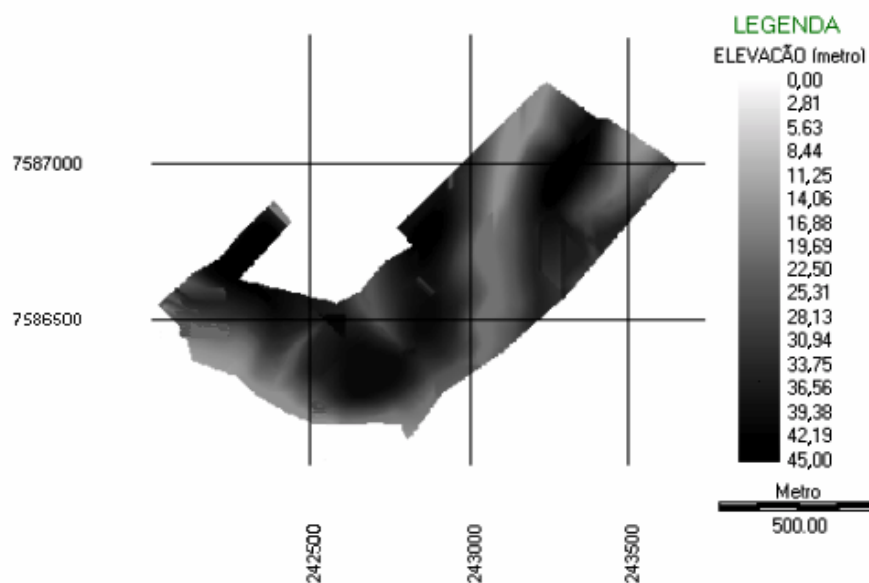


## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

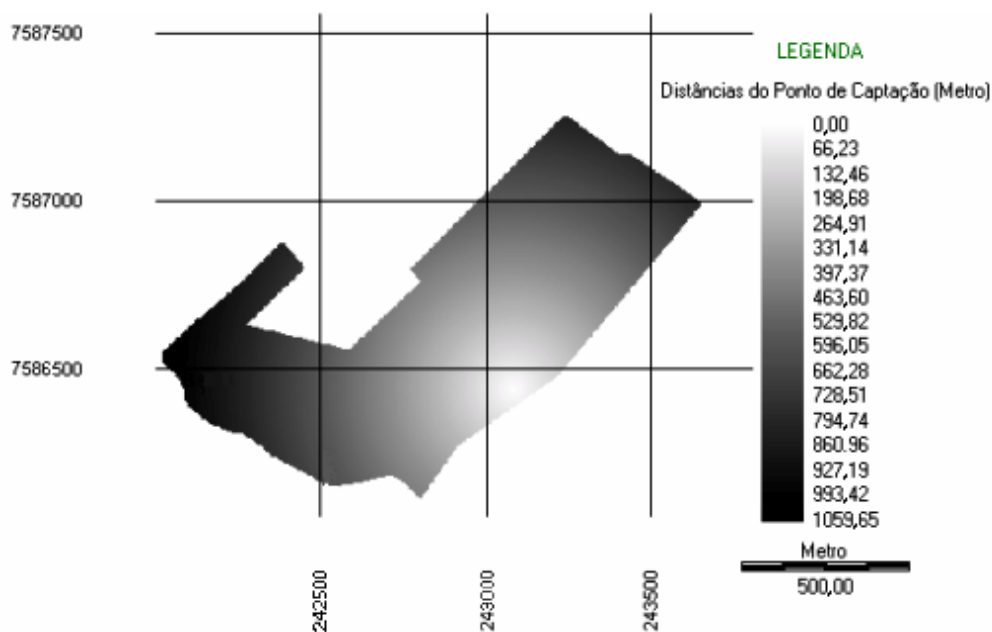
### 4.1 Planejamento completo utilizando o SIG

A fim de possibilitar uma análise completa do uso do SIG no planejamento de área irrigada, serão apresentados os mapas referentes a cultura do maracujazeiro, no núcleo 1 do assentamento Antonio Farias (Figuras 18 a 28). Todas as figuras estão apresentadas no sistema da Projeção Transversa de Mercátor (UTM).

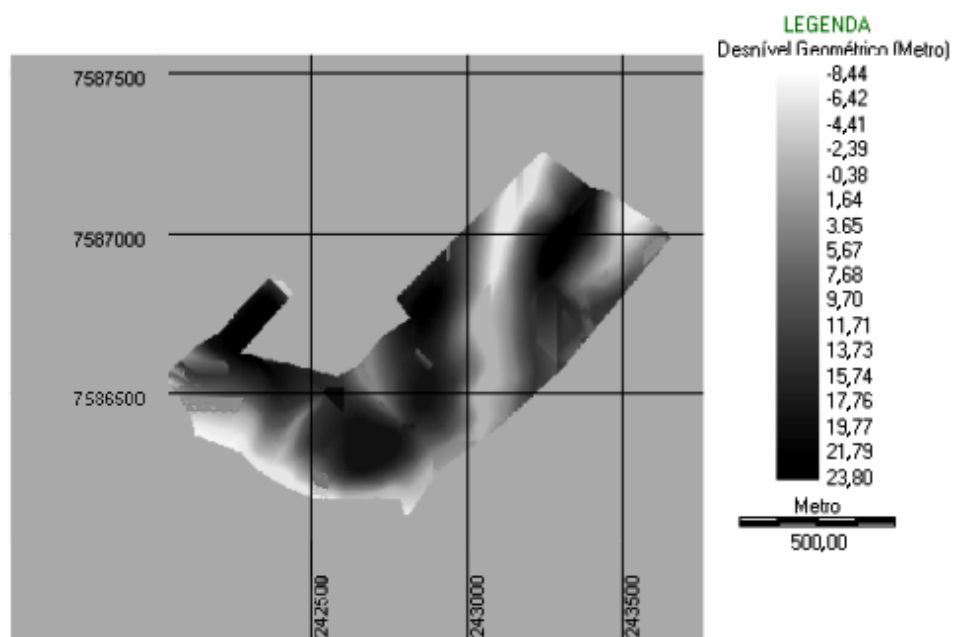
Para a criação dos mapas de custo de implantação, foram necessários a construção de uma série de mapas preliminares, conforme metodologia apresentada nos itens 3.11 e 3.12.



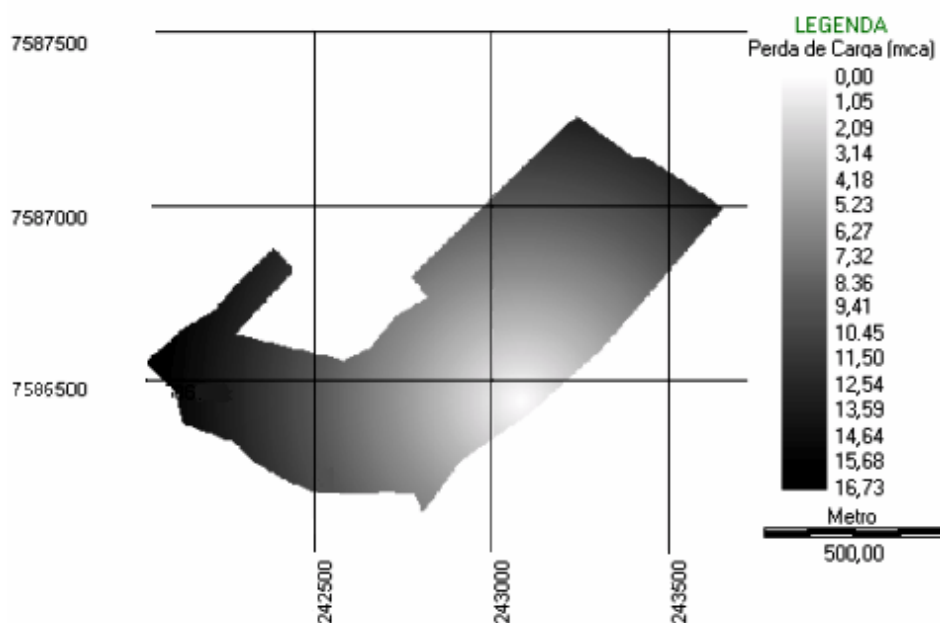
**Figura 18.** Modelo digital de elevação do terreno referentes ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.



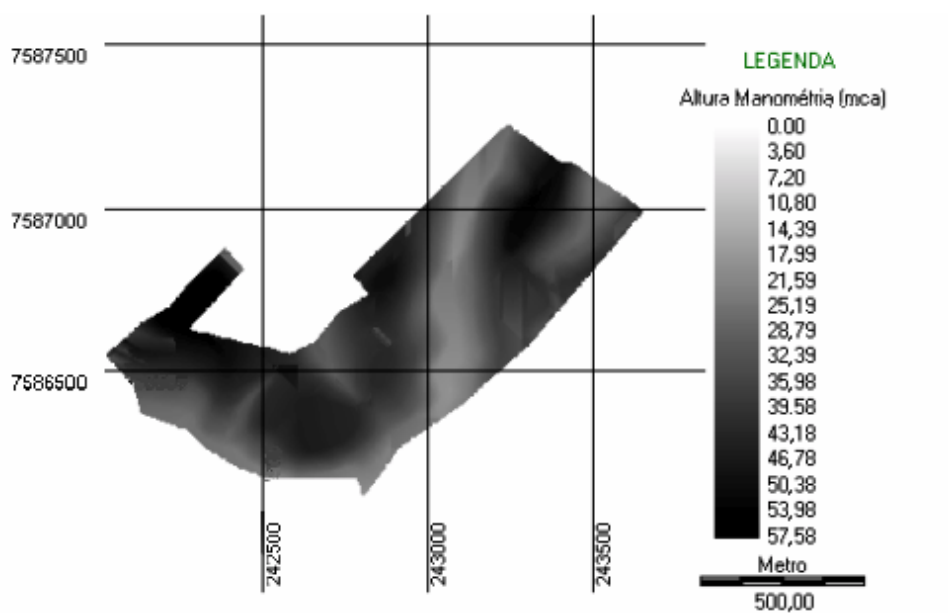
**Figura 19.** Faixas equidistantes do ponto de captação referentes ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.



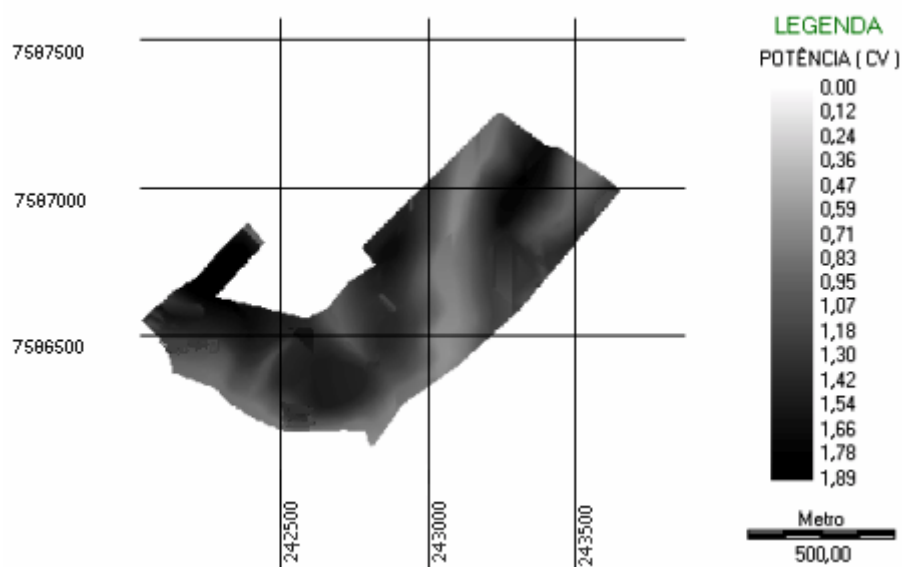
**Figura 20.** Mapa de altura geométrica da instalação de bombeamento referentes ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.



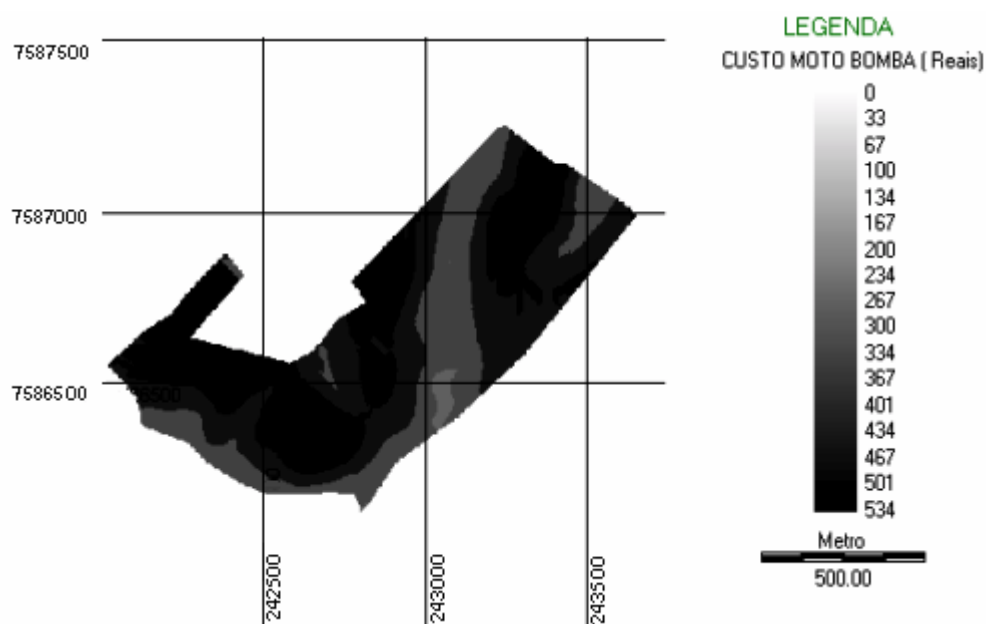
**Figura 21.** Mapa de perda de carga total referentes ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.



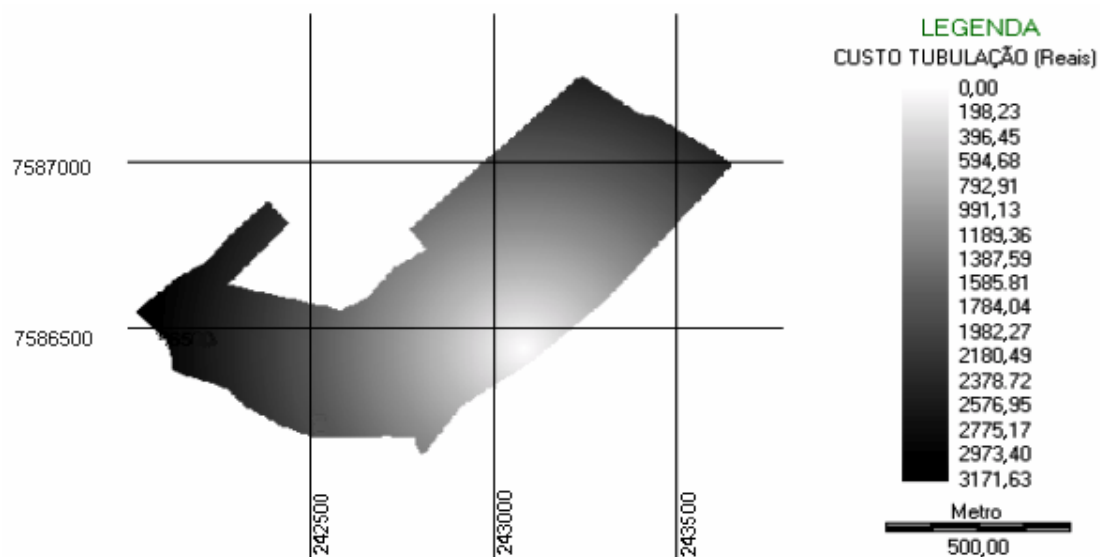
**Figura 22.** Mapa de altura manométrica da instalação referentes ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.



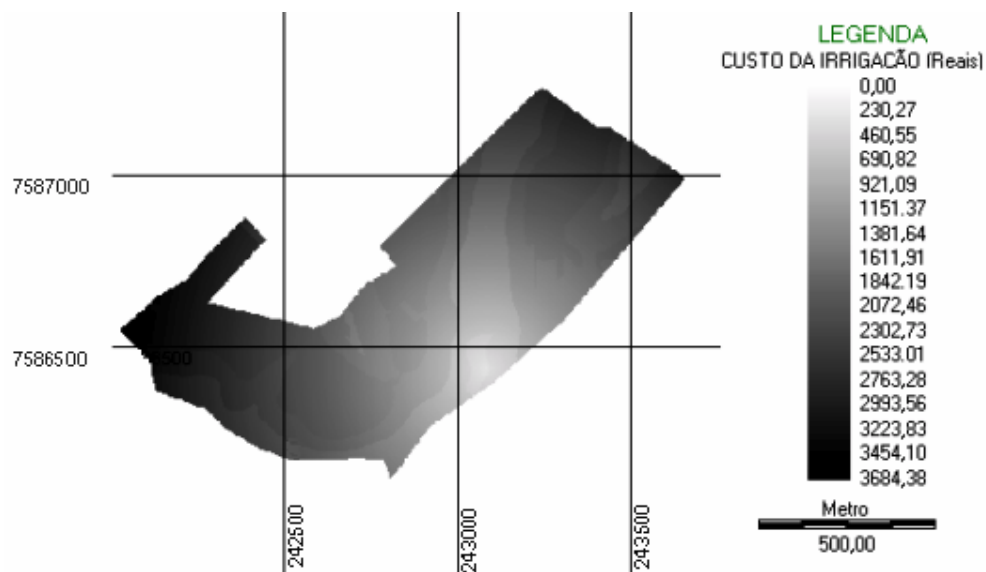
**Figura 23.** Mapa de potência instalada referentes ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.



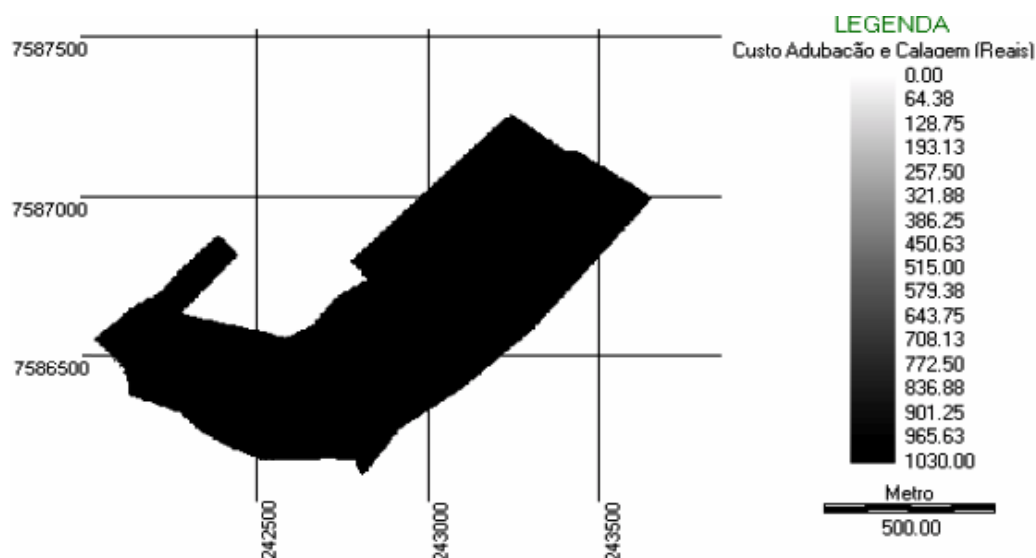
**Figura 24.** Mapa de custo do conjunto moto-bomba referentes ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.



