

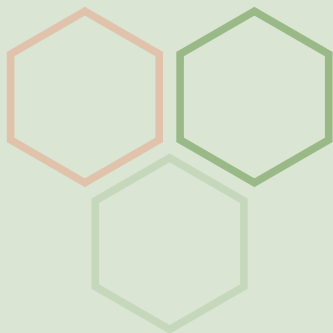
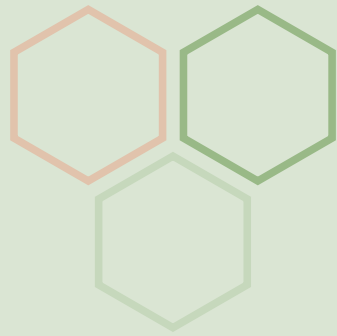
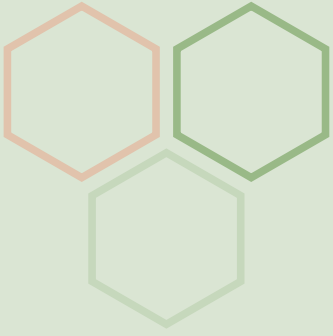


Australian Government  
Australian Centre for  
International Agricultural Research

# Ai-kameli Pasífiku

Matadalan ba to'os-na'in sira kona-ba produsaun  
ai-kameli iha rejaun Pasífiku







**Australian Government**  
**Australian Centre for  
International Agricultural Research**

# Ai-kameli Pasífiku

Matadalan ba to'os-na'in sira kona-ba produsaun  
ai-kameli iha rejiaun Pasífiku

## **Editór**

Tony Page

David Bush

Bronwyn Clarke

Lex Thomson



**2022**

Sentru Australianu ba Peskiza Agríkola Internasionál/Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) estabese ona iha Juñu 1982 ho Lei husi Parleментu Australianu nian. ACIAR opera nu'udar parte husi programa dezenvolvimentu internasionál Austrália nian, ho objetivu atu alkansa sistema agrikultura ne'ebé sustentável no produtivu liutan, fó benefisiu ba nasaun dezenvolve sira no Australia. Nia komisiona peskiza kolaborativu entre Australianu no peskizadór sira husi nasaun dezenvolve iha area ne'ebé Austrália iha kompetênsia peskiza espesial. Nia mós administra Austrália nia kontribuisaun ba Sentru Peskiza Agrikultura Internasionál.

Kuandu uza tiha naran komersiál sira, ida ne'e la konstitui apoiu ka la halo diskriminasaun hasoru kualkér produktu husi Sentru.

### SÉRIE MONOGRAFIA ACIAR

Série ida-ne'e kontein rezultadu sira husi peskiza orijinál ne'ebé hetan apoiu husi ACIAR, ka materiál ne'ebé konsidera relevante ho ACIAR nia peskiza no objetivu dezenvolvimentu nian. Publikasaun iha série ida-ne'e husi analiza no relatóriu sientífiku detalladu, hakerek ba peskizadór sira, ajensia estensaun sira no desizaun polítika na'in sira, atu hatudu dalan hodi apoiu prátika foun ka hadi'ak di'ak liutan prátika sira ba to'os-na'in ki'ik sira, peskadór sira no agroflorestra sira. Publikasaun iha série sira ne'e disponivel hotu ninia kópia manual, limitadu liu no disponivel online liuhosi website ACIAR iha [aciarc.gov.au](http://aciarc.gov.au)

© Sentru Australianu ba Peskiza Agríkola Internasionál (ACIAR) 2022

Servisu ida-ne'e proteze direitu aortal. Aleinde, kualkér uza mak permite ona iha *Lei Direitu Aortal 1968* nia okós, la iha parte bele prodús fali sein lisensa eskrita husi ACIAR, GPO Box 1571, Canberra ACT 2601, Australia, [aciarc.gov.au](mailto:aciarc.gov.au).

Page T, Bush D, Clarke B no Thomson L (eds) (2022) *Ai-kameli Pasífiku – Matadalan ba to'os-na'in sira kona-ba produsau ai-kameli iha rejaun Pasífiku*. Monografia ACIAR Nú 218. Sentru Australianu ba Peskiza Agríkola Internasionál, Canberra.

ACIAR Monografia Nú. Série 218 (MN218)

ISSN 1031-8194 (imprimi)

ISSN 1447-090X (pdf)

ISBN 978-1-922787-06-4 (imprimi)

ISBN 978-1-922787-07-1 (pdf)

Edisaun téknika ho Dr Joely Taylor

Dezeñadu ho Griffin Graphics

Impresaun ho CanPrint Communications



# Prefásiu

Ai-kameli (*Santalum* spp.) iha valór aas tebes tanba sira nia mina aromátiku, ne'ebé uza ona sékulu ba sékulu ba objetivu relijiozu no tradisionál nian. Agora mina ai-kameli ejize internasionalidade ba kosmétiku, aromaterapia, sabaun aromátiku, mina-morin no ai-moruk. Isin husi ai-lolon mak mina ne'e nomós uza ba ornamentál no seremoniál, no halo ahun ba fabrikasaun insensu sira.

Komérsiu ai-kameli iha rejiaun Pasífiku iha ona dezde 1400, kuandu komersiante Xina no Arabe sira komesa vizita Timor no illa sira mak haleu hela. Hafoin komérsiu ne'e habelar ba rejiaun tomak iha Hawaí, Fiji, Polinésia Franseza, Nova Caledônia, Vanuatu no Tonga. Komérsiu ai-kameli nafatin sai fonte importante ba rendementu husi to'os-na'in kí'ik sira iha rejiaun Pasífiku, no to'os-na'in no indústriá hamutuk buka tranzisaun husi kolleita remotas ba plantasaun ai-kameli.

Sentru Australianu ba Peskiza Agríkula Internasionál (ACIAR) hetan mandatu, hanesan estabesidu iha Lei ACIAR (1982), atu serbisu hamutuk ho parseiru tomak iha rejiaun Indo-Pasífiku prodús koñesimentu no teknolojia ne'ebé sustenta melloria iha produtividade agríkula, sustentabilidade no alimentasaun reziliênsia sistema nian. Ami halo ida-ne'e ho finánsa, intermedia no jere parseira peskiza ba benefisiu nasaun parseira sira no Austrália. Ami mós apoiu diseminasaun koñesimentu no esperiênsia ne'ebé mak hetan husi publikasaun livru sira, matadalan no manual sira ba públiku oiain.

Durante tinan 30 laran, ACIAR investe ona iha peskiza barbarak no dezenvolvimentu prátika sira mak dí'ak tebes ba kultivasaun ai-kameli ho to'os-na'in kí'ik sira, hanesan ho aumenta ho lalais área plantasaun to'os na'in kí'ik sira. Baze husi investimentu ida ne'e no ninia rezultadu, iha 2012, ACIAR publika *Matadan to'os-na'in ba produsaun ai-kameli iha Vanuatu*. Matadalan orijinál fornese matadalan prátika, informasaun husi peskiza, ba estabesementu to'os ai-kameli produtivu no la'os uza dí'ak deit iha Vanuatu, maibe iha mos Fiji no Tonga.

Interese ne'ebé kontinua no aumenta produsaun ai-kameli iha nasaun sira ne'e, resulta ona revizaun ida no atualiza matadalan orijinal nian, ba to'os-na'in kí'ik sira no sira-nia konsultór iha Indonezia, Timor-Leste, Papua Nova Guiné no Austrália, no mós iha Vanuatu, Fiji no Tonga.

Investimentu ACIAR no ninia intermediasaun husi peskiza kolaborativu no dezenvolvimentu, no mós investimentu atu estende rezultadu husi peskiza, sei aumenta forneselementu sustentável husi ai-kameli no aumenta rendimentu ba to'os-na'in kí'ik sira iha rejiaun Pasífiku tomak.



Andrew Campbell

Diretór Ezekutivu, ACIAR







# Índice

Prefásiu . . . . .	iii
Kolaboradór sira . . . . .	viii
Agradesimentu . . . . .	x
Akrónimu no abreviasaun sira . . . . .	xi
Unidade sira . . . . .	xi
<b>1</b> <b>Introdusaun . . . . .</b>	<b>1</b>
1.1  Produ tu husi ai-kameli . . . . .	.1
1.2  Merkadu ba ai-kameli . . . . .	.2
<b>2</b> <b>Espésie Ai-kameli . . . . .</b>	<b>5</b>
2.1  Distribuisaun no dimensaun . . . . .	.5
2.2  Biolójia . . . . .	.6
<b>3</b> <b>Viveiru Ai-kameli . . . . .</b>	<b>.11</b>
3.1  Produsaun fini . . . . .	11
3.2  Kolleita no armajenamentu fini. . . . .	12
3.3  Jerminasaun. . . . .	14
3.4  Prepara média/rai . . . . .	16
3.5  Kuda fini ai-kameli . . . . .	20
3.6  Haki'ak Ai-kameli-oan moris fui k iha plantasaun . . . . .	23
3.7  Konstrusaun Viveiru . . . . .	24
3.8  Jestaun Viveiru. . . . .	26
<b>4</b> <b>Estabelese plantasaun . . . . .</b>	<b>.29</b>
4.1  Selesaun fatin kuda ai-kameli oan . . . . .	29
4.2  Preparasaun fatin kuda ai-kameli oan . . . . .	30
4.3  Modelu plantasaun no espasu kuda ai-kameli . . . . .	30
4.4  Kari fini direta . . . . .	38
4.5  Kuda ai-kameli oan . . . . .	39

<b>5</b>	<b>Poda Ai-kameli oan</b>	<b>.41</b>
5.1	Poda Formativa	41
5.2	Poda Forma (Poda Sanak Sekundáriu).	41
5.3	Poda hodi Hamenus Sanak Runtus	44
5.4	Poda Reabilitasaun	44
5.5	Poda Lós	46
5.6	Poda Lalós	46
<b>6</b>	<b>Hospedeira</b>	<b>.49</b>
6.1	Silvikultura hospedeira	49
6.2	Tipu hospedeira	50
6.3	Hospedeira preferidu ba kada espésie	50
6.4	Vazu hospedeira	52
6.5	Hospedeira intermediáriu	53
6.6	Hospedeira intermediáriu to'o tempu naruk	57
6.7	Hospedeira tempu naruk	59
<b>7</b>	<b>Du'ut</b>	<b>.73</b>
7.1	Importânsia husi Kontrola Du'ut	73
7.2	Kontrola Du'ut – Dada no Ko'a	76
7.3	Kompetisaun Hospedeira	77
7.4	Kompetisaun Ai-kameli	77
<b>8</b>	<b>Pestes, Moras no Problema sira seluk Afeita ba produsaun Ai-kameli.</b>	<b>.79</b>
8.1	<i>Phellinus noxius</i>	79
8.2	Tahan Bintik Metan.	81
8.3	Ai-kameli Oan Namlaek, toba no mate.	82
8.4	Insetu ne'ebé Supa Ai-been (insetu sugadores) no Desfolladores	85
8.5	Hospedeira Vazu /polybag no nia problema iha kampu	86
8.6	Desfollantes ka Galhagem iha ai-tahan (Kutun Sisik).	87
8.7	Lagarta han ai-tahan no Forma Rede	88
8.8	Animal pastandu (hakiak) no animal fuik.	88
8.9	Predasaun Fini husi Manu Fuik.	89
8.10	Bee hoban	90





8.11	Insêndiu . . . . .	90
8.12	Siklone . . . . .	91
8.13	Loro-matan nia manas halo ai-kulit nakloke . . . . .	91
8.14	Ai-kulit Nakles . . . . .	92
8.15	Tesi hodi Koko Ai-dudun . . . . .	93
8.16	Ai-dudun dodok . . . . .	93
<b>9</b>	<b>Kresimentu Ai no Ai-dudun . . . . .</b>	<b>95</b>
9.1	Taxa kresimentu ai nian . . . . .	95
9.2	Dezenvolvimentu Ai-dudun . . . . .	96
9.3	Propriedade Ai-dudun . . . . .	98
9.4	Referénsia . . . . .	100
<b>10</b>	<b>Kolleita Ai-kameli no Prosesamentu Prelimináriu . . . . .</b>	<b>103</b>
10.1	Kolleita Ai-Kameli . . . . .	103
10.2	Prosesamentu Prelimináriu . . . . .	105
10.3	Produtividade . . . . .	106
10.4	Referénsia . . . . .	106
<b>11</b>	<b>Sistema klasifikasaun Produtu . . . . .</b>	<b>109</b>
11.1	Klase Tipu husi Ai-kameli . . . . .	110
11.2	Prosesamentu Subprodutu . . . . .	112
11.3	Klasifikasaun Ai-kameli seidak tuan no Ai-kameli a'at . . . . .	113
11.4	Espesialidade Ai-dudun . . . . .	115
11.5	Referénsia . . . . .	115
<b>12</b>	<b>Prosesamentu Ai-kameli . . . . .</b>	<b>117</b>
12.1	Produtu ne'ebé Prosesadu . . . . .	118
<b>13</b>	<b>Informasaun Adisionál . . . . .</b>	<b>121</b>
13.1	<i>Santalum album</i> . . . . .	121
13.2	<i>Santalum austrocaledonicum</i> . . . . .	121
13.3	<i>Santalum macgregorii</i> . . . . .	122
13.4	<i>Santalum lanceolatum</i> . . . . .	122
13.5	<i>Santalum yasi</i> . . . . .	123

# Kolaboradór

## Editór

### **Tony Page**

Universidade Sunshine Coast,  
Maroochydore, Australia

### **David Bush**

Sentru Fini Ai Australianu (Australian Tree  
Seed Centre) CSIRO, Canberra, Australia

### **Bronwyn Clarke**

Sentru Fini Ai Australianu (Australian Tree  
Seed Centre) CSIRO, Canberra, Australia

### **Lex Thomson**

Universidade Sunshine Coast,  
Maroochydore, Australia

## Autór

### **Luis Almeida**

Inovasaun Agrikultura ba Komunitade  
(AI-Com), Dili, Timor-Leste

### **Antonia Alves**

Ministériu Agrikultura no Peska,  
Díli, Timor-Leste

### **João Boavida**

Ministériu Agrikultura no Peska,  
Díli, Timor-Leste

### **Waisea Bolatolu**

Ministériu Floresta, Suva, Fiji

### **Tony Burridge**

Hortikultura no Siênsia Floresta,  
Departamentu Agrikultura no Peska,  
Austrália

### **David Bush**

Sentru Fini Ai Australianu (Australian Tree  
Seed Centre) CSIRO, Canberra, Australia

### **Bronwyn Clarke**

Sentru Fini Ai Australianu (Australian Tree  
Seed Centre) CSIRO, Canberra, Australia

### **Luis da Costa Patrocinio**

Ministériu Agrikultura no Peska,  
Díli, Timor-Leste

### **Sonu Dutt**

Ministériu Floresta, Suva, Fiji

### **Sitiveni Hamani**

Ministériu Agrikultura no Alimentasaun,  
Floresta no Peska, Nuku'alofa, Tonga

### **Lilieek Haryianto**

Sentru Bioteknolojia Floresta no  
Melloramentu Ai, Yogyakarta, Indonésia

### **Maloni Havea**

Ministériu Agrikultura no Alimentasaun,  
Floresta no Peska, Nuku'alofa, Tonga

### **Jeremias Jose Cristovao**

Ministériu Agrikultura no Peska,  
Díli, Timor-Leste

### **Phyllis Kamasteia**

Departamentu Floresta, Port Vila, Vanuatu

### **David Lee**

Universidade Sunshine Coast,  
Maroochydore, Australia

### **Heimuli Likifau**

Ministériu Agrikultura no Alimentasaun,  
Floresta no Peska, Nuku'alofa, Tonga

### **Jalesi Mateboto**

Divisaun Fonte Terrestre, Komunitade  
Pasífiku, Suva, Fiji

**Pasimati Motuliki**

Ministériu Agrikultura no Alimentasaun,  
Floresta no Peska, Nuku'alofa, Tonga

**Yeni Nurchayani**

Universidade Gadjah Mada, Yogyakarta,  
Indonesia

**Linden Oa**

Autoridade Floresta Papua Nova Guiné,  
Port Moresby, Papua Nova Guiné

**Tony Page**

Universidade Sunshine Coast,  
Maroochydore, Australia

**Ida Pereira**

Ministériu Agrikultura no Peska,  
Díli, Timor-Leste

**Anto Rimbawanto**

Sentru Bioteknolojia Floresta no  
Melloramentu Ai, Yogyakarta, Indonésia

**Guduru Rome**

Autoridade Floresta Papua Nova Guiné,  
Port Moresby, Papua Nova Guiné

**Mario Sacaio**

Ministériu Agrikultura no Peska,  
Díli, Timor-Leste

**Michael Tabi**

Departementu Floresta, Port Vila, Vanuatu

**Hannington Tate**

Organizasaun Nasoens Unidas ba Agrikultura  
no Alimentasaun, Port Vila, Vanuatu

**Jale Tauraga**

Ministériu Floresta, Suva, Fiji

**Nick Thompson**

Apudthama Land Trust, Ipima Ikaya  
Aboriginal Corporation RNTBC, Injinoo,  
Australia

**Lex Thomson**

Universidade Sunshine Coast,  
Maroochydore, Australia

**Joseph Tungon**

Departementu Floresta, Port Vila, Vanuatu

**Maria Vilar Moreira**

Ministériu Agrikultura no Peska,  
Díli, Timor-Leste

**Victor Ximenes**

Ministériu Agrikultura no Peska,  
Díli, Timor-Leste

**Robert Williams**

Inovasaun Agrikula ba Komunidade (AI-Com),  
Dili, Timor-Leste

# Agradesimentu

Editór no autór sira hakarak agradese ba ema sira-nia servisu ne'ebé mak kontribui ona ba koñesimentu ne'ebé kompilla iha dokumentu ida ne'e:

## Vanuatu

Keith Amos, Judy Kalotap, Toufau Kalsakau, Godfrey Bome, Mailing Muru, Ian Serel, Leslie Simeon, James Willie Kalton, Craig Mowatt, David Jake, Jimmy Thomson, David Tadnel, Kalen Abbie, Tom Kalpokas, Jonathan Naupa, Jimmy Mau, Josen Boe, Joe Junior Nakou, Andrew Yawak, Sam Yakar, Remi Kali, David Kalanga, Steven Nilwo, Lee Peterson, John Rungu, Tony Keith, Edmond Julun

## Timor-Leste

Adalfredo do Rosario Ferreira, Oscar Fernandes, Agosto Fernandes, Cosme, Domingos Da Costa, Antonia Madadeira, Salvador Soares, Constantinho Hornai, Antonio Gomes, Tito Bernadino, Gaspar da Costa, Abel Barreto, Jose Soares, Salvador P Nunes, Vriciumu de Deus, Sr. Domingos Gusmão, Sr. Costantino N Hornai, Casimiro dos S Mendes, Orlando Berek, Julião da Silva, Juvensio Magno, Joanico Faria, Sr. Mario da Costa, Sr. Ubanu Ferreira, Agostinho Belo, Modesto Sarmento

## Papua Nova Guiné

Ruth Turia, Claude Saliu, Wake Yelu, Gedisa Jeffrey, Anton Lata, Sonia Intu, John Popo, Masu Eka, John Hasu, Mark Hasu, Henry Havosa, Alois Fauma, Robert Aburu, Bernard Iburo, Sebara Baina, Lava Mnama, Aire Bulina, Josephine Waine, Javen Evera

## Fiji

Sanjana Lal, Sairusi Bulai, Ponijesi Bulai (falesidu), Maika Daveta, Lice Lili, Elina Young, Maika Lesubula, Josefa Matagasau, Ulita Naikemu, Kururita Siva, Salaseini Toma, Noa Vakacegu

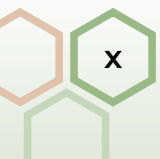
## Tonga

Leody Vainikolo, Sunia Napa'a, Tevita Faka'osi, Sione Fifita

## Australia

John Doran, Grant Pronk, Paul Macdonell, Tim Coakley, Ken Robson, Ben Boxshall

Imajén sira publika iha matadalan ida-ne'e mak husi editór sira, só kuandu deklarasa seluk fali.





# Akrónimu no abreviasaun

<b>Termu</b>	<b>Deskrisaun</b>
2CC	Chip korta segundu
DBH	diametru iha altura to'ó hirus-matan
DBHOB	diametru iha altura to'ó hirus-matan liu ai-kulit

## Unidade

<b>Unidade</b>	<b>Definisaun</b>
cm	Sentimetru
cm AGL	Sentimetru komesa husi nivel rai nian
G	Gramas
Ha	Hectare
Kg	Kilograma
L	Litru
M	Metru
m <sup>2</sup>	metru kuadradu
m AGL	metru iha nivel rai leten
m ASL	metru iha nivel tasi nian
Mm	Milímetru
ppm	Parte kada miliaun
T	tonelada, tonelada métrica (kg 1.000)
°C	grau Celsius



# 1 Introdusaun

## 1.1 Produktu ai-kameli

Ai-kameli (*Santalum* spp.) iha valór aas liu tanba konteudu mina aromátiku hosi nia dudun (figura 1.1) no rekoñese nu'udar produktu florestais não madeireiros ne'ebé iha valór aas tebtebes. Mina sira uza ona iha sékulu ba sékulu ba objetivu relijiozu no tradisionál nian no agora uza ona intensionalmente ba kosmetiku, aromátiku, sabaun aromátiku nian, mina morin, no ai-moruk sira.

Ai-dudun iha mina mós uza ba eskultura ornamentál ka serimonia sira, ka ai-uut ba fabrika insensu sira (Figura 1.2), ne'ebé iha valór iha merkadu agarbatti internasionál (insensu).



Figura 1.1 Mina prodús husi ai-kameli dudun

Foto: Tony Page



## 1.2 Merkadu ba Ai-kameli

Dezde tinan 1400, bainhira komersienta Xina no Arabé sira komesa vizita Timor no illa sira mak haleu Timor, iha ona negósiu ai-kameli iha reijaun Pasífiku laran. Kuandu rota komersiu foun loke ona, komersiu ne'e habelar ba illa sira iha Pasífiku laran inklui ba Havaí, Fiji, Polinésia Fransesa, Nova Kaledônia, Vanuatu no Tonga. Komersializasaun aumenta no menus depende ba produsaun ai-kameli. Populasaun ai sira rekupera to'o periodu hirak durante tempu kuandu komersiu menus ona. Interese iha plantasaun no kuda ai-kameli ho razaun kultura no komersial aumenta ona iha illa Pasífiku sira foin dadauk ne'e. Iha Vanuatu, indústria komersiál modesta (merkadoria ho eskala kí'ik to'o médiu) opera ona konsistente dezde tinan 1970, ho kuota anual nian cerca de t 80. Iha sékulo dadauk ne'e, montante totál husi esporta ai-dudun husi Fiji no Tonga to'o ona <t 100/tinan. Iha Timor-Leste, esportasaun ba ai-kameli bandu ona dezde tinan 2012, hodi permite rekuperasaun ba populasaun ai-kameli ne'ebé moris fui, maibe komersiu ilegal sei nafatin la'o. Esporta ai-kameli husi Papua Nova Guiné haksoit maka'as entre tinan 1997 no 2002 kuandu média ~t 36 esporta ona anualmente. Foin dadauk ne'e (2013–2018), kolleita anuál entre <t 1 to' t 5, só deit iha tinan 2019, ne'ebé relata katak iha t 20 mak esporta ona.





