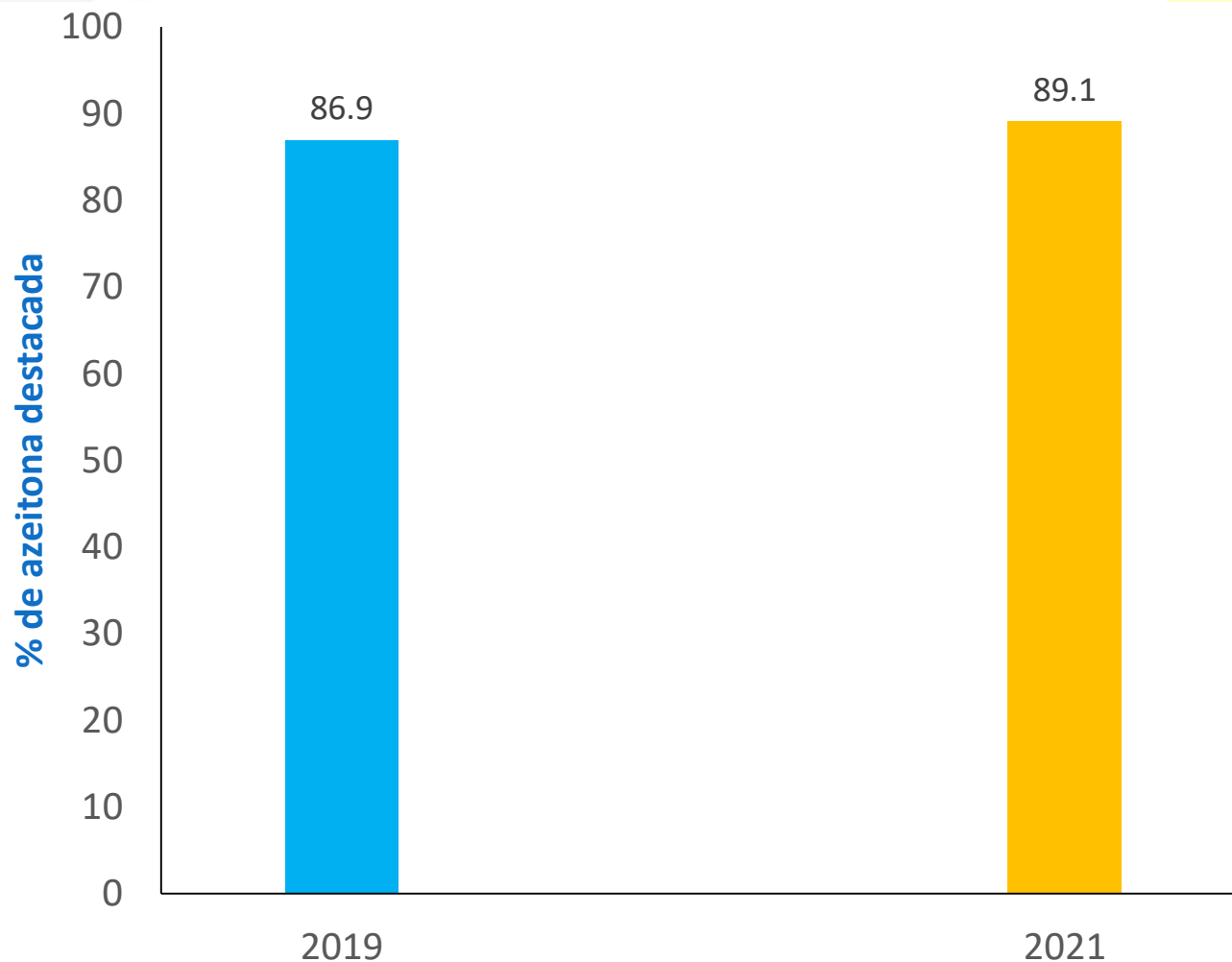
Protótipo MCCA

- azeitona por destacar;
- perdas solo



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Eficiência de colheita da MCCA