**Figura 25.** Mapa de custo da tubulação referentes ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.

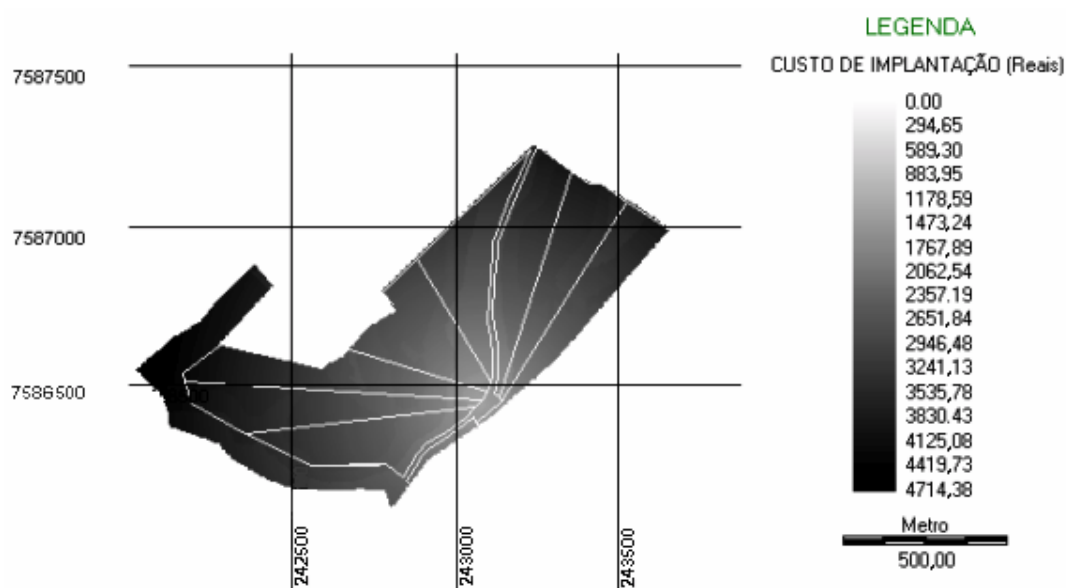


**Figura 26.** Mapa de custo da irrigação (motobomba + tubulação) referentes ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.



**Figura 27.** Mapa de custo de adubação e calagem referentes ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.

Após todas as etapas acima mostradas, o mapa de custo de implantação foi gerado conforme Figura 28.



**Figura 28.** Mapa de custo de implantação da cultura do maracujazeiro, referente ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.

Como o objetivo principal deste trabalho contempla o planejamento de áreas irrigadas com base nos mapas de custo de implantação da irrigação associados aos custos de correção do solo, tubulação e motobomba, essa sequência de resultados para as demais culturas e áreas estudadas estão apresentados nos Apêndices B e C, face ao

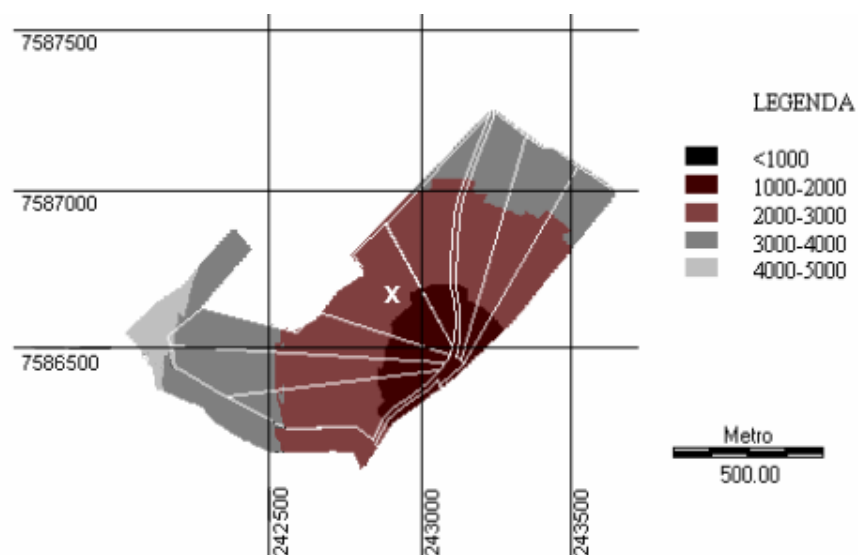
excessivo número de mapas que foram gerados. No entanto, mediante análise das informações apresentadas, percebe-se que essa metodologia, utilizando o SIG, se mostrou eficaz na obtenção de informações necessárias ao planejamento de áreas irrigadas, conforme hipótese proposta.

#### 4.2 Planejamento de área irrigada no assentamento Antonio Farias

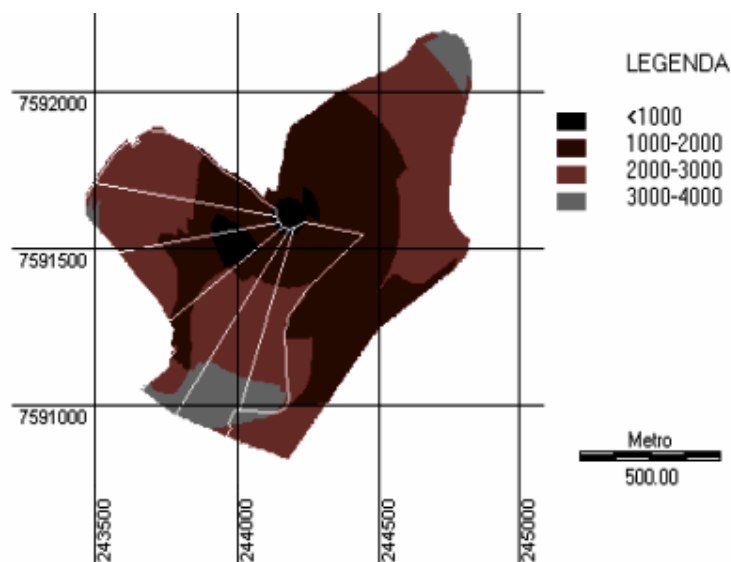
Para melhor compreensão e análise dos resultados obtidos, foram escolhidos os núcleos 1 e 8 deste assentamento, por apresentarem resultantes bem contrastantes no planejamento da cultura do coqueiro irrigado. Por isso, serão apresentadas comparações entre os dois núcleos e em seguida, serão feitas discussões entre os lotes referentes ao núcleo 1. Posteriormente, a discussão apresentada será entre as culturas referentes a este núcleo.

A partir dos mapas gerados foi possível observar variações no custo de implantação de um hectare irrigado de coqueiro anão entre os núcleos 1 (Figura 29) e 8 (Figura 30). Observa-se que o núcleo 1 apresenta uma área proporcionalmente maior ocupada com faixas de custo mais elevada em relação ao núcleo 8.

A Tabela 1 apresenta as percentagens de área ocupada em cada classe de custo, conforme as legendas das Figuras 29 e 30. No núcleo 1, observa-se que 16,05% da área apresenta custo entre 1000 e 2000 R\$.ha<sup>-1</sup>. Em 52,30% da área os custos ficaram entre 2000 e 3000 R\$.ha<sup>-1</sup>; em 31,43% os custos foram de 3000 a 4000 R\$.ha<sup>-1</sup> e em 0,22% da área os custos ficaram entre 4000 e 5000 R\$.ha<sup>-1</sup>. Com relação ao núcleo 8, 4,33% da área apresenta custo menor do que 1000 R\$.ha<sup>-1</sup>. Em 30,68% da área os custos ficaram entre 1000 e 2000 R\$.ha<sup>-1</sup>, em 52,56% da área os custos foram de 2000 a 3000 R\$.ha<sup>-1</sup> e em 12,43% da área os custos ficaram entre 3000 e 4000 R\$.ha<sup>-1</sup>.



**Figura 29.** Custos de implantação (R\$.ha<sup>-1</sup>) de coqueiro anão irrigado para o núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.



**Figura 30.** Custos de implantação (R\$.ha<sup>-1</sup>) de coqueiro anão irrigado para o núcleo 8 do assentamento Antonio Farias.

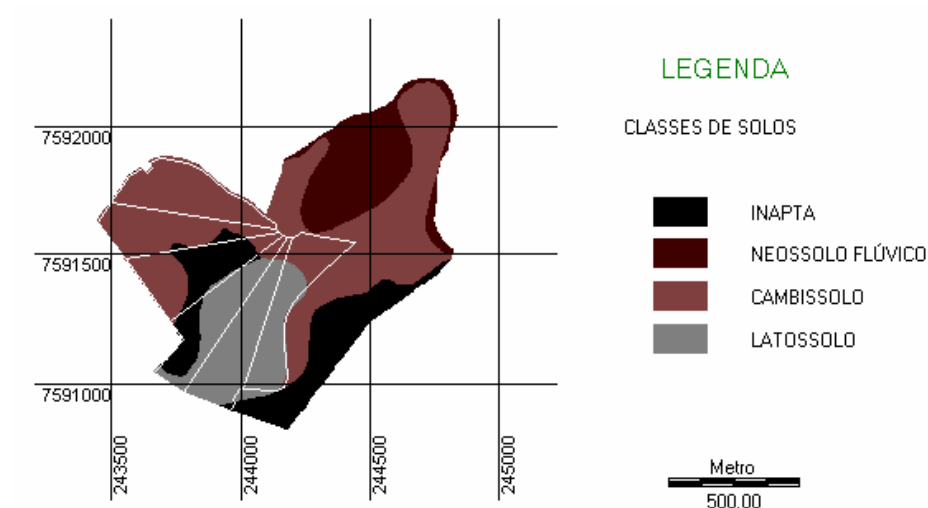
**Tabela 1.** Percentagem das áreas por classe de custo de implantação para a cultura do coqueiro anão no assentamento Antonio Farias, para os núcleos 1 e 8.

Custo (R\$/ha)	Núcleo	
	1	8
0 – 1000	-	4,33
1000 - 2000	16,05	30,68
2000 - 3000	52,30	52,56
3000 - 4000	31,43	12,43
4000 - 5000	0,22	-
Área Total (ha)	63,92	47,07

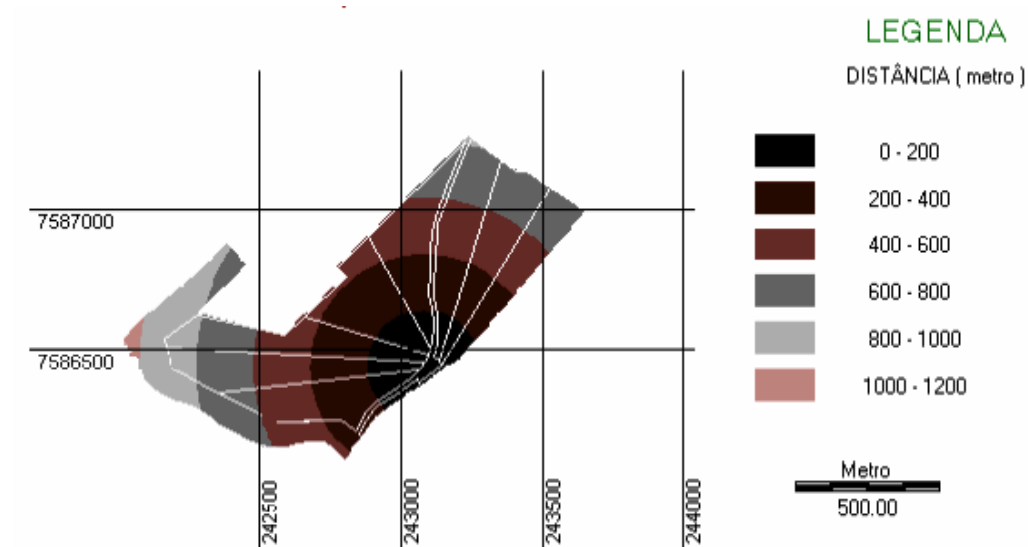
A Tabela 1 mostra ainda que o núcleo 8 apresenta um potencial agroeconômico melhor do que o núcleo 1, pois um maior percentual de área útil deste núcleo se encontra em classes de menor custo. Além disso, apresenta 4,33% de sua área com custo abaixo de 1000 R\$.ha<sup>-1</sup>, enquanto que no núcleo 1 não existem áreas nessa faixa de custo.

A variação no custo de implantação entre o núcleo 1 e o núcleo 8 ocorreu principalmente devido ao custo de adubação e calagem. O núcleo 1 está totalmente localizado sobre um Latossolo, que possui baixa fertilidade e pH mais elevado (Quadro 4), o que contribuiu para elevar o custo final de implantação da cultura. No núcleo 8, o valor de correção e adubação do solo foi menor, pois está localizado sobre manchas de diferentes solos (Figura 31) e que apresentam menores necessidades de adubação e calagem (Quadros 4, 5 e 6). Além disso, os lotes pertencentes ao núcleo 1 possuem maior comprimento, apresentando faixas mais distantes do ponto de captação. Este fato faz com que o comprimento da tubulação e consequentemente a perda de carga e a potência necessária ao conjunto motobomba sejam maiores (Figura 32). Em contra partida, os lotes do núcleo 8 são mais curtos, ficando mais próximos do ponto de captação (Figura 33).

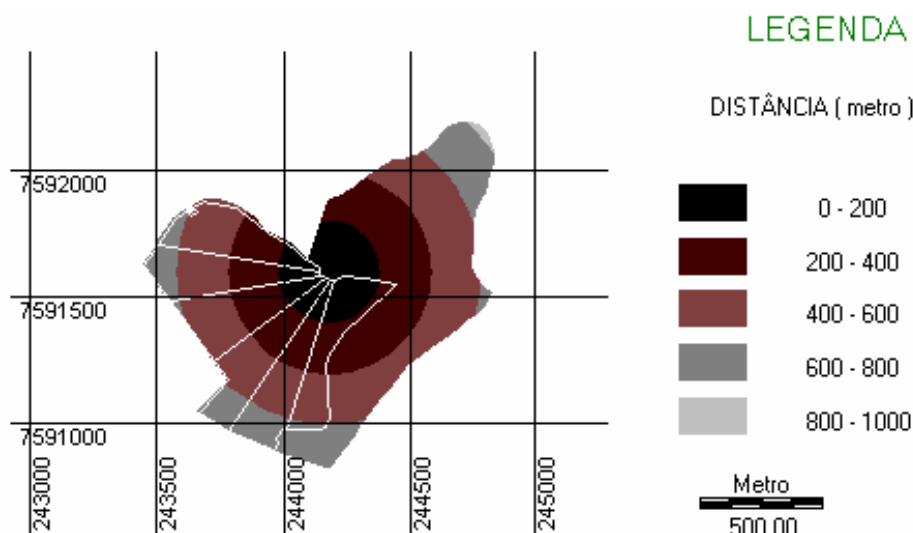




**Figura 31.** Mapa de solo do referente ao núcleo 8 do assentamento Antonio Farias.



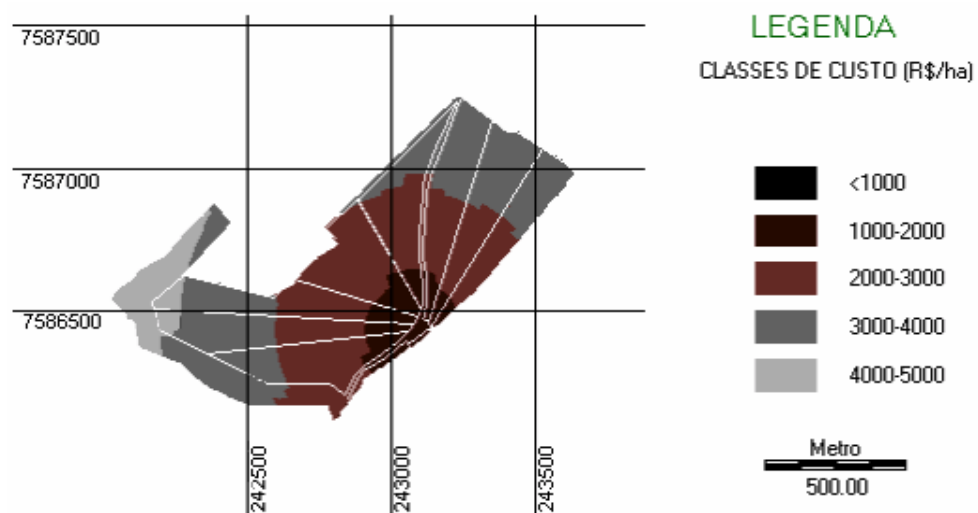
**Figura 32.** Mapa de faixas equidistantes dos pontos de captação de água para irrigação, referente ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.



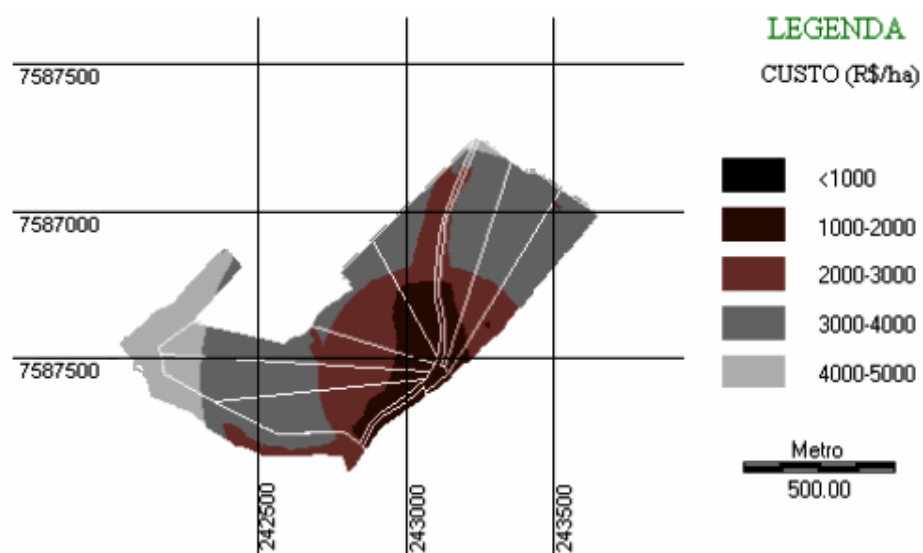
**Figura 33.** Mapa de faixas equidistantes dos pontos de captação de água para irrigação, referente ao núcleo 8 do assentamento Antonio Farias.

Percebeu-se ainda que dentro de cada núcleo, os custos de implantação foram diferentes, mostrando que existem lotes que se encontram em áreas privilegiadas, em que o custo para se implantar um hectare de coqueiro anão irrigado é menor quando comparado com outros lotes dentro do mesmo núcleo. Avaliando o núcleo 1, pode-se notar na Figura 29 que o lote identificado pela letra “x” é melhor agro-economicamente se comparado com os demais lotes, pois apresenta menores custos de implantação, com uma maior percentagem de área localizada nas classes de 1000 a 3000 R\$.ha<sup>-1</sup>. Além disso, este mesmo lote apresenta mais de 50% de sua área na classe de 2000 a 3000 R\$.ha<sup>-1</sup>.