Ai-kameli uza barak liu iha Índia, Xina, Taiwan, Hong Kong no Médiu Oriente, ho merkadu substansiál sira iha Europa, Japaun, Koréia du Sul, Amérika du Norte no fatin seluk. Demanda mak aas ba produktu ai-kameli no produsaun ba komersial husi ai ne'ebé mak iha nivel baixu, rezulta husi deklíniu maka'as iha forneseментu natural husi espésie ai-kameli sira. Folin iha nível internasionál ba ai-kameli sa'e konsistentemente durante dékada hirak liu ba. Maibé, folin aas sei depende ba ai-kameli nian kualidade. To'o ohin loron, folin ai-kameli ne'ebé selu ba comunidade iha Vanuatu ba ai-dudun kada kg 1 aumenta ona taxa anual ba 10 % dezde tinan 1990. Folin ai-kameli iha Vanuatu agora dadaun sei affeita husi kualidade menus hosi produktu ne'ebé mak disponível. Agora dadaun plantasaun ai-kameli komesa dí'ak no tuan ona no dezenvolve fali ona ai-dudun ne'ebé sustansiál, nune'e espera katak bele hasa'e fali folin ai-kameli nian.



Figura 1.2 Eskultura ornamental boot husi ai-kameli (pájina liman-karuk) no sunu-nain insensu iha templu ida (iha leten)

Foto sira: Tony Page





## 2 Espésie ai-kameli

### 2.1 Distribuisaun no Dimensaun

Ai-kameli iha medida oioin depende ba fatór sira seluk, entre fatór sira ne'e mak espésie ai-kameli no lokalizasaun iha ne'ebé ai-kameli moris ba.

#### ***Santalum album***

Ai-kameli Indiano ka Indian Sandalwood mak ai-kameli hun ki'ik, ho aas entre métru 1 no 10. Ai ne'e moris iha períodu trópikos secos sazonal iha parte súl husi Índia; Sri Lanka; Indonésia (Aceh iha noroeste Sumatra Timor Ocidental no Ilhas Menores da Sunda); Timor-Leste; Costa Norte Territóriu Norte iha Austrália.

#### ***Santalum austrocaledonicum***

Ai-kameli Vanuatu no Nova Kaledônia ne'e nia hun ki'ik (m 5-10) ne'ebé mosu naturalmente iha kosta weste Santo, weste Malekula, noroeste Efate, Erromango, Tanna, Aniwa, Futuna no Aneityum, Vanuatu; no Grande-Terre, Illa Pines no Illa, Nova Kaledônia.

#### ***Santalum lanceolatum***

Ai-kameli husi Norte mak ai-hun ki'ik ho aas to'o métru 8. Ida ne'e espésie trópiku mak moris iha parte norte husi Austrália (latitude norte °20), iha Queensland, Território Norte no iha Austrália Osidental.

#### ***Santalum macgregorii***

Ai-Kameli husi Papua Nova Guiné ne'e ai ho ninia boot médiu ne'ebé ninia aas menus husi m 8 mak bele aumenta aas to'o m 20 no ho ninian diametru hamutuk cm 25. Nia moris naturalmente iha Papua Nova Guiné, moris iha provínsia Sentral no Golfot husi besik nivel tasi nian to'o mASL 750. Peskiza dadaun ne'e indika katak populasau ai-kameli balun moris iha provínsia ocidental, Papua Nova Guiné, konsidera ona nu'udar espésie *S. macgregorii* ou karik mak espésie lolos husi *S. lanceolatum*, ou besik liu ba *S. lanceolatum*.

#### ***Santalum yasi***

Ai-kameli Fiji, Tonga no Niue ne'e mak ai hun ki'ik ho aas to'o 9m ho koroa kma'an no dispersa. Nia moris iha Niue no liuhusi Eua, Tongatapu, Ha'apai, Vava'you no Niuas (Tonga) no illa sira iha Fiji (Illa Lau, provínsia Bua no Macuata (Vanua Levu), Península de Udu (nordeste de Vanua Levu), Terras Altas de Nausori (Viti Levu ocidental) e Kadavu).

## 2.2 Biolójja

Ai-kameli ne'e hemiparasita obrigatóriu ida, ne'bé signífika katak maski ai sira bele halo fotossíntese, sira tenke moris ho espésie seluk para sobrevive. Sira-nia abut iha kresimentu espesializadu (haustoria) ne'ebé tama ba abut ai no ai-laran sira mak besik no hemu bee no nutriente husi sira (Figura 2.1).



Figura 2.1 Ligasaun haustorial husi ai-kameli nia abut (liman-karuk) no sesaun transversál husi haustóriu mak tama ba abut hospedeira nian (liman-los)

Foto sira: Tony Page









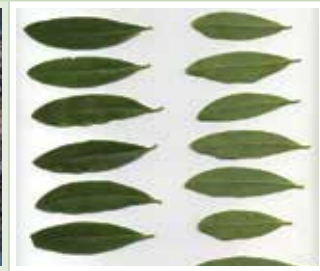






Wainhira halo viveiru ba ai-kameli oan sira, ai-hospedeira tenki kuda hamutuk ho ai-kameli ne'e ('hospedeira iha vazú'). Ai hospedeira mós tenke kuda entre ai-kameli iha to'os laran hodi bele hamoris no haforsa kresimentu kameli ne'ebé dí'ak.






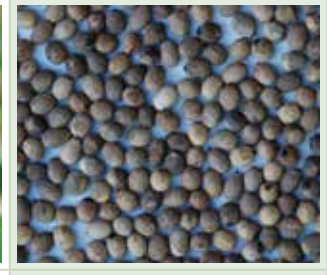



Ai-kameli hatudu ábitu kresimentu no karakterístika diferente iha nia área jeográfika tomak(Tabela 2.1):

- **Ábitu** – Ai-kameli nia ábitu kresimentu influencia husi ambiente iha ne'ebé nia moris. Ai sira moris iha pozisaun nakloke hanesan iha ai-kain badak, kleuk no iha sanak rua ho kroa belar. Ai sira moris iha ai-laran no iha fatin mahon, sei tipikamente dezenvolve naruk liu, no kain oos ho koroa klo'ot liu no sanak todan ladun barak.
- **Ai-kulit** – Ai-kulit oioin husi kabeer ba la kabeer no nakfera, kór malahuk to'ó kór kafé kahur ho mean ba kuaze metan hotu iha S. Album balun, dalabarak ho bee-teen iha ai tuan liu sira.
- **Ai-tahan** – Ai-tahan oioin husi kuaze linear iha S. yasi balun to'ó kabuar hanesan manu-tolun ho luan husi S. album. Ai-tahan sira tipikamente klo'ot liu fini sira, sai luan uitaon ho aumenta nia idade. Ai-tahan espésie ai-kameli Pasífiku barak-liu muda kór iha parte leten ho kór matak tuan nabilan no kór matak nurak iha ninia kraik. Ai-tahan S. lanceolatum sira iha kór hanesan iha sorin-sorin ka muda kór uitoan no dala-barak nabilan lakan uitoan (malahuk kulabu ka matak, ka taka ho dalas lilin kór malahuk). Pozisaun plantasaun, tipu rai no montante mahon bele afeita makaas ba ai-tahan nia kór. Ai-kameli (especialmente S. yasi) moris iha fatin nakloke no kona loro-matan ho hospedeira sira la adekuaadu, iha ai-tahan ho kór kinur nurak liu.
- **Ai-funan sira** – Ai-kameli iha parte ai-funan kí'ik ho kór mutin kahur matak to'ó Kreme (tepals) ne'ebé muda an sai kór mean lakan to'ó mean tuan bainhira sai tuan (samente ba S. austrocaledonicum no S. lanceolatum, ne'ebé sira-nia funan nafatin ho kór mutin kahur matak ba Kreme to'ó nia tuan). Ai-funan sira ne'e hasoru floresênsia dala rua ba kada tinan. Iha S. austrocaledonicum, S. lanceolatum no S. macgregorii, ai-funan ida-idak tipikalmente nakloke iha tempu dadeersan iha loron ida no naktaka iha lokraik loron tuirmai. Iha S. album and S. yasi, ai-funan sira nakloke nafatin ba loron hirak nia laran no labele taka molok forma ai-fuan ka monu tiha.
- **Ai-fuan** – Ai-fuan ne'e toos no kór matak bainhira nurak, mean bainhira tasak, no metan aroxeadu bainhira tuan. Kada ai-fuan kontein ho fini úniku taka ho isin laran ho been no iha fitar kanek iha tépalas leten.
- **Fini** – Fini taka ho testa toos (ai-han) no konten musan kór mutin ne'ebé sente belit kuandu kaer. Fini sira ho boot maizumenus ho diamentru 9mm to'ó 15mm. Superfísie liur ne'e kabeer ka ho testura oituan deit no kór kafé nurak. Forma fini husi espésie la hanesan ne'e variável. Mezmu S. album nia fini kuaze ho forma besik kabuar, Fini musan S. yasi i ho forma kabuar ho pontu kro'at iha parte rohan. Fini S. austrocaledonicum sira husi illa parte sul sira jeralmente ho forma kabuar; fini sira husi parte norte ne'e ho forma naruk oituan.
- **Ai** – Ai-dudun iha kór oioin husi kinur ba mean ka mean kahur ho kór kafé, no ai-been parte liur ho kór kinur kamutis to'ó mutin. Ai-dudun ne'e riku ho mina ne'ebé aromátiku liu no iha valór komersiál.

Tabela 2.1 Komparasaun husi ábitu ai-horis diferente no karakterístika espésie *Santalum*

<i>Santalum yasi</i>			
<i>Santalum macgregorii</i>			
<i>Santalum lanceolatum</i>			
<i>Santalum austro-caledonicum</i>			
<i>Santalum album</i>			
Ábitu	Ai-kulit		Ai-tahan

<i>Santalum yasi</i>			
<i>Santalum macgregorii</i>			
<i>Santalum lanceolatum</i>			
<i>Santalum austro-caledonicum</i>			
<i>Santalum album</i>			
Ai-funan		Ai-fuan	Fini





## 3 Viveiru

### 3.1 Produsaun fini

Iha maneira oinoin ne'ebé to'os-na'in sira bele prodús planta sira ba estabese plantasaun:

1. Habarak ai-kameli oan iha viveiru
2. Halo transplantasaun ba Ai-kameli oan husi fatin ida ba fatin seluk (Selvagen ka fuik)
3. Kuda fini Ai-kameli direta ba Rai (Kuda fini direta)
4. Foti estaka.

Husi sira ne'e hotu, kuda fini sira iha viveiru dalaruma komún liu no ami-nia foku prinsipál iha matadalan ida-ne'e. Iha futuru, métodu ida-ne'e karik sai métodu prefere liu ba transplantasaun ai-kameli oan fuik nian tanba programa sira atu prodús ai-kameli ne'ebé hadi'ak ai-kameli jenetikamente ne'e realiza ona ba espésie ai-kameli prinsipál ne'ebé diskuti ona iha ne'e. Ai-kameli oan fuik sira dalaruma ladun diak ho fini sira ne'ebé mak kuda husi fini diak sira. Ita tenke husu ba ita-nia funsionáriu estensaun á-kameli lokál sira ka funsinariu governu agrikultura/floresta karik sira iha fini diak sira. Kuda ai-stek ne'ebé mak tesi ona nu'udar dezafiu ida, liuliu ba to'os-na'in sira ne'ebé mak seidak iha esperiéncia ho estabeselementu viveiru báziku. Kuda fini direta ba rai bele la'o ho di'ak maibe iha problema ho jerminasaun di'ak, ataka husi peste sira (ezemplu laho sira), prene nesidade hamoos du'ut ho intensivu no atinji espasu ho konsistente.

Uza métodu jerál liu ida atu kuda planta ai-kameli foun sira ne'e liuhusi iha jerminasaun médiu ida no hafoin muda no hakiak fini sira iha saku polybag mak ne'ebé enxe ho rai. Fini sira normalmente moris ho hospedeira vazú iha viveiru (Figura 3.1) no hafoin muda ba terrenu iha tempu udan (prefere bainhira komesa tempu udan ).

Figura 3.1 (foto iha pajina oin) Ai-hahoris produsaun Timor-Leste

Foto: Luis Almeida



## 3.2 Kolleta no armajen fini

### Kolleta no prepara fini sira

#### 1. Ku'u



Ku'u ai-fuan tasak husi ai-hun no kolleta ai-fuan ne'ebé mak foin monu dadauk ne'e ba rai. Ai-fuan tasak ne'e mamar, nabilan no kór roxu ba metan. Ai-fuan matak toos, foer no matak. Labele kolleta fini sira husi ai-fuan matak tanba sei la viavel. Kualkér ai-fuan ne'ebé hatudu kór mean ne'e sira di'ak atu kolleta, maibe difisil liutan atu prosesa karik seidauk tuan



#### 2. Hoban



Hoban ai-fuan tasak iha bee durante kalan tomak (maizumenus óras 12) atu hamamar nia isin.

#### 3. Hamós



Kose ai-fuan ne'ebé mak hoban ona entre Ita-nia liman palma sira atu hamamar isin husi fini musan. Fase fini ne'e iha bee mós laran atu hasai foer sira

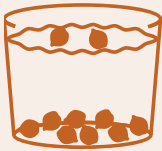
Isin



Fini



#### 4. Namlele



Hatama fini sira iha balde ida ho bee. Hasai fini namlaek sira tanba sira ne'e sei la viavel. Fini la-viavel sira ho fasil atu nakfera kuandu buti entre liman-fuan boot no liman-fuan hatudu no iha musan ki'ik ne'ebé namkurut sai husi kulit. Fini viavel sira iha musan ida iha hela kulit no mout iha bee laran.

Hili fini sira mak mout tanba sira ne'e viavel.



#### 5. Hamaran



Hamaran fini sira ne'ebé hamos ona iha fatin tetuk ne'e maran maibe labele iha loron manas nia okós tanba bele kauza manas makaas no hamate fini sira.

#### 6. Rai



Rai fini maran sira iha hena (xita) mos ka pasta surat-tahan, iha fatin malirin no maran, dook husi laho. Fini sira bele viavel nafatin to'o fulan 6, maibe tenke fa'an ka uza lalais kedas.

Rai fini maran sira iha kontentór seladu (taka) iha jaleira laran (°C 2-4) nafatin viavel ba liu husi tinan 1.

Fini sira rai iha saku plástiku laran sei bokon no dodok karik la hamaran apropiadu molok rai. Iha Timor-Leste, to'os-na'in sira komersializa no rai sira-nia fini maran iha botir plástiku ho halo kuak barak ba ventilasaun to'o fulan 3.



#### 7. Transporte



Rai fini sira fatin malirin no maran durante transportasaun. Karik haruka fini sira hanesan pakote, hatama saku hena iha kaixa laran no falun nia ho surat-tahan rahun atu nune'e fini sira labele manas liu durante vijajen.

Figura 3.2 Métopu ba kolleta no preparaun fini sira atu rai iha armazena no transporta

Importante duni ba uza fini-musan sira ho kualidade di'ak tanba sira produs fini forte no saudavel. Uza Métopu báziku konaba preparasaun fini deskreve iha Figura 3.2.

Hamós fini hanesan ezersisiu importante ida, liuliu karik fini sira atu rai ba kualkér tempu naruk ruma (Figura 3.3). Armajenamentu fini sei la dura kuandu isin restu nafatin belit iha ai-musan, tanba aifuan isin ne'e midar ne'ebé sei fornese enerjia ba mikroorganismu hanesan kulat ne'ebé halo kulapur no kulat seluk. Tenke tau atensun liuliu mós tenke halo ba hamaran fini ho apropriadu, ne'ebé moós importante ba armajenamentu.

Wainhira umidade aas durante armajenamentu fini, bele promove jermiasaun lais no/ou kresimentu kulapur no kulat, nune'e signifkativamente reduz viabilidade fini. (Figura 3.4). Iha Timor-Leste, fini maran dalaruma fa'an no rai iha tempu badak to'o fulan 3, iha botir plástiku laran ho kuak ba ventilasaun (Figura 3.5).



Figura 3.3 Fini aumenta mós husi liman-karuk ba liman-los



Figura 3.4 (leten) Armajen fini la di'ak kria kondisaun ba kulat bele moris, ne'ebé sei rezulta ho halakon neineik fini nia viabilidade

Figura 3.5 (liman-los) Fini maran armajen iha botir plástiku laran no iha kuak ba ventilasaun

Foto: Luis Almeida



### 3.3 Jerminasaun

Jerminasaun Fini diák liu kuandu fini kuda iha meió drenajen livre ka rai ho porosidade aas mak hanesan kahur 2:1 husi rai henek mota no rai (Figura 3.6). Kompós Ai-uut ne'e mós nu'udar jerminasaun médiu.



Figura 3.6 Fini jerminasaun sira (leten) no fini sira prontu ba transplanta ba saku polybag laran (kraik)

Fini ai-kameli viavél tipikalmente han tempu fulan hirak ba kompletu jerminasaun husi fini sira hotu iha viveiru ida. Ida ne'e kauza ho nivel variavel husi fini in-ativu nian entre fini ida-idak. Ida ne'e bele sai vantajen iha ne'ebé iha ema ida deit mak jere operasaun tanba sei iha fini ho montante oituan deit atu jere, iha tempu ida ba kada tarefa (E.g.replantasaun, klasifikasaun, hametin). Maibe, iha desvantajen sira hanesan variasaun substansial iha fininia boot iha viveiru, nesiedade atu tau-matan tomak ba klasifikasaun fini (bazeia medida), no jestaun fatin mahon variavel no hametin entre grupu fini sira.

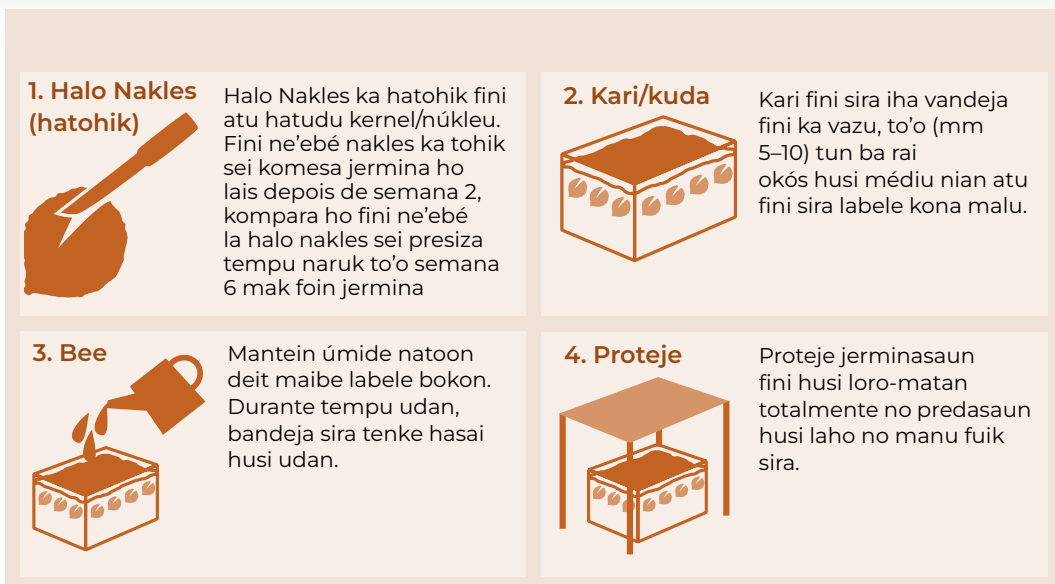


Figura 3.7 Métopu jermínsaun fini

Iha Métopu prinsipál rua mak uza atu promove jermínsaun simultánea :

1. Uza fini ne'ebé halo nakles ka hatohik ona (hanesan deskreve iha Figura 3.7) ba total fini kí'ikoan.
2. Tratamentu ho ásidu jiberéliku ho montante fini barak. Fini ai-kameli bele hoban kalan ida tomak nu'udar loro-matan nusaun (been) ásidu jiberéliku iha taxa g/L 0.1 to'o 0.25 ingrediente ativu (ppm 100 to'o 250). Iha teste balun, periodu naruk liutan ba hoban to'o oras 48 iha loro-matan nusaun mak forte liutan (500 ppm) produs tiha rezultadu dí'ak liutan, maibe hoban tempu kleur, fini ne'e tenke kahur regularmente ba oksijena loro-matan nusaun no evita estragus ba fini. Karik disponivel, Ita mós disponivel uza aeradór aquariu duke ajitasaun loro-matan nusaun manualmente.

Variasaun iha kapasidade ba armazenamentu fini nian nota ona iha ai-kameli (E.g. *S. austrocaledonicum* husi Illa Loyalty sira hetan ona armazenena ho ladí'ak iha ne'ebé *S. austrocaledonicum* fonte seluk bele armazenena hanesan deskreve iha Figura 3.2). Nu'udar regra ida, fini *Santalum* dí'ak liu kuda fini foun, tanba armazenamentu fini iha médiu prazu sei fó risku no bele resulta fini lakon nia viabilidade.



## 3.4 Prepara média/Rai

Kualidade fini ai-kameli sira iha influencia boot ba kualidade husi kresimentu médiu nian no métodu transfere fini sira husi alfobre ba polybag ida (transplantausaun). Importánsia husi etapa hirak ne'e labele kalkula sala no kuidadu halo tuir prátika mak di'ak iha viveiru nian sei prova husi kresimentu vigoroza iha kampu ba tinan barak oin mai.

### 3.4.1 Komponente husi média/rai kuda ai-kameli oan

Nesesidade transplantausaun di'ak atu kontein propriedade nezesáriu sira hotu ba kresimentu ho volume ki'ik. Konsekuentemente, transplantausaun médiu prezisa halo diferente oituan husi rai jardin nian (Figura 3.8). Komponente prinsipal tolu nezesáriu sira ba kresimentu fini mak :

1. rai parte leten ho kualidade di'ak
  - fornese nutriente esensial ba kreseimentu husi fini
  - influencia kapasidade atu kaptura bee
2. partíkulas drenajen
  - mai husi agregadu boot liu (musan), rai-henek
  - permite médiu atu sulin hafoin udan no rega
  - aumenta ár iha médiu, permite abut sira atu hetan anin no la nalihun iha bee laran
3. matéria orgániku
  - mai husi material plantausaun ho **kompos di'ak** – nuu kulit, hare kulit, foer jardin, ai-fuan kakau, kafé kulit, ai-uut, ai-rahun, nst.
  - hadi'ak kapasidade kaer-bee
  - kontein mikroorganizmu saudavel (atu prevene moras ne'ebé tranzmite husi rai)
  - hadi'ak retensaun nutriente.

#### Rai ba transplantausaun



Rai arjila toos tenke evita ba transplantausaun.



Rai arjila mamar nian bele uza ba transplantausaun karik rai-henek no matéria orgániku hetan aumenta.



Rai parte leten bele uza sein aumenta rai-henek maibe aumenta ho matéria orgániku.

Figura 3.8 Uza rai diferente ba transplantausaun

Finis ai-kameli mois ho buras iha mistura kompostu husi drenajen livre husi:

- parte 2 husi rai mean parte leten (nutriente)
- parte 1 husi rai henek (partikulu drenajen)
- parte 1 husi abut nuu (matéria orgániku).

### 3.4.2 Rai-henek

Rai-henek bele hetan husi bee mota ne'ebé mós no fresku. Rai-henek nu'udar komponente importante atu promove drenajen husi transplantaun.

Rai-henek bele klasifika bazeia ba nia medida musan:

- rai-henek halus (musan ki'ik)
- médiu (musan moderadu)
- rai-henek kasar (musan boot).

Rai-henek husi tasi-ibun sira (E.g. Bee masin) tenke evita atu labele uza. Karik ida ne'e deit mak ita-nia opsaun atu uza rai-henek, entaun bele uza ho maneira hamós uluk iha bee fresku molok uza.

### 3.4.3 Esteriliza rai no rai-henek

Rai-metan no rai-henek bele kontein ho peste no moras, partikularmente kuandu médiu ne'e la'os drenajen livre. Karik posivel, kolleta husi fonte koñesidu atu livre husi moras. Karik la hatene, rai-metan no rai-henek tenke hamanas ho esterilizadu atu hamate peste sira no moras (no fini du'ut aat sira). Esterilizaun halo bele bidón besi metade uza ahi ho intensidade tun (Figura 3.9). Rai no rai-henek presiza fila regularmente atu distribuisaun manas hanesan iha periodu oras 1 laran. Rai mós bele hatama iha plástiku metan laran no husik iha loro-matan okós (loro-matanarizadu) hodi atinje esterilizaun (haree Seksaun 3.8.1).