Ligeiro incremento eficiência em 2021

**Velocidade de avanço – 300 m / hora
540rpm TDF tractor**

**Aumento azeitona destacada
em relação a outros ensaios**

**Eficiência colheita vibração sem varejo
65% - 95%**

MCCA com níveis similares

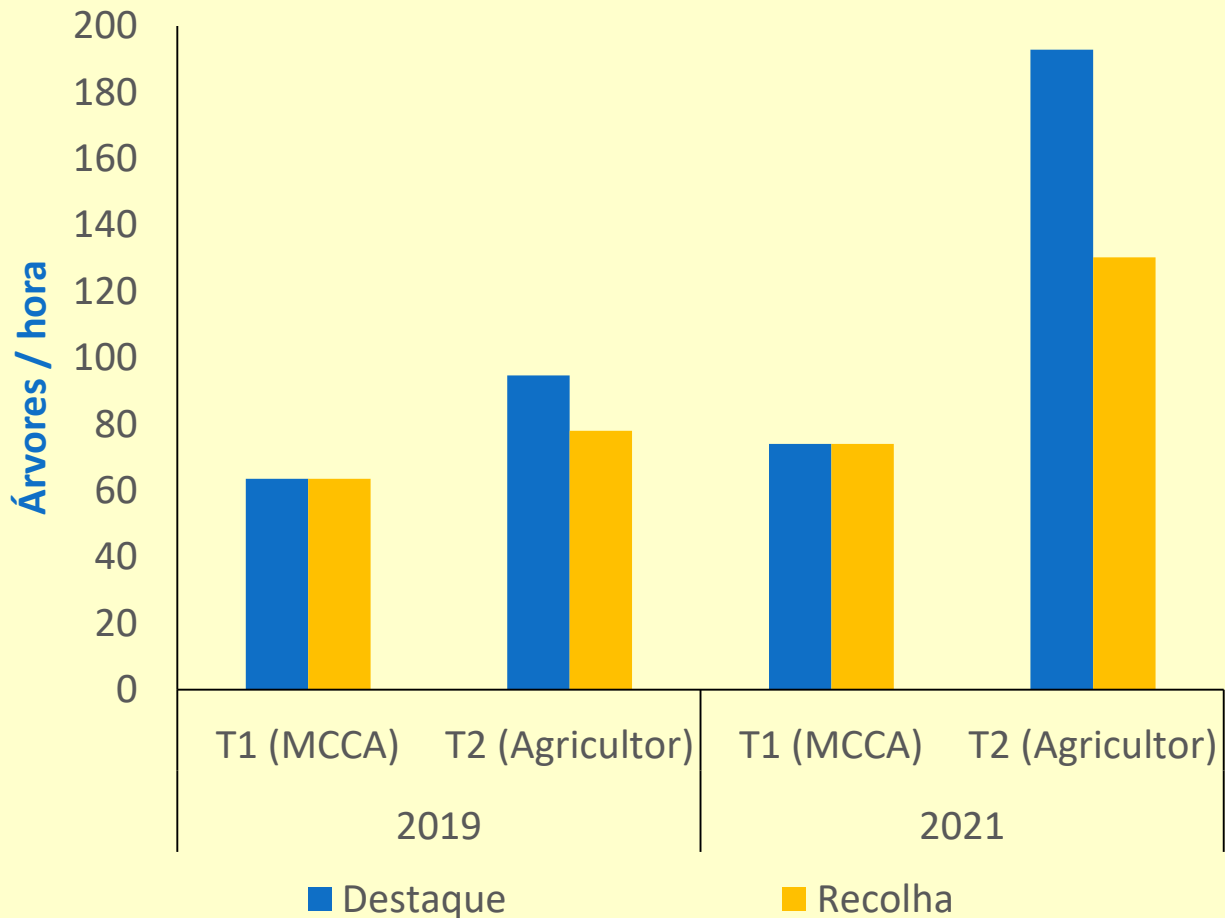


MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Estimativa Capacidade de trabalho (árvores / hora)

Pressupostos agricultor

Tempos trabalho equipa destaque;
Tempos trabalho equipa recolha;



Pressupostos MCCA:

Linhas de 45 árvores;
Manobra cabeceira MCCA = 4 minutos;
Armazenamento temporário da MCCA em *big bags* = 400kg;
Mudança de *big bags* = 1 minuto;
Velocidade avanço = 0,37 km/hora (2019)
0.44 km/hora (2021)

Maior capacidade de trabalho

solução agricultor



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Estimativa Capacidade de trabalho (Árvores / hora x pessoa)