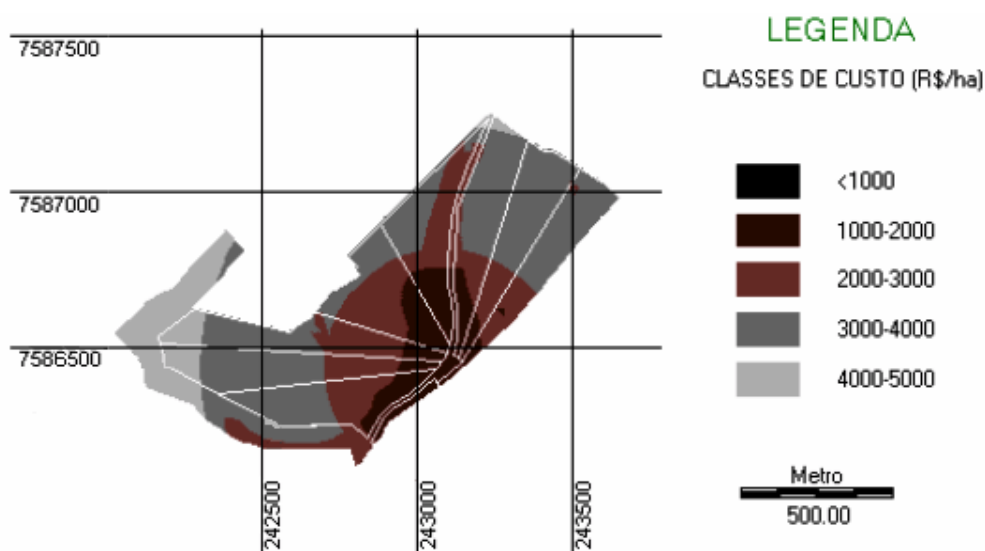
Avaliando os resultados, foi possível notar que, houve uma variação no custo de implantação para cada uma das culturas estudadas dentro de um mesmo núcleo, permitindo a indicação de culturas mais adequadas economicamente, em função da quantidade de crédito agrícola disponível para cada produtor. As Figuras 34, 35 e 36 apresentam o custo de implantação de um hectare irrigado dentro do núcleo 1, para a culturas do maracujá, alface e cenoura, respectivamente, levando-se em consideração os mesmos custos citados anteriormente.



**Figura 34.** Custo de implantação (R\$.ha<sup>-1</sup>) da cultura do maracujazeiro, para o núcleo 1 no assentamento Antonio Farias.



**Figura 35.** Custo de implantação (R\$.ha<sup>-1</sup>) da cultura da alface, para o núcleo 1 no assentamento Antonio Farias.



**Figura 36.** Custo de implantação (R\$.ha<sup>-1</sup>) da cultura da cenoura, para o núcleo 1 no assentamento Antonio Farias.

Analisando as Figuras 29, 34, 35 e 36 percebe-se que o custo de implantação de um hectare irrigado é menor para as culturas do coqueiro anão e do maracujazeiro, quando comparados com as culturas do alface e da cenoura. Para as duas primeiras, aproximadamente 50% de suas áreas se encontram na faixa de 2000 a 3000 R\$.ha<sup>-1</sup>, enquanto as olerícolas apresentam apenas cerca de 29% de suas áreas nessa mesma faixa de custo (Tabela 2). Essas diferenças ocorreram em função das características agrônômicas que cada cultura possui, como necessidades hídricas (Quadro 2) e de adubação e calagem (Quadros 4 a 6), gerando conseqüentemente variações no custo de implantação entre as quatro culturas estudadas. Portanto, baseando-se em informações de custo mínimo geradas pelo software e apresentadas em forma de mapas, pode-se indicar para o assentamento Antonio Farias, o plantio das frutíferas (coqueiro anão e maracujazeiro), em detrimento das olerícolas (alface e cenoura). Vale lembrar que, uma análise econômica mais profunda deve ser realizada no sentido de melhor identificar as culturas que apresentam melhor retorno econômico, tendo em vista, inclusive, as condições de mercado e também a vocação de cada agricultor.

**Tabela 2.** Porcentagem das áreas por classe de custo de implantação para as culturas estudadas, para o assentamento Antonio Farias referentes ao núcleo 1

Custo (R\$.ha <sup>-1</sup> )	Culturas			
	coqueiro	Maracujá	Cenoura	Alface
0 – 1000	-	-	-	-
1000 – 2000	16,05	10,39	15,71	15,72
2000 – 3000	52,30	47,37	28,57	28,59
3000 – 4000	31,43	40,03	51,31	51,29
4000 – 5000	0,22	2,21	4,41	4,40
Área útil (ha)	63,92	63,92	63,92	63,92

O resultado global considerando os núcleos e culturas estão apresentados nas Tabelas 3, 4, 5 e 6 e seus respectivos mapas estão no Apêndice B.

**Tabela 3.** Porcentagem das áreas por classe de custo de implantação para a cultura da alface, para o assentamento Antonio Farias

Custo (R\$.ha <sup>-1</sup> )	Núcleo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 – 1000	-	1,71	3,83	0,70	0,07	0,10	0,60	3,93	2,33
1000 – 2000	15,72	34,02	21,06	17,86	21,11	5,28	8,87	25,52	35,05
2000 – 3000	28,59	27,98	26,06	22,76	14,07	24,29	29,89	35,17	22,20
3000 – 4000	51,29	36,26	44,11	56,70	56,96	60,48	60,63	35,38	35,84
4000 - 5000	4,40	0,03	4,97	1,97	7,79	9,84	-	-	4,20
5000 -6000	-	-	-	-	-	-	-	-	0,37
Área total (ha)	63,92	81,92	116,9	45,64	120,23	78,17	100,89	47,07	80,99

**Tabela 4.** Porcentagem das áreas por classe de custo de implantação para a cultura da cenoura, para o assentamento Antonio Farias

Custo (R\$.ha <sup>-1</sup> )	Núcleo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 – 1000	-	1,71	3,83	0,70	0,07	0,10	0,60	3,93	2,33
1000 – 2000	15,72	34,02	21,06	17,86	21,11	5,28	8,87	25,52	35,05
2000 – 3000	28,59	27,98	26,06	22,76	14,07	24,29	29,89	35,17	22,20
3000 – 4000	51,29	36,26	44,11	56,70	56,96	60,48	60,63	35,38	35,84
4000 – 5000	4,40	0,03	4,97	1,97	7,79	9,84	-	-	4,20
5000-6000	-	-	-	-	-	-	-	-	0,37
Área total (ha)	63,92	81,92	116,9	45,64	120,23	78,18	100,89	47,07	80,99

**Tabela 5.** Porcentagem das áreas por classe de custo de implantação para a cultura do coqueiro anão, para o assentamento Antonio Farias

Custo (R\$.ha <sup>-1</sup> )	Núcleo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 – 1000	-	0,81	3,88	0,83	1,24	0,14	0,80	4,33	1,01
1000 – 2000	16,05	7,01	22,45	16,14	22,86	10,45	9,98	30,68	24,23
2000 – 3000	52,30	9,47	42,37	63,68	44,61	50,09	67,60	52,56	59,23
3000 – 4000	31,43	44,57	28,89	19,34	30,26	34,89	21,63	12,43	13,90
4000 – 5000	0,22	37,95	2,42	-	1,02	4,43	-	-	1,63
5000-6000	-	0,20	-	-	-	-	-	-	-
Área total (ha)	63,92	81,92	116,9	45,64	120,23	78,18	100,89	47,07	80,99

**Tabela 6.** Porcentagem das áreas por classe de custo de implantação para a cultura do maracujazeiro, para o assentamento Antonio Farias

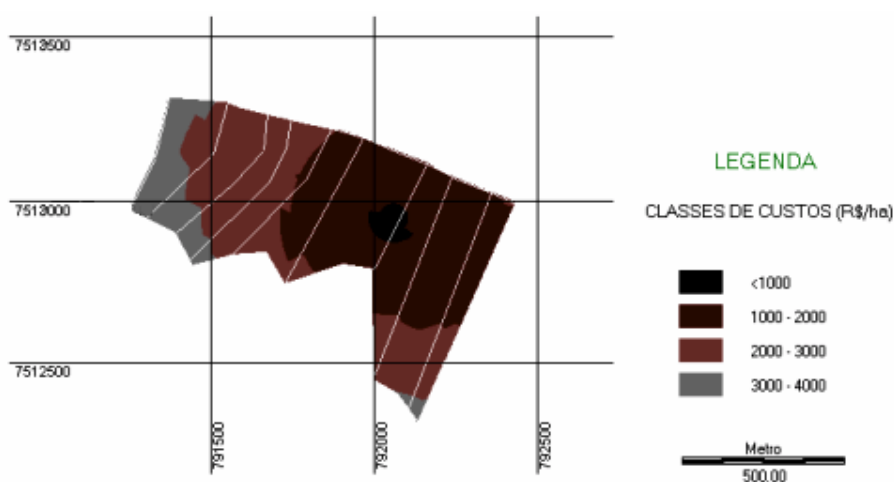
Custo (R\$.ha <sup>-1</sup> )	Núcleo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0 – 1000	-	2,88	-	0,70	0,56	0,13	0,69	4,00	1,18
1000 – 2000	10,39	19,49	4,53	11,78	17,72	5,68	5,54	27,90	22,86
2000 – 3000	47,37	59,13	16,90	52,17	40,08	46,29	57,66	51,51	55,78
3000 – 4000	40,03	18,49	43,41	35,35	38,22	41,78	36,10	16,60	18,03
4000 – 5000	2,21	-	34,49	-	3,42	6,11	-	-	2,15
5000 – 6000	-	-	0,67	-	-	-	-	-	-
Área total (ha)	63,92	81,92	116,9	45,64	120,23	78,18	100,89	47,07	80,99

### 4.3 Planejamento de área irrigada no assentamento Visconde

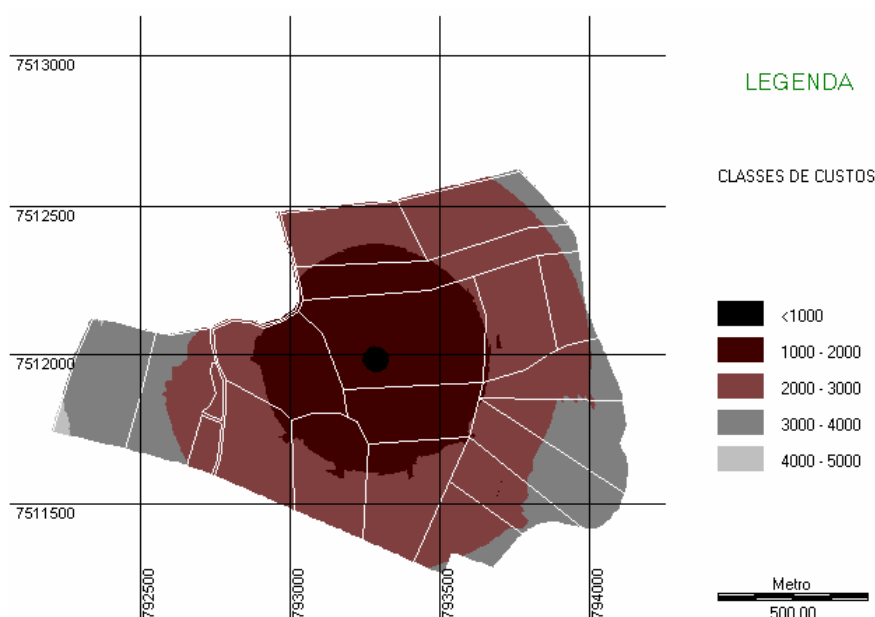
Uma análise semelhante será apresentada para o Assentamento Visconde. Para isso, serão abordados os custos para a cultura do coqueiro anão, cultivada nos núcleos 3 e 6. Para os demais núcleos, os resultados são mostrados no Apêndice C.

As comparações foram feitas entre os núcleos, entre os lotes dentro de cada núcleo e entre as culturas dentro de cada núcleo, separadamente. Foi possível observar, por meio dos mapas gerados, que houve variações no custo de implantação entre os núcleos, conforme as Figuras 37 e 38.

Analisando as Figuras, pode-se notar que o núcleo 3 apresenta proporcionalmente uma maior área útil de lotes nas menores classes de custo (0 – 1000 e 1000 a 2000 R\$.ha<sup>-1</sup>). Além disso, o custo de implantação em mais de 50% de sua área útil está na classe de custo de até 2000 R\$.ha<sup>-1</sup>, enquanto que o núcleo 6 apresenta apenas cerca 29% de sua área útil nessas mesmas classes de custo. Observou-se também que o núcleo 3 apresenta apenas 11,82% de sua área útil nas classes de custo mais alto, enquanto que o núcleo 6 apresenta cerca de 21% de sua área útil nas classes de custo mais elevado (3000 a 5000 R\$.ha<sup>-1</sup>).

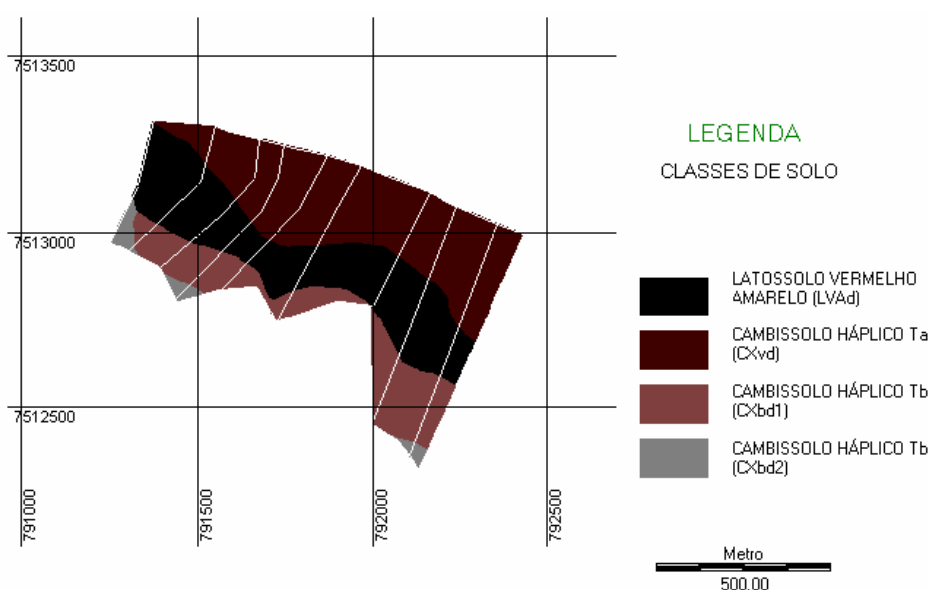


**Figura 37.** Custo de implantação (R\$.ha<sup>-1</sup>) da cultura do coqueiro anão no núcleo 3.

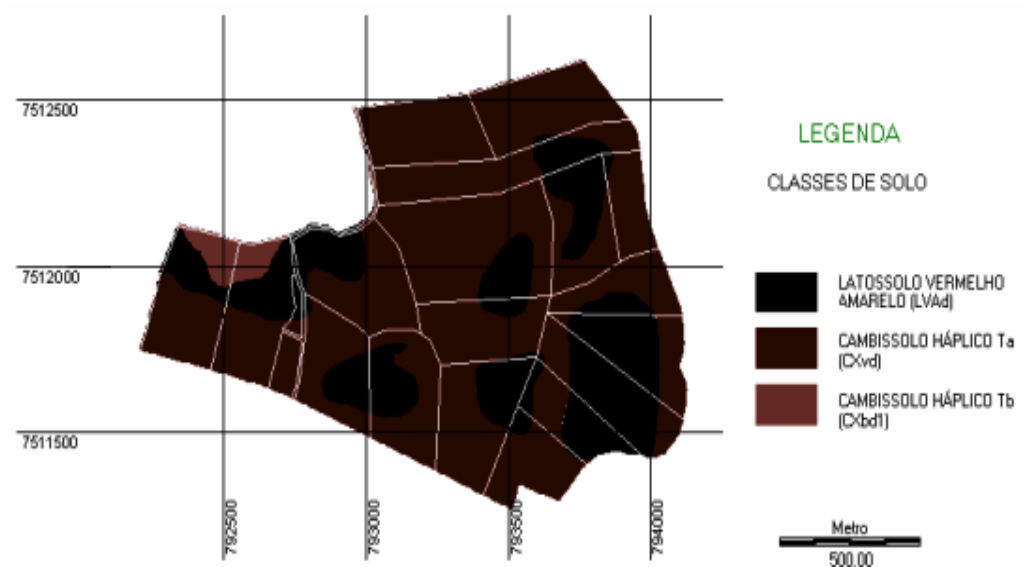


**Figura 38.** Custo de implantação (R\$.ha<sup>-1</sup>) da cultura do coqueiro anão no núcleo 6.

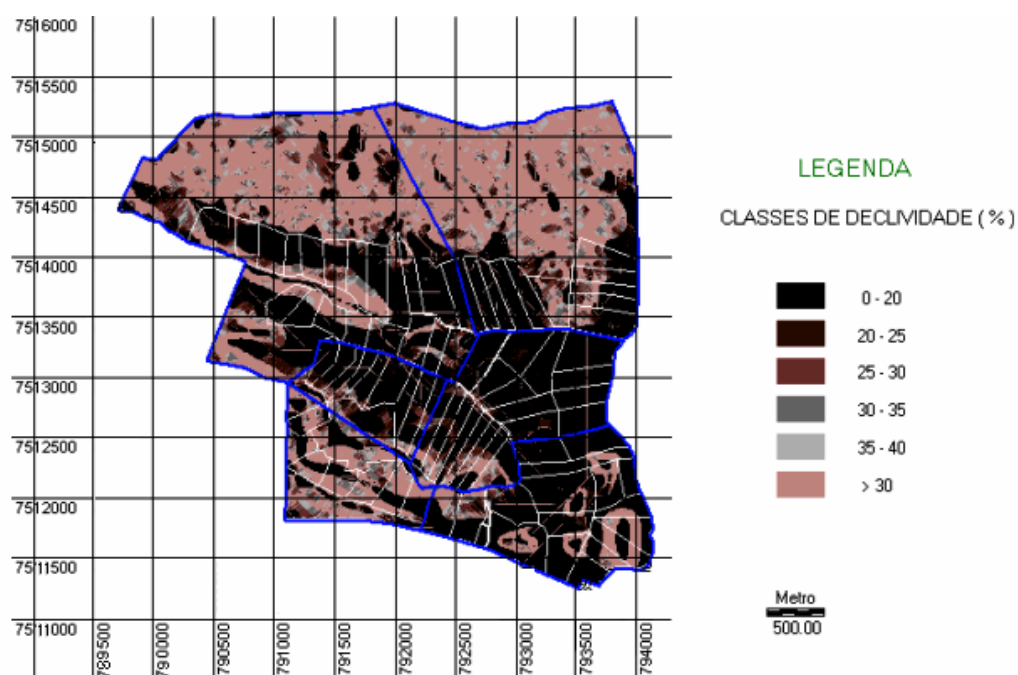
As variações observadas nos custos de implantação entre os núcleos 3 e 6 foram devido ao fato de que o núcleo 3 possui cerca de 42% de sua área útil localizada sobre um Cambissolos (CXvd) (Figura 39), cujo custo de adubação e calagem é alto (Quadro 9). Já o núcleo 6 apresenta 70% de sua área localizada sobre essa mesma mancha de solo (Figura 40). Apesar do núcleo 3 estar localizado em áreas mais declivosas (Figura 41), exigindo motobombas com maior potência, o custo de implantação final foi menor do que no núcleo 6. Quanto ao custo de tubulação, percebe-se que não há grande variação entre os núcleos, pois os pontos de captação se apresentam em localização semelhante em relação aos núcleos (Figuras 42 e 43). A Tabela 7 apresenta de forma clara esses resultados.