Figura 3.9 Esterilizaun ba rai no rai-henek iha bidón besi metade

Foto: David Spencer

### 3.4.4 Matéria orgániku

Matéria orgániku hotu tenke tau adubus molok atu uza. Harahun material adubus ba matéria orgániku fresku hodi hasai nia nutriente sira no hadi'ak nia estrutura. Kompostazen envolve apoiu no fila matéria orgániku no hein (semana hirak to'o fulan hirak) hodi nia bele rahun. Orgániku adekuadu inklui ai-rahun, nuu abut, nuu isin, hare kulit, kafé kulit, fore kulit, du'ut tesi, ai-tahan sira, modo-nia restu, animál-nia foer, nst. Nuun tuan nia sarin bele koir no uza kedas, no lalika tau uluk adubus (Figura 3.10).



Figura 3.10 Nuun abut tuan bele koir no uza kedas



### 3.4.5 Mistura (kahur) no proporsaun

Komponente diferente husi meius rai tenke kahur ho di'ak molok uza. Proporsaun husi rai, rai-henek no matéria orgániku tenke oioin atu asegura mistura ida ho qualidade di'ak no livre husi drenajen, bazeia ba propriedade rai no rai-henek nian (Figura 3.11).

#### Mistura no ajustamentu

Rai, rai-henek no matéria orgániku tenke kahur didi'ak molok uza. Proporsaun mistura ne'e bele ajusta akordu ba propriedade rai no rai-henek nian.

- Karik rai ne'e todan liu, entaun aumenta tan rai-henek
- Karik rai ne'e rai-henek bokar, entaun dalaruma aumenta uitoan deit
- Karik rai ne'e rai-henek ona, entaun lalika aumenta rai-henek, maibe aumenta ho matéria orgániku adisionál.



Figura 3.11 Proporsaun mistura ka kahur rai, rai-henek no matéria orgániku

Iha Timor-Leste, bainhira iha ona rai-metan ho qualidade di'ak, sira uza deit mak ida-ne'e, la presiza kahur tan ona. Bainhira rai-metan, importante katak 'qualidade di'ak' iha propriedade hanesan deskreve iha leten no esteriliza ona.



### 3.5 Kuda fini ai-kameli oan

Fini sira prontu atu transplanta ba polybag kuandu ai-kameli oan iha tahan rua ona (Figura 3.12).

#### Kuda Ai-kameli oan

Fini ai-kameli sira prontu atu transplanta husi ai-kameli oan nian hatama ba vazú laran kuandu sira to'o ona etapa ho konfigurasaun ai-tahan 2-5. Iha ai-kameli oan badak sira (50mm), fini sira tenke transplanta ba polybag laran ka molok etapa mosu tahan terseiru nian, tanba depois karik liu tiha etapa ne'e, abut nian sei deforma iha parte kraik husi tahek ne'e. Iha ai-kameli oan aas tan (>50mm), fini sira prontu ona atu transplanta to'o sira-nia tahan iha etapa dalima nian sei la halo aat ba parte abut.

Iha operasaun viveiru balun, fini sira hotu iha ai-kameli oanlaran, muda tiha ba vazú kuandu fini sira maioria kompletu ona kriteriu mak esplika tiha iha leten. Ida-ne'e signífika katak fini balun bele iha tahan 1-2 deit. Importante duni katak fini sira hili tuir ninia medida hafoin halo transplantasaun ba ai-oan. Fini ki'ik sira sei presiza tempu naruk liutan iha mahon 50% nia okos (hanesan deskreve iha kraik).

Fini sira mak husik kleur liu iha iha fatin jerminasaun sei la hetan sistema abut mak deformidade (sirkulu mean) no nutriente/forsa tun. Finis sira ne'e tipikamente sei la dezenvolve sai ai forte no di'ak liu soe molok prosesu transplantasaun to'o ai-kameli, fini sira ne'e maioria nunka produs ai komersial nian no to'os-na'in sira sei la manan osan ruma.

Fini balun sira iha fatin jerminasaun forsa sei tun no sira ne'e tenke soe molok transplantasaun. Sirkulú mean iha imajen laran indika fini sira ho vigor tun nian ne'ebé tenke soe tiha molok halo transplantasaun. Ba ai-kameli, fini sira ne'e maioria sei la produs ai komersial no to'os-na'in sira sei la manan osan ruma.

Fokit fini sira husi parte abut nia okos ho uza ai ki'ik to'o abut sira ne'e livre husi Kuidadu Médiu espallamentu atu labelé estraga sistema abut nian.

Ense polybag laran ho kuda médiu to'o maizumenus dois terço ba três quarto nakonu. Espasu restu iha polybag leten sei permite fini atu kuda. Halo kuak ki'ik iha replantasaun médiu ho liman fuan ida atu fó fatin ba abut naruk liu sira iha fini ai-kameli oan.



Tau fini ai-kameli ne'e tama ba parte leten husi polybag nian. Importante mak sistema abut ne'e la estraga iha kualkér meius. Problema mak sempre akontese ne'e mak abut primariu sai kleuk ba leten ka haleu iha ai-dudun nian, rezulta ho fini sira sai 'abut-j' ka 'belit'. Fini sira ho deformidade sei la moris ho di'ak (ka halo osan) iha viveiru ka depois kuda iha terenu.



Enxe espasu restu iha polybag laran ho transplantasaun médiu to'o abut fini ai-kameli sira ne'e taka, no parte leten husi aliña médiu ho gola abut nian (ligasaun entre abut no diking sira).



Sentru fini ai-kameli iha polybag laran no hanehan tuun ho neneik replantasaun médiu ho liman fuan ida. Alternativamente, bele foti polybag no 'dere neineik' ninia parte kraik ho liman palma seluk hodi rezolve replantasaun médiu. Ida ne'e sei garante la iha fatin barak ba anin tama iha re-transplantasaun médiu.



Iha kualkér espasu restu ruma tenke ense ho transplantasaun médiu. Nota katak fini ida-ne'e iha deit par ai-tahan rua no sei presiza halo grupu ho finni ki'ik sira seluk no permite ida ne'e atu moris iha hena mahon 50% ba semana 3-5 (hare Seksaun 3 5 2 kona-ba fini mak sai toos).



Hanehan uitoan transplantasaun médiu ho Ita-nia liman fuan sira atu halo halo metin fini ai-kameli oan no elimina kualkér espasu anin boot liu.



Tenke rega fini ai-kameli ho diak no harii kantreiru iha viveiru nian ho hena hamahon (idealmente taka iha zona umide nian). Tenke apoiu Polybag sira atu la bele monu. Idealmente kantreiru viveiru tenke iha drenajen (hanesan britas ka fatuk-rahun) atu permite bee tama ba polybag no sulin sai atu labele hela metin iha polybag laran.



Figura 3.12 Kuda no transplantasaun fini

### 3.5.1 Kuda hospedeira ba vazú plástiku

Hospedeira vazú *Alternanthera* (haree Seksaun 6.4) tenke kuda nu'udar estaka depois ai-kameli iha etapa ai-tahan 4-6 ona. Figura 3.13 hatudu efeitu benefisiu husi kuda hospedeira vazú nian iha tempu adekuadu. Karik hospedeira vazú nian kuda sedu liu, nia sei moris lalais no taka fini foun sira, bele impede kresimentu no halo ai-kameli mate. Karik hospedeira vazú nian kuda tarde, ai-kameli bele moris neineik.



Figura 3.13 Fini ai-kameli hatudu efeitu husi planta hospedeira vazú iha taxa kresimentu nian. Iha liman karuk fini ai-kameli oan la kuda ho hospedeira vazú, embora iha liman-lós,lós, ai-kameli oan kuda hamutuk ho hospedeira vazú

### 3.5.2 Kuda sai ai-kameli oan ba to'os laran

Kuandu fini sira atinji ona etapa ai-tahan 10–12, presiza muda sira progresivamente ba área husi nivel kmaan mak aas liutan ba 'toos' nian ka adapta ba temperatura no ambiente sira ba kondisaun iha terrenu. Sira tenke iha hena hamahon-nia okos 50% iha fulan primeiru, depois 25% hamahon ba fulan tuir mai, no dala ida iha fulan hirak laran habai total iha loro-matan okós molok kuda iha terenu. Transplanta fini sira diretamente husi fatin-mahon ba pozisaun kona loro-matan tomak iha kampu normalmente iha kapasidade sobrevivéncia ki'ik.

Fini ida pruntu atu planta iha kampu kuandu nia hatudu menus liu rua husi sinal tuir mai (Figura 3.14):

- Fini ne'e ativamente moris aumenta boot, ho tutun foun no iha ai-tahan sira ho kór matak
- Parte kraik husi ai-isin ne'e mak sai ai oituan (E.g. husi kór matak ba kafé).
- Fini nia aas maizumenus 20–30cm.
- Fini ne'e iha sanak ki'ik sira dezenvolve iha juntu ai-tahan nian no ai-isin prinsipál nian.
- Abut ki'ik balun bele haree hela liuhosi kuak iha parte kraik husi polybag.



Figura 3.14 Fini pruntu ona atu kuda iha terrenu



### 3.6 Haki'ak ai-kameli oan moris fuik iha plantasaun

Fini sira ne'ebé jermi na ona naturalmente iha ai-kameli nia okós mak eziste hela, bele kolleta no transplanta ba viveiru ka lokasaun seluk (hanesan fini sira hanaran fuik) (Figura 3.15). Ida-ne'e nu'udar métodu simples hodi estabelese stand foun ba ai-kameli:

- Hili ai-kameli hun sira mak iha ai-fuan foin moris ka iha ai-fuan barbarak ona.
- Hamós ai-horis hotu iha parte kraik kopa husi ai-kameli hun selesionadu sira.
- Hamamar rai iha área ne'ebé hamós ona ho ke'e badak ka kultiva deit rai-bokur 5cm husi rai molok ai-fuan monu. Ai-oan fuik sira komesa jermi iha área kultivadu maizumenus fulan 1–2 hafoin ai-fuan sira monu ba rai.
- Rega área kultivadu durante tempu bailoron, karik bele, ka depois fini dahuluk nakfera iha rai.
- Mantein área kultivadu livre husi du'ut ba moris fali.
- Hasai fini sira bainhira sira aas to'o 10cm liuhusi ke'e neneik fini husi parte okós, tenta para la book ka hakotu abut barak.
- Transplanta kedas fini sira ba polybag laran ka fatin seluk, hanesan plantasaun ai-kameli nian.
- Rega didi'ak fini sira depois transplantasaun.



Figura 3.15 Hasai/ke'e ho kuidadu ai-kameli oan moris fuik husi rai (liman-karuk) no fini fuik sira prontu ona ba transplantasaun (liman-los)



### 3.7 Konstrusaun viveiru

Viveiru fatin ne'e kualkér fatin kresimentu finí atu kuda iha fatin seluk. Viveiru sira bele uza forma diferente sira, maibe finí ai-kameli sira ho kualidade di'ak bele prodús iha viveiru báziku sira, fornese ho pozisaun mahon duni ho loro-matan natural barak no bele asesu ba bee fresku, no karik ai-horis sira moris iha drenajen livre, nutriente médiu riku nutrient (Figura 3.16).



Figura 3.16 Produsaun viveirus ai-kameli iha Timor-Leste (liman-karuk) no to'os-na'in viveirus ai-kameli sira iha Papua Nova Guiné (liman-los)

Imajen sira iha Figura 3.17 hatudu ezemplu sira husi viveiru Ai-kameli nian mak diferente:

1. estufa ida konstrui husi ai no filme plastiku, ne'ebé útil iha rejaun sira mak malirin liutan atu mantein finí sira manas nafatin
2. fatin finí ida ho ai-tahan nuu nian iha estrutura ai ida atu hamahon
3. fatin finí ida ho ai *Gliricidia* mak jere ona atu hamahon
4. fatin viveiru husi ai kadoo mak levanta ona ho hena hamahon 50%
5. fatin finí ho la iha mak hamahon, uza ba halo toos finí sira molok ba kuda
6. Viveiru ho hena hamahon 20% nian iha estrutura ai-tonka ida
7. finí sira iha saku foos 1kg iha banku aas ho mahon natural nian.



Figura 3.17 Ezemplu sira husi viveiru ai-kameli diferente

## 3.8 Jestaun Viveiru

Aleinde ba jestaun adekuadamente hospedeira vazú nian no progressivamente halo toos fini sira, tau-matan ba ijiene, preparasaun ba kultivu médiu, drenajen no rega ho diak no rejime fertilizasaun sei fornese rezultadu ida ne'ebé mak dí'ak.

### 3.8.1 Ijiene

Ijiene dí'ak iha viveiru bele garante dezenvolvimentu husi fini sira mak saudavel. Xave atu mantein viveiru livre husi planta detritu sira (E.g. Poda tahan, ai-tahan sira monu, fini sira mate), ida ne'ebé sei limita potensial ba moras atu dezenvolve. Problema barak la esplika iha viveiru bele atribui ba moras sira ne'ebé mak kauza ho kulat invisivel no bakteria. Esteriliza kresimentu médiu nian bele ajuda atu prevene moras sira hatama ba rai laran (haree Seksaun 3.4.3). Médiu bele esterilizadu liuhusi hamanas iha ahi leten uza bidon besi nian ka hatama ba plástiku metan no habai iha loro-matan to'o loron ida (Figura 3.18).



Figura 3.18 Esterilizasaun médiu uza plastiku metan no manas husi loro-matan (liman-karuk) no hamanas iha ahi leten uza bidon besi (liman-los)

Foto: (liman-karuk) Ken Robson

### 3.8.2 Drenajen

Meiu drenajen mak aat bele halo bee nalihun, liuliu durante tempu udan. Bee hoban hanesan kauza prinsipál husi kultiva fini mak aat no mate iha viveiru. Tanba ne'e importante katak meu transplantasaun livre husi drenajen no polybag sira aloka iha fatin ho drenajen dí'ak ka iha fatin maka levanta ona.

### 3.8.3 Rega

Fatór kritíku tebtebes ba saúde no vitalidade fini viveiru nian ne'e mak qualidade no disponibilidade husi bee iha polybag laran (meiu transplantasaun).

Fini sira sei presiza rega iha baze regular.

Frekuênsia ba rega sei influencia ho:

- kondisaun tempu (manas no udan)
- nivel loro-matan (provizaun mahon)
- medida husi fini ai-kameli oan.

Fini sira mak habai iha loro-matan nia okos durante tempu manas, di'ak liu rega dala ida ka rua iha loron ida, maibe durante tempu udan, hamahon husi udan karik nesesariu.

### 3.8.4 Fertilizasaun

Hadí'ak kresimentu bele alkansa ho uza rai-bokur. Rai-bokur parte leten mak friável no riku ho matéria orgánica sei iha liutan nutriente mak disponivel kompara ho rai mean kahur ho rai-henek ka todan ho matéria orgánica tun. Bele aumenta nutriente adisional sira liuhusi aplika loro-matan diluída husi miñoka sira, matéria adubus orgánica, ka likuidu komersiál no/ka husik fertilizadór neineik.





# 4 Estabelese plantasaun

## 4.1 Selesaun ba fatin kuda ai-kameli oan

Fatin adekuadu atu estabelese plantasaun ai-kameli foun, adekuadu ba dezvoltimentu ai-dudun ho lais:

- iha nivel rai hal'is oituan
- iha rai vulkániku iha fatuk kalkáriu koral nia leten
- hetan naroman husi loro-matan dí'ak (laos ai-laran boot)
- iha rai livre drenajen (p.e. ne'ebé la kaer bee ba periodu naruk)
- livre husi kulat *Phellinus noxius* (haree Seksaun 8.1)
- iha tempu manas anual distinta, partikularmente iha fulan sira mak malirin liutan.

Kresimentu dí'ak tebtebes bele alkansa iha parte ninin husi ai-laran ezistente (Figura 4.1) ho atribui iha leten sira tanba abut husi espésie hospedeira diversa estende tama ba rai haleu sira. Tanba ai-kameli nu'udar espésie ho valór aas, kuda ai sira iha suco sira ka iha jardiin urbana ne'e viável, maski nune'e, importante atu kuda barak iha hospedeira haleu hela sira ne'e bele suporta (Figura 4.2).



Figura 4.1 *S. Kuda yasi* iha 'Eua, Tonga (liman-karuk) no plantasaun *S. yasi* iha Tutu, Taveuni, Fiji (right)  
Foto sira: Lex Thomson



Figura 4.2 Ai-kameli estabelese iha área jardiin Papua Nova Guiné (liman-karuk) no jardiin mistu kava iha Vanuatu (liman-los)

## 4.2 Preparasaun fatin kuda ai-kameli oan

Taxa kresimentu ai-kameli sei dí'ak liu bainhira estabelese ai-kameli iha tempu hanesan ho área jardin foun. Sítiu ida bele hamós seletivamente, husik tiha ai sira mak servi nu'udar hospedeira sira mak dí'ak (haree Kapítulu 6). Importante duni atu hatama ai-tuk sira kompletamente liuhusi sunu atu aseguira katak sira la'os fonte infesaun *Phellinus* (haree Seksaun 8.1).

Fini ai-kameli sira jeralmente estabelese dí'ak bainhira kuda durante tempu halo to'os. Iha tempu halo to'os oioin iha illa Pasífiku tomak, maibe normalmente akontese iha inisiu husi tempu udan nian. Momentu ida ne'e permite ai-kameli atu estabelese ninia sistema abut iha rai laran molok tempu bailoron dahuluk. Ai-kameli sei moris neineik iha tempu bailoron dahuluk, no iha tinan balun mak maran tebes sei presiza rega. Ai moris ho lalais sei akontese iha tempu udan daruak nian.

Kontrola du'ut ne'ebé la dí'ak ba plantasaun iha tinan dahuluk sira ne'e nia kauza prinsipál ba ai sei mate no plantasaun falla. Selesaun sítiu ho du'ut uituan bele ajuda redus servisu hodi kontrola du'ut sira. Sítiu sira dalaruma iha du'ut barak ne'e presiza atu hamos ho liman kada semana.

Estabelese ai-kameli iha área jardin foun halo kontrolu ba du'ut sira ladun difisil tanba du'ut sira iha jardin no plantasaun ai-kameli bele kontrola iha tempu hanesan. Ai-kameli nia moris dahuluk diak liu iha fofoun estabelese jardin sira atu nune'e jardin sira ho rai nutriente hotu ona. Ai-kameli mós benefisia husi fertilizante/adubus ne'ebé aplika ona durante tinan estabelementu sira. Nu'udar guia ida, Espesial Nitrophoska® (ka fertilizante orgániku ekuivalente) bele aplika iha fulan 6 ho 25–50g; 50–100g iha fulan 12; no g 200 iha fulan 24, 36 no 48. Fertilizasaun ne'e tenki distribui iha baze ai nian, maibé **la** kona ai-lolon.

## 4.3 Modelu Plantasaun no Espasu kuda ai-kameli

Distansia kuda ai no jestaun ne'ebé loos sei ajuda atu masímiza kresimentu ai-kameli durante sira nia sírkulu moris tomak (Figura 4.3). Dezeñu kuda iha plantasaun laran sei influencia husi espésie hospedeira ne'ebé uza dadaun no sira nia moris fatin. Eskolla ba espésie hospedeira (haree kapítulu 6) sei influencia husi disponibilidade lokál no adaptasaun ba fatin ne'ebé intende atu kuda diferente iha konfigurasaun ba espésie ba fatin-espesifiku bele utiliza iha método kuda iha ne'e, konforme kondisaun lokál (E.g. edáfika, klima, aspetu, distansia kuda), disponibilidade ai hospedeira no produtór sira nia objetivu.

Layout grid = dezeña 3mx6m ka 4mx5m konsidera bele ona fornese espasu ne'ebé sufisiente ba ai-horis hotu-hotu iha plantasaun ai-kameli (Figura 4.4). Ai-kameli nia kresimentu bele hamenus kuandu kuda ho densidade aas (ezemplu distansia kuda menus husi 3m x 4m). Mezmu iha faze inísiu densidade ida ne'e fó kresimentu moris dí'ak, maibé wainhira atinji ona tinan 3 ka 4, kresimentu bele akontese namlaik ne'ebé nu'udar impaktu husi kompetisaun aas ba umidade no nutriente oioin iha rai no mós loro-matan tanba moris rabat malu liu wainhira kuda ho densidade aas.





Figura 4.3 Plantasaun *S. album* iha Costa Súl Timor-Leste (liman-karuk) no plantasaun *S. lanceolatum* iha Quintis, Queensland, Australia (liman-los)

Foto sira: (liman-karuk) Luis Almeida; (liman-los) David Lee



Figura 4.4 Espasu luan iha plantasaun komersial ho eskala bo'ot



Iha formasaun kuda ho distansia 5m x 4m, katak ai-kameli kuda ho distansia 4m iha kada liña laran no distansia 5m entre liña ida ba liña seluk. Ho distansia kuda 5m entre liña sei fornese espasu ne'ebé adekuada hodi bele asesu ka hala'o movimentu karik iha jestaun intervensaun ruma, nune'e mós hafasil wainhira hala'o kolleita ba ai-kameli ka ai komérsiu ruma ne'ebé kuda hamutuk iha plantasaun ai-kameli nu'udar hospedeira. Distánsia 5m entre liña permite kresimentu plantasaun entre liña ba proximadamente tinan 3-4 (Figura 4.5). Karik ai komersiu ruma iha plantasaun tenke moris ba periodu naruk, entaun bele mos konsidera distansia entre liña 6-8m luan.



Figura 4.5 Plantasaun jardim ai-kameli ho hospedeira variedade sira

Distansia kuda 4m iha liña laran ka entre ai-kameli hun ida ba hun seluk fornese espasu hodi kuda ai hospedeira intermediáriu iha entre ai-kameli nia leet. Iha dokumentu ida ne'e, ami rekomenda formasaun oin rua: (1) **liña espésie kahur/mistura** (Figura 2) no (2) **liña espésie alternativa**. Proporsaun ba varia saun kuda ba ai-kameli no hospedeira depende ba kondisaun iha fatin kuda. Normalmente, proporsaun 2:1 ba ai-kameli no ba ai hospedeira intermediáriu (*Sesbania ka ai-kale ou ai-turi*) Ba ai-kameli no ba ai hospedeira tempu naruk ninian proporsaun varia entre 1:1 no 2:1. A 1:1. Proporsaun ba ai-kameli no ba ai hospedeira tempu naruk ne'e rekomenda wainhira ai sira ne'e moris iha fatin ne'ebé: (1) rai la bokur no rai-isin uituan/badak, (2) rai-lolon, no (3) tempu bai-loro naruk. Iha rai ne'ebé bokur ho udan-been di'ak no tempu bai-loro badak, proporsaun 2:1 ba ai-kameli no ba ai hospedeira tempu naruk bele konsidera.