Pressupostos agricultor

2019 - 2 tractoristas + 4 varejadores + 4 auxiliares panos;

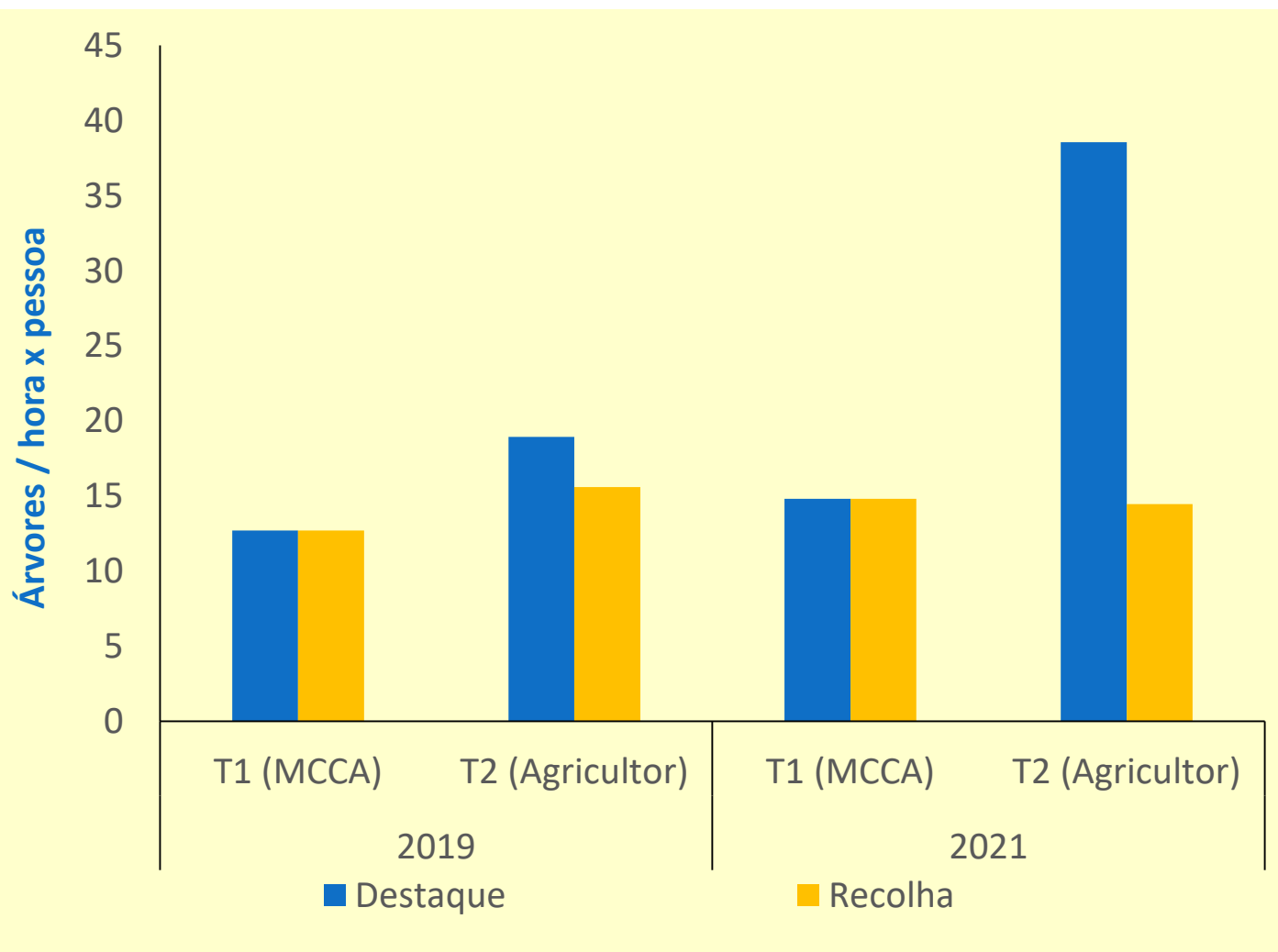
2021 - 2 tractoristas + 4 varejadores + 8 auxiliares panos

Pressupostos MCCA:

2 tractoristas;