**Figura 39.** Mapa de solo referente ao núcleo 3 do assentamento Visconde.

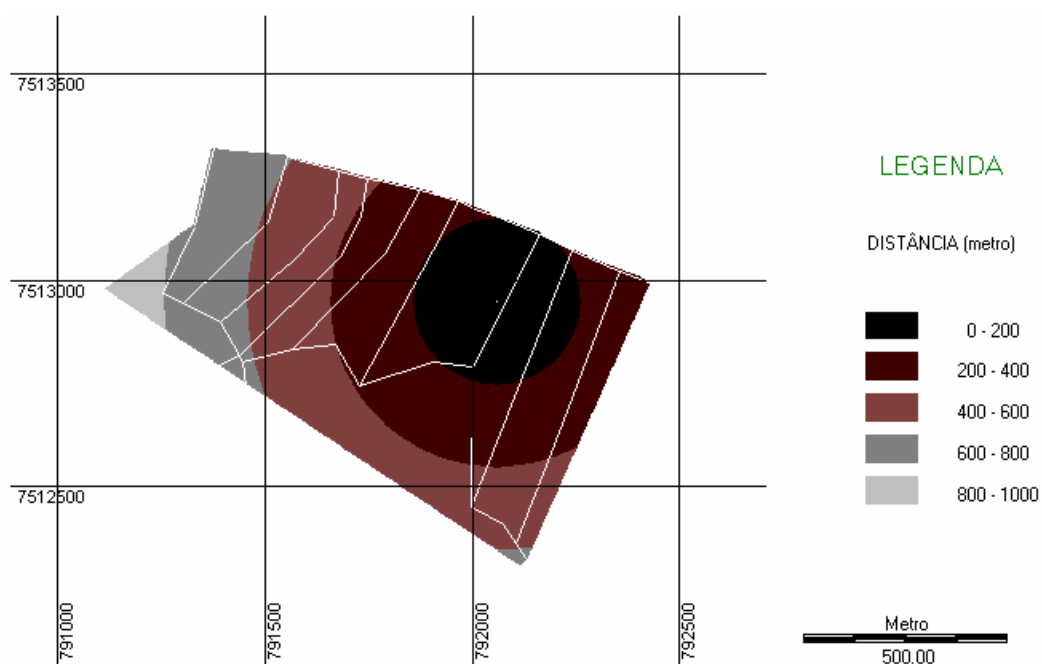


**Figura 40.** Mapa de solo referente ao núcleo 6 do assentamento Visconde.

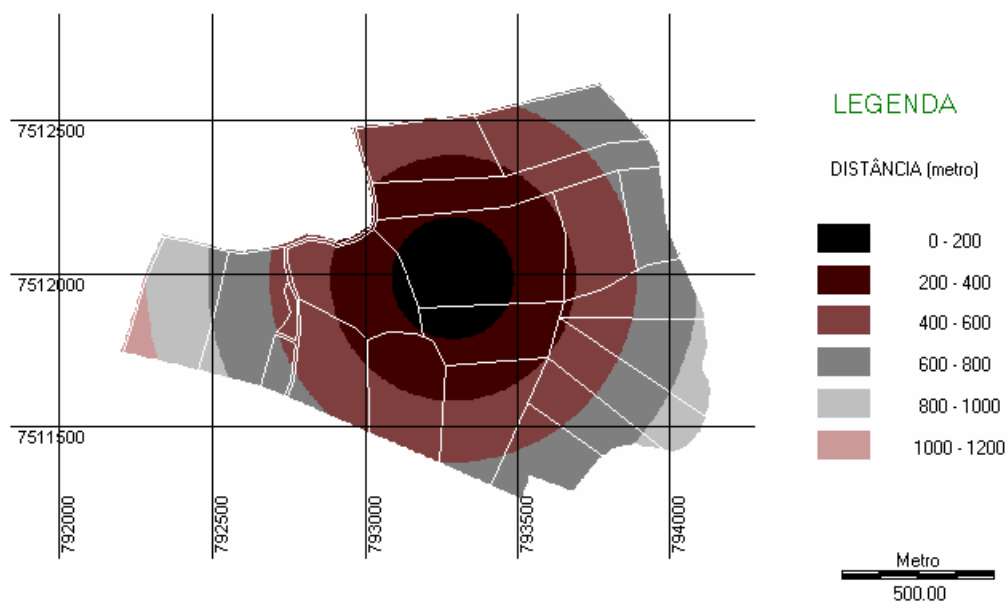


**Figura 41.** Mapa de declividade do assentamento Visconde.





**Figura 42.** Mapa de faixas equidistantes do ponto de captação, referente ao núcleo 3 do assentamento Visconde.



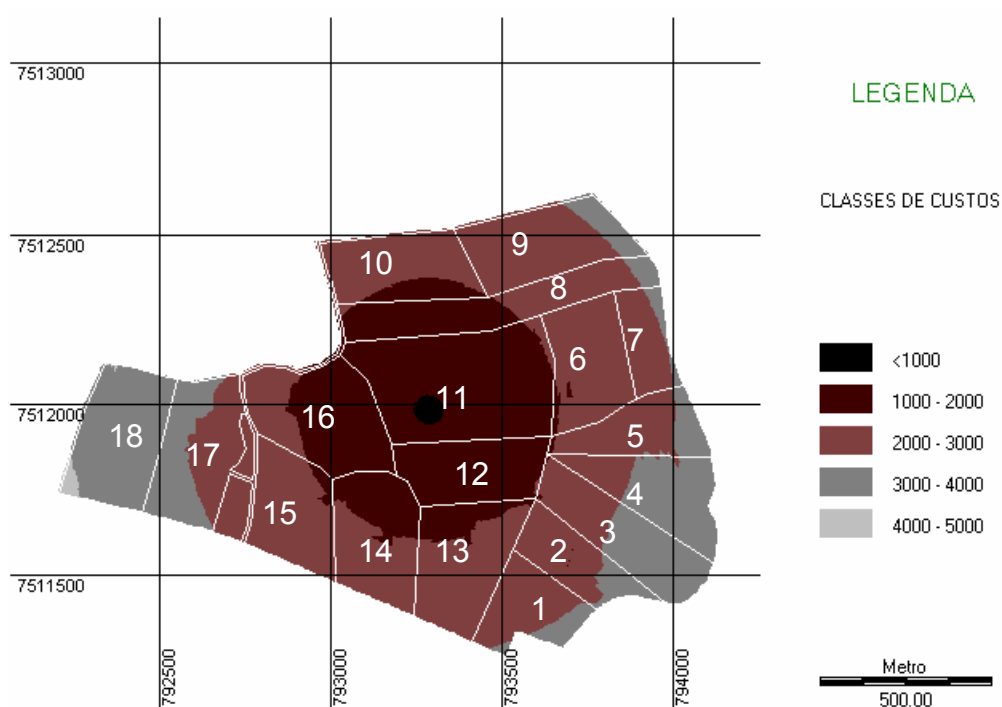
**Figura 43.** Mapa de faixas equidistantes do ponto de captação, referente ao núcleo 6 do assentamento Visconde.

**Tabela 7.** Porcentagem das áreas por classe de custo de implantação para a cultura do coqueiro anão, no assentamento Visconde referente aos núcleos 3 e 6.

Custo (R\$.ha <sup>-1</sup> )	Núcleo	
	3	6
0 - 1000	2,14	0,38
1000 - 2000	48,38	28,72
2000 - 3000	37,67	50,05
3000 - 4000	11,82	20,55
4000 - 5000	-	0,30
Área Total (ha)	52,34	155,71

Vale lembrar que a análise dos resultados obtidos nesse estudo considerou também como área útil aquelas porções dos lotes que estão localizadas acima de 20% de declividade, embora é sabido que áreas com essas declividades apresentam restrições quanto ao seu uso agrícola, principalmente para a olericultura, que exige maior movimentação do solo (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1985).

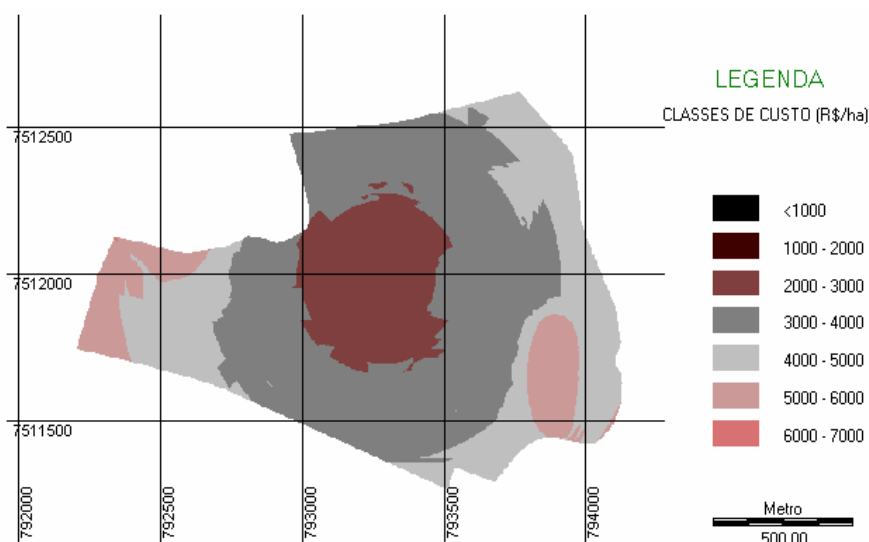
Percebeu-se ainda, por meio da análise dos mapas gerados, que dentro de cada núcleo, existe variação no custo de implantação entre os lotes, mostrando que alguns lotes se encontram em melhores áreas, em que o custo para se implantar um hectare irrigado é menor comparado com outros lotes dentro do mesmo núcleo (Figura 44).



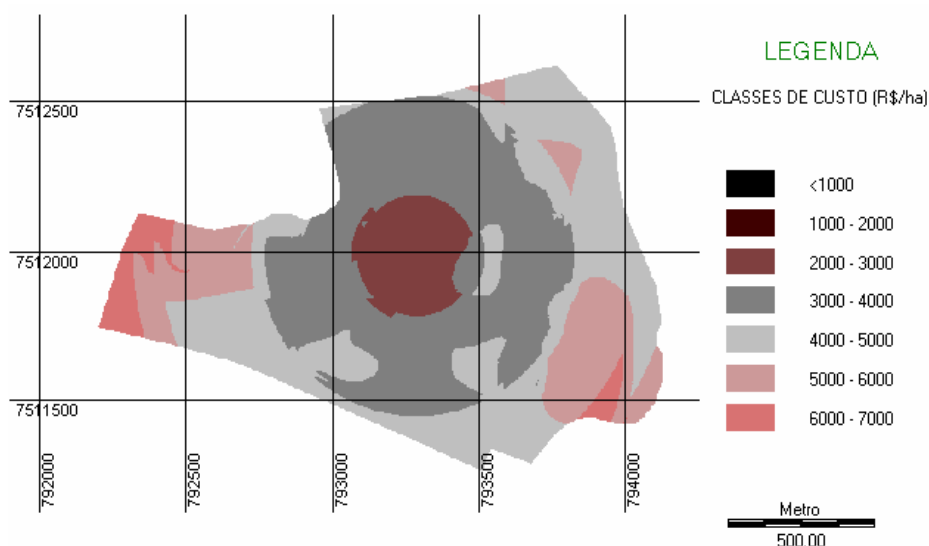
**Figura 44.** Variação no custo de implantação (R\$.ha<sup>-1</sup>) referente ao coqueiro anão nos diferentes lotes do núcleo 6.

Pode-se notar na Figura 44 que os custos de implantação de um hectare de coqueiro anão foram diferentes entre os lotes do núcleo 6. Nota-se que existem lotes em que esses custos ficaram entre 1000 a 2000 R\$.ha<sup>-1</sup> (lote 12) e outros em que os custos para se implantar a mesma cultura ficaram na faixa de 3000 a 5000 R\$.ha<sup>-1</sup> como, por exemplo, o lote 18. Também é possível nota que, existem lotes com uma grande percentagem de área com custo entre 1000 e 2000 R\$.ha<sup>-1</sup> (lote 11), enquanto que outros apresentam uma parte considerada de sua área entre 3000 e 4000 R\$.ha<sup>-1</sup> (lote 4). A Figura 44 mostra claramente que existem lotes que possuem um potencial agro-econômico melhor quando comparados com outros e isso ocorre devido a menor distância do ponto de captação de água para irrigação, contribuindo para diminuir os gastos com tubulação e também devido grande parte do lote apresentar um relevo com menor declividade (baixada), exigindo motobombas menos potentes e consequentemente, diminuindo os custos de implantação dos sistemas.

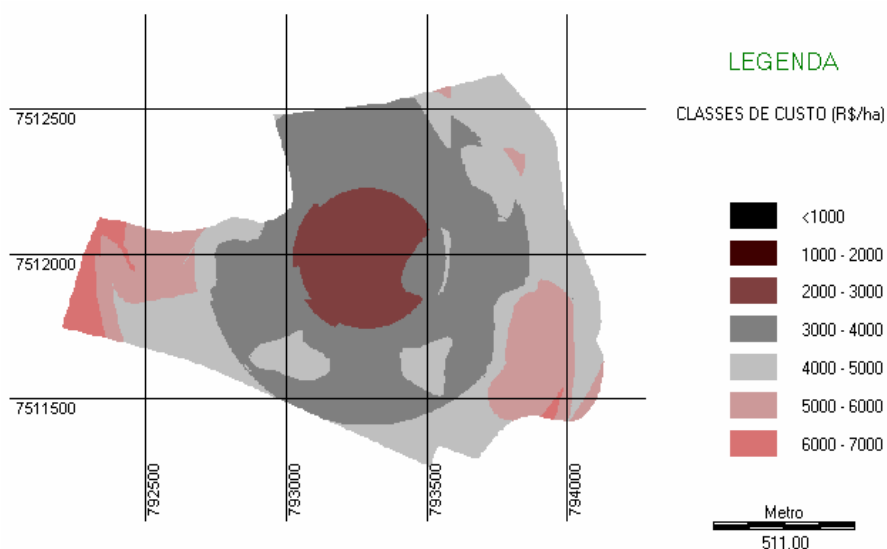
Os mapas gerados mostraram também que os custos de implantação de um hectare irrigado, para as culturas estudadas, foram diferentes e isso pode ser observado nas Figuras 45, 46 e 47, tendo como referência a Figura 38.



**Figura 45.** Custo de implantação (R\$.ha<sup>-1</sup>) da cultura do maracujazeiro, para o núcleo 6 no assentamento Visconde.



**Figura 46.** Custo de implantação (R\$.ha<sup>-1</sup>) da cultura da cenoura, para o núcleo 6 no assentamento Visconde.



**Figura 47.** Custo de implantação (R\$.ha<sup>-1</sup>) do alface para o núcleo 6 no assentamento Visconde.

As Figuras 45 a 47 mostram que o custo de implantação de um hectare irrigado é menor para as frutíferas (coqueiro e maracujazeiro) do que para as olerícolas (alface e cenoura). Essas diferenças se devem, principalmente, devido as características agrônômicas diferentes que cada cultura possui, como necessidades hídricas (Quadro 2) e adubação (Quadros 7 a 11), gerando, consequentemente, custos de implantação diferentes. Dessa maneira, observa-se que a metodologia utilizada permite indicar o plantio das frutíferas em detrimento das olerícolas, por apresentarem custos menores. A Tabela 8 apresenta de forma quantitativa os resultados dessa análise.

**Tabela 8.** Porcentagem das áreas por classe de custo de implantação para as culturas estudadas, para o Assentamento Visconde referentes ao núcleo 6.

Custo (R\$.ha <sup>-1</sup> )	Culturas			
	Coqueiro	Maracujá	Cenoura	Alface
0 - 1000	0,38	-	-	-
1000 - 2000	28,72	16,02	8,03	11,19
2000 - 3000	50,05	48,57	39,12	42,01
3000 - 4000	20,55	26,36	34,23	31,08
4000 - 5000	0,30	9,04	14,84	13,16
5000 - 6000	-	0,006	3,78	2,56
Área Total(ha)	155,71	155,71	155,71	155,71

Observa-se na tabela que as fruteiras apresentam mais de 60% da área útil do núcleo 6 em classes de custo de até R\$3.000,00 por hectare, enquanto que as olerícolas estudadas, apresentam 47% (cenoura) e 53% (alface) de área útil até esta mesma classe. Observa-se também que acima de R\$ 4.000,00 por hectare, as olerícolas apresentam mais de 15% da área útil no núcleo 6.

Os resultados para os demais núcleos e culturas estão apresentados nas tabelas 9, 10, 11 e 12 e seus respectivos mapas estão no Apêndice C.

**Tabela 9.** Porcentagem das áreas por classe de custo de implantação para a cultura da alface, para o Assentamento Visconde

Custo (R\$.ha <sup>-1</sup> )	Núcleo					
	1	2	3	4	5	6
0 - 1000	-	-	21,92	0,03	0,04	-
1000 - 2000	23,78	7,05	23,85	13,01	26,51	11,19
2000 - 3000	39,11	11,66	34,84	16,89	36,62	42,01
3000 - 4000	28,28	29,86	19,99	21,08	27,82	31,08
4000 - 5000	8,82	30,20	0,01	24,51	5,95	13,16
5000 - 6000	-	18,77	-	16,98	3,07	2,56
6000 - 7000	-	2,47	-	7,49	-	-
Área total (ha)	44,82	153,00	52,34	83,33	149,38	155,71

**Tabela 10.** Porcentagem das áreas por classe de custo de implantação para a cultura da cenoura, para o assentamento Visconde

Custo (R\$.ha <sup>-1</sup> )	Núcleo					
	1	2	3	4	5	6
0 - 1000	-	-	-	-	0,01	-
1000 - 2000	20,22	6,02	18,23	10,52	21,71	8,03
2000 - 3000	38,09	11,11	22,24	18,49	37,06	39,12
3000 - 4000	30,44	27,14	37,02	17,85	31,23	34,24
4000 - 5000	11,24	31,81	22,41	26,24	5,76	14,84
5000 - 6000	-	20,15	0,1	17,09	4,24	3,78
6000-7000	-	3,77	-	9,82	-	-
Área total (ha)	44,82	153,00	52,34	83,33	149,38	155,71

**Tabela 11.** Porcentagem das áreas por classe de custo de implantação para a cultura da coqueiro anão, para o assentamento Visconde

Custo (R\$.ha <sup>-1</sup> )	Núcleo					
	1	2	3	4	5	6
0 – 1000	2,16	0,26	2,14	22,47	0,26	0,38
1000 – 2000	38,74	12,85	48,38	24,68	28,90	28,72
2000 – 3000	51,72	34,74	37,67	26,97	39,70	50,05
3000 – 4000	7,39	32,10	11,82	21,33	25,87	20,55
4000 – 5000	-	19,24	-	4,55	5,27	0,30
5000 - 6000	-	0,81	-	-	-	-
Área total (ha)	44,82	153,00	52,34	83,33	149,38	155,71

**Tabela 12.** Porcentagem das áreas por classe de custo de implantação para a cultura do maracujazeiro, para o assentamento Visconde

Custo (R\$.ha <sup>-1</sup> )	Núcleo					
	1	2	3	4	5	6
0 - 1000	0,02	-	-	-	0,01	-
1000 - 2000	31,28	9,90	31,80	15,08	21,51	16,02
2000 - 3000	49,36	23,46	42,98	19,81	37,54	48,57
3000 - 4000	17,18	38,33	18,96	31,95	32,29	26,36
4000 - 5000	2,17	19,77	6,27	22,54	4,98	9,04
5000 - 6000	-	8,15	-	9,30	3,67	0,006
6000-7000	-	0,38	-	-	-	-
Área total (ha)	44,82	153,00	52,34	83,33	149,38	155,71

#### 4.4 Comparação dos resultados obtidos entre as duas áreas estudadas

Analizando os mapas gerados, foi possível constatar que os custos de implantação para as quatro culturas estudadas são diferentes entre as duas áreas, devido às suas diferenças nas características climáticas, de solo e relevo, principalmente. Observou-se também, que a distância do ponto de captação de água até a área a ser irrigada, contribui de forma significativa no custo de implantação das culturas, pois quanto maior a distância maior o gasto com tubulação e, conseqüentemente, com o conjunto motobomba.