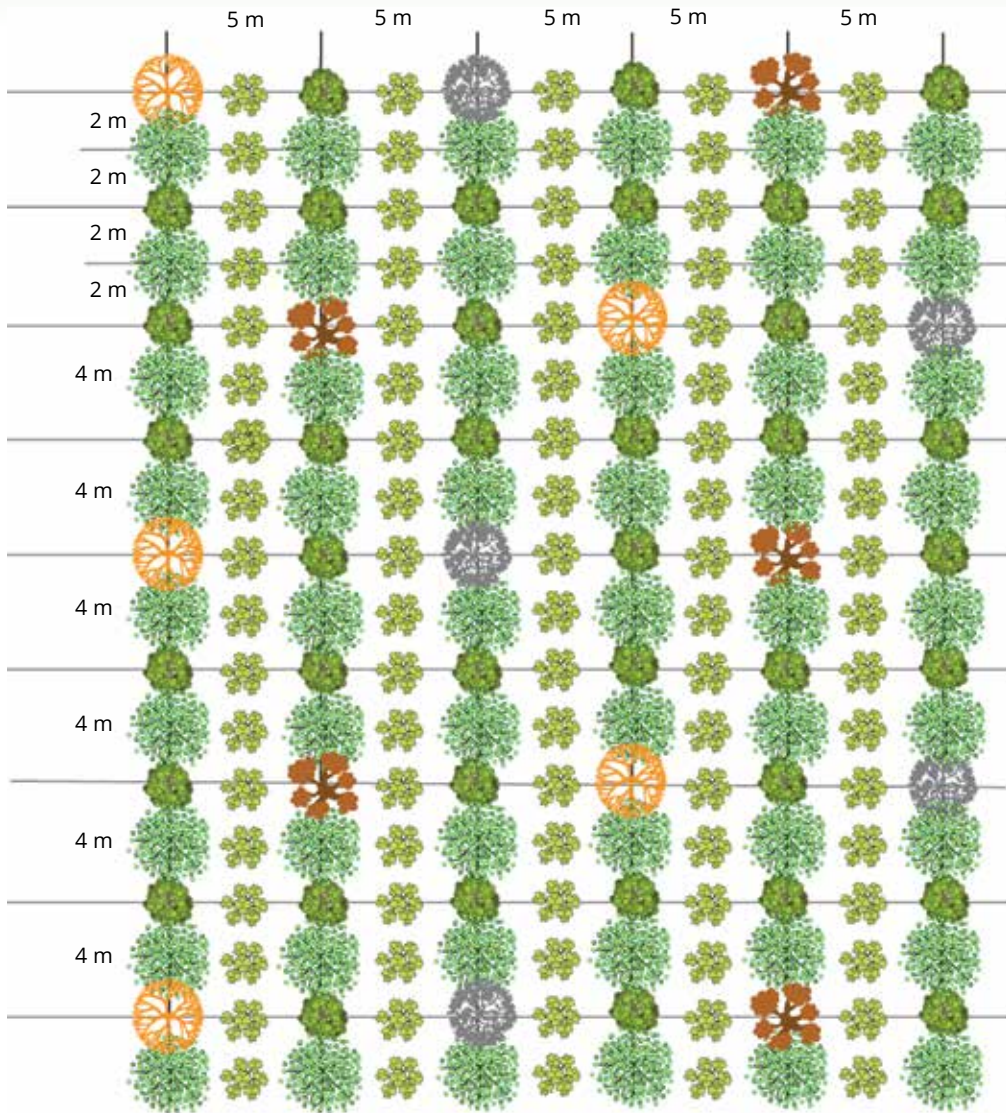
### 4.3.1 Kuda espésie kahur/mistura tuir liña







Formasaun kuda 'liña espésie kahur/mistura' bele uza atu masímiza númeru ai-kameli nune'e mós kria espasu dí'ak hodi bele asesu ba ai hospedeira ne'ebé kuda iha plantasaun laran. Iha formasaun ida ne'e fó ai-kameli hun 13% aas liu (iha hun 375) kompara ho 'liña espésie alternativa' (iha hun 333) husi distansia formasaun 4m x 5m. Hospedeira tempu naruk tenke kuda iha kada espasu dahat nian ka iha 16m, no liña sira tenke konfigura hodi kada ai-kameli ne'e dook 5m ka 6m deit husi hospedeira tempu naruk (Figura 4.6).

### 4.3.2 Kuda tuir opsaun liña espésie alternativa

Formasaun kuda tuir opsaun 'liña espésie alternativa', nu'udar planu ida ne'ebé simples liu. Prátikamente iha formasaun kuda ida ne'e, kria jestaun kuda ba parte ai-kameli nune'e mós ai hospedeira sai efisiensia liután. Iha formasaun kuda hirak ne'e, ai-kameli no ai hospedeira kuda iha liña ida-idak ne'ebé mak alternadu ho proporsaan 2:1 ba ai-kameli no ba ai hospedeira (Figura 4.7). Bele iha possibilidade atu kuda ai hospedeira intermediáriu iha kada liña (entre ai-kameli no ai hospedeira). Redusaun ba iha ai hospedeira intermediáriu karik sei bele konsidera wainhira presiza masímiza produsaun. Redusaun ida ne'e bele implementa liuhusi redús frekuénsia husi ai hospedeira intermediáriu entre liña laran ka fó limitasaun ba ai hospedeira intermediáriu iha liña ai-kameli mesak.

Númeru ai hospedeira intermediáriu mós sei depende ba ai hospedeira nia medida. Tunis (*Cajanus cajan*) inklui ona iha kada espasu entre ai-kameli sira. Hospedeira intermediáriu boot liutan hanesan ai koral (*Erythrina poeppigiana*), ai-turi (*Sesbania grandiflora*) no ai-kafe (*Leucaena leucocephala*) be halo espasu luan liutan – hanesan, kada ai-kameli segundu ka terseiru nian. Maibe, amendoim pinto (*Arachis pintoii*) bele kuda iha lokasaun tomak no, kuandu jere ho loos ona, bele ense nivel rai hotu no apoiu ai-kameli sira, no mós hanehan du'ut sira.



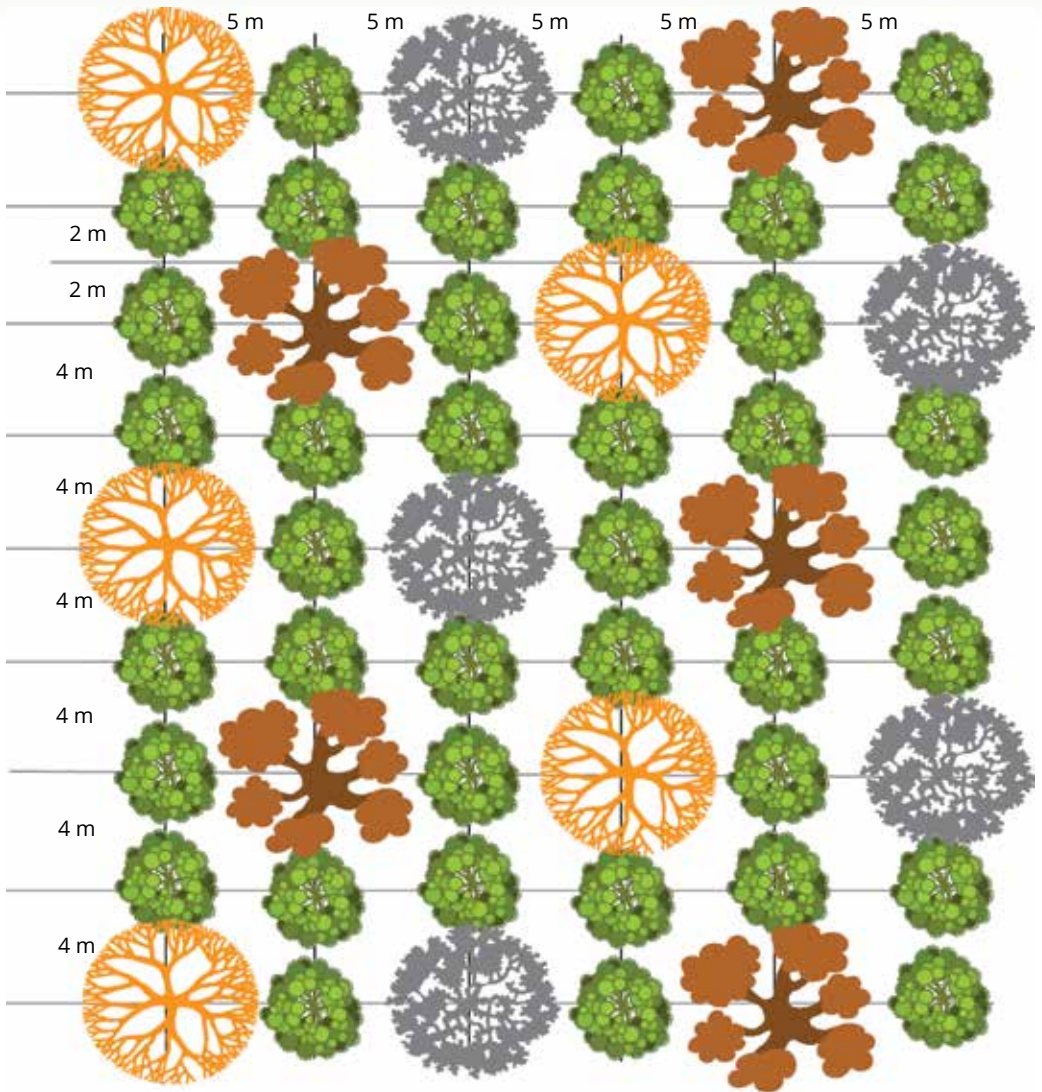
- Nota**
-  Ai-kameli
  -  Ai-horis Alimentar (Tunis no lupin ka fore)
  -  Hospedeira intermediáriu (E.g. sesbania ka ai-kale ou ai-turi)
  -  Hospedeira tempu naruk 1
  -  Hospedeira tempu naruk 2
  -  Hospedeira tempu naruk 3

**Densidade**




- Totál Densidade 2000/ha (2x2.5m)
- Densidade Ai-kameli 375/ha
- Densidade hospedeira intermediáriu 500/ha (4x5m)
- Densidade hospedeira tempu naruk 125/ha (16x5m)
- Densidade Ai-horis alimentar 1000/ha (2x5m)

Figura 4.6 Ezemplu ida husi Formasaun kuda ai-kameli 'liña espésie kahur/mistura'. Representasaun husi tinan 5–10 primeiru (liman-karuk) no tinan 10+ (liman-los). Persistente planta kolleita mak iha tinan 3–4 no hospedeira intermediáriu tinan 5–10





**Nota**

-  Hospedeira tempu naruk 1
-  Hospedeira tempu naruk 2
-  Hospedeira tempu naruk 3

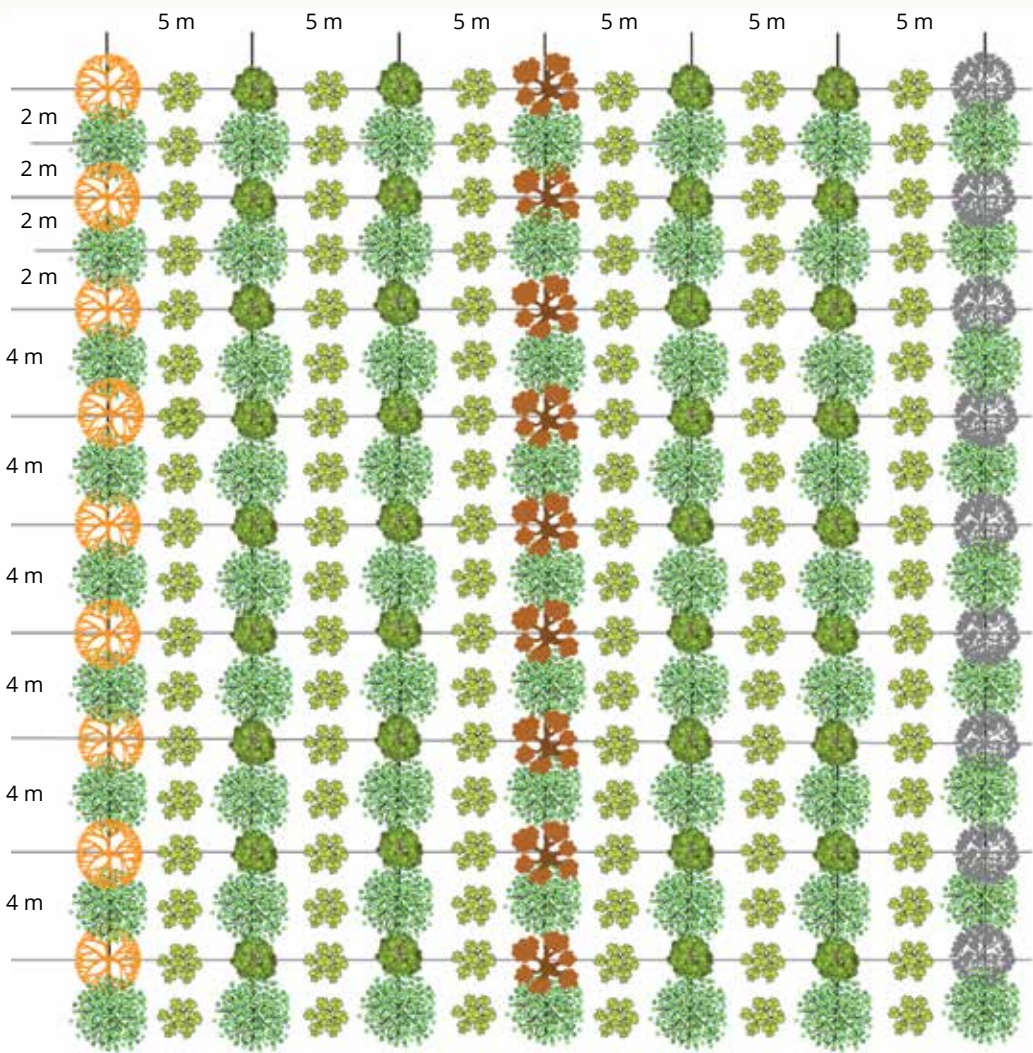
**Densidade**







Totál Densidade 2000/ha (2x2.5m)

Densidade Ai-kameli 375/ha

Densidade hospedeira tempu naruk 125/ha (16x5m)

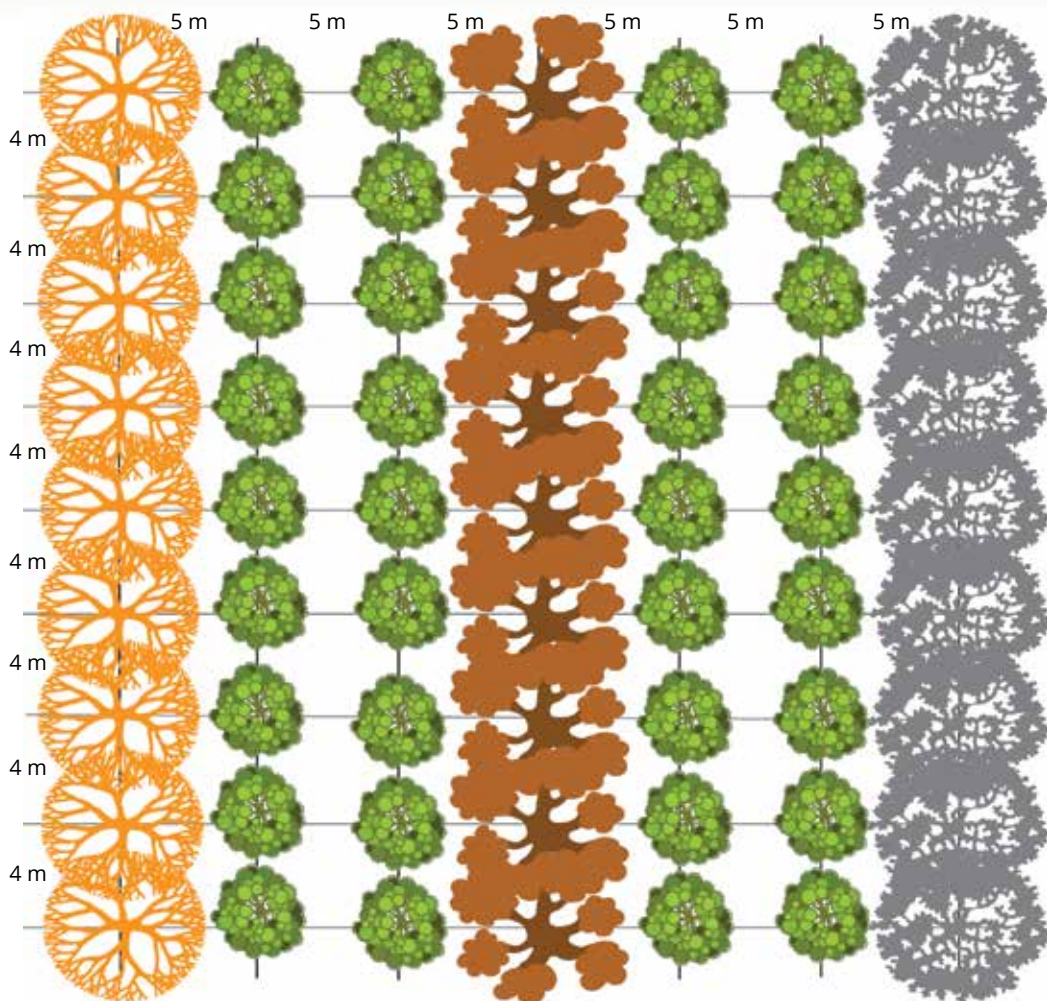







- Nota**
-  Ai-kameli
  -  Hospedeira tempu naruk 1
  -  Ai-horis Alimentar (Tunis no lupin ka fore)
  -  Hospedeira tempu naruk 2
  -  Hospedeira intermediáriu (E.g. sesbania ka ai-kale ou ai-turi)
  -  Hospedeira tempu naruk 3

- Densidade**
- Totál Densidade 2000/ha (2x2.5m)
  - Densidade Ai-kameli 333/ha
  - Densidade hospedeira intermediáriu 500/ha (4x5m)
  - Densidade hospedeira tempu naruk 167/ha (15x5m)
  - Densidade Ai-horis alimentar 1000/ha (2x 5m)

Figura 4.7 Ezemplu ida husi Formasaun kuda ai-kameli ‘liña espésie alternativa’. Representasaun husi tinan 5–10 primeiru (liman-karuk) no tinan 10+ (liman-los). Persistente planta kolleta mak tinan 3–4 no hospedeira intermediáriu tinan 5–10



### Nota

-  Hospedeira tempo naruk 1
-  Hospedeira tempo naruk 2
-  Hospedeira tempo naruk 3

### Densidade

Total densidade 500/ha (2x2.5m)  
 Densidade Ai-kameli 333/ha  
 Densidade hospedeira tempo naruk 167/ha (15x5m)

## 4.4 Kari fini direta

Rezultadu dí'ak bele alkansa liuhusi kari fini ai-kameli sira diretamente iha rai laran iha sítiu plantasaun. Maski fatin fini direta presiza manutensaun aas, fini sira tenke jere ho didiak hodi bele iha forsa inisiu boot liu kompara ho sira ne'ebé mak transplanta ona iha viveiru nian.

Atu hetan sobrevivénsia dí'ak, área ne'e tenke jere intensivamente hanesan viveiru ida:

- Mantein área kultivadu livre husi du'ut sira.
- Rega bebeik fini sira durante kondisaun rai-manas, manas (sei presiza atu rega loroloron).
- Fornese fini sira ho nia mahon, karik presiza (e.g. Ai-hun besik malu ka estrutura ho nuu-tahan nian sira).
- Karik ideia dí'ak atu kari fini balun sira ba iha kada fatin plantasaun atu garante jermina ida. Karik jermina liu husi ida, lalika tenta atu halo resin densidade iha sítiu. Ke'e sai fini sira ne'e no uza sítiu ba plantasaun seluk ka hakiak sira iha polybag laran ho kresimentu médiu, hanesan deskreve ona antes, no fa'an sira.



## 4.5 Kuda ai-kameli oan

Tékniku plantasaun ne'ebé uza bele signifika diferensia entre kresimentu sedu vigorozu no fini mak mate. Ne'e di'ak liutan atu hola tempu hodi kuda fini sira ho diak liu duke ansi ba etapa importante ida ne'e (Figura 4.8 no 4.9). Fini nurak sira tama periodu presau no lalais hafoin transplantasaun, no presau ida-ne'e tenke minimizadu liuhusi prátika plantasaun di'ak hodi nune'e fini sira bele komesa fali lalais progressa sira-nia tahan no abut.

<b>1. Prepara rai ku'ak</b>  <p>Ke'e rai ku'ak luan naton no naruk liu medida polybag.</p> 	<b>2. Ko'a plástiku polybag</b>  <p>Ko'a plastiku polybag neneik atu labele halo rahun rai no estraga ai-abut. *</p> 	<b>3. Hasai plástiku polybag</b>  <p>Hasai rai no ai-oan ho dia'k atu labele hara-hun rai no estraga ai-oan.</p> 
<b>4. Kuda</b>  <p>Kuda ba rai ku'ak ne'ebé prepara ona ho kuidadu no labele harahun rai atu labele estraga ai-abut.</p> 	<b>5. Taka rai no tau Mulsa</b>  <p>Taka rai ba ai-oan ne'ebé kuda ona no hametin rai ho liman. Labele uza ain atu hametin rai selae bele estraga ai-abut ne'ebé foin kuda iha rai okos. Atu ajuda ai-kameli oan moris di'ak liu bele mos utiliza Mulsa atu taka rai.</p> 	<b>6. Rega</b>  <p>Wainhira harahun ona rai iha polybag durante prosesu kuda ai-oan, ita halo tohar mos ai-abut balun, importante tebes atu rega ai-oan ne'ebé foin kuda imediatamente atu bele minimiza stress durante transplantasaun ba rai.</p> 

Figura 4.8 Métopu rekomena ona ba plantasaun fini sira

### Plantasaun fini sira no salva polybag atu uza fali

<b>1. Habokon</b>  <p>Habokon rai iha polybag laran.</p> 	<b>2. Kaer</b>  <p>Fila fini no kaer parte leten husi rai iha liman palma nian.</p> 	<b>3. Hasai saku</b>  <p>Gradualmente hasai saku sein book rai ka abut sira.</p> 
--	---	--

Kontinua estapa 4 ba 6 iha Figura 4.8

Figura 4.9 Métopu plantasaun fini sira atu salva polybag ba uza fali



## Poda formativa

### 1. Identifika lider sentrá

Lider sentrá mak pontu prinsipal, kresimentu sentrá husi ai-hun.



### 2. Identifika lider konkorente

Diking husi sanak sorin-sorin nian ne'ebé bele kompete ho lider sentrá moris husi lider sentral ninia kraik.



### 3. Hasai diking husi sanak sorin-sorin

Rohan nakles husi diking sorin sira liuhusi ku'u ho liman fuan sira ho liman-fuan boot.



### 4. Poda ai-oan

Rohan mak moris husi lider sentral deit.



## 5 Poda ai-kameli oan

Ai eskultura (lukis), ida ne'ebé nu'udar produktu ai-kameli ho valór boot tebes, formadu iha ai-dudun laran husi tronku kraik liu ne'ebé laiha sanak sira. Liu-hosi poda formativa iha tinan 3-4 husi ai-nia moris, to'os-na'in ida bele promote tronku lolon ida no hadi'ak oportunidade husi ai forma hela lolon eskultura nian. Dezenvolvimentu ai-dudun komesa iha abut sira no lolon husi ai nian no progresu to'o tronku prinsipál. Garfu iha tronku normalmente sei atraza taxa dezenvolvimentu ai-dudun vertikal to'o iha ai-kain boot sira. Tanba ne'e, volume husi ai-dudun iha sanak boot rua sira tipikamente menus husi ai-kain ho medida ekuivalente.

Maibe, importante atu nota katak poda ne'e la produtivu fali ba ai formadu ladun di'ak ne'ebé tuan liu tinan 3-4, no iha etapa ida-ne'e sei estraga liutan duke di'ak nian. Iha ai sira ne'e, poda hanehan bebeik ai sira bele redus kresimentu ladun diak.

Sein habadak sedu, to'os na'in sira sei labele atu konsidera estende rotasaun ba ai balun sira hodi hetan kualidade ai lukis nian.

### 5.1 Poda formativa

Poda formativa husi ai-oan nurak ne'e métodu habadak mak efikas tebes tanba nia hasai deit montante uitoan liu ba material ai-tahan fotosintétiku produtivu. Ida ne'e alkansa liuhosi 'ku'u' sai rohan sira mak moris ne'ebé kompete ho lider sentral (Figura 5.1).