2 operadores MCCA

1 operador auxiliar



Destaque

**Grande Capacidade trabalho
vibrador - 2021**

Recolha

Capacidade trabalho

MCCA idêntica Agricultor



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Custos de Colheita da MCCA

Meios necessários:

MCCA

2 tractores 120 cv

2 tractoristas;

2 operadores MCCA

1 operador auxiliar

Pressupostos:

Aquisição: **Cenário I - 100 000 euros** (valor hipotético);

Cenário II - 50 000 euros (valor hipotético);

Vida útil: 10 anos;

Valor residual de 10%;

Juros: 5% investimento médio;

Recolha: 3% investimento médio;

Manutenção e reparação: 3000 euros anuais.

Custo horário de trabalho da MCCA

	Cenário I	Cenário II	Nº. Unidades	Cenário I	Cenário II
	Custo unitário €/h			Custo total €/h	
MCCA	58.57	34.64	1	58.57	34.64
Trator de 120CV	45.00	45.00	2	90.00	90.00
Tratorista	7.44	7.44	2	14.88	14.88
Operador da MCCA	6.67	6.67	2	13.34	13.34
Auxiliar	6.18	6.18	1	6.18	6.18
Custo Horário TOTAL (€/h)				182.97	159.04



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Custos de colheita do agricultor

Meios necessários:

- 1 Vibrador automotriz
- 1 trator 100 cv
- 2 tratoristas;
- 4 varejadores
- 4 a 8 operadores panos

Custo horário do destaque

	Custo unitário €/h	No. Unidades	Total €/h
Vibrador automotriz c/ operador	110.00	1	110.00
Operador para varejo	6.25	4	25.00
Custo Horário TOTAL (€/h)			135.00

Custo horário da recolha

	Custo unitário €/h	No. unidades		Custo total €/h	
		2019	2021	2019	2021
Tractor de 100CV	40.00	1	1	40.00	40.00
Caixa recolha	3.44	1	1	3.44	3.44
Panos	0.04	50	50	2.00	2.00
Tratorista	7.44	1	1	7.44	7.44
Operador de panos	6.25	4	8	25.00	50.00
Custo Horário TOTAL (€/h)				77.88	102.88



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Tratamento 1 - MCCA

MCCA – c.a. = 100 000 €

	2019	2021
Azeitona recolhida <i>kg/h</i>	1179	1489
Custo horário <i>€/h</i>	182.97	182.97
Custo por kg azeitona <i>€/h</i>	0.155	0.123

MCCA – c.a. = 50 000 €

	2019	2021
Azeitona recolhida <i>kg/h</i>	1179	1489
Custo horário <i>€/h</i>	159.04	159.04
Custo por kg azeitona <i>€/h</i>	0.135	0.107

Custos de colheita

Tratamento 2 - Agricultor

	Custo horário <i>€/h</i>		Azeitona <i>kg/h</i>		Custo por kg <i>(€/kg)</i>	
	2019	2021	2019	2021	2019	2021
Destaque	135.0	135.0	2083	4781	0.065	0.028
Recolha	77.88	102.88	1716	3229	0.045	0.032
Custo total por kg azeitona (€/kg)					0.110	0.060

Maior custo com MCCA



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

Considerações finais

MCCA permite reduzir necessidades Mão de Obra

MCCA requer 2 tractores e 2 operadores + habilitados

Eficiência de destaque MCCA similar vibração sem varejo

Grande capacidade de trabalho do vibrador automotriz

Custo colheita MCCA superior ao custo colheita vibrador automotriz + caixas de recolha

Necessidade

Aumentar a eficiência destaque de azeitona da MCCA

Melhorar sistema recolha MCCA

Aumentar a Capacidade de Trabalho

Disponibilidade Mão-de-obra

Vibrador automotriz + varejo + recolha panais



Agradecimentos

PDR2020 - financiamento

Torre das Figueiras Sociedade Agrícola Lda

Alunos – Universidade de Évora

Jorge Saragoça, Patrick Donno, Miguel Cutileiro, Diogo Alves, Ivo Dias, Miguel Folgoa, Flávio Serrão, João Rento, Ricardo Pedro, José Ramalho



MED
INSTITUTO MEDITERRÂNEO PARA A AGRICULTURA,
AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO





Muito obrigado