Foi possível notar que as diferenças no relevo entre as duas áreas contribui para variar o custo do conjunto motobomba, pois quanto mais acidentado o relevo maior a potência exigida e conseqüentemente maior o gasto.

O assentamento Antonio Farias, por apresentar relevo mais plano, exige menos potência do conjunto moto bomba. Porém, como os lotes são muito compridos, a distância do ponto de captação de água para irrigação é maior quando comparado com o assentamento Visconde, contribuindo, assim, para elevar os custo de implantação das culturas estudadas.

## **5. CONCLUSÕES**

Por meio da análise das informações geradas nesse estudo, pode-se estabelecer as seguintes conclusões:

1) a metodologia utilizando o SIG se mostrou eficaz na obtenção de informações necessárias ao planejamento de áreas irrigadas.

2) os sistemas de informações geográficas, foram capazes de gerar informações apresentadas na forma de mapas, que permitiram identificar regiões mais aptas agro-economicamente para a implantação das culturas estudadas, a partir do cruzamento de informações de solo, clima e relevo, principalmente;

3) o custo de implantação das culturas estudadas foi mais influenciado pelo custo da tubulação e pelo custo da moto bomba do que pelo custo da adubação e calagem;

4) a metodologia mostrou que é possível identificar as áreas mais viáveis agro-economicamente, com base em critérios técnicos, podendo ser utilizada como metodologia de divisão fundiária em assentamento rurais, pelos órgãos responsáveis por fazer a reforma agrária no país, e também por aqueles que necessitam fazer planejamento e uso dos solos.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O custo de implantação por hectare irrigado apresentado para as quatro culturas estudadas nessa dissertação, foram obtidos a partir do cruzamento de informações de clima, solo e relevo, e representados pela soma dos custos de tubulação, da adubação e calagem e da motobomba em função das potências requeridas. Com isto, foi gerado um custo parcial de implantação das culturas. No entanto, novos cenários poderão ser criados, levando-se em consideração os demais custos presentes no processo produtivo (despesas com mudas e sementes, capinas, desbastes, gastos com controle de pragas e doenças, mão-de-obra, custo do sistema de irrigação e, principalmente, os custos de água e energia elétrica). Assim, novos estudos poderão ser realizados para outras culturas e regiões de interesse, contemplando análises econômicas mais abrangentes.

Vale dizer que as informações geradas nesse estudo podem ser utilizadas por técnicos e extensionistas da região a fim de permitir a elaboração de um zoneamento agro-econômico dentro das duas áreas estudadas, permitindo escolher culturas mais viáveis economicamente para a realidade de cada produtor rural. Além disso, a identificação das áreas que apresentaram menores custos de implantação, dentro de cada assentamento, podem ser destinadas à produção coletiva ou divididas entre os produtores com base nos critérios técnicos adotados.



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENTEJANO, P.R.R. **Reforma agrária no Rio de Janeiro: Repensando a dicotomia rural-urbana nos assentamentos**. Rio de Janeiro, CPDA/UFRRJ, 1997. 99 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 99p.
- ARAÚJO, M.L.; LIBERAL, M.T.; LEAL, N.R. Avaliação de cultivares de cenoura no verão do Estado do Rio de Janeiro. In: Congresso Brasileiro de Olericultura. 1983, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1983. p37.
- ASSAD, E.D.; SANO, E.E. **Sistemas de informações geográficas (Aplicações na Agricultura)**. Brasília-DF: Serviços de Produção de Informação-SPI. EMBRAPA-CPAC. 1993, 274p.
- ASSAD, E.D.; SANO, E.E. **Sistemas de informações geográficas (Aplicações na Agricultura)**. 2. ed. Brasília-DF: Serviços de Produção de Informação-SPI. EMBRAPA-CPAC. 1998, 434p.
- BERNARDO, S. Desenvolvimento e perspectiva da irrigação no Brasil. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.1, n.14, p.1-14, 1992.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6. ed. Viçosa-MG: UFV, 1995. 657p.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. Piracicaba-SP: Editora Livrocere, 1985. 392p.
- BOWMAN, J.A.; SIMMONS, F.W.; KIMPEL, B.C. Irrigation in midwest: Lessons from Illinois. **Journal of Irrigation and Drainage Division**, NewYork: ASCE, v.117, n.5, p. 700-715, 1991.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA/Ministério da Irrigação. Programa Nacional de Irrigação-PRONI. **Diagnóstico e prioridades da pesquisa em agricultura irrigada**. Brasília-DF, 1988. 174p.
- BURROUGH, P. **Principles of geographical information Systems for land resources assessment**. (Monographs on soil and resources survey). Oxford-Great Britain: Oxford University Press, 1990. 194p.
- CÂMARA, G.; MEDEIROS, J.S. de. Princípios básicos em geoprocessamento. In: **Sistemas de Informações Geográficas (Aplicações na Agricultura)**. 2. ed. Brasília-DF: Serviço de Produção de Informação-SPI. EMBRAPA-CPAC, 1998. 434p.
- CARVALHO, D.F.; BONOMO, R.; GRIEBELER, N; RIBEIRO, A. Estimativa da demanda máxima de irrigação e da duração do ciclo para a cultura do milho (*Zea mays* L.), na bacia do rio Verde Grande (MG). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG:UFLA. v. 22, n.1. p.97-104, 1998.

CARVALHO, D.F.; CRUZ, E.S.; MOREIRA, J.F. Disponibilidade climática no Estado do Rio de Janeiro, visando a elaboração de projetos de irrigação. In: XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2001, Foz do Iguaçu-PR. **Anais...** Cascavel-PR: Unioeste, 2001. 1 CD-Rom.

CARVALHO, D.F. **Estimativa do consumo de água no perímetro irrigado do Gorutuba**. Viçosa, MG: UFV, 1998. 134 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.

CARVALHO, D.F.; FARIA, R.A.; SOUSA, S.A.V.; BORGES, H. Espacialização do período de veranico para diferentes níveis de perda de produção na cultura do milho (*Zea mays* L.), na bacia do rio Verde Grande (MG). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande-PB: v. 4, n.2. p.172-176, 2000.

CARVALHO, D.F. **Instalações Elevatórias. Bombas**. Belo Horizonte: FUMARC. 1984. 355 p.

CARVALHO, J. A. **Coeficientes de cultura, avaliação econômica da produção e análise de crescimento da cenoura ( *Daucus carota* L.)**. Viçosa MG: UFV, 1995. 78p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, 1995.

CEDDIA, M. B. **Zoneamento agroambiental e indicadores de sustentabilidade como subsídio ao planejamento agrícola do município de Paty do Alferes, RJ**. Seropédica-RJ: UFRRJ. 2000, 297p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2000.

CHITARRA, M.I.; CARVALHO, V.D. Cenoura: qualidade e industrialização. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, n.120, p.73-73, 1984.

DANGHESI, J. **Geoinformação e Geoprocessamento**. Disponível em: <<http://pcworld.terra.com.br/pcw/update/7091.html>>. Acesso em: 17 jun. 2002.

DENÍCULI, W. **Condutos forçados**. Viçosa-MG. 389 p. 1994. Mimeografado.

DE-POLLI, H. et al. **Manual de adubação para o estado do Rio de Janeiro**. Itaguaí-RJ: UFRRJ, 1988. 179p. (Coleção UFRRJ: Ciências Agrárias, n. 2).

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande-PB: UFPB, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, n.33).

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: 4ª aproximação**. Brasília-DF: Serviços de Produção de Informação-SPI. EMBRAPA-CNPS. 1999, 412p.

FARIAS, R. A, et al. Economia de água e energia em projetos de irrigação suplementar no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB: v.6, n.2, p. 189-194, 2002.

FERREIRA, I. J. **Distribuição de água em perímetros irrigados: Bases racionais**. Brasília-DF: CODEVASF- Programa Nacional de Irrigação, 1993. 32 p.

- FILGUEIRAS, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa-MG: UFV. 2000. 402p.
- HILLEL, D. Role of irrigation in agricultural systems. In: STEWART, B. A.; NIELSEN, D. R. (eds). **Irrigation of agricultural crops**. Madison: American Society of Agronomy, 1990. p.5-30.
- IRHO-CIRAD. Coconut: water supply and drought tolerance. **Oleagineux**, v.47, n.6, p.334-337, 1992.
- KELLER, J; BLIESNER, R.D. **Sprinkle and trickle irrigation**. New York: An Avi book, 1990. 650p.
- KRAMER, P.J; BOYER, J.S. **Water relations of plants and soils**. San Diego: Academic Press, 1995. 495p.
- LISBÃO, R.S.; NAGAI, H.; TRANI, P.E. Alface. In: \_\_\_\_\_. **Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo**. 5.ed. Campinas: IAC, 1990. p.11-12. (Boletim, 200).
- MANNOCCI, F. MECARELLI, P. Optimization analysis of deficit irrigation systems. **Journal of Irrigation and Drainage Division**, New York: ASCE, v.120, n.3, p.484-503, 1994.
- MAROTO-BORREGO, J.V. **Horticultura**: herbácea especial. 2.ed. Madri: Mundi-Prensa, 1986. 590p.
- MAROUELLI, W.A.; SILVA, H.R.; SILVA, W.L.C. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Brasília-DF: EMBRAPA/CNPQ, 1996. 12p. (Circular técnica, 2).
- MAROUELLI, W.A. **Análise de distribuição das probabilidades de chuva visando ao manejo da irrigação suplementar**. Viçosa-MG: UFV, 1983. 123 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- MARTORANO, L. G. et al. Zoneamento agroecológico para a região de Ribeirão Preto utilizando um sistema de informações geográficas. **Scientia Agricola**, Piracicaba-SP: v.56, n.3, p.739-747. 1999.
- MATZENAUER, R. Evapotranspiração de plantas cultivadas e coeficientes de cultura. In: BERGAMASCHI, H. **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, p. 33-47. 1992.
- MEDEIROS, L.S; LEITE, S.P **Impactos regionais dos assentamentos rurais: Dimensões econômicas, políticas e sociais**. Rio de Janeiro: UFRRJ-CPDA/DEBATE 3, 1999.
- NEVES, E. T. **Curso de Hidráulica**. Porto Alegre: Editora Globo, 1979. 577 p.
- OHLER, J.G. **Coconut, tree of life**. Roma: FAO, 1984. 446p.

OSMOND, C. B., WINTER, K & ZIEGLER, H. Functional significance of different pathways of fixation in photosynthesis. In: LANGE, O. L. NOBEL, P. S., OSMOND, C. B. & ZIEGLER, H. (eds.) **Physiological plant ecological II**. Water relations and carbon assimilation. Springer-Verlag. Berlin: p.480-547, 1999.

PEREIRA, L.S.; ALLEN, R.G. Novas aproximações aos coeficientes culturais. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal-SP: v.16, n.4, p.118-143, 1997.

PETERSEN, G. W. **Geografic Information Systems in Agronomy**. Advances in Agronomy. New York: Academic Press, v.55. p. 67–111p. 1995.

PUGNAIRE, F. I.; ENDOLZ L. S.; PARDOS, J. Constrains by water stress on plant growth. In: PESSARAKLI, M. (ed.). **Handbook de plant and crop stress**. New York: Marcel Dekker, 1994. p.247-260.

RODRIGUEZ, J.A.: LOPEZ, G. **Resource planning for modernising rice production systems using computer simulation models and GIS**. Havana, v. 15, p. 181-194. 2000.

ROSENBERG, N.J.; BLAD, B.L.; VERMA, S.B. **Microclimate**: The biological environment. New York: John Wiley e Sons, 1983. 495p.

SIFUMA, J.; GICHUKI, J. Planning irrigation cropping systems. In: Land and water management in Kenya: toqards sustainble land use. **Proceedings** of the fourth National workshop. Kikuyu. p.263-266. 2000.

SILVA, W.A.; CARVALHO, D.F.; MOREIRA, J.F. Comparação entre diferentes metodologias de estimativa da evapotranspiração de referência e sua influênica na demanda máxima de irrigação para o milho (*Zea mays* L.) no Estado do Rio de Janeiro. In: XXXI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2002, Salvador- BA. **Anais...** Salvador-BA: UFBA, 2002. 1 CD-Rom.

SEDIYAMA, G.C. et al. Determinação dos parâmetros da distribuição gama, em função das alturas mensais de precipitação dos dias chuvosos. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v.43, n.274, p.254-266, 1996.

SMITH, M. **Report on the expert consultation on revision of FAO methodologies for crop water requeriments**. Rome: FAO, 1991. 45 p.

SOARES, A.A. **Irrigação por aspersão e localizada**. Brasília-DF: ABEAS, 1995. 91 p. (Módulo 6).

SONNENBERG, P.E. **Olericultura especial**. 5.ed. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 1985. 187p.

TEODORO, R.E.F. et al. **Produção de cenoura sob diferentes lâminas de irrigação**. Horticultura Brasileira v. 20, n.2, julho 2002. Suplemento 2.  
VERMEIREN, L.; JOBLING, G. A. **Irrigação localizada**. Campina Grande-PB: UFPB, 1997. 183p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 36).

WEGNER, I. R.; WEBER, E.; HASENACK, H.; **Aplicação de SIG na análise da variação na qualidade de terras de diferentes lotes de uma assentamento da reforma agrária.** UFRGS. Caxias do Sul. 2001. 8p.

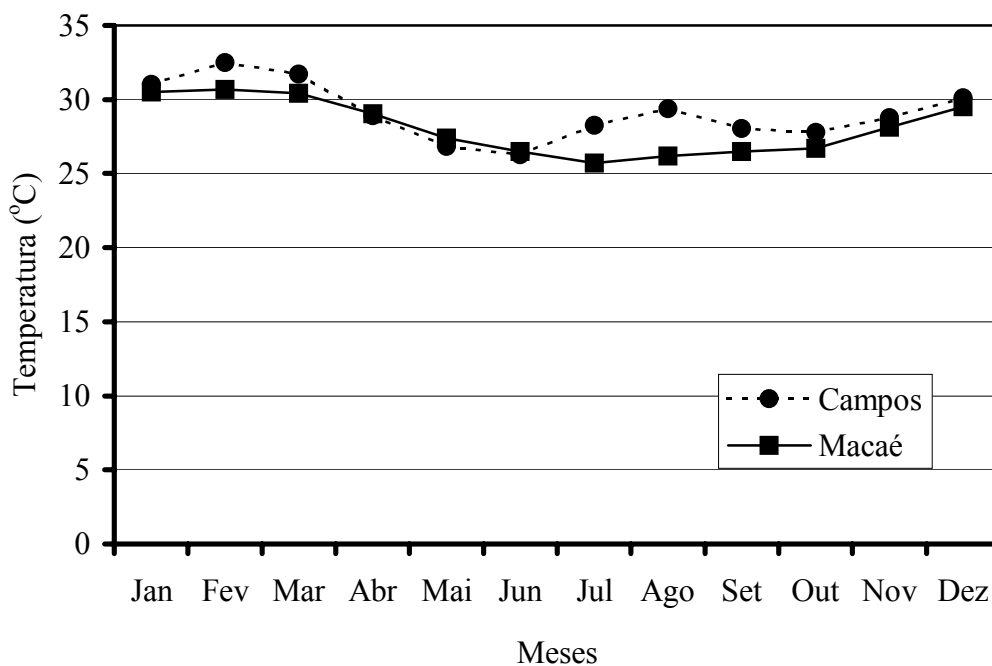
## **ANEXOS**

**Anexo I** – Características climáticas das áreas estudadas

**Anexo II** – Custo de implantação das culturas estudadas referente ao assentamento Antonio Farias

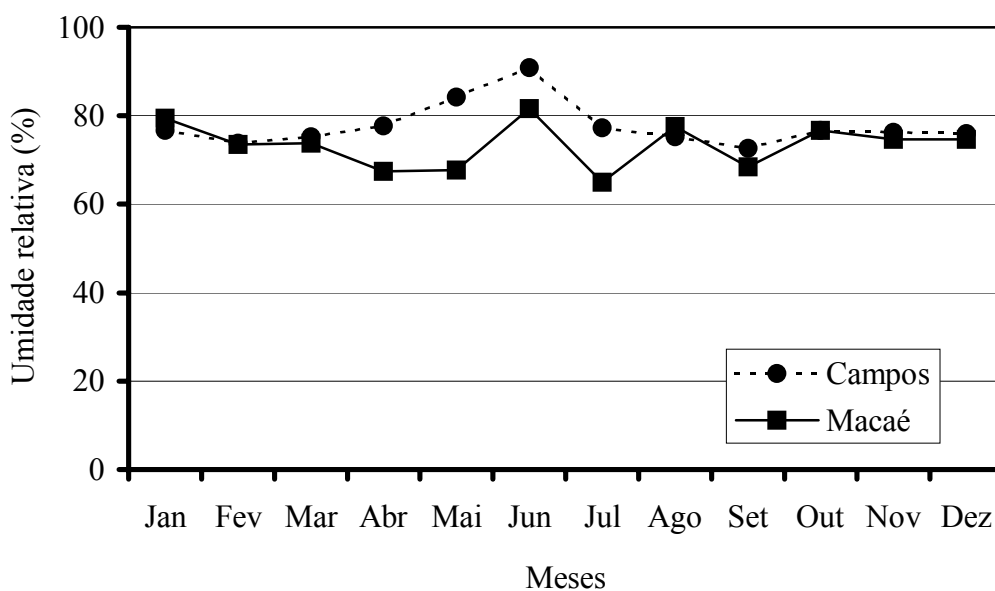
**Anexo II** – Custo de implantação das culturas estudadas referente ao assentamento Visconde