Poda formativa regular signifika katak iha nesesidade oituan deit (ka lae) ba habadak todan liutan ho tizora, podadeira ka tudik ki'ik (fasaun).

### 5.2 Poda Forma (Poda Sanak sekundáriu)

Dalaruma ai ida la habadak ba tinan ida ka liu no presiza habadak atu lori fali nia sai ai-hun úniku ida ho tronku ida deit (Figura 5.2). Forma habadak ne'e distintu husi habadak formativa iha ne'ebé nia presiza habadak nia kro'at ka tizora sira. Importante duni atu habadak liuhusi tesi mos iha leten husi 'kabaas/kolar' deit husi sanak sorin nian atu halo kanek oituan deit no permite rekupera lalais husi kanek tanba habadak ne'e. Labele husik tronku ai naruk tanba sira bele introdus dodok ba ai-dudun, dodok to'o lolon prinsipál nian. Métodu ida ne'e efikas ba ai-oan nurak sira to'o idade tinan 4, maibe ladun efikas ba ai sira mak tuan liu ona. Ai tuan liu sira tenke husik tiha la habadak tanba habadak bele hamosu dodok ka moras ba ai-dudun.

Figura 5.1 (liman-karuk) Matadalan ba poda formativa

## Poda Forma

### 1. Identifika ai-oan sanak

Hili ai-oan ho sanak sekundáriu.



### 2. Tesi sai ka hasai sanak sekundáriu

Tesi ka hasai sanak sekundáriu ne'ebé la-presiza ho tudik kro'at ka ho tizoura.



Figura 5.2 Poda Forma (Poda Sanak Sekundáriu)

### 3. Identifika lider konkorente

Lider konkorente ne'e kresimentu sanak ho vertical sa'e ba ai-nia leten.



### 4. Hasai lider konkorente

Hasai lider konkorente ho tizoura.



### 5. Habadak ai





### 5.3 Poda Hodi hamenus Sanak Runtus

Iha área ho siklone intensidade aas, bele iha benefisiu ba habadak kopa boot/todan sira atu permite anin boot pasa no redus oportunidade ai sira kona anin. Objetivu husi intervensaun habadak ne'e atu redus altura no habelar koroa nomós hasai ai-sanak kruzada/subproduitu sira no karik ai mate ruma. Poda ida-ne'e alkansada di'ak uza podador naruk no eskada, no tenke tau atensaun ba seguránsa kuandu servisu iha fatin aas.

Poda hodi hamenus sanak runtus halo ona iha inisiu tempu siklone nian (Novembru ikus), no karik iha avizu natoon no siklone intensidade aas atu liu, dalaruma iha ka halo ona kopa adisionál (maibe ida ne'e posivel ba to'os-na'in kí'ik deit ho número ai-kameli limitadu, e.g. menus liu husi ai 50-100).

### 5.4 Poda Reabilitasaun

Poda fali ba lider úniku ida (haketak) dalaruma nesasariu atu halo kuandu kresimentu rohan sentral estraga ona, posivel tanba anin, manu-fuik ka ai-sanak mak monu. Ida ne'e bele halo kedas ho lalais hafoin moris fali.

Figura 5.3 demonstra váriu lider sira mak kompete (sirkulu kinur) moris prinsipalmente husi ai-sanak úniku ida depois lider orijen estraga husi ai-sanak ne'ebe mak monu (sirkulú laranja). Lider sira mak kompete hasai tiha ho tizora, husik tiha lider loloos (sirkulú azul). Lolon balun karik presiza poda adisional tuirmai karik sira komesa kompete ho lider sentral selesionadu.

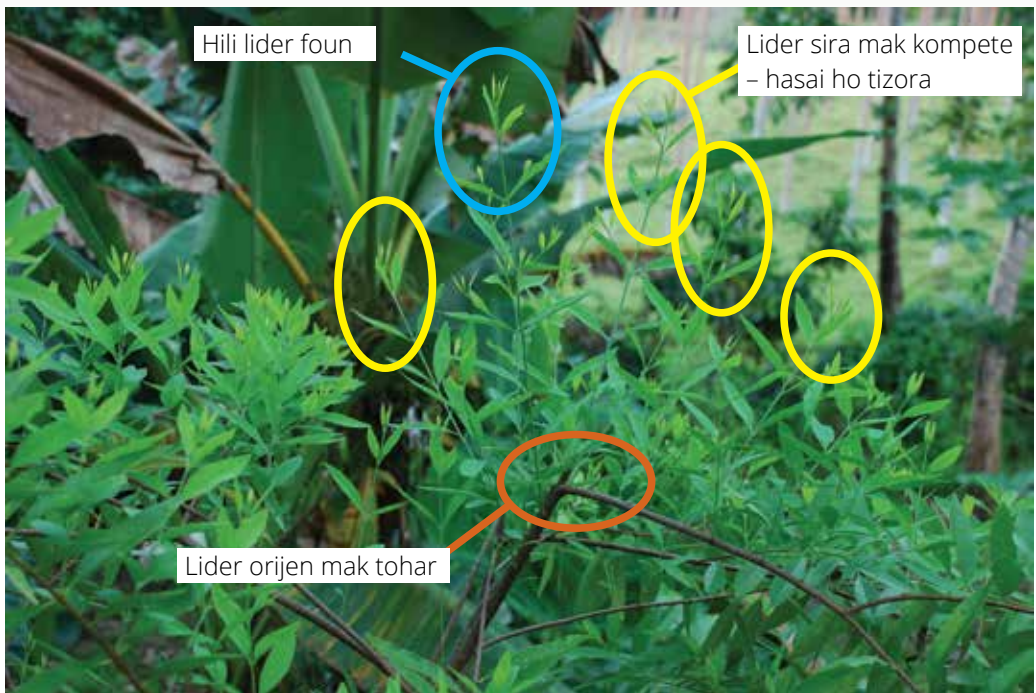


Figura 5.3 Matadalan ba poda rehabilitasaun

## 5.5 Poda Lós

Ai-kameli ne'ebé poda lós ona iha (Figura 5.4 tutun):

- tronku ida no lider ida deit iha tutun
- kopa ida ho ai-tahan ne'ebé habelar aproximadamente dois-terstu husi ai-hun nia aas, fornese área ida di'ak ba fotossíntese, ne'ebé sei garante ai vigorozu ida
- kopa ida ne'ebé nameik atu proporsi ekuilíbriu di'ak (sentral gravidade tun



## 5.6 Poda Lalós

Ezemplu ida konaba ai-kameli poda laló iha (Figura 5.4 iha kraik):

- forma inadekuada – iha kazu ida ne'e 'pirulitu' ida, tanba iha sanak tun bara ne'ebé mak hasai ona
- kopa ida mak redus – ida ne'e redus kapasidade fotossintética no portanti vigor ai nian
- sanak barak iha parte leten, ne'ebé halo ai parte leten todan no la estavé prinsipalmente iha anin.



Figura 5.4 Ezemplu sira mak koretu (leten) no Poda (iha kraik) inkoretamente







# 6 Hospedeira

## 6.1 Hospedeira Silvicultura

Espésie hospedeira silvicultura nu'udar aspetu kritika ida ba susesu iha plantasaun ai-kameli. Kresimentu moris no karaterístika medida husi espésie hospedeira sei influensia sira nia distansia óptimu (E.g. distansia entre ai-kameli no espésie hospedeira), planu no jestaun.

Proporsau, distansia no planu ba hospedeiru no ai-kameli tenke ho objetivu ba:

- Promove ligasaun haustorial entre hospedeira no ai-kameli hotu
- Masímiza númeru hospedeira espésie oioin ne'ebé disponivel ba ai-kameli
- Fornese protesaun kontra loro-matan/manas.
- Fó espasu ba ai-kameli atu foti fonte iha rai laran (bee no nutriente)
- Permite ai-kameli atu interseptu (simu) direta loro-matan ba parte loron sorin balu.

Mezmu ai hospedeira oioin ne'ebé uza importante ba kresimentu moris di'ak ai-kameli nian, maioria sira kompete maka'as ho aikameli kuandu kuda ho densidade liu husi hirak ne'ebé deskreve ona (seksaun 4.3), ka sira nia moris husik hela de'it katak lakontrola ho di'ak. Monitorizasaun kontinua iha plantasaun ai-kameli no jestaun adaptivu (hanesan silvicultura) importante tebes atu hala'o para balansu benefísiu husi espésie hospedeira no sira nia potencialidade kompetisaun ne'ebé bele kria kondisaun presau ba ai-kameli.

Garante selesaun di'ak husi hospedeira inklui hospedeira periodu badak, periodu médiu no periodu naruk ne'e importante ba dezenvolvimentu di'ak ba ai-kameli (Figura 6.1). Importante duni katak dezenvolvimentu husi hospedeira koinsida ho ai-kameli. Karik hospedeira neineik atu dezenvolve, entaun ai-kameli mos sei neineik atu dezenvolve no efetivamente 'barak demais ' hospedeira silvicultura kauza presau no mate tantu ba hospedeira no ai-kameli. Hospedeira mak dezenvolve lalais bele hanehan ai-kameli no kauza nia dezenvolve la di'ak.

Hospedeira Silvicultura ne'e aspektu importante ba produsaun ai-kameli maibe dalaruma negligensiadu. Hospedeira tenke habadak fali karik sira parese kresimentu liutan duke ai-kameli. Remosaun parte koroa bele ajuda iha asuntu ida ne'e. Se parese katak hospedeira mak eziste luta hela, nia possibilidade atu introdus hospedeira foun, maski ida ne'e nunka satisfatóriu hanesan ho plantasaun hospedeira numeru adekuaudu iha estabelesementu (ka iha fulan 12 laran molok kampu plantasaun ai-kameli nian). Hospedeira di'ak tebes ba plantasaun enximentu depos nian hanesan tunis liuhosi fini direta, *Alternanthera dentata* no feijaun pinto liuhosi estaka kaule, amoreira-papel (*Broussonetia papyrifera*) liuhosi tesi sanak no hospedeira permanente balun mak boot liutan, especialmente sira mak iha kapasita supa abut tanesan *Acacia leptocarpa* no *Casuarina* spp balun.

Figura 6.1 (foto sira iha pájina oin) Liña alternadu espasadu di'ak (m 5 × m 5) husi hospedeira (*Cassia fistula*) no ai-kameli (*S. macgregorii*) iha Papua Nova Guiné (leten). Ai-kameli (*S. austrocaledonicum*) kuda ona ho alternadu *Calliandra* iha kada liña iha Vanuatu (kraik)



## 6.2 Tipu hospedeira sira

Planta sira ne'ebé ai-kameli forma haustoria (hare Seksaun 2.2) hanaran hospedeira. Ai-kameli forma haustoria ho espésie diferente barak, maibe espésie balun (partikulariu leguminosu) apoiu kresimentu boot liutan no vigor iha ai-kameli laran. Iha típu hospedeira prinsipál oin tolu mak uza ba kultivasaun ai-kameli:

1. **Hospedeira ba vazú plástiku (polybag)** – ai-horis herbácea ka du'ut ida ne'ebé badak no fasilatu habarak, no bele kuda iha polybag wainhira ai-kameli oan atinji ona faze tahan 4-6. Medida ba hospedeira iha polybag presiza haree hodi tesi/poda atu nune'e bele evita para labele taka demais ai-kameli oan. Normalmente hospedeira iha vazú (polybag) tenke mantein durante fulan balu nia laran hahú husi fulan inísiu hafoin kuda.
2. **Hospedeira intermediáriu** – tipikamente ai hun kí'ik ka arbusto boot ruma, ne'ebé períodu/durasaun moris badak (mais ou menus tinan 5), pertense familia ai legume ne'ebé bele fixa nitrojénio no bele kuda besik ho ai-kameli (entre metru 1-2). Hospedeira intermediáriu suporta kresimentu ai-kameli nian iha faze moris inísiu. Medida ai hospedeira intermediáriu sei determina kona-ba distansia kuda iha plantasaun ai-kameli no karik sei presiza poda/aparu hodi asegura atu labele mosu kompetisaun demais ho ai-kameli.
3. **Hospedira tempu naruk** – ai hun boot ne'ebé sai mahon durante rotasaun moris ai-kameli nian. Ai hospedeira ida ne'e baibain kuda ho densidade menus/tun iha plantasaun ai-kameli ho distansia ne'ebé besik liu ba ai-kameli mak entre metru 4-8. Hanesan mós ho hospedeira intermediáriu katak ai ne'ebé medida boot presiza kuda ho distansia luan.

## 6.3 Hospedeira preferidu ba kada espésie

Hospedeira ai-kameli diferente sira uza iha área jeografiku diferente, ho espésie ai-kameli diferente, atu promove kresimentu ideal no vigor husi plantasaun ai-kameli (Tabela 6.1).

Tabela 6.1 Espésie ai-kameli sira no hospedeira mak prefere iha nasaun diferentes

	<i>Santalum album</i>	<i>Santalum austro-caledonicum</i>	<i>Santalum lanceolatum</i>	<i>Santalum macgregorii</i>	<i>Santalum yasi</i>	Risku du'ut
<i>Alternanthera nana</i>	Timor-Leste	Vanuatu	Aust	PNG	Fiji no Tonga	
<i>Alternanthera dentata</i>					Fiji	
Sims' wattle <i>Acacia simsii</i>			Aust	PNG		
Amendoim pinto <i>Arachis pintoi</i>		Vanuatu	Aust		Fiji no Tonga	
Amoreira papel/hiapo <i>Broussonetia papyrifera</i>					Tonga	
Tunis <i>Cajanus cajan</i>	Timor-Leste	Vanuatu		PNG	Fiji no Tonga	
<i>Kaliandra/Ai-kafe</i>	Timor-Leste		Aust	PNG	Fiji no Tonga	
Ai koral <i>Erythrina poeppigiana</i>		Vanuatu (hospedeira intermediáriu periodu naruk)				
<i>Ai-turi</i>	Timor-Leste	Vanuatu		PNG		
Ervilla Egípsia <i>Sesbania sesban</i>			Aust	PNG		
<i>Acacia auriculiformis</i>			Aust	PNG		
<i>Acacia crassicaarpa</i>			Aust	PNG		
<i>Acacia leptocarpa</i>				PNG	Fiji	
<i>Acacia leucophloea</i>	Timor-Leste					
Ai-kafe <i>Acacia richii</i>					Fiji	
Qumu <i>Acacia spirorbis</i>		Vanuatu				
Namariu <i>Albizia procera</i>	Timor-Leste			PNG	Fiji	Risku du'ut
Ai-Samtuku fuik <i>Cassia javanica</i>	Timor-Leste			PNG		
Ai-kadus <i>Cassia fistula</i>	Timor-Leste			PNG		Risku du'ut
<i>Ai-kakeu, ai-arus</i> <i>Casuarina equisetifolia</i>	Timor-Leste	Vanuatu		PNG	Fiji no Tonga	
<i>Citrus</i> species, esp. <i>C. maxima</i> , <i>C. reticulata</i> , <i>C. x taitensis</i>		Vanuatu		PNG	Fiji no Tonga	
Poumuli/namamau <i>Flueggea flexuosa</i>	Samoa	Vanuatu			Fiji	
<i>Ai-kafe</i>	Timor-Leste					Risku du'ut aas. Uza ba forajen animal-hakiak
<i>Ai-ná</i>	Timor-Leste	Vanuatu				
<i>Ai-sukaer</i> <i>Tamarindus indica</i>	Timor-Leste					

## 6.4 Hospedeira ba vazú plástiku (polybag)

### 6.4.1 *Alternanthera* (*Alternanthera nana* no *Alternanthera dentata*)



Figura 6.2 Ezemplu sira husi variasaun alternanthera (liña leten) no alternanthera nu'udar hospedeira vazú/fini planta ai-kameli inisiu (liña karaik)

Alternanthera ne'e uza ho rutina nu'udar hospedeira primeiru ba ai-kameli iha viveiru-fatin. Ne'e mak planta ornamental ho variavel aas (Figura 6.2). Kresimentu ai-kameli vigorosu liutan kuandu alternanthera kuda ona. Entaun hospedeira vazú tenke poda regularmente; ein kontráriu, alternanthera bele xoke ai-kameli, afinalemente hamate nia. Iha kondisaun bokon, lolon husi alternanthera bele metin ba lolon ai-kameli nian, kauza nia dodok no mate.



## 6.5 Hospedeira intermediáriu

### 6.5.1 Akásia Sims (*Acacia simsii*)



Figura 6.3 Abitu *A. simsii* (liman-karuk), ai-funan sira (liman-los leten) no ai-fuan (liman-los karaik)

Akásia ida ne'e, nativa Australia no Papua Nova Guiné nian, nia medida kí'ik (2-4m) no hospedeira leguminozu relativamente moris badak (Figura 6.3). Habarakhusi fini-musan no fini musa toos presiza atu eskarifikadu no hamamar ho bee manas (70–80°C) bee manas ba fini sira no hoban sira iha durante oras 24. Ne'e tenke iha espasu mínimu 1.5m husi kada ai-kameli. Poda forma ka hamihis bele implementa karik presiza.

### 6.5.2 *Arachis pintoï* (*Arachis pintoï*)



Figura 6.4 Ai-funan *A. pintoï* no ai-tahan sira (liman-karuk) no kresimentu nu'udar hospedeira ba *S. album* (liman-los)

Fore-rai Pinto ne'e ne'e ai-laran kí'ik permanente nativu ba Brazil (Figura 6.4). Ne'e ninia aas bele to'o 20–50cm no forma densa kobertura rai. Ne'e hospedeira intermediáriu adekudu tanba nia fixador nitrojénium, la kompete ho ai-kameli ba loro-matan no hanehan kresimentu husi du'ut. Ai ne'ebé ninian prosesu propagasaun akontese naturalmente husi kedas nia hun, ne'ebé bele fasil hasai atu estabelese planta foun. Enkuantu, nia bele presiza tempu no pasiensia atu estabelese iha fatin, nia adapta ba rai luan, husi ra-henek to'o rai-mean, prefere liu mak drenadu dí'ak.

### 6.5.3 Amora papel (*Broussonetia papyrifera*)



Figura 6.5 *B. papyrifera*: ai-funan feto sira (liman-karuk), amentillu ai-funan mane sira (sentru) no ai-fuan (liman-los) (liman-karuk) Daderot, CC0 1.0; (sentru) Didier Descouens, Fronton, Fransa. 19 Abril 2014, CC BY-SA 4.0; (liman-los) Didier Descouens, Clermont-le-Fort, Fransa. 7 Agostu 2019, CC BY-SA 4.0.



Figura 6.6 Amora papel (primeiru planu) planta nu'udar hospedeira ba *S. yasi* (ai aas iha kotuk) iha 'Eua, Tonga  
Foto: Lex Thomson



Paper mulberry ne'e ai-hun nativu ki'ik ba Azia no introdusaun Lapita/Polynesian tama ba illa Pasifiku sira. Nia kresimentu lalais, tipikalmente alkansa 6–10m ho habelar hanesan. Iha Polinésia la produs fini nomos ai-hun tanba orijinalmente kolne femininu, entaun propagasaun vegetativa, husi delan mak tesi ka abut. Ida ne'e kontribui ba potensial du'ut menor iha Polinésia ho pais illa Pasifiku balun (Hawai'i, illa Loro-matanomon no Fiji) ne'ebé planta nain rua feto no mane introdus ona (Figura 6.5). Karik Paper mulberry ne'e mós planta ona ba produsaun ai-kulit, entaun nia bele kuda iha espasamentu besik (E.g. 1.5–2m x 1.5–2m), maibe karik nia bele kuda puramente nu'udar hospedeira entaun nia tenke kuda iha espasamentu luan (E.g. 6–8m afastadu no besik liu 2m atu kuda ai-kameli) (Figura 6.6).

#### 6.5.4 Tunis (*Cajanus cajan*)



Figura 6.7 Ai-funan *C. cajan* (liman-karuk), ai-fuan (sentru) no follajen (liman-los)



Figura 6.8 Tunis nu'udar planta hospedeira (ba foto oin no kotuk liman-los)

Tunis ne'e ai-laran ki'ik leguminozu ho vida badak (tinan 3-5) ne'ebé bele planta ho fini direta (Figura 6.7). Fini sira presiza loron 10–15 atu jermi. Tanba nia relativamente ho medida ki'ik (1–2m), nia bele kuda besik (1–2m) ba fini ai-kameli nurak, enkuantu nia sai ladun boot mak redus kresimentu ai-kameli liuhosi kompetisaun. Posivel atu kuda tunis ida ba kada ai-kameli (maski iha espasamentu ai-kameli besik) (Figura 6.8). Vajen, ai-tahan no ai-funan sira halo ba hahan ba animal ne'ebé diak liu no musan sira nu'udar hahan kuñesidu bae ma.



### 6.5.5 Sesabnia ou Ai-turi (*Sesbania grandiflora* no *Sesbania formosa*)



Figura 6.9 Ai-funan *S. grandiflora* sira (liman-karuk) no ábitu kresimentu (liman-los)



Figura 6.10 Sesbania ne'e Hospedeira intermediáriu estraordinariu ba kualkér espésie ai-kameli

Nativu husi Australia, Asia Sudeste no Índia, sesbania ne'e leguminozu ho moris badak altamente adekuaudu nu'udar hospedeira intermediáriu. Nia kresimentu boot oituan linu tunis. Ida ne'e kresimentu lalais, aisanak nakloke ne'ebé moris to'o aas 8–15m ho lolon ida to'o diamentru 25–30cm (Figura 6.9 no 6.10). Ne'e fasilmente habelar ho fini no normalmente jermina dí'ak sein eskarifikasaun. Ne'e mós bele espalla vegetativamente ho lolon no sanak sira ne'ebé mak tesi ona. Rekomenda katak espésie ida ne'e labele kuda liu 2m husi kualkér ai-kameli, ho planta sesbania ida ba kada ai-kameli 2-3. Forma poda bele presiza atu produs lolon klaru ba produsau timbre.

### 6.5.6 Ervilla Egípsia (*Sesbania sesban*)

Orijen husi Afrika norte naturalizadu iha nasaun barak ne'ebé mak kultiva, ai ne'e moris lalais, moris vida periodu badak ka ai ki'ik oan ho ho aas 1 to'o 8m ne'ebé habelar liutan bainhira iha espasu luan. Habarak husi fini, ne'ebé presiza pré-tratamentu hanesan eskrifikasaun (abrasaun ka asidu) ka hoban iha bee laran iha 80°C to'o minutu 8 (pré-tratamentu bee manas bele rezulta iha fini mate signifikadu karik la monitoriza ho kuidadu). Rekomenda katak hospedeira ida ne'e ho periodu naruk no medida moderadu espasu minimu 3m husi kualkér ai-kameli. Ai-sanak sira bele habadak regularmente, ka ai bele tesi ka podadu atu fasilita produsaun forajen. Nia iha fini musan buras los no fasil moris iha rai molik umidade entaun kontrola rejenerasaun ativu presiza iha konfigurasaun balun atu mantein densidade ne'ebé espera ona.

## 6.6 Hospedeira intermediáriu to'o tempu naruk

### 6.6.1 Ai koral (*Erythrina poeppigiana*)

Brinjela fuik bele uza nu'udar hospedeira intermediáriu planta 1–2m husi ai-kameli, karik ida ne'e atu habadak regularmente. Alternativamente, ne'e bele uza nu'udar hospedeira periodu naruk planta menus liu iha 3–4m husi ai-kameli. Ai koral ne'e leguminozu ho kresimentu lalais husi America do Súl ne'ebé bele aumenta montante signifikadu nitrojéniu ba rai (Figura 6.11). Entantun, ida-ne'e presiza habadak regular atu mantein medida bele jerenno garante katak nia la sai aas liutan husi ai-kameli durante tinan estabeselementu sira. Habadak ne'e util tebes nu'udar adubu verde. Espasamentu husi hospedeira siran tenke dala ida ba kada ai-kameli 2–3.