## Anexo I – Características climáticas das áreas estudadas



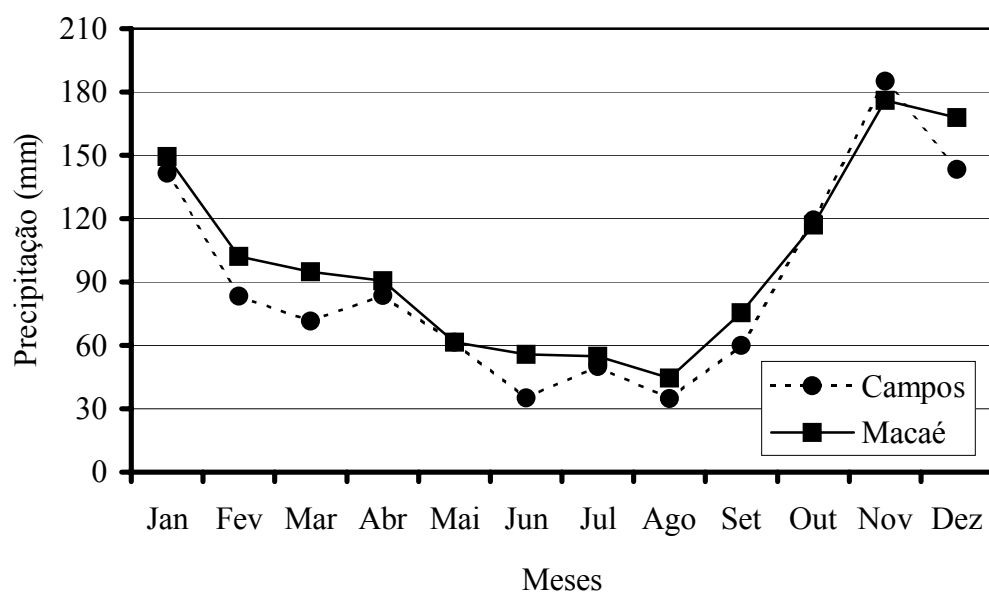
Fonte: INMET

**Figura 1A.** Dados de temperatura média das estações de Campos dos Goytacazes e Macaé.



Fonte: INMET

**Figura 2A.** Dados de Umidade Relativa Média das Estações de Campos dos Goytacazes e Macaé.

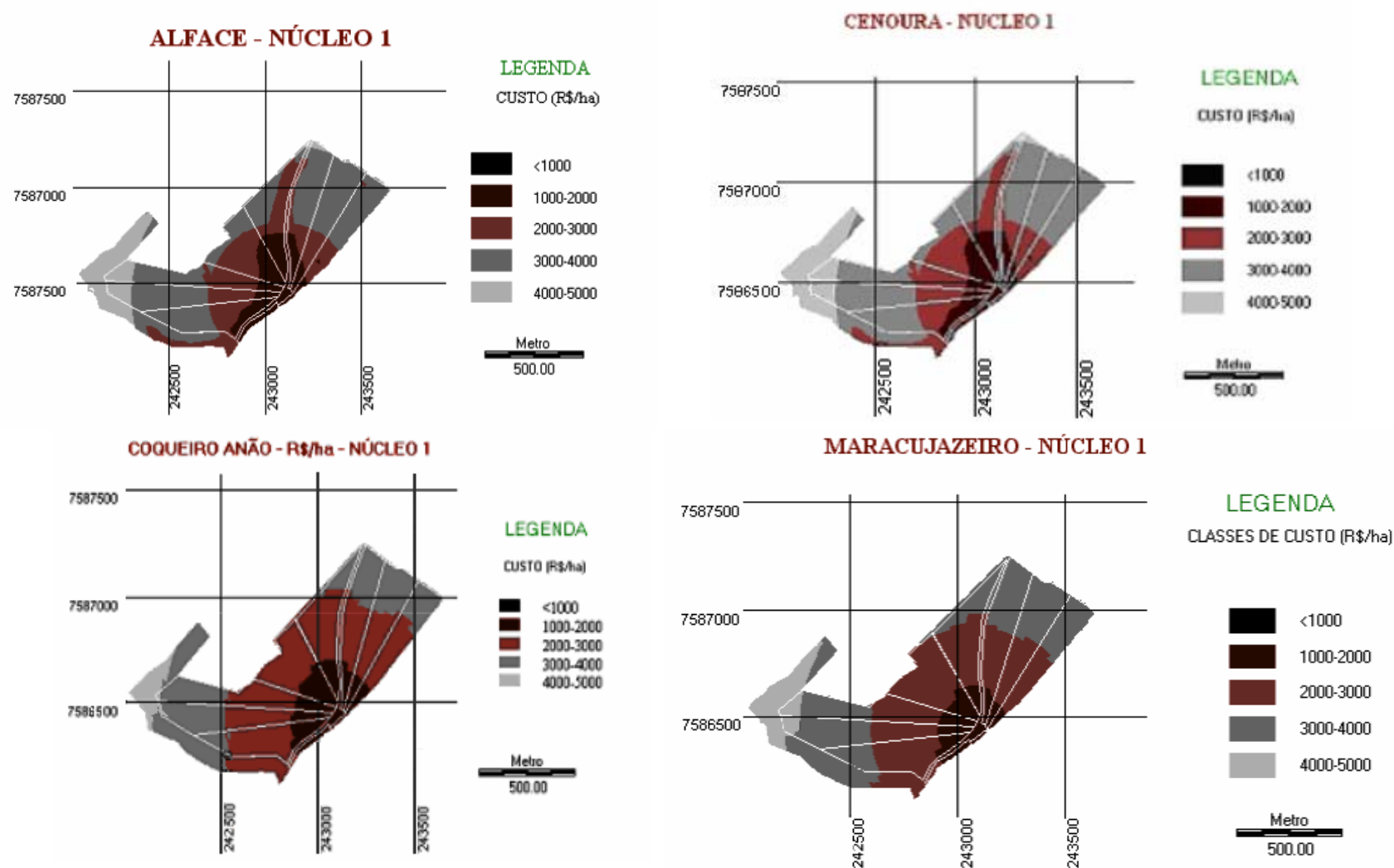


**Fonte:** INMET

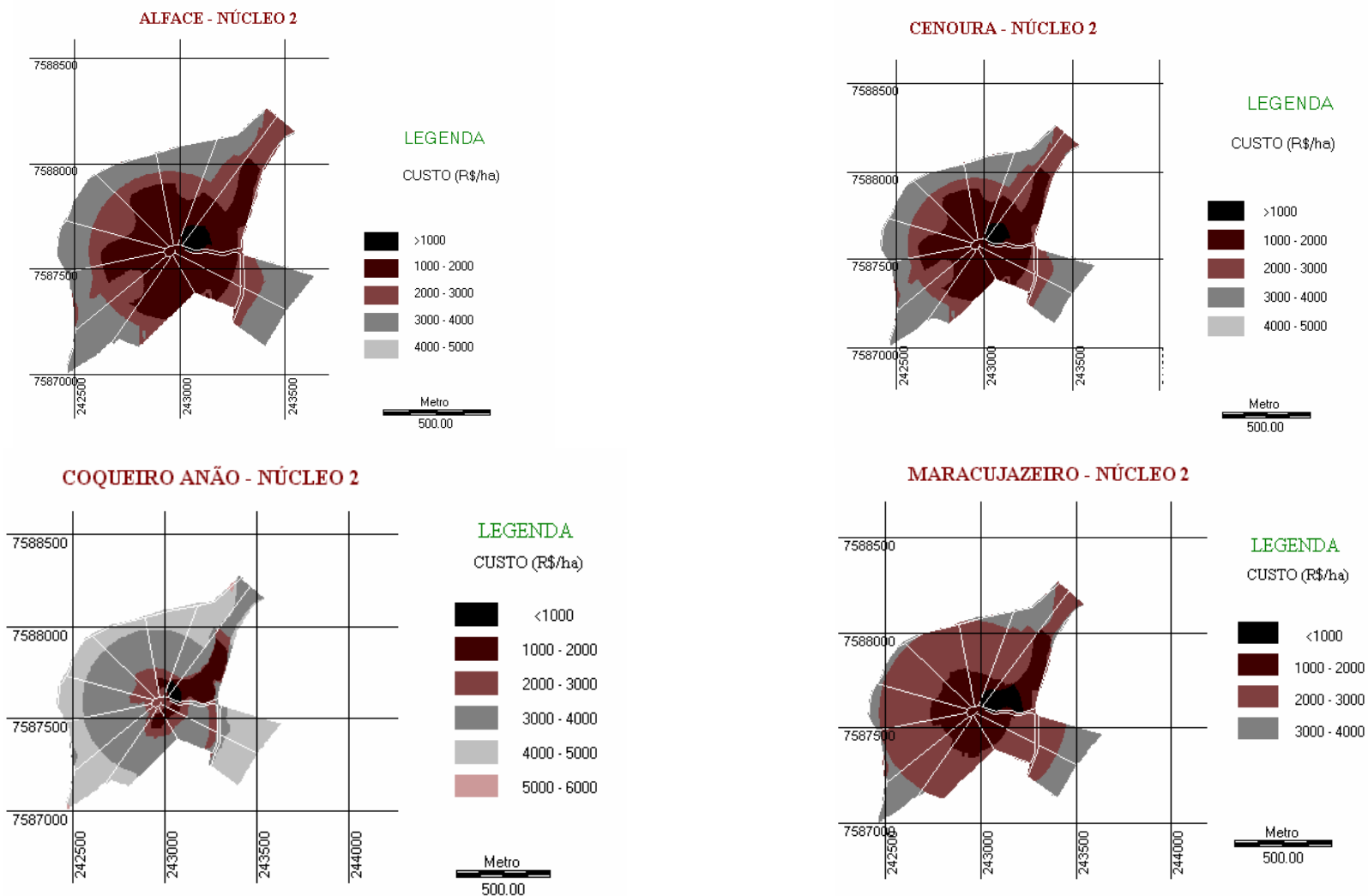
**Figura 3A.** Dados de Precipitação Média das Estações de Campos dos Goytacazes e Macaé.



**Anexo II – Custo de implantação das culturas estudadas referente ao assentamento Antonio Farias**

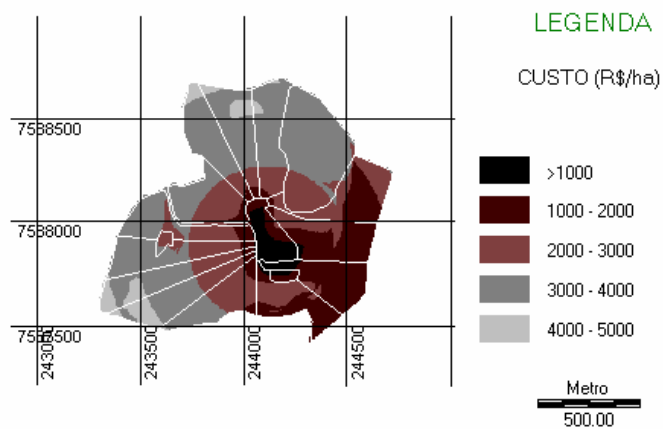


**Figura 1B.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 1 do assentamento Antonio Farias.

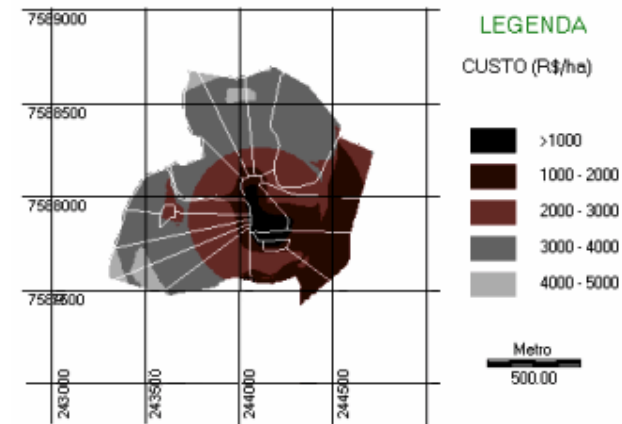


**Figura 2B.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 2 do assentamento Antonio Farias.

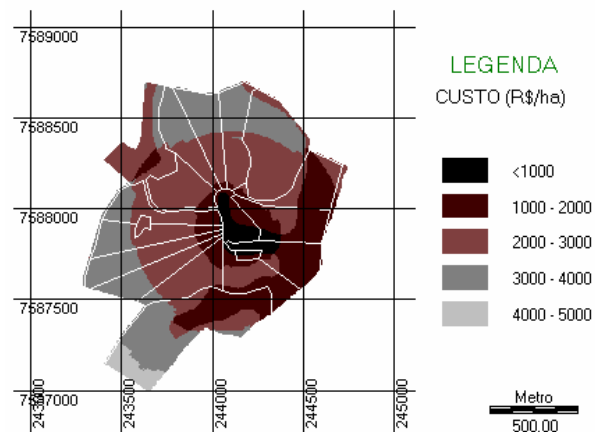
ALFACE - NÚCLEO 3



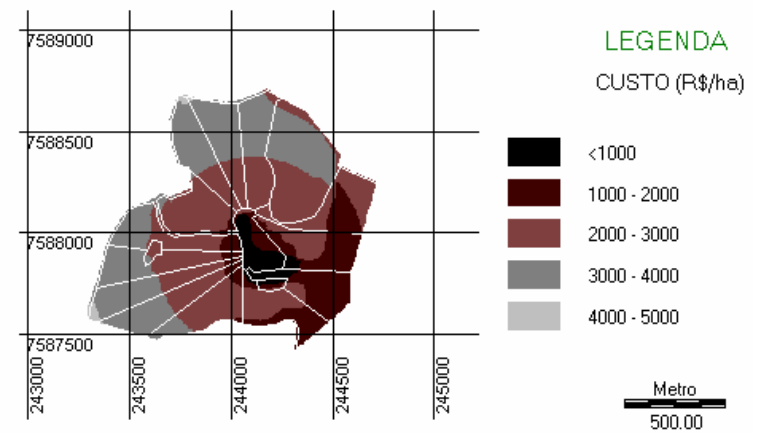
CENOURA - NÚCLEO 3



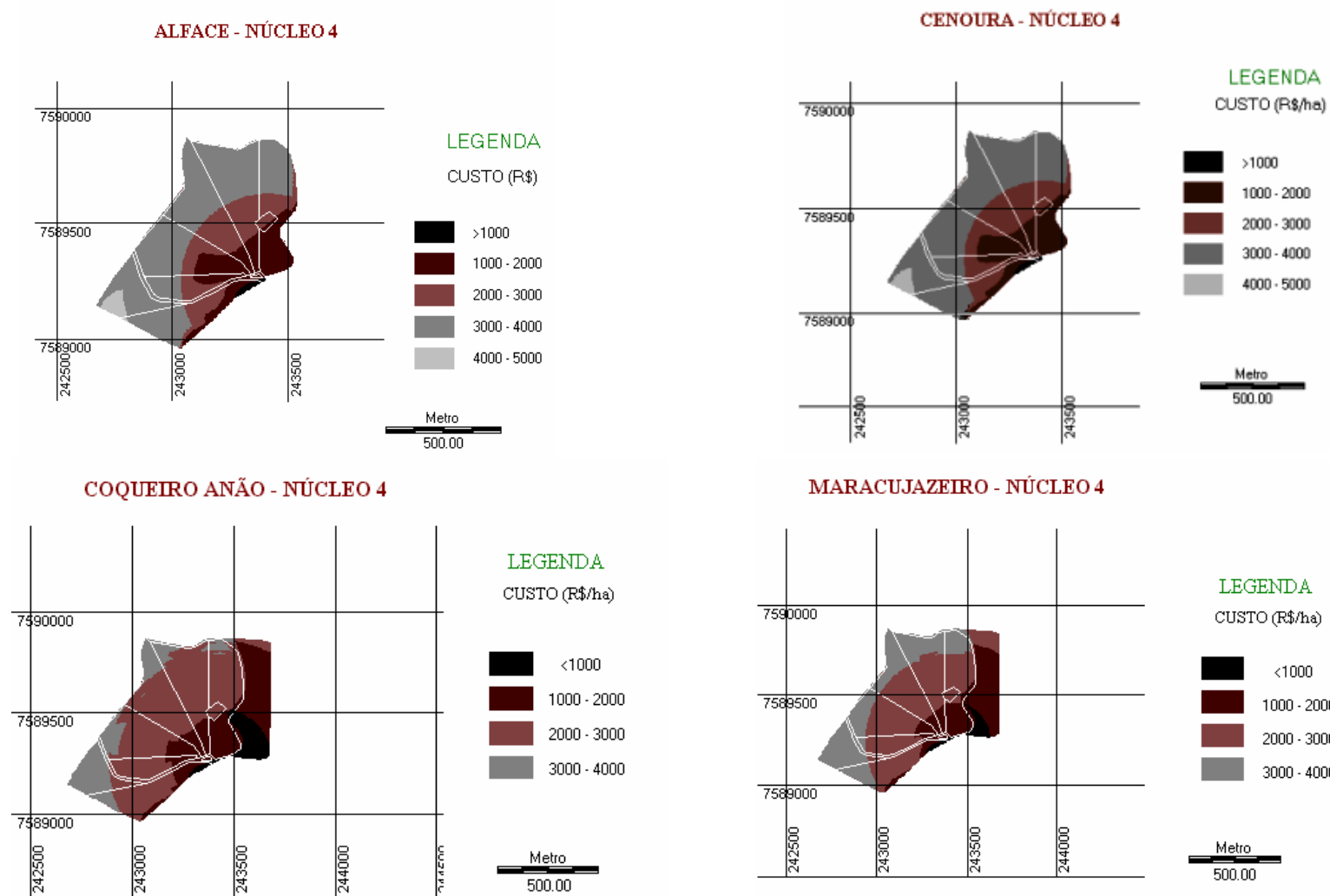
COQUEIRO ANÃO - NÚCLEO 3



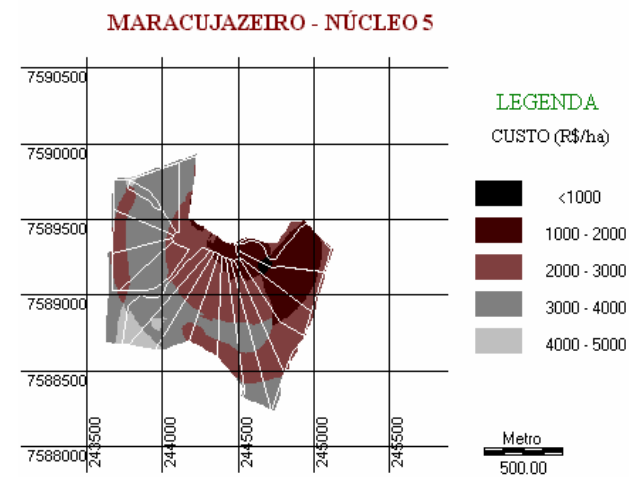
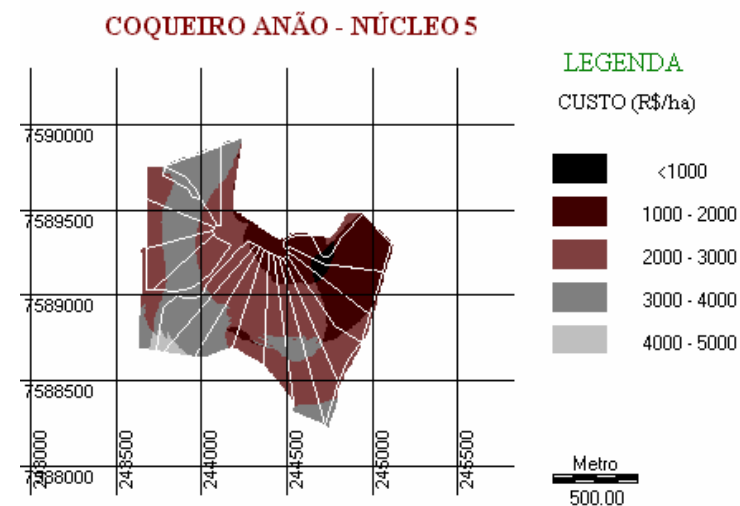
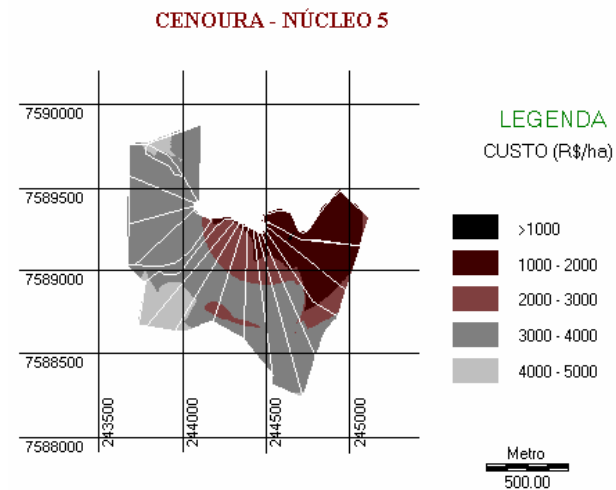
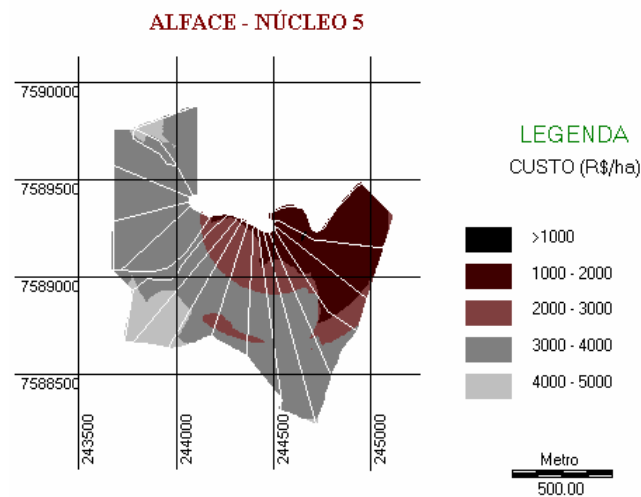
MARACUJAZEIRO - NÚCLEO 3