Figura 6.11 *E. poeppigiana* planta nu'udar hospedeira ba *S. austrocaledonicum*

### 6.6.2 Ai-kafe (*Calliandra calothyrsus* no *Calliandra surinamensis*)

Nativu husi Méksiko, Amérika Sentral no Kolômbia, calliandra ne'e pereje kresimentu lalais, ai-laran ki'ik multi-lolon ka ai ki'ik nian 5-6m ho diametru lolon to'o 20cm (Figura 6.12 no 6.13). Propagadu ho fini, ne'ebé presiza pré-tratamentu ida ba hoban iha bee manas ka malirin iha oras 24–48. Rekomenda ona katak hospedeira ho medida moderadu iha espasu minimu 3m husi kualkér ai-kameli. Delan sira bele habadak regularmente, ka ai bele korta atu fasilita produsaun forajen. Nia sei prontu estabelese iha rai mulik umidu entaun kontrola rejenerasaun ativu presiza iha konfigurasaun balun atu mantein densidade ne'ebé espera ona. Ai-kameli parese haan barak los, no obten benefisiu kresimentu konsiderável, husi *C. calothyrsus* maibe iha risku katak ai-kameli bele oho calliandra (hanesan aplika ba sitrus hotu), ne'ebé depois sai infetadu ho dodok xocolate ai-kidun (*Phellinus noxius*), ne'ebé bele habelar tama no oho ai-kameli. Remédiu ne'e atu planta variedade hospedeira, laos calliandra deit, no iha proporsaun adekuaudu aas entre hospedeira–ai-kameli. Parese ai-kameli hetan menus benefisiu kresimentu husi *C. surinamensis*, maibe nia hospedeira forte ida, no ninia delan abitu ramifikasaun semi-horizontal desezável atu evita transbordamentu ai-kameli.



Figura 6.12 *C. calothyrsus*: abitu (liman-karuk), ai-funan (sentru) no ai-fuan (liman-los)

Foto sira: (liman-karuk) Forest & Kim Starr, CC BY 4.0; (sentru) Forest & Kim Starr, CC BY 3.0; (liman-los) Roger Culos CC BY-SA 4.0.



Figura 6.13 *C. surinamensis*: abitu (liman-karuk), ai-funan (sentru) no ai-fuan (liman-los)

Foto sira: (liman-karuk) Katherine Wagner-Reiss, CC BY-SA 4.0; (sentru) Scott Zona, CC BY 2.0; (liman-los) Philipp Weigell, CC BY 3.0.



## 6.7 Hospedeira tempu naruk

### 6.7.1 Akásia papua (*Acacia auriculiformis*)



Figura 6.14 Abitu *A. auriculiformis* iha estandu (liman-karuk), vajan aberta fini no fini (liman-los leten), no kolleta fini vajan ho ai-tahan (liman-karuk funda)

Akásia do morte ka Papuásia (*A. auriculiformis*) ne'e ai medida médiu mak moris to'o m 30 no adapta di'ak ba variedade tipu rai (Figura 6.14). Nia iha kopa ida boot mak habelar no sistema abut nian mak habelar no densamente. Ai ida ne'e hospedeira di'ak tebes ba ai-kameli, maski hare ba ninia medida no kresimentu vigorosu, tenke tau atensaun ba espasamentu ho luan adekua no jestaun kopa. Ne'e útil tebes ba ai sunu no nu'dar ai hamahon desde nia retein ninia dosel durante tempu maran. Planta iha minimu 4-5m husi kualkér ai-kameli no planta dalan klaran entre ai-kameli kada rua ka hat (E.g. dook m 16–20).

### 6.7.2 Ai sal (*Acacia crassicarpa*)



Figura 6.15 *A. crassicarpa* iha ai-laran, Keru, Papua Nova Guiné (liman-karuk), ai-funan sira (liman-los leten) no vajen fini (liman-los funda)

Ai sal (*A. crassicarpa*) ne'e ai ho medida médiu ne'ebé moris to'o aas maksimu m 30 (Figura 6.15). Nia tronku sempre loos no la iha sanak to'o maizumenus 13–18m, no moris to'o diametru 50–60cm. Ai-tahan ai sal nian ne'e ho kór nakukun ka kór kafé-malahuk, toos ho sulku vertikal profundu; ai-tahan parte laran ne'e mean no fibrosa. Nia bele moris iha rai oinoin husi rai d'ak to'o ásidu imperfeitamente drenadu. Ninia koroa jeralmente iha delan barak no habelar iha ambiente nakloke no tenke jere atu a nia labele aas liu ai-kameli. Planta iha minimu m 4–5 husi kualkér ai-kameli, dalan klaran entre ai-kameli kada ai-kameli datolu ka dahat (E.g. dook 16–20m)

### 6.7.3 Akasia tasi (*Acacia leptocarpa*)



Figura 6.16 Abitu *A. leptocarpa* (liman-karuk) no ai-funan (liman-los)

Nativu husi Austrália no Papua Nova Guiné, *A. leptocarpa* ne'e ai-laran ki'ik (3–5m) ka ai ki'ik to'o 15m, ho diamentu to'o 25cm (Figura 6.16). Nia iha koroa kmaan to'o moderadamente densa no produs lolon úniku. Ai ne'e moris iha rai ho rai-henek ka fatuk barak. Fini ka ai-musan to'os, presiza halo tratamentu hodi fera ai nian dormênsia mak hanesan rega ka hoban ho bee manas (70 - 80°) iha fini sira no hoban sira iha oras 24. Soe fini infértil sira mak namlele hela, planta fini bubu deit no ré-trata kualkér fini restu. Forma habadak bele presiza atu limita propagasaun lateral husi koroa, ho potensialmente habadak uza ba ai-sunu. Ai ne'e dekorativu no útil ba servisu gabinete maibe limitadu ho dimensaun ki'ik husi ai ne'e. Kuda ho mínimu 2m husi kualkér ai-kameli, dalan klaran entre ai-kameli kada segundu (p.e. dook m 12).



#### 6.7.4 Ai-maru (naran Kemak), akásia mutin (*Acacia leucophloea*)



Figura 6.17 Abitu *A. leucophloea* (liman-karuk tutun), toskuiadu (liman-los tutun), ai-tahan (liman-karuk funda) no follajen (liman-los funda)

Ai boot mak habelar nativu husi Ásia Leste no subkontinente Indianu, *A. leucophloea* bele moris to'o 35m ninia altura to'o hirus-matan diametru (DBH) 100cm (Figura 6.17). Viabilidade fini bele sai tun. Pré-tramentu bee manas hadi'ak jerminasaun, maibe han tempu to'o fulan 1–3. Espésie ida ne'e neineik atu estabelese kompara ho *Leucaena* maibe nia vida naruk liutan. Koroa bele podada ou aparu ba forajen no atu restrinji dosel propagasaun, ai-tahan sira labele uza nu'udar hahaan úniku tanba toksisidade ásidu sianídriku. Nia mós bele produs ai atraente no durável.

### 6.7.5 Qumu (*Acacia richii*)



Figura 6.18 *A. richii* pods

*A. richii* endêmika Fiji nian no ai medida ki'ik to'o médiu (6–25m) ho dosel mak mihis oituan ka esparsa. Hanesan maioria akasia seluk, fini toos nian (Figura 6.18) presiza pré-tratamentu hanesan rega bee manas (70–80°C) iha fini sira no hoban sira iha oras 24. Soe fini infértil sira, kari fini bubu deit no ré-trata kualkér fini restu. Utiliza poda formativa atu bele limita propagasaun lateral husi koroa konsidera ninia abitu ramifikasaun livre. Ai ne'e ai valorizadu. Planta iha minimu m 2 husi kualkér ai-kameli, dalan klaran entre ai-kameli kada segundu (E.g. dook 12m).

### 6.7.6 Ai-kasi funan kinur (*Acacia spirorbis*)



Figura 6.19 Abitu *A. spirorbis*, Tanna, Vanuatu (liman-karuk) no ai-tahan no ai-funan sira (liman-los)

Namariu ne'e mak espésie hospedeira dia'k tebes ba ai-kameli, espesialmente iha Vanuatu no moris iha ai-laran fuik iha illa hotu-hotu ho populaun natural husi ai-kameli. Naturalmente moris iha área namariu tanesan indikadór ida husi lokasaun dí'ak ba ai-kameli nia moris. Namariu ne'e ai boot (aas 15–20m, ho diamentru 40–60cm), vida naruk no bele uza nu'udar hospedeira liu husi dala ida iha rotasaun (Figura 6.19). Karik habadak no mantein atu produs lolon klaru no loos, ninia ai bele uza ba konstrusaun lokal no halo moru. Subespésie *spirorbis* ne'e endemika husi Vanuatu no Nova Kaledônia, enkuantu subespésie *solandri* ne'e endêmika husi Papua Nova Guiné no Austrália.

### 6.7.7 Ai-samtuku fuik (*Albizia procera*)



Figura 6.20 *A. procera* habit (main) and foliage (inset)

Nativu ba Austrália, Sudeste Asiátiku no India, *A. procera* ne'e ai kadusifólia boot, ho kresimentu rapidu, ho dosel nakloke, aas to'o 30m, dalaruma ho lolon loos to'o m 9 no atinji diametru 30–60cm (Figura 6.20). Ida ne'e kolonizadór agresivu no potensialmente espésie ida mak invasivu. Fini fresku la presiza pré-tratamentu, armajen fini responde dí'ak ba hoban iha bee manas (70–80°C) iha segundu 5, hasai fini husi manas direta no hoban iha bee laran kalan ida. Kai direta ba rai ne'ebe prepara ho dí'ak mak sei susesu liutan, duke plantasaun iha liur husi viveiru, ho rai umidade ne'e dí'ak no remosaun du'ut halo regularmente. Planta minimu 3m kualkér ai-kameli no planta dalan klaran entre ai-kameli kada rua ka hat (E.g. dook 12–18m). Poda forma parese presiza hodi produs ai-lolon lós ba produsaun ai.



### 6.7.8 Ai-kadus/ai-arus (*Cassia fistula*) no pink shower ka Java cassia (*Cassia javanica*)



Figura 6.21 Abitu *C. fistula* (liman-karuk) no ai-funan sira (liman-los)



Figura 6.22 Abitu *C. javanica* (liman-karuk) no ai-funan sira (liman-los)

Nativa husi Asia, *C. fistula* no *C. javanica* kultiva amplamente no naturaliza iha pais tropikal barak. Sira moris lalais, ho medida médiu, tempu maran, ai kadusifólia/semidesídua sira. Sira jeralmente atinji altura 25m (dalaruma to'o 40m) no iha koroa mak habelar (Figura 6.21 no 6.22). Sira propagadu ho jermiasaun fini husi loron 7 to'o 30. Rekomenda katak sira ne'e ho medida médiu to'o boot, hospedeira periodu naruk espasu minimu m 3 husi kualkér ai-kameli no planta deit iha pontu klaran entre kadak ai-kameli segundu ka terseiru (E.g. dook 12–18m) entaun sira la domina ai-kameli sira depois iha rotasaun. Poda forma parese presiza hodi produs ai-lolon lós ba produsaun ai. Sira sei moris vigorosamente no prodús supadór abut barak, ne'ebé presiza kontrola no konsidera nu'udar du'ut iha área barak.

### 6.7.9 Ai-kakeu (*Casuarina equisetifolia*)



Figura 6.23 Planta *C. equisetifolia* (liman-karuk), ai-funan feto/feminina (liman- los leten) no cone sira husi ai feminina (liman-los funda)

Nativu husi Pasífiku, Sudeste Asiátiku no Austrália, she-oak tasi uza ona amplamente nu'udar hospedeira ai-kameli (Figura 6.23). Nia fornese protesaun dí'ak husi anin sein galgamentu ai-kameli. Ai sira moris rapidamente maibe fasilmente atu kontrola poda mínimu. Espasamentu tenke menus liu iha 15x 6m atu permite espasu sufisiente ba kresimentu no dezvoltamentu ba ai-kameli. Aparu no debaste bele uza ba ai-sunu nian.

### 6.7.10 Derok (Iaranja, Sabraka, Tanjeriña, limaun)



Figura 6.24 Hospedeira citrus ba *S. yasi*, Vavau, Tonga (liman-karuk) no hospedeira mandarim ba *S. yasi*, Taveuni, Fiji (liman-los)

Espésie *Citrus* ne'e mak espésie prinsipal naun fixador nitroéniu rekomenda nu'udar hospedeira ai-kameli (Figura 6.24). Entantu, se ai citrus la suficiente ba numeru ai-kameli sira, ai-kameli bele oho citrus. Utliza husi ai citrus renda suplementar durante maturasaun husi ai-kameli sira, maibe hospedeira citrus d'ak liutan (forte liutan) tende atu forma fuik liutan ka valor komersial menus, inklui Imaun krukut, pomelo no ai citrus fuik.



### 6.7.11 Ai-Sarmale fuik (*Flueggea flexuosa*)



Figura 6.25 Plantasaun *F. flexuosa* (liman-karuk), ai-funan sira (liman-los leten) no ai-fuan (liman-los funda)



Figura 6.26 *F. flexuosa* la habadak (liman-karuk), klose-up ai-funan sira (liman-los tutun) no ai-fuan (liman-los funda)

*Flueggea* nativu husi Malesia husi Filipinu ba to'o illa Solomon sira no Vanuatu no introdus ona ba illa Pasífiku balun. Espésie ne'e adapta ho rai tetuk, trópiku úmidu no moris di'ak iha rai variedade sira. Ne'e mak ai medida ki'ik to'o médiu, normalmente atinji aas 10–15m, ho DBH maizumenus 20–30cm (Figura 6.25 no 6.26). Ai-Sarmale fuik ne'e propagadu uza fini fresku depois ai-fuan tasak ko'a tiha. Fini la presiza kualkér pré-tratamentu molok kari. Ne'e rekomena katak hospedeira ida ne'e espasu minimu m 3 husi kualkér ai-kameli no kuda deit iha pontu klaran entre kada ai-kameli segundu ka terseiru (E.g. dook 12–18m) entaun nia la domina ai-kameli sira depois de iha rotasaun. Ai ida ne'e iha forma lolon di'ak no produs ai ho duravel aas no prefere atu uza ba konstrusaun sivil (nu'udar poste kontaktu rai nian).

### 6.7.12 Ai-kafe (*Leucaena leucocephala*)



Figura 6.27 Estande *L. leucocephala* (liman-karuk), ai-funan (liman-los tutun) no vejen fini (liman-los funda)

Ai-kafe ne'e ai ki'ik ho aas 3–15m no iha diamentru 10–35cm (Figura 6.27). Ne'e hospedeira ai-kameli potensial, partikularmente se uza nu'udar forajen ba fó han animal-hakiak iha sistema tesi no transporta. Embora espesial ne'e exotiku ba Pasífiku, nia sempre moris iha populaun ai-kameli fuik iha Vanuatu. Ai-kafe, maibe, kompetitivu tebes no invasivu, no kresimentu ai-kameli sei reduce severamente se kresimentu ai-kafe la kontrola ho habadak makaas no remosaun du'ut moris naturalmente. Ai-kafe ne'e indikadór d'ak husi lokasaun kultiva adekuadu ba ai-kameli, maibe tenke kuida atu garante katak nia la sai du'ut.

### 6.7.13 Ai-ná (*Pterocarpus indicus*)



Figura 6.28 Abitu *P. indicus* (liman-karuk), ai-funan sira (liman-los leten) no ai-fuan (liman-los funda)

Ai-kameli moris naturalmente ho ai-ná, no peskiza sira recente indika katak ai-ná ne'e hospedeira di'ak ba ai-kameli. Ai-ná ne'e nativu husi sudeste Ásia no norte Pasífiku. Ai-ná ne'e ai boot loos, aas 25–35m to'o 48m no sa'e ba leten to'o 2m DBH, ho koroa habelar luan (Figura 6.28), no tanba ne'e espasamentu sei presiza menus liu iha 15x6m atu garante katak ai sira ne'e la domina ai-kameli depois de iha rotasaun. La presiza pré-tratamentu ba jermiasaun fini no ida ne'e mós bele sai propagadu vegetativamente. Ai ida ne'e produs ai toos mak valioza no se manaje ho habadak bele produs produktu komersial depois rotasaun daruak ai-kameli.



#### 6.7.14 Ai-sukaer (*Tamarindus indica*)



Figura 6.29 Abitu *T. indica* (liman-karuk), ai-funan sira (liman-los leten) no ai-fuan (liman-los funda)

Ai-sukaer ne'e ai leguminoza matak, bo'ot neineik no dura to'o 30m ho kondisaun di'ak (Figura 6.29). Tanba sukaer nia kresimentu neineik, entaun ai-sukaer bele estabelese tinan ida antes atu kuda ai-kameli. Espesie ida-ne'e bele adapta maka'as, moris hanesan ho diak iha klima savana tropika maran no mos' area sira ho udan maka'as regular. Nia iha koroa ho forma iregular no kain badak no resistente ba anin boot no siklone sira. Nia kulit ho kor malahuk nakukun no tekstura nakfera. Ai-tahan sira finamente pinada, komposta mamar 10-20 husi hena-tahan naruk. Vajen feijaun longu no levemente kurva hanesan karakteristika husi spesie ne'e, ne'ebé kontein fini 1-12 haleu ho isin ai-fuan ho kor laranja mak belit ho gostu sin-midar. Isin ai-fuan uza amplamente nu'udar komponente aromatizante iha molho sira, karil no hahan seluk mak tenke tein.







# 7 Du'ut

## 7.1 Importánsia kontrola du'ut

Kada fini mak foin kuda presiza área livre husi du'ut menus liu iha m<sup>2</sup> 1 ba menus liu tinan 3. Kauza komun maioria husi plantasaun mak falla ne'e kontrola ba du'ut inadekuada durante tinan estabeselementu sira. Ida ne'e signifika katak entrada maun obra ba kontrola du'ut tenke konsidera iha kualkér plantasaun ai-kameli foun.

Iha forma nain tolu mak efikaz atu kontrola du'ut:

1. Estrasaun manual ne'e uza durante tempu udan, kuandu konsersasaun umidade rai ne'e laos problema ida.
2. Korta mekâniku ("eskova") ho tudik ai-laran ki'ik nian ne'e uza durante tempu maran, kuandu konsersasaun umidade rain ne'e importante (Figura 7.1).
3. Kontrola kímiku ho herbisida seletivu ka kontaktu/derubada bele uza se deriva pulverizasaun ne'e kontrola adekuadamente. Tipu herbisida sira ne'e jeralmente karun liu no inasesível ba produtór ki'ik sira. Herbisida sistêniku amplu espektru (hanesan glifosatu) labele uza ba kualkér razaun kuandu kuda ona ai-kameli tanba herbisida sistêniku bele muda liuhosi sistema vaskular du'ut no tama ba ai-kameli liuhosi ninia haustoria, ne'ebé bele retarda kresimentu no potensialmente hamate ai-kameli. Hebisida sistêniku bele uza pré-plantasaun atu hasai lokasaun plantasaun husi du'ut sira, maibe ida-ne'e tenke moris iha semana hirak antes kuda.



Figura 7.1 Korta mekâniku (eskova) du'ut Guiné (*Megathyrus maximus*) katana ki'ik



Plantasaun viña balun koñesidu lokalmente nu'udar du'ut talin, ne'e problematika tebes ba estabeselementu ai-kameli iha Vanuatu. Viña sira inklui *Neonotonia wightii* (glycine), *Merremia peltata* (merremia no ai-tahan boot) no *Mikania micrantha* (milla por minutu ka korda Amerikana). Viña sira ne'e bele kontrola ho korta manual, maibe moris fali ho lalais (Figura 7.2).



Tesi du'ut mekâniku



Forekeli



Ai-kameli moris ho buras, liuhusi kontrola du'ut kada semana ho diak



Merremia



Du'ut sira la kontrola ho di'ak naresin liu iha kualkér sintomas husi ai-kameli oan



Du'ut dumina liu ai-kameli

Figura 7.2 Du'ut viña ne'e partikularmente problematika karik la kontrola regularmente mekânika eskova. Du'ut viña nian hanesan glisina, merremia no milla kada minutu hodi moris ho lalais no partikularmente problemátiku

Du'ut funan kinur (*Sphagneticola trilobata*) iha Vanuatu (Figura 7.3). Únika maneira atu hasoru du'ut ida-ne'e hodi prevene nia labele tama ba plantasaun no hasai kedas kuandu hetan. Du'ut ida ne'e problemátika ba razaun tuir mai:

- Ida ne'e signifkativamente hamenus kresimentu ai barak, inklui ai-kameli, desde nia iha sistema abut agresivu, ne'ebé fitotóksiku oituan ba planta sira seluk.
- Nia promove área bee nalihun besik baze ai-kameli ne'ebé promove ai-kulat hanesan *Phellinus* spp. no *Phytophthora* spp.
- La iha Método kontrola efikáz iha plantasaun ai-kameli nian. Remosaun manual la suficiente atu hasai du'ut tanba nia moris fali husi kualkér lolon ka fragmentu abut restu nian. Ne'e posivel atu kontrola margarida Singapura uza metsulfuron-metil, maibe herbisida ida ne'e mós sei rezultadu ho mate ka deformasaun signifkadu ba ai-kameli sira.



Figura 7.3 Margarida singapura (*S. trilobata*) ne'e du'ut mak moris neineik ne'ebé deprimidu kresimentu ai-kameli no promove dodok ba lolon

In Fiji and Tonga, *Spathodea campanulata* (ai tulipeira Afrikana) no *Tecoma stans* (trombeta amarelat) ne'e du'ut maioria ba plantasaun ai-kameli. Ai-nia du'ut eksotiku ne'e, sira nain rua iha familia Bignoniaceae, fornese kompetisaun intensu no proteje ai-kameli no mós sai espésie ambientalmente invasivu no transformador ekosistema. Iha Timor-Leste, du'ut mutin (*Chromolaena odorata*) ne'e mak planta invasivu ne'ebé bele sufoka plantasaun ai nurak sira. Iha Papua Nova Guiné, du'ut kunai (*Imperata cylindrica*) mak hostile tebes ba ai-kameli sira, tanba ninia sistema abut no susceptibilidade ba incêndiu durante tempu bai-loron.

## 7.2 Kontrola du'ut – fokit no ko'a

Se kontrola du'ut manual ne'e uza ona, di'ak liu ba hamós besik baze husi ai ida-idak iha kada Semana 2–4 ba fulan 6–12 primeiru.

Du'ut viña nian sempre presiza ko'a ka dada sai (depende ba tempu) iha baze kada semana rua depois fini sira planta ona. Rejime du'ut ida ne'e tenke mantein ba tinan hirak, to'o ai sira komesa hamahon du'ut sira. Karik du'ut korda boot los, sira bele korta. Planta korda ki'ik deit bele dada sai fasilmente iha tempu udan.

Kuandu du'ut sai problema partikular, delan Ai-kameli sira iha pozisaun baixu bele poda atu 'hanaruk' koroa ai nian husi rai (Figura 7.4). Ida ne'e husik tronku deit atu aneksu ho du'ut. Maski ida ne'e la redus frekuênsia ba hamós du'ut durante vizita.

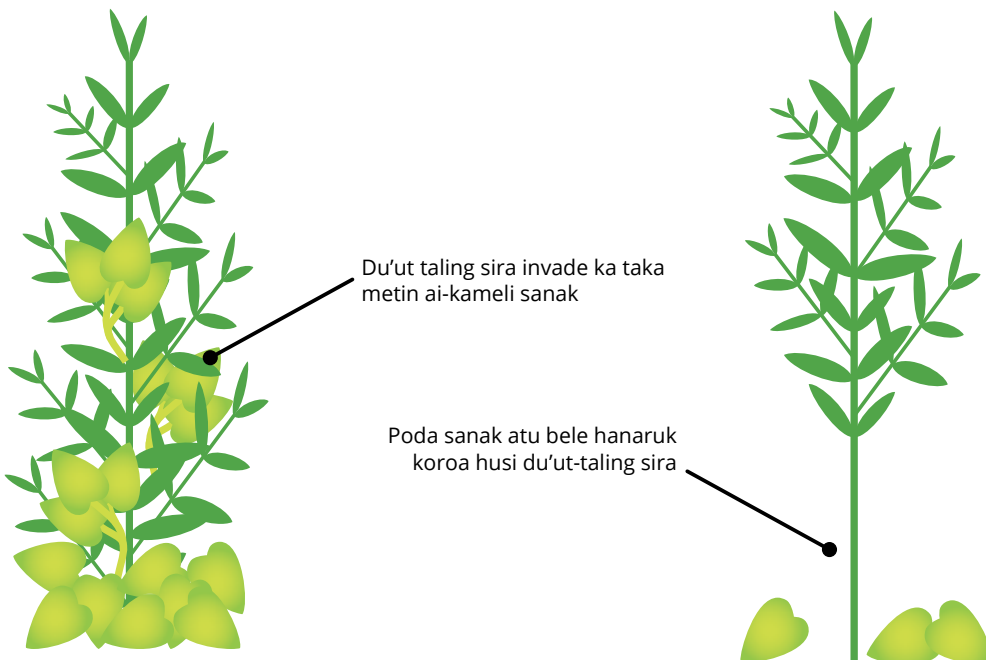


Figura 7.4 Métodu apara du'ut viña nian no habadak delan tun liu husi ai-kameli atu hiit koroa husi ai dook husi rai



### 7.3 Kompetisaun hospedeira

Ai-kameli la moris ho d'ak iha kompetisaun aas ba nutriente rai, bee no loro-matan husi planta sira sleuk, inklui hospedeira sira.

Mezmu hospedeira sira importante ba kresimentu ai-kameli mak d'ak, maioria bele manaan husi ai-kameli se sira densu demais ka sira-nia kresimentu ne'e la observa.

Planta entre ai-laran ki'ik du'ut nian sempre rezulta ba impedimentu kresimentu ai-kameli, ho pronunsiadu kór ai-tahan kinur (Fgura 7.5).



Ai-kameli sai kinur iha ai-laran ki'ik leucaena



Ai-kameli nakonu haleu ho casuarina



Ai-kameli nakonu ho hospedeira sira oituan deit

Figura 7.5 Ezemplu sira husi ai-kameli nakonu no efeitu ba saúde no kresimentu plantasaun

### 7.4 Kompetisaun ai-kameli

Kresimentu ai-kameli sei menus liu kedas kuandu ai-kameli moris iha fatin ho densidade ai ne'ebé aas (espasu menus husi 3x4m). Embora kresimentu sedu mak d'ak bele atinji iha densidade hanesan ne'e, depois kresimentu tinan 3-4 sei estagna nu'udar rezultadu husi kompetisaun entre ai-kameli sira ba nutriente rai, bee no loro-matan. Figura 7.5 hatudu ezemplu grave sira ba efeitu husi plantasaun ho densidade aas. Ai sira iha imajen liman los leten nian mak limitadu ho rua hamutuk huso densidade plantasaun aas (1.5x1.5m) no numeru aas husi ai hospedeira sira (*Casuarina*) mak kuda besik ai-kameli. Ai sira iha imajen tutun nian mak iha idade tinan 10; sira krekas tanba densidade plantasaun aas no disponivel menus husi hospedeira periodu naruk nian.







## 8 Pragas, Moras no Problema sira seluk Afeita ba Produsaun Ai-Kameli

### 8.1 *Phellinus noxius*

*Phellinus noxius* ne'e infesaun abut fungal (abut dodok kór kafé) mak iha pontesia atu oho fini no ai-kameli sira (Figura 8.1). Ai-tahan husi ai afetadu sira rapidamente sei muda ninia kór matak ba kór kafé molok monu iha semana hiarak laran, hatudu sintomas primeiru nian. Karik mosu moras, kulit kór kafé, ne'ebé isin ai-fuan ba kulat sira, bele hare iha baze husi ai ne'e.

Moras ne'e transmite liuhosi sistema abut ka ai afetadu sira, no infesaun bele transmite rapidamente tanba ne'e ba ai sira seluk iha plantasaun laran.



Figura 8.1 Ezemplu sira husi infesaun *P. noxius* iha ai-kameli sira: (pajina liman karuk) abut kór kafé iha baze husi tronku ai-kameli, no (iha leten) ai-kameli infetadu *Phellinus*-lakon hela ninia ai-tahan sira



### 8.1.1 Prevensaun *Phellinus*

Medida sira ne'ebé dí'ak tebes atu bele kontrola *Phellinus* ne'e mak atu prevene infesaun liuhosi:

- evita plantasaun iha área ne'ebé moras ne'e estabesele ona
- selesaun lokasaun ne'ebé livre husi drenajen no inklina oituan; rai mak hoban ho bee promote kresimentu kulat sira
- soe lolon rohan hotu-hotu kuandu hamós lokasaun foun, tanba lolon rohan no abut mak moris tanesan lokasaun provavel liu ba esporu *Phellinus* atu estabesele kolônia foun; lolon rohan tenke sunu atu garante katak sira mate totalmente
- permite periodu badak husi pousiu depois hamós tiha, ka garante katak lixu no abut sira husi ai tuan sira mak karik iha *Phellinus* ne'e dekompostu ona
- planta kuda herbaceous besik ba kada ai-kameli (E.g. *Euphorbia tithymaloides* (vinil), no *Cordyline fruticosa* (cordyline ka nangaria) informa ona atu ajuda prevene infesaun habelar, maski la hatene nusa ninia dalan)
- evita atu la bele tesi ai-kameli ho tudik ki'ik nian
- poda iha kondisaun maran atu limita oportunidade ba infesaun ka korta lolon sira no atu ajuda rekupera rapidu ba kanek (tanba ai-kameli moris lais durante tempu maran)
- evita movimentu husi planta infetadu tama ba plantasaun ai-kameli.

### 8.1.2 kontrola *Phellinus*

Kontrola *Phellinus* bele sai difisil bainhira ai ida infetadu ona ho kulat, ne'e mak importante atu redus ninia habelar ba ai sira seluk iha plantasaun liuhosi:

- redus numeru ema sira mak la'o ba mai no kaer ai iha área afeitadu ona no depois kaer ai sira seluk (saudavel) sein fase sira-nia liman no ain ho sabaun no bee
- hasai kualkér no delan sira no sunu sira husi plantasaun
- korta sirkulu luan (diametru 5–10m) besik ai afeitadu ho pá atu korta abut sira
- desinfentante kualkér ekipamentu mak uza ba ai infetadu ho fase sira ho sabaun no bee, no depois koloka sira iha ahi-sunu ka bee nono molok uza fali sira ba ai saudavel ida.

Iha primeiru siñal husi sintomas, hanesan ai-tahan maran sira, to'os-na'in balun fiar katak halo tuir métodu kontrolu ajuda redus infesaun transmisaun:

- Kuda planta du'ut sira besik ho kada ai-kameli.
- Eskava kuak ida besik tronku husi ai-kameli afeitadu no koloka ai-laran ki'ik limaun mak korta ona iha zona abut intermediáriu, hanesan mak halo ona ba produsaun kafe iha Tanna.

Karik ai ida oho mate ho *Phellinus*, nia nafatin sai fonte infesaun ba ai sira seluk. Ai mate ne'e tenke sunu iha lokasaun atu oho kualkér moras mak nafatin hela iha ai no rai. Ne'e mós importante atu ke'e no nakfera abut sira hodi redus movimentu husi kulat sira iha abut ba ai sira seluk iha plantasaun laran. Ai tuan sira bele rekupera sira-nia ai-dudun maske dalaruma moras redus ninia qualidade (haree Seksaun 11.3).

## 8.2 Tahan Bintik Metan

Bintik metan ne'e moras kulat ida ne'ebé afeita ai-tahan sira husi ai-kameli, partikularmente iha ai-oan sira (Figura 8.2). Maski hena metan baibain sei la oho ai ida, ida ne'e indikasaun katak kondisaun umidade demais ba ai-kameli. Hena metan bele mosu intermitente no ninia prezensa sei depende ba variasaun ambientel sazonal. Se hena metan persistente ba maioria tinan laran, ida ne'e indikasaun di'ak katak klima la ideal ba kresimentu ai-kameli. Efeitu husi hena metan ba taxa kresimentu no formasaun ai-dudun ladauk hatene.



Figura 8.2 Bintik metan iha ai-kameli

### 8.3 Ai-kameli oan namlaek, toba no mate

Mortalidade ba ai-kameli oan ne'ebé sei iha viveiru fatin tanba moras ne'e, divulga luan ona iha Timor-Leste no bele mós hetan iha pasífiku. Sintomas moras ne'e inklui ai hun namlaek, kanek-kanek iha tahan, kain kaskadu no ikus-liu ai-kameli oan mate. Moras ne'e hamate ai-kameli oan to'o 80-90% (Figura 8.3), partikularmente iha kondisaun bokon no umidu.

Kopa husi fini sira hatudu sintomas distintu nain tolu:

1. kanek iha ai nia kain ou kaskadu (Figura 8.4)
2. ai-kameli tahan namlaek hotu (Figura 8.5)
3. ai-lolon dodok no mate.



Figura 8.3 Lakon fini signifikativu asociadu ho moras ai-kameli oan namlaek iha Timor-Leste





Figura 8.4 Sintomas lolon lesaun kauza aneladu no ai-tahan monu iha lesaun area nia leten



Figura 8.5 Ai-tahan namlaik no lesaun sira observa iha fini ai-kameli nurak sira

Kondisaun tuir mai posivel atu promove aparesimentu no dezenvolvimentu ba moras kulat:

- Udan persistente no bokon ai-tahan asosiadu. Númeru loron udan konsekutivu bele sai importante liu duke total nivel presipitasaun.
- Ai mahar sira mak besik malu ho viveiru, no/ka kombinasau husi abu-abu mahar no hena hamahon.
- Espasamentu besik husi fini ai-kameli sira redus fluxu ar, aumenta umidade no facilita transfere moras.
- Kresimentu no abundânsia ka densidade husi hospedeira vazú no manaan husi ai-kameli.  
Ida ne'e iha efeitu nain tolu:
  - levanta umidade no redus flutua ar entre fini sira
  - fornese hospedeira alternativu ida ba moras
  - redus vigor husi ai-kameli. Importante duni atu nota katak maski sai parazita abut ida, ai-kameli nurak bele superadu husi ninia hospedeira.

### 8.3.1 Métopu kultural ba kontrola nian

Moras kulat mak mosu bele redus ho:

- Uza rai ka media ne'ebé mós no livre husi moras
- uza rai ka media ba transplantasaun ho drenajen di'ak atu redus bee hoban
- Fini ka ai-kameli oan ne'ebé moris ona iha viveiru ho banku fatin ne'ebé a'as ka iha drenajen ne'ebé di'ak (Fatuk sira)
- esterilizasaun supersifie fini nian antes atu kari.

Akontese moras ne'e bele limita ho prátika kultura hirak tuir mai:

- Habadak transplantasaun hospedeira atu redus umidade no aumenta flutua ar.
- Hasai planta mate hotu-hotu husi viveiru.
- Izola kualkér planta moras iha area dedikadu no separadu iha viveiru laran.
- Hasai kualkér ai-tahan mate ka afetadu ona iha viveiru laran.
- Redus densidade planta ho espasamentu fini sira luan liutan.
- Hili fini sira bazeia ba medida no saúde.
- Aumenta luz disponibilidade iha area ai-hahoris nian atu ajuda hadi'ak kresimentu ai-kameli no redus umidade.
- Aumenta flutua ar iha viveiru atu redus umidade.
- Rega fini iha demanda (akordu ba fini-nia nesesidade) duke orariu regular nian.
- Karik posivel, limita bokon ai-tahan nian ho moris iha plástiku polietilenu mós nia laran.

## 8.4 Insetu ne'ebé Supa ai-been (insetu sugadores), no Desfolladores

Insetu supa ai-kameli been iha oioin, inklui koxonilla no pulgaun (ordem Hemiptera), no besouru perfurador (orden Coleoptera) (Figura 8.6). Insetu sira ne'e abundante iha area lokalizadu balun no iha tempu partikular iha tinan ida nia laran, maibe naun konsidera ona nu'udar peste sériu ba ai-kameli. Insetu sira ne'e tanesan komun liutan ba hafraku ka estrese ai-oan sira, no ladun moris iha ai ho kresimentu vigorosamente.

Métodu dí'ak tebes atu kontrola peste sira ne'e mak atu garante katak ai-kameli sira planta ona iha lokasaun adekuadu, ho kontrola du'ut dí'ak. Prátika hanesan ne'e bele ajuda atu promove ai vigor no garante katak peste sira ne'e la sai problema.

Koxonilla no pulgaun sira kontrola ona uza pestisida óleo mutin; entantu pulverizasaun tenke aplika deit ba peste (labele uza pulverizasaun difusaun); atu evita oho insetu benefisial sira naun tarjetu.

Insetu balun, tanesan joaninhas (orden Coleoptera, Coccinellidae familia), bele sai predadór efetivu ba koxonilla no pulgaun sira, no sira-nia prezensa iha plantasaun laran tenke promove.

Ai sira infestadu ho koxonilla no pulgaun sira dalaruma taka ho ai-been belit, ne'ebé subprodutu hahaan midar nian. Ai-been ida ne'e bele promove kresimentu hena metan no infestasaun husi nehek sira mak ba buka midar disponivel hela.

Fini ai-kameli nurak sira mós bele susetivel atu defolladu insetu sira tanesan gafanhotu no lagarta sira. Embora peste sira ne'e la nesariamente problema jeneralizadu, surtu mak izoladu potencialmente bele estraga plantasaun joven ida ho idade tinan 2. Peste sira ne'e bele kontrola liuhosi remosaun manual, partikularmente iha etapa sedu infestasaun. Se populasaun peste komesa dezenvolve dezenvolve makaas, entaun aplikasaun ida husi insetisida kuímiku bele presiza atu obten kontrola.



Figura 8.6 Koxonilla (liman-karuk) no besouru broka (liman-los) bele kauza danus ba fini ai-kameli foun sira



## 8.5 Hospedeiru Vazu/Polybag no nia problema iha kampu

Kresimentu ai-kameli sei di'ak tebes kuandu iha hospedeira vazú (*Alternanthera*) ne'ebé moris nafatin iha kampu to'o tinan 1-2. Iha kondisaun tempu udan, importante duni atu monitoriza no korta/dada sai hospedeira vazú nian moris besik lolon husi ai-kameli foun sira. Razaun prinsipal rua ba ida ne'e mak: (1) hospedeira vazú dalaruma metin/falun besik ai-kameli lolon no kauza dodok no deskasamentu parsial ka total; no (2) iha área balun husi Timor-Leste, hospedeira vazú bele simu karakol ida ne'ebé bele konsume ai-tahan parte liur husi ai-kameli nian (Figura 8.7). Problema rua sira ne'e bele kauza mortalidade ba fini no promove ona durante tempu udan aas no kresimentu densu husi hospedeira vazú besik lolon nian. Ida ne'e fasilmente korijiu ho tési ka dada sai *Alternanthera* husi besik ai-kameli lolon.



Figura 8.7 Defeitu ba ai-tahan tanba hospedeira vazú falun no dodok besik lolon (liman-karuk) no karakol (insetu liman-los) kauza estragus ai-tahan husi fini foun (liman-los). Fonte rua ne'e husi estragus bele kauza mortalidade fini iha kampu laran

Foto sira: Luis Almeida

## 8.6 Desfollantes ka Galhagem iha ai-tahan (Kutu Sisik)

Galhagem iha ai-tahan (Kutu Sisik) ne'e praga ne'ebé perigu tebes ba ai-kameli sira no bele kauza lakon signifkadu ba saúde no vigor (Figura 8.8). Defolla ai-tahan ne'e problema partikular iha Timor-Leste no hetan ona iha pais tomak. Galla ne'e kauza ho larva husi (ladauk) vespa naun identifikadu. Larva ne'e konsume ai-tahan sira no kauza deformasaun grave. Tubun/diking nurak sira mak afetadu liulu ho problema ida ne'e, ne'ebé bele kauza lakon total husi kresimentu iha tempu ida ne'eba. Eskala ba problema ne'e determina ho severidade husi infetasaun. Oiutan deit mak hatene ona kona-ba peste ida ne'e no Métodu kontrola, maibe iha etapa ida ne'e nia parese mak estrese ai sira tanesan susetivel ba galla ai-tahan. Galla ai-tahan dalaruma fasilita infesaun sekundáriu husi eskala mutin (Figura 8.9). Peskiza liutan ne'e presiza atu identifika peste insetu no determina Métodu sira ba jerensiamentu no kontrola.



Figura 8.8 Insetu desfolla ai-taha sira afeita ai-tahan sira (liman-karuk) no tubun foun (liman-los) husi ai-kameli iha Timor. Galla ne'e dalaruma halo tuir ho infetasaun eskala ai-tahan mutin (liman-los)



Figura 8.9 Insetu eskala ai-tahan bele prevalente iha área balun

## 8.7 Lagarta han ai-tahan no Forma Rede

Ai-kameli sira iha Timor-Leste susetivel atu defoliasaun kauza ho lagarta ne'ebé forma kolónia boot iha knuuk rede sedozu (Figura 8.10). Embora kolónia sira ne'e bele hetan iha ai tuan boot sira, sira parese la kauza defeitu signifkadu. Entantu, sira bele defolla kompletamente ai joven (tinan 1-3) ai-kameli sira iha plantasaun ida. Ida ne'e bele redus saúde no vigor husi ai sira no defoliasaun repete fali bele rezulta mate ba ai. Kontrola peste ida ne'e entaun rekomenda ho tarjetu kolónia liuhosi remosaun fiziku, tratamentu pestisida ka tratamentu ho sunu ahi.



Figura 8.10 Formasaun rede, lagarta han ai-tahan, forma kolónia iha ai-tahan tuan sira. Sira han ai-kameli nia tahan (liman-karuk) no iha kondisaun balun defolla ai joven mak planta ona (liman-los)

Foto sira: Luis Almeida

## 8.8 Animal pastando (haki'ak) no Animal Fuik

Ai-tahan sira husi espésie ai-kameli joven hotu-hotu palatável altamente ba variedade animal pastu sira. Tantu animal fuik no animal aldeia sira bele pastu ai-oan nurak no severamente redus oportunidade sobrevivénsia planta (Figura 8.11). Ai-kameli sira tenke ho idade tinan 5 antes sira bele tolera ba pastu animal nian. Ida ne'e problema partikulariu iha área balun iha Timor-Leste no Indonesia, ne'ebé iha abundante animal haki'ak iha comunidade laran inklui bibi, karau no kavalu ka kuda sira. Iha Papua Nova Guiné no Vanuatu, fahi sira (tantu fuik no domestiku) bele sai problematiku partikulariu kuandu ai-kameli planta iha asosiasaun ho modo abut nian. Kuandu fahi sira ke'e atu ba buka abut ai-kuda nian, sira sei hasai abut no/ka book kualkér fini ai-kameli joven sira no kauza lakon signifkativu.

Métodu ida deit mak efetivu atu kontrola animal-hakiak ne'e mak atu hasai animal sira husi plantasaun laran. Ida ne'e bele halo liuhosi kesi animal sira, instala guarda moru ka moru plantasaun. Sein kontrola nune'e, animal pastandu bele estraga kompletamente plantasaun ai-kameli foun nian. Iha área ne'ebé fahi sira sai preokupasaun, kuda ses husi ai-abut konsumu sira ne'ebé besik hodi limita problema ho fahi sira.





Figura 8.11 Animal pastandu sira bele kauza defeitu ba ai-kameli nurak sira

## 8.9 Predasaun Fini husi Manu fuik

Isin fresku husi ai-kameli fuan ne'e hahaan karun ba tipu manu barak. Konsume ai-fuan ho manu sira limita montante fini mak bele kolleta ba fini ka atu fa'an. Problema ne'e pronunsiadu liutan ne'ebé ai sira izoladu hela, tanba husik tiha manu sira la book ida iha periodu naruk no ida ne'e araska ba to'os-na'in atu kolleta fini sira regulariu.

Pozisionamentu plantasaun foun besik ba aldeia ka área jardiin sei ajuda to'os-na'ain mantein ai sira no limita lakon fini husi konsume ho manu sira.

Ai-kameli ne'ebé partikulariu fonte fini valuavél bele proteje ho uza rede iha dosel letan ka delan sira. Métodu seluk, ne'ebé iha limitadu efeitu ne'e tara objektu nabilan hirak iha delan sira ai nian atu distrai no hatauk manu sira. Espantallu mós bele sai efetivu. Entantu, barak manu mak aprende lalais trikue sira ne'e, entaun importante duni aloka objektu sira ne'e iha plantasaun laran só deit fini sira matura ona no hasai sira lalais depois to'os-na'in sira hotu ona ba haknatar fini sira.

## 8.10 Bee hoban

Espésie ai-kameli hotu la tolera ba bee hoban no sei sai kinur no badak-oan iha kondisaun hanesan sira ne'e. Kresimentu ai-kameli iha sítiu ho lensul freátiku sei moris dí'ak iha tinan hirak primeiru, depois ai-tahan sira sai kinur no ai sei sai susetivel liutan ba pester no moras. Ai-kameli moris dí'ak tebes kuandu iha periodu maran tempu balun tinan ida laran.

## 8.11 Inséndiu

Ai-kameli la tolera inséndiu no sei mate kuandu hatudu ho inséndiu intensidade tun (Figura 8.12). Espésie ida mak susetivel liu inklui *S. album*, *S. yasi* no *S. austrocaledonicum*. *S. macgregorii* no *S. lanceolatum* iha ai-tahan mahar no iha toleransia moderadu ba inséndiu ho intensidade tun nian. Kombustível karga iha propriedade ba ai-kameli kí'ik tenke manten ba mínimu liuhosi muda duut no ai-rahun husi lokasaun. Durante periodu maran, tenke kuidadu ba limita ema sira mak sunu ahi kontra ho anin nia diresaun besik plantasaun ai-kameli. Iha Papua Nova Guiné ne'ebé ai-kameli planta ona tama iha pastajen kunai, inséndiu risku ne'e aas tebes. Kunai presiza elemína husi lokasaun antes plantasaun karik liuhosi fila rai no/ka herbisida. Aseiru sirkundante plantasaun ai-kameli tenke mantein durante tempu maran tomak. Aseiru verde mós bele konsidera ho planta espésie hanesan noni (*Morinda citrifolia*) ka haas (*Mangifera indica*) no mantendu dalas rai livre husi rahun sira.



Figura 8.12 ai-kameli moris iha área ne'ebé susetivel ba inséndiu iha tempu maran (liman-karuk). Ai sira iha toleransia limitadu ba inséndiu no mate husi espozisaun (liman-los)



## 8.12 Siklone

Idealmente, plantasaun ai-kameli sira tenke estabesele iha área ho protesaun husi anin di'ak, atu limita defeitu kauza husi siklone (Figura 8.13). Uza ai sira mak retensia ka tahan anin, hanesan *Casuarina equisetifolia*, bele redus anin nia velocidade iha plantasaun ai-kameli nian. Ai-kameli sira tende ba tohar iha anin siklone nian maibe bele rekupera liuhosi kresimentu foun husi lolon ne'ebé mak a'at ona. Ai sira ho tronku mak tohar ona tenke habadak ho serra atu fó korta mós di'ak hodi prevene bee tama no dodok iha lolon prinsipal nian. Iha evidênsia katak nativu espésie Pasifiku (*S. yasi*, *S. austrocaledonicum* no *S. lanceolatum*) bele resistente liutan ba siklone duke espésie tanesan *S. album* no *S. macgregorii*. Ai-kameli sira tende kona anin boot iha rai buras klean ho tempu udan aas no lensul freátiku aas. Iha lokasaun hanesan ne'e, ai-kameli sira jeralmente la estabesele ho klean adekuaudu ba sistema abut atu kaer sira nia aan rasik. Ai-kameli mak kona anin boot bele rekupera liuhosi prosesu hiit gradual no sustenta iha fulan hirak laran. Ai ida mak jere iha meiu ida ne'e sei estabesele fali ninia kopa ka kanopia no sistema abut nian. Siklone sira bele kauza formasaun 'ai-bee' (haree Seksaun 11.3) iha detrimentu ai-dudun ho valór aas. Peskiza liutan presiza atu determina karik Ai-been bele dezenvolve liutan tama ba ai-dudun loloos iha tempu tomak.