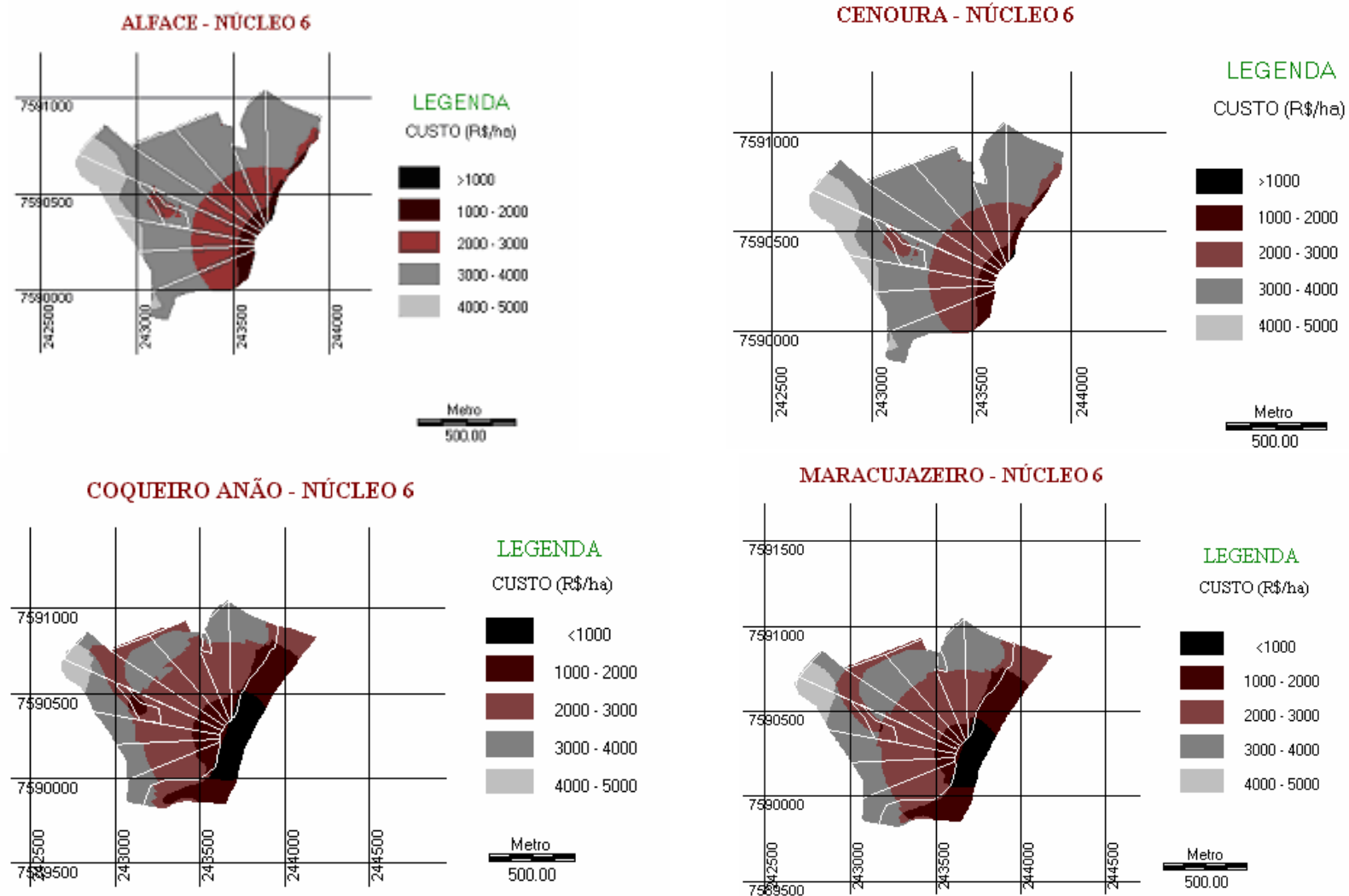
**Figura 3B.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 3 do assentamento Antonio Farias.



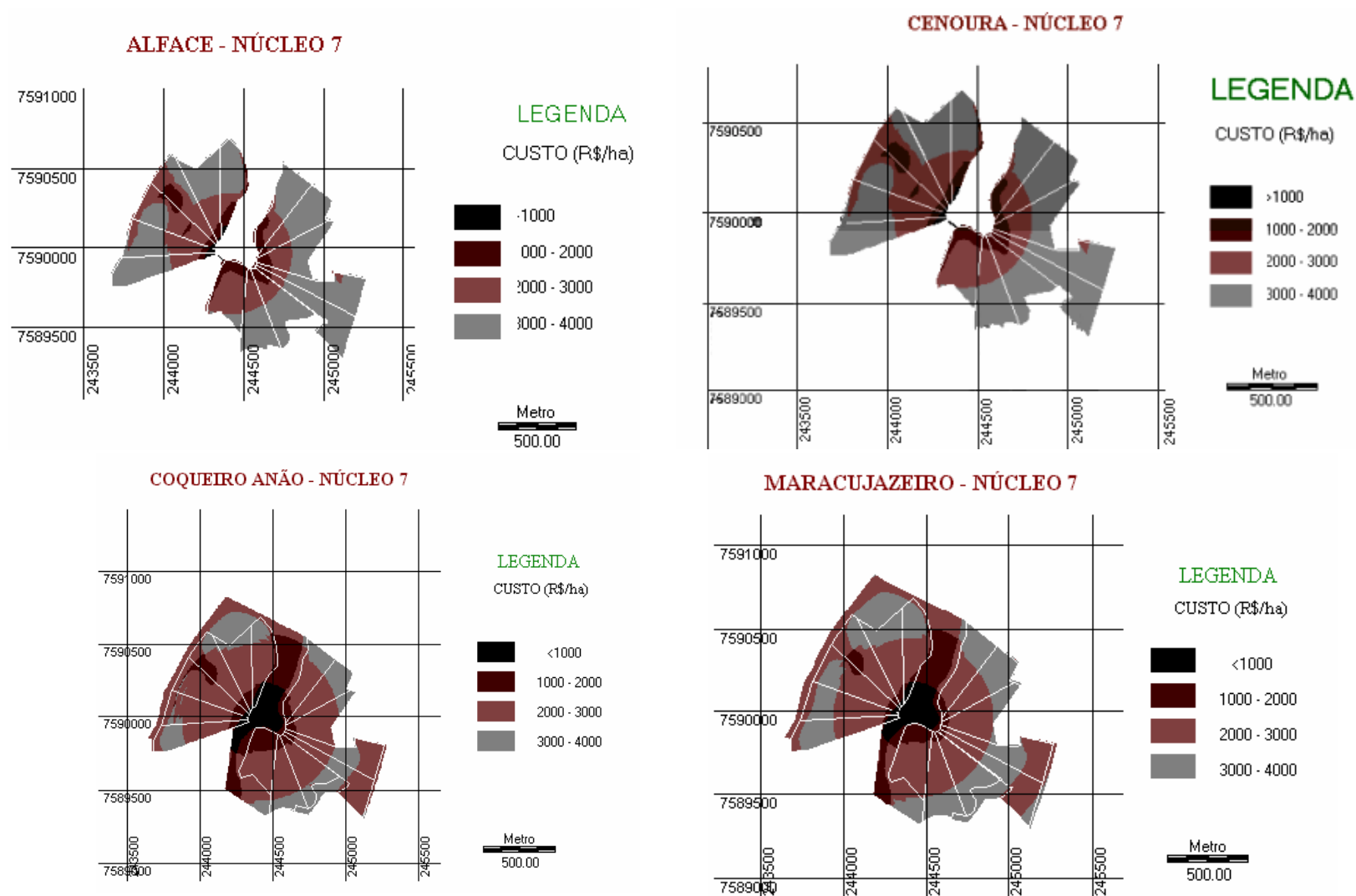
**Figura 4B.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 4 do assentamento Antonio Farias.



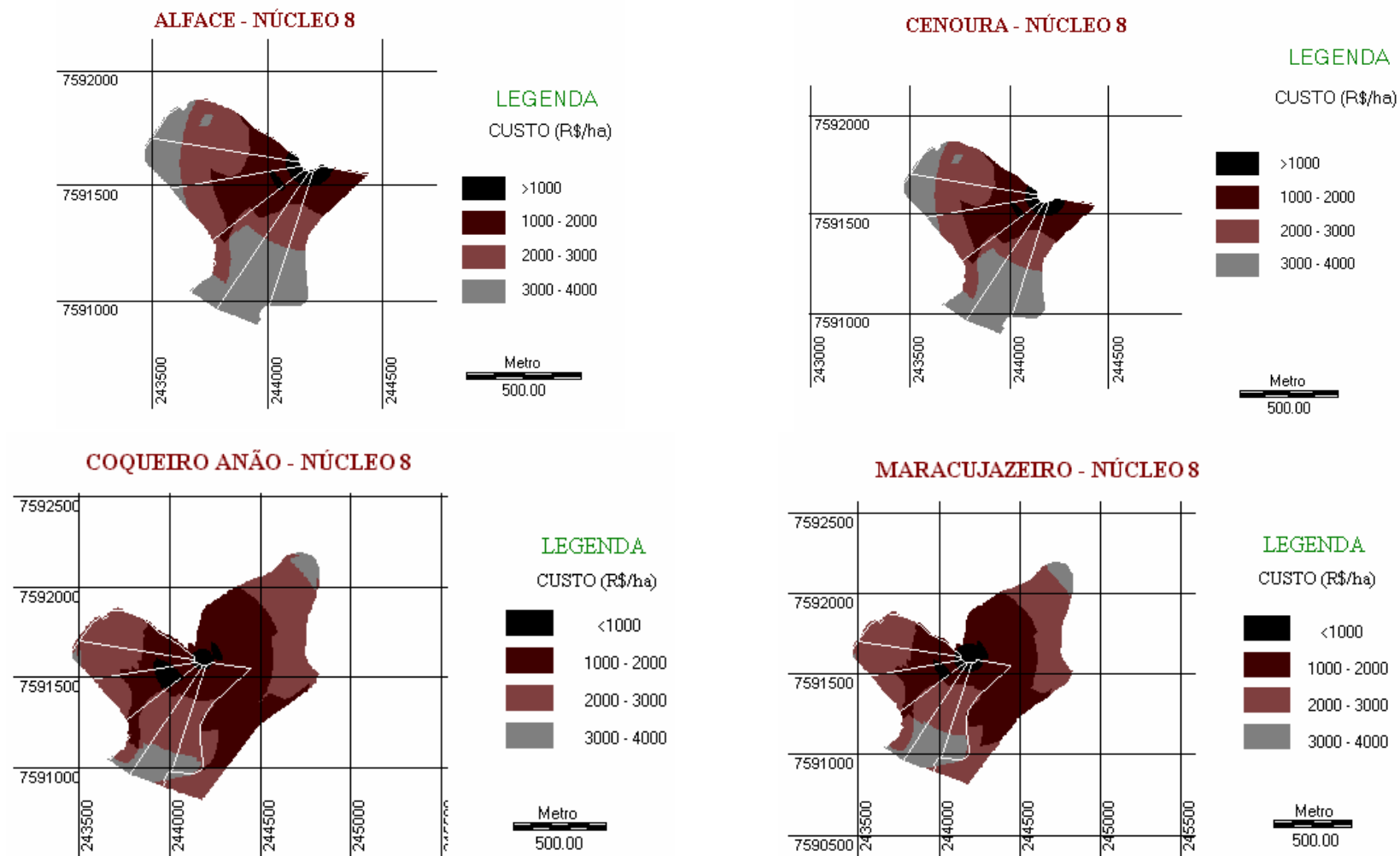
**Figura 5B.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 5 do assentamento Antonio Farias.



**Figura 6B.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 6 do assentamento Antonio Farias.

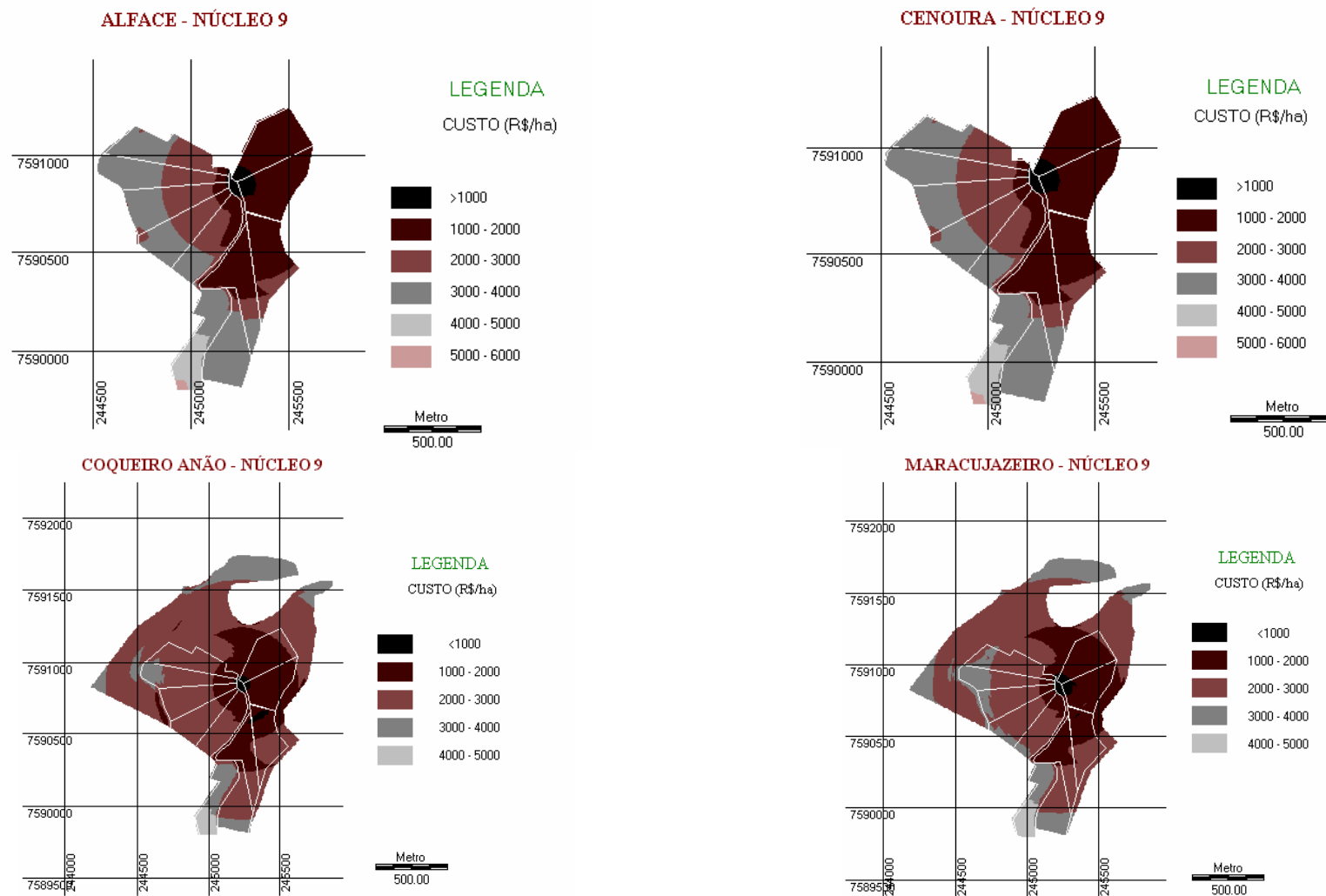


**Figura 7B.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 7 do assentamento Antonio Farias.



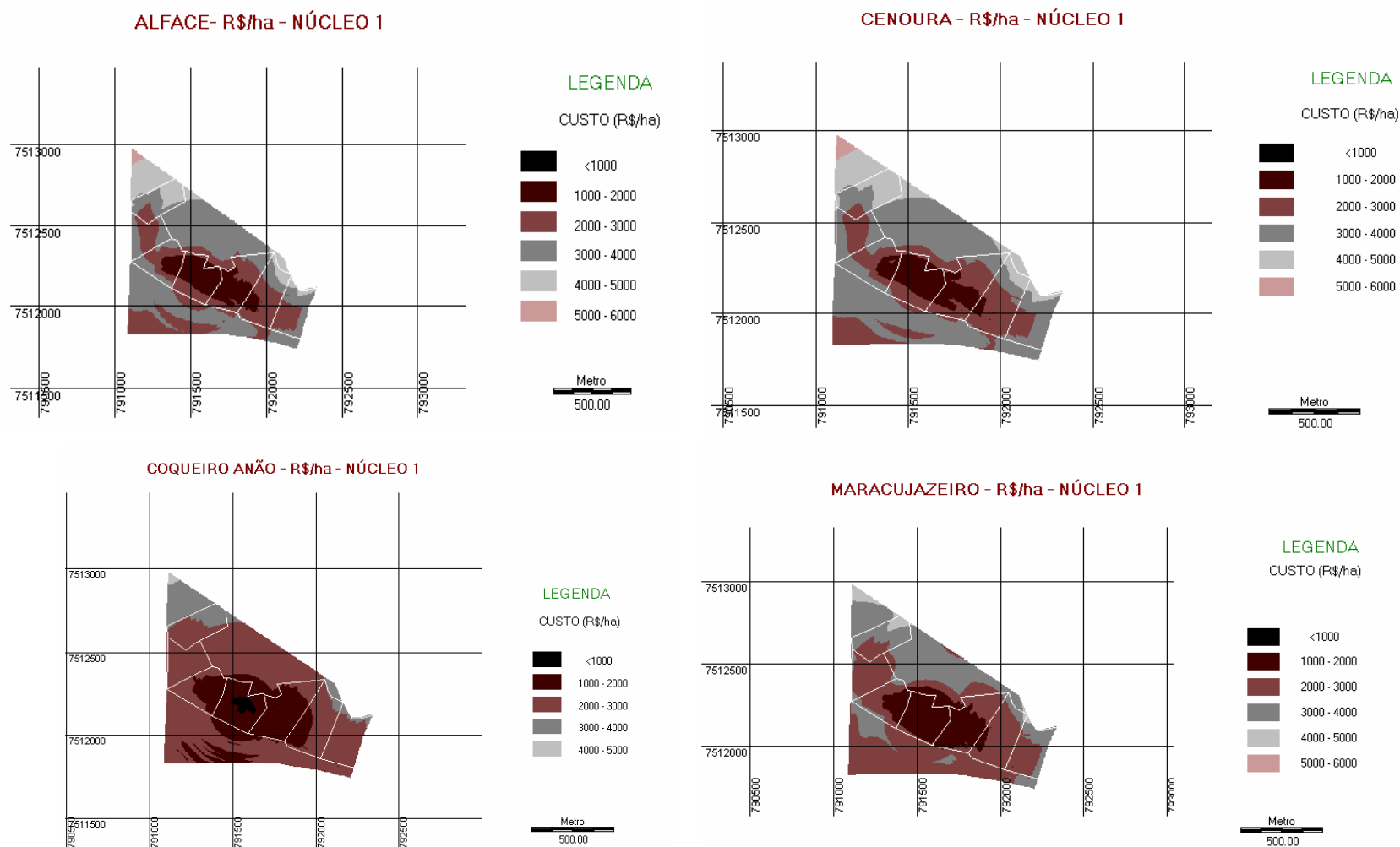
**Figura 8B.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 8 do assentamento Antonio Farias.



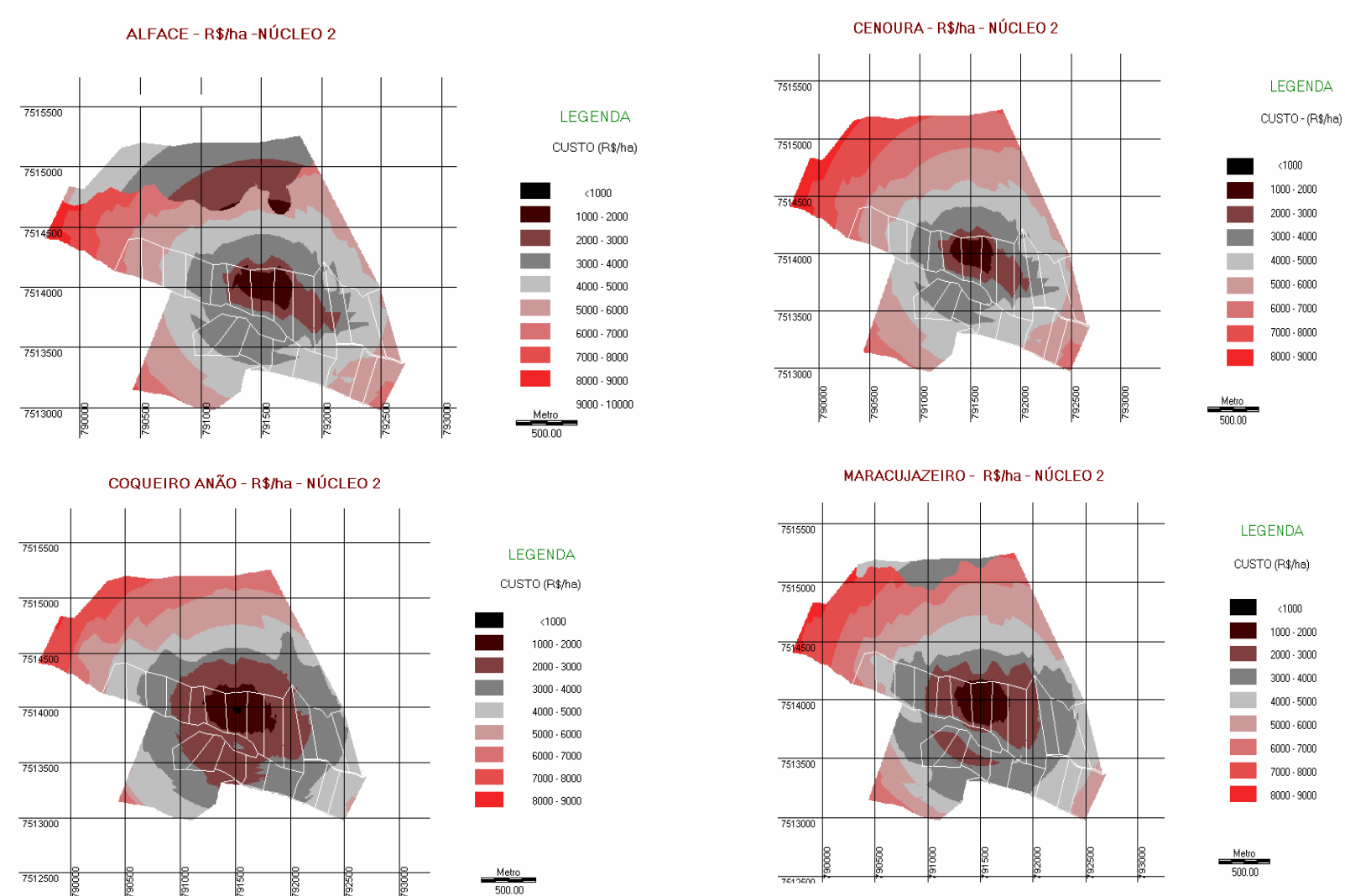


**Figura 9B.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 9 do assentamento Antonio Farias.

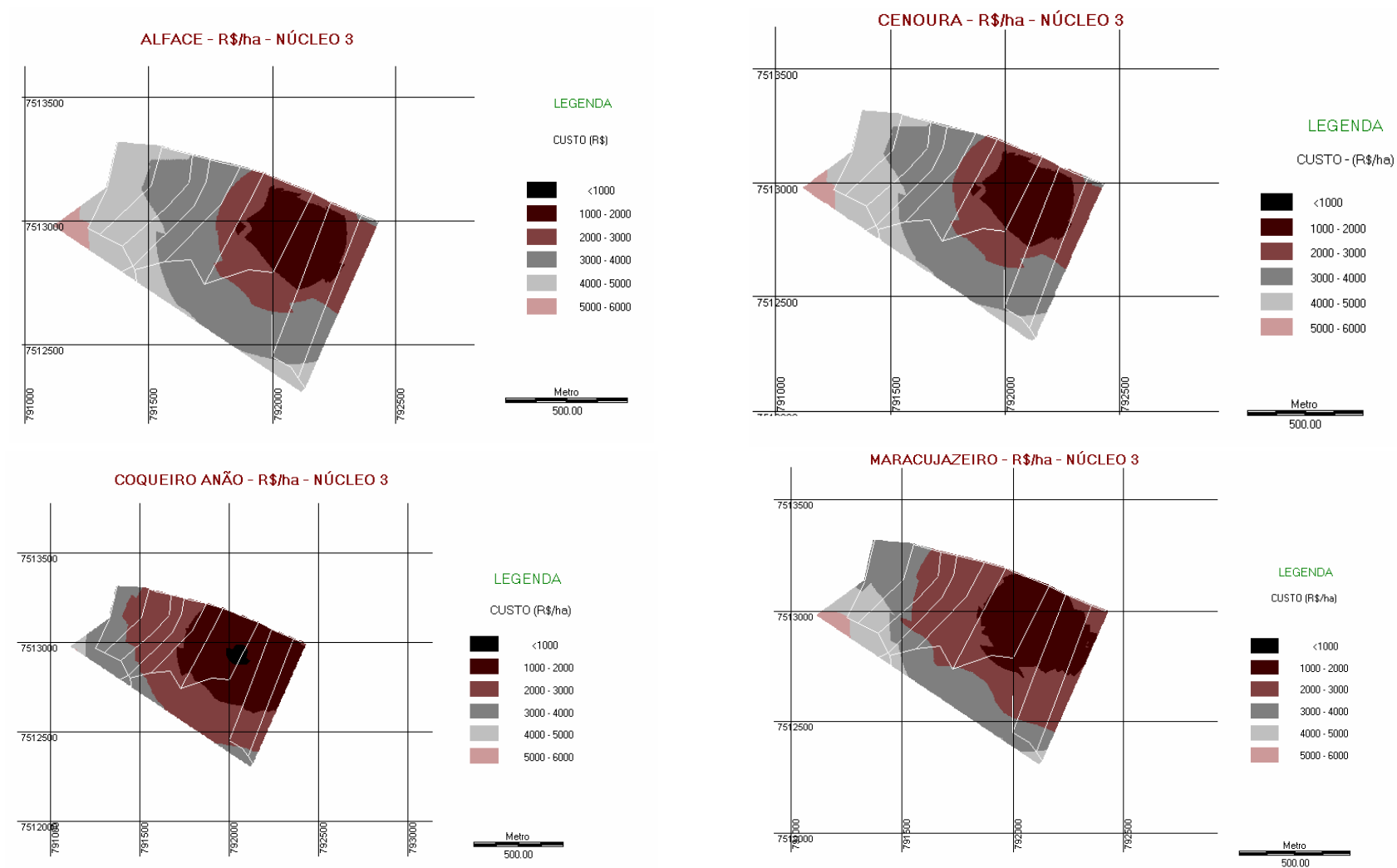
### Anexo III – Custo de implantação das culturas estudadas referente ao assentamento Visconde



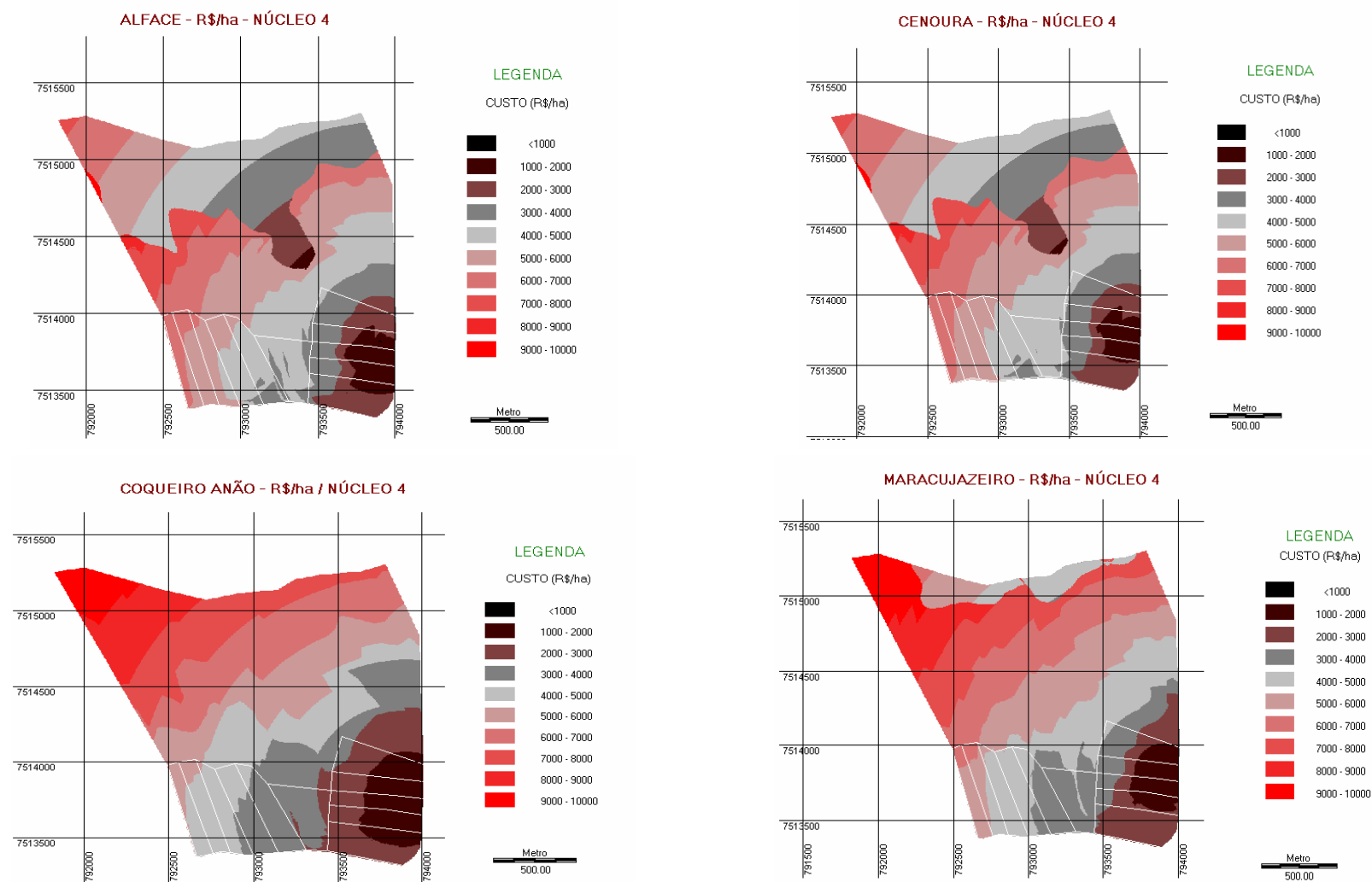
**Figura 1C.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 1 do assentamento Visconde.



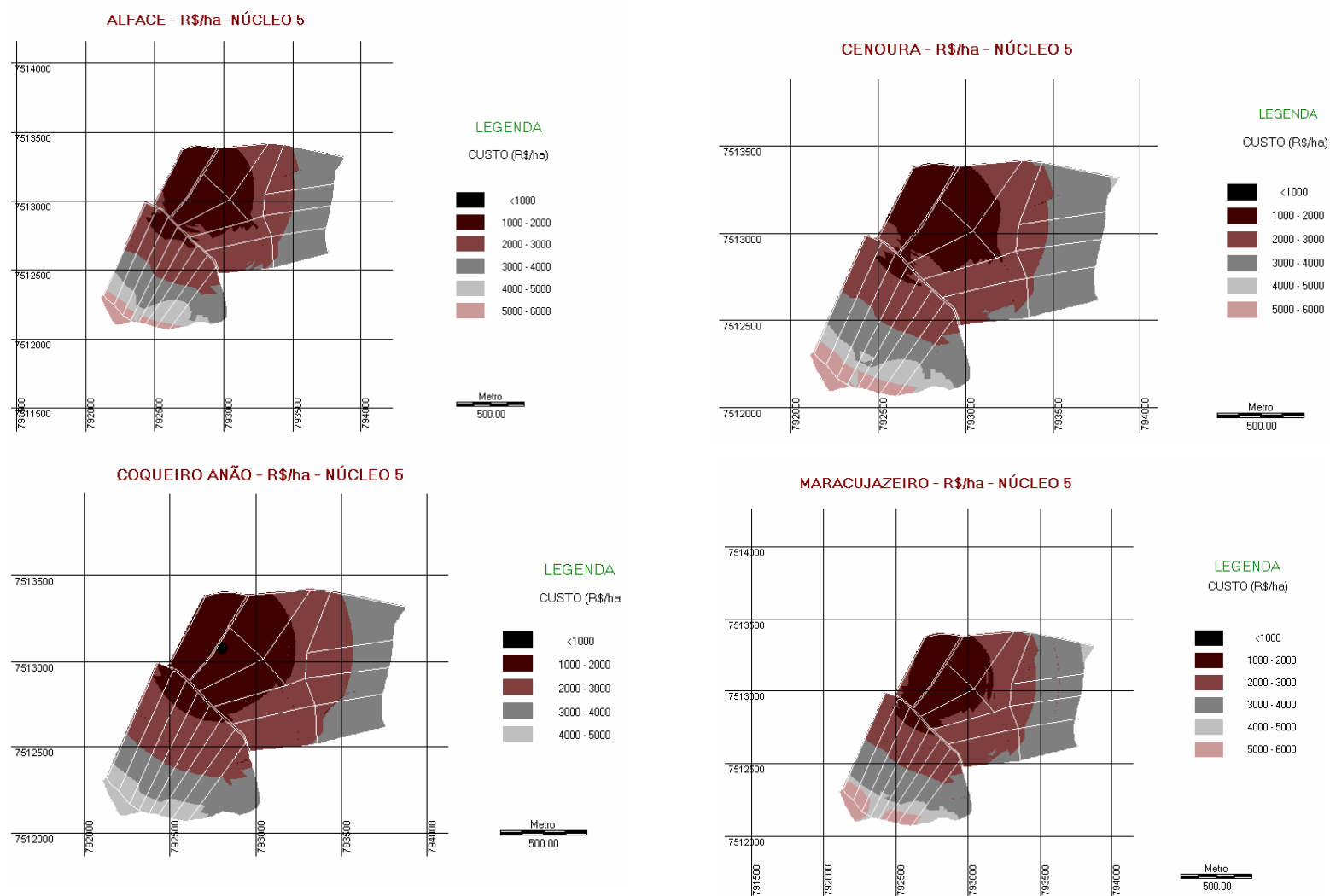
**Figura 2C.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 2 do assentamento Visconde.



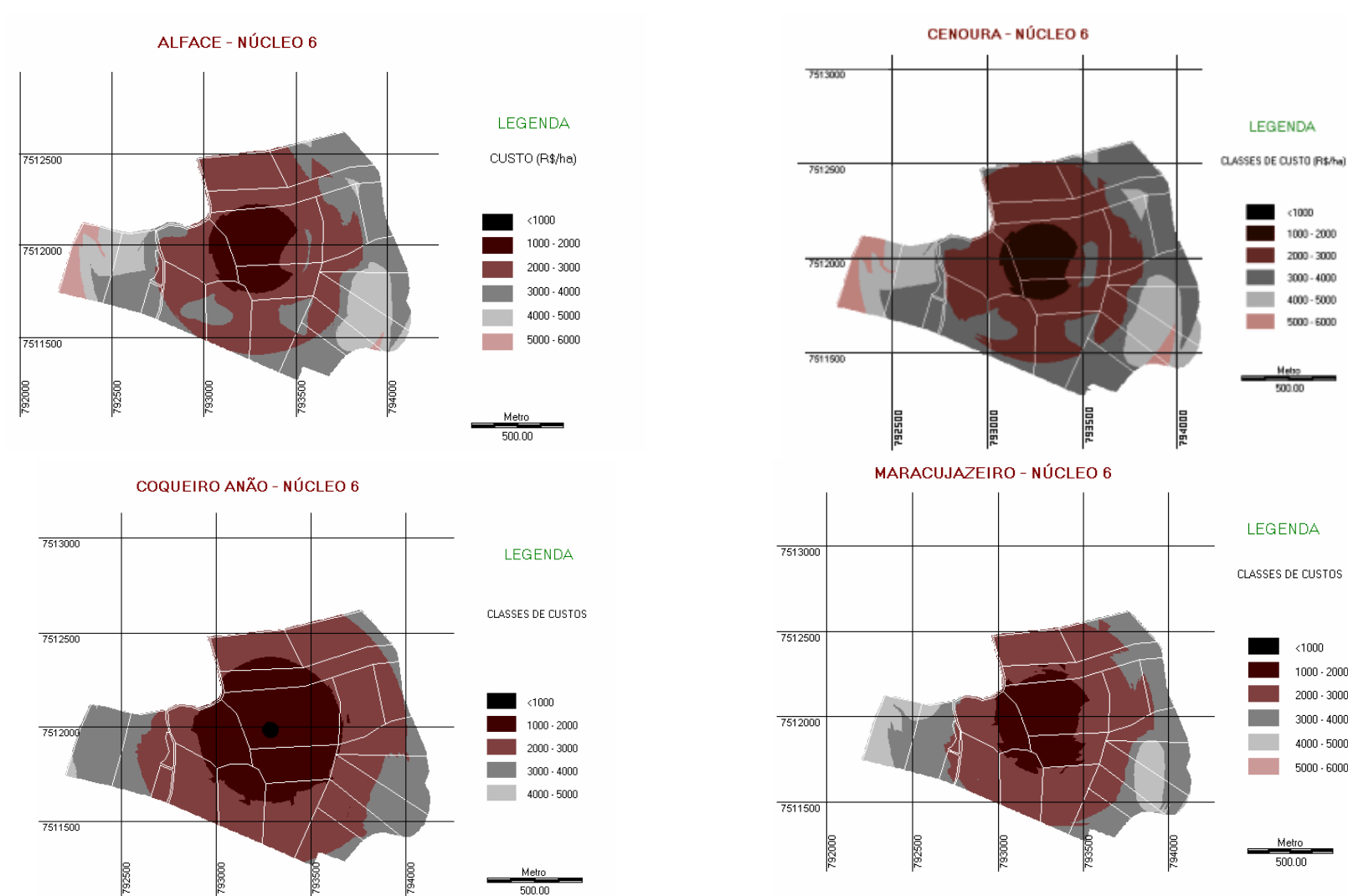
**Figura 3C.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 3 do assentamento Visconde.



**Figura 4C.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 4 do assentamento Visconde.



**Figura 5C.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 5 do assentamento Visconde.



**Figura 6C.** Custo de implantação das culturas estudadas referente ao núcleo 6 do assentamento Visconde.