Figura 8.13 Siklone estraga ai-kameli sira: *S. yasi* (liman-karuk) no *S. austrocaledonicum* (sentru no liman-los)

## 8.13 Loro-matan nia manas halo ai-kulit nakloke

Loro-matan nia manas halo ai-kulit nakloke ne'e mak problema ambiental ne'ebé la iha mahon adekuaudu adekuaudu no ai sira no sira-nia lolon principal hatudu ba loro-matan totalmente (Figura 8.14). Ida ne'e bele promove kuandu loro-matan nia manas reflete iha rai nakukun no mulik, ne'ebé mós menus vegetasaun ka adubu. Loro-matan nia manas hatudu ai-dudun parte laran, halo nia susetivel liutan ba moras seluk (haree Seksaun 8.16).



Figura 8.14 Loro-matan nia manas halo ai-kulit nakloke dalaruma hetan iha parte sorin ai nian hatudu ba loro-matan nia manas



## 8.14 Ai-kulit Nakles

Kanek husi ai-kulit mak nakles (Figura 8.15) normalmente halo ho uza tudik ai-laran ki'ik nian, karik tanba indiskriminadamente (vandalismu) ka sistematikamente (markasaun propiedade). Nakles ai-kulit ne'e komumente liutan mosu iha area ho trafiku pedestre aas (vandalismu) ka iha ne'ebé ema sira ba buka marka propiedade husi ai ne'e atu limita hetan nauk. Efeito husi ai-kulit mak nakles ba ai-nia saude no vigor depende ba nia toos, no iha aldeia balun, prátika ida ne'e bandu ona.



Figura 8.15 Sistematiku ai-kulit nakles nu'udar medida atu marka propiedade ka vandaliza ai seluk. Efeito husi defeitu ida ne'e ba ai-tahan iha ai mak saudavel no vigor depende ba aplikasaun severidade

## 8.15 Tesi estraga hodi koko ai-dudun

Verifika ai-dudun ne'e estraga mak kauza ho ema sira tesi ai-lolon prinsipal atu verifika dezenvolvimentu ai-dudun (Figura 8.16). Tekniku ida ne'e kauza defeitu signifikativu ba ai hanesan tuir mai:

- redus kresimentu ho estraga rede vaskular mak konekta abut sira no ai-tahan sira
- kria kanek ida no sai entrada ba patojen sira no kulat hadodok ai nian
- introdus frakeza ida ba tronku, halo nia susetivel atu tohar se kona anin boot.

Se nesesáriu atu verifika dezenvolvimentu ai isin-lolon ai nian, ida ne'e tenke halo liuhosi hakaneke deit iha parte delan sira no/ka abut sira. Embora métodu sira ne'e iha problema hanesan ba verifika ai isin-lolon iha tronku prinsipál nian, ida ne'e ladun invasivu.

Alternativamente, furadeira kiik (6 mm) bele uza atu perfura tama ba ai laran no ai rahun bele kolleta no verifika prezensa no ai-isin lolon nia klean. Intensidade husi fragrânsia ai isin-lolon bele uza ho profesional kualifikadu sira atu komprende maturidade husi ai-isin lolon. Enkuantu perfurasaun iha problema hirak ho insetu sira no patógenu sira seluk mak tama ba kuak laran ai nian ne'ebé ho vigozozu ai-kulit ne'e bele moris iha kanek-nia leten.



Figura 8.16 Ezemplu sira husi severidade defeitu verifika ai-dudun

## 8.16 Ai-dudun dodok

Kulat, baktéria no patójenu sira seluk bele kauza dodok ba ai-dudun sira. Sira tama liuhosi kanek ka defeitu ida ne'ebé ai-dudun espozura ona (E.g. delan sira mak tohar tanba anin boot). Ai sira susetivel liutan ba ida ne'e se sira iha kondisaun estres. Ai-kulat fuan iha lolon ne'e mak siñal katak ai ne'e infetadu ona (Figura 8.17 liman-karuk) no tempu liu tiha sira bele kauza mortalidade ba ai (Figura 8.17 liman-los).



Figura 8.17 Ho tempu passa ona, ai isin-lolon mak dodok iha ai ai-kameli (liman-karuk) bele kauza mortalidade ba ai (liman-loos)







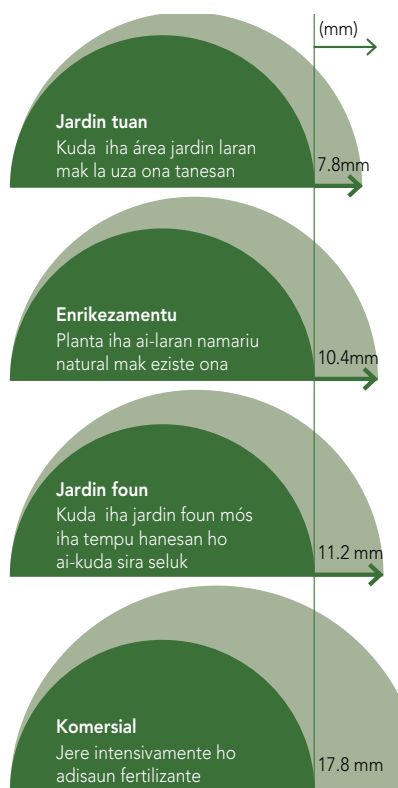
# 9 Kresimentu Aii no ai-dudun

## 9.1 Taxa kresimentu ai nian

Dadus maioria mak kolleta ona ba taxa kresimentu ai-kameli, indika katak taxa kresimentu média husi maizumenus 1cm/tinan (ho 20-30cm iha nivel rai nia leten) ne'e tipiku iha lokasaun adekuadu. Karik Ita la konsege alkansa ida ne'e, média iha tinan hirak tomak, ne'e bele indika problema ho Ita-nia lokasaun no/ka jerensiamentu, por ezemplu menus ba hospedeira mak adekuadu. Ami rekomenda halo tuir matadalan iha guia ida ne'e atu fó oportunidade di'ak tebes ba alkansa taxa kresimentu aas no dezvoltimentu ai-dudun di'ak.

Interesante katak dadus ne'ebé kolleta ona husi variedade oioin espésie ai-kameli no lokasaun indika taxa kresimentu média husi maizumenus 1cm/tinan ne'e normal, maski variasaun signifikadu besik média ida ne'e mós normal. Por ezemplu, inventáriu ida no sukat fali *S. yasi* no *S. album* husi idade varia no moris iha kondisaun varia iha Fiji no Tonga indika ona kresimentu maizumenus 1cm /tinan. Tanba ne'e *S. yasi* bele atinji medida haknatar nian (20–25cm ho diamentru 20–30cm iha nivel rai nia leten ho dezvoltimentu ai-dudun subtansial) iha tinan 25 laran.

Hanesan mos, iha komparasaun husi taxa kresimentu ai-kameli iha rejime jerensiamentu hat iha Vanuatu (Figura 9.1), diamentru lolon sukat ona iha 10cm husi nivel rai leten iha ai-kameli *S. austrocaledonicum* 1,685 planta ona iha rejime jerensiamentu nain hat iha illa nain sinku hotu-hotu (Santo, Malekula, Efate, Erromango no Tanna). Ai-kameli moris iha kondisaun komersial nian iha taxa kresimentu signifkamente duke ai-kameli mak moris iha rejime jerensiamentu seluk sira, maioria tanba atensaun ba plantasaun ai hospedeira no adisaun ba fertilizador. Entantu, la iha diferenza estatística entre jardin foun no enrikumentu rejime sira ho signifkasaun taxa kresimentu iha diamentru basal, ne'ebé 10.8mm/tinan iha rejime rua ne'e. Ai sira planta ona iha area jardin tuan signifkamente iha taxa kresimentu tun duke ai sira moris iha rejime jerensiamentu sira seluk. Embora 93% husi dadus kolleta ona husi ai sira ho idade tinan 10 no ba kraik, diferenza sira ne'e iha taxa kresimentu sedu liu tanesan posivel atu persiste iha tinan hirak tuir mai.



Aumenta médiu anual iha diamentru basal tronku (cm 10 iha leten nivel rai nian) iha váriu rejime mane

Figura 9.1 Taxa kresimentu ai-kameli iha iha rejime haat jere diferente uza iha Vanuatu

Iha Papua Nova Guiné, taxa kresimentu ba espésie lokal *S. macgregorii* ne'e variavel aas entre plantasaun sira, dependa ba selesaun lokasaun no manutensaun, ho taxa kresimentu atual husi maizumenus 1cm/tinan iha diámetru (iha 20–30cm husi nivel rai leten) ba plantasaun ho manutensaun di'ak. Entantu, inklusaun husi aragen mekânika ba lokasaun, kontrola du'ut ho di'ak, espasamentu adekuadu (4 x5m) no uza hospedeira atu promove kresimentu seu estraordinariu bele rezulta iha taxa kresimentu to'o 2cm/tinan.

Husi medida *S. album* ne'ebé kuda ona iha Timor-Leste, diámetru lolon (20cm nivel iha rai leten) taxa kresimentu ba plantasaun maneja ona ho di'ak ne'e entre 0.9cm no 1.1cm/tinan. Ba plantasaun sein hospedeira sufisiente ka planta iha situasaun kompetisaun aas taxa kresimentu lolon maizumenus husi 0.45cm to'o 0.75cm/tinan.

Taxa kresimentu ba idade tinan 2 *S. lanceolatum* iha kondisaun plantasaun iha Cape York, Queensland, média husi 1.2cm/tinan diámetru iha altura to'o hirus-matan iha ai-kulit (DBHOB) ba irigadu no 0.45cm/tinan ba la irigadu.

## 9.2 Dezenvolvimentu ai-dudun

Valór ai-kameli rai iha ninia ai-dudun mak aromátiku tanba ne'e dezenvolvimentu ai-dudun sai importante. Taxa iha ne'ebé ai-dudun dezenvolve ne'e variavel aas entre espésie maibe mós entre ai individual iha espésie laran ida. Taxa dezenvolvimentu ai-dudun ne'e influensia ho idade ne'ebé ai komesa inisia prosesu. Normalmente, sedu liu ai-dudun komesa dezenvolve (p.e. Iha ai nurak ida), boot liutan volume ai-dudun mak disponivel iha tempu kolleita (Figura 9.2 no 9.3).



Figura 9.2 Ezamina núkleu ida mak foti husi ai S. yasi iha Tonga ba dezenvolvimentu ai-dudun

To'os-na'in ai-kamalei barak mak iha ona esperiensi konsidera katak taxa dezenvolimentu ai-dudun ne'e fortemente asociadu ho tipu rai, presipitasaun no nivel espozisaun loro-matan ba dosel ai-kameli. To'os-na'in ai-kameli ne'ebé iha esperiensi liu ona hateten katak, ai-kameli denzenvolve ninian ai-dudun lais liu kuandu nia moris iha rai la kle'an ka rai ho inklusaun fatuk nivel aas, hamutuk ho periodu maran anual distintu no espozisaun ba loro-matan tomak. Periodu esperadu ba kolleita baze ba kondisaun sira ne'e mak tinan 15–20 maibe tinan barak hanesan tinan 30–40 ba kresimentu ai sira iha área rai kle'an buras, aas no distribui maka'as iha tempu udan tinan tomak no kopa mahon ida. Servisu liutan presiza atu determina kauza spesifiku ba dezenvolimentu ai-dudun no oinsa nia varia entre espésie no sítiu sira.

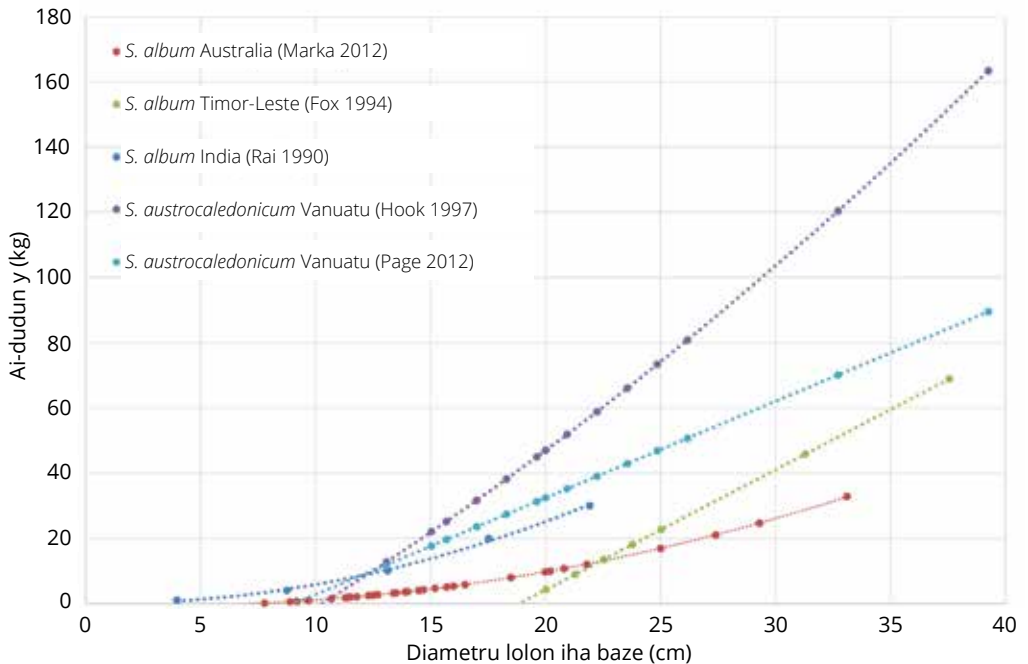


Figura 9.3 Dezenvolimentu ai-dudun ho autor nain autór nai'n lima sira ba *S. album* no *S. austrocaledonicum* album no *S. austrocaledonicum* ba diametru lolon padronizadu iha baze (m 0.2 to 0.3 husi nivel rai). Dadas ba Rai (1990), Fox (1994) no Hook (1990) orijinalmente baze iha DBH no fator konversaun husi 1.25 (*S. austrocaledonicum*) ba 1.3 (*S. album*) atu kalkula diametru husi baze



### 9.3 Propriedade ai-dudun

Valór husi ai-kameli ne'ebé boot liu determina liuhusi husi ai-dudun nia todan no konsentrasaun no kompozisaun husi nia mina.

Determina taxa husi dezenvolvimentu ai-dudun iha ai-kameli ne'e importante tanba nia sei afeita durasaun husi ninia rotasaun komersial. Todan husi ai-dudun ne'e invariavelmente limitadu ka depende ba ai-nia boot. Ai boot liutan sira iha volume ai-dudun boot liutan.

Idade ai nian mós iha influencia positivu ba konsentrasaun no kualidade mina ai-dudun, ho ai sira mak tuan liutan (tinan +20) prinsipalmente kontein ai-dudun ho kuantidade di'ak.

Valór produktu husi ai-kameli ne'e depende ba konsentrasaun (montante) no kualidade (morin) husi mina mak iha laran.

- **Konsentrasaun mina** iha ai-dudun bele varia husi 1 to'o 8% no normalmente sira ho konsentrasaun aas liutan sei morin forte liutan. Forsa fragránsia, maibe, avaliasaun olfativa altamente subjetiva no portantu ida ne'e bele sala atu uza nu'udar indikadór konfiável ba valór ai nian.
- **Kualidade mina** avalia ona ho tipu aroma/morin mak Ai-kameli. Embora ai-kameli hotu iha aroma hanesan, iha diferença oituan mak bele deteta ho konsumidór ne'ebé matenek no iha koñesimentu kle'an kona-ba ai-kameli. Kualidade husi aroma ne'e diretamente relasiona ba kombinasáun husi kompostu kuimika diferente mak konteudu iha mina laran. Santalóis sira (santalol nain rua  $\alpha$ - no  $\beta$ -) ne'e mak importante tebes no deskreve amplamente iha aroma mak 'kabeer no amadeiradu'.

Rendimentu no kompozisaun mina varia entre tipu ai no parte ai (abut, ponta, tronku no sanak sira) (Figura 9.4), ho mina mak aas liu no konsentrasaun santalol hetan ina abut no ponta prinsipal sira, ne'ebé diminui vertikalmente husi ai ba delan sira (Moretta 2001; Baldovini et al. 2011; Braun et al. 2014).

Idade (maturidade) husi ai mós iha efeitu signifíkadu ba kualidade ai-dudun, ho ai sira mak tuan no boot liutan normalmente produs volume ai-dudun boot liutan ho konsentrasaun mina aas liutan no kontein santalol duke ai ki'ik nurak sira (Subasinghe et al. 2013). Tanba idade ai ida ne'ebé boot (diametru) husi ai-dudun iha ai laran aumenta hodi volume boot liutan ba ai-dudun bele hetan iha ai sira mak tuan liutan (Pájina et al. 2010).

### **Ai-sanak ki'ik sira**

Ai-dudun hetan ona iha parte leten husi tronku ai nurak sira no delan sira husi ai sira mak tuan to'o tinan 20 liutan. Normalmente sira iha ai-dudun oituan minimu liu no konsentrasaun mina tun liu husi parte ai-kuda hotu-hotu.

### **Ai-kain ka Tronku (Sanak boot)**

Ai-dudun maioria hetan iha parte baze husi tronku no diminui ho tronku nia todan.

### **Ai-abut nia sanak boot (abut boot)**

Fatin mak riku ho mina ai-dudun nian ne'e aloka iha parte ai-rohan nian.

### **Abut sira**

Abut prinsipál sira mós bele iha ai-dudun maibe, hanesan delan sira, ai-dudun iha abut sira prinsipalmente hetan iha ai mak tuan liutan.

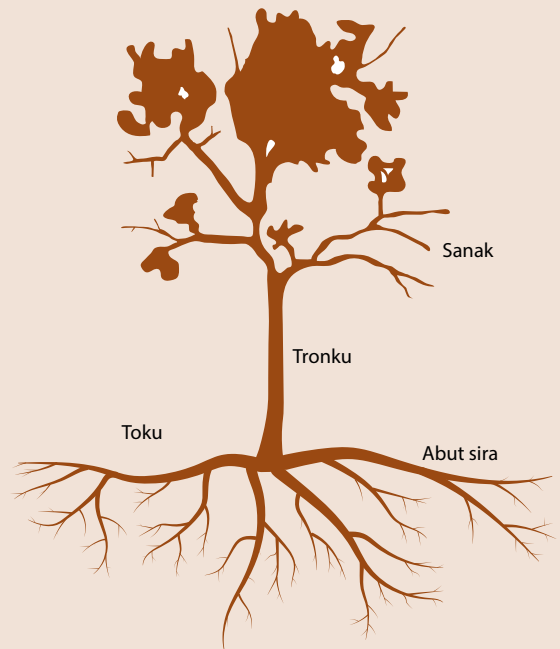


Figura 9.4 mina ai-dudun konteudu iha abut laran, toku, tronku no delan prinsipal laran sira husi ai-kameli

## 9.4 Referéncia

- Baldovini N, Delasalle C and Joulain D (2011) 'Phytochemistry of the heartwood from fragrant *Santalum* species: a review', *Flavour and Fragrance Journal*, 26:7–26.
- Brand JE, Norris LJ and Dumbrell IC (2012) 'Estimated heartwood weights and oil concentrations within 16-year-old Indian sandalwood (*Santalum album*) trees planted near Kununurra, Western Australia', *Australian Forestry*, 75(4):225–232.
- Braun NA, Sim S, Kohlenberg B and Lawrence BM (2014) 'Hawaiian sandalwood: oil composition of *Santalum paniculatum* and comparison with other sandal species', *Natural Product Communications*, 9:1365–1368.
- Fox JED, Brand J, Barrett DR and Effendi M (1994) 'Heartwood and tree size in *Santalum album* in Timor, Indonesia' [workshop proceedings], in Gjerum L, Fox JED and Ehrhart Y (eds) *Sandalwood Seed Nursery and Plantation Technology: Proceedings of a Regional Workshop for Pacific Island Countries*, CIRAD Foret, ACIAR and FAO, Noumea, New Caledonia.
- Hook J (1997) *Sandalwood inventory interim report*, Bush Nius, No. 9, Newsletter of the Department of Forests, Government of Vanuatu, Port Vila.
- Moretta P (2001) Extraction and variation of the essential oil from Western Australian sandalwood (*Santalum spicatum*) [PhD thesis], University of Western Australia.
- Page T, Southwell I, Russell M, Tate H, Tungon J, Sam C, Dickinson G, Robson K and Leakey RRB (2010) 'Geographic and phenotypic variation in heartwood and essential oil characters in natural populations of *Santalum austrocaledonicum* in Vanuatu', *Chemistry and Biodiversity*, 7:1990–2006.
- Page T, Tate H, Bunt C, Potrawiak A and Berry A (2012) *Opportunities for the smallholder sandalwood industry in Vanuatu*, Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), Canberra.
- Rai SN (1990) Status and cultivation of sandalwood in India [symposium proceedings], in *Proceedings of the Symposium on Sandalwood in the Pacific*, USDA Forest Service, Honolulu, Hawai'i.
- Subasinghe U, Gamage M and Hettiarachchi DS (2013) 'Essential oil content and composition of Indian sandalwood (*Santalum album*) in Sri Lanka', *Journal of Forestry Research*, 24:127–130.







# 10 Kolleita Ai-Kameli no Prosesamentu Preliminár

## 10.1 Kolleita Ai-Kameli

Tempu ne'ebé presiza atu dezenvolve adekuaudu ai-dudun ba kolleita sei varia entre ai sira no ambiente kresimentu sira. Ai nia boot mak indikasaun dí'ak; boot minimu mak bele kolleita ne'e diamentru cm 20 iha m AGL 0.2 ne'ebé representa ai ida maizumenus idade tinan 20–25.

Mina ne'e partikularmente konsentradu iha abut sira no ponta husi ai-kameli hun; tanba ne'e, lolon no abut sira tenke ke'e sai atu obtein valór mak bele fa'an maksimu husi ai ne'e. Ai-dudun bele prezente iha delan sira iha ai tuan liutan maibe la posivel iha delan sira husi ai-kameli mak planta ona ho rotasaun tinan 15–20.

To'os-na'in sira tenke konsidera kusta no lojistiku ba fornese seguransa no protesaun ba ai sira kuandu sira alkansa ona boot mak bele haknatar nian. Ai sira sai vulnerável ba nauk husi idade tinan 12–15, partikularmente individu ho kresimentu lalais.

Koñese kuandu ai ida prontu ona atu haknatar sei presiza avaliasaun ida husi dezenvolvimentu ai-dudun. Ida ne'e bele halo iha medidas nain tolu:

1. hakanek nia sanak sira
2. hakanek nia abut sira
3. fura nia tronku/kain (cm AGL 20) uza furadór ho matan kí'ik (mm 6) (Figura 10.1).

Hanesan matadalan interinu (foti husi Thomson et al. 2020), bele kolleita ai-kameli kuandu sira to'o ona idade tinan 17–20, ho diamentru kuaze basal (20–30cm husi rai leten) 25cm no kuandu fita ai-isin ne'e 5cm ka menus. Mezmu, fura iha problema ho insetu sira no sira seluk mak tama ba kuak, iha ai vigorosu, ai-tahan bele moris lalai iha kanek leten.

Figura 10.1 (foto iha pajina oin) Foti núkleu atu determina nivel dezenvolvimentu ai-dudun iha ai *S. yasi* iha Fiji





Figura 10.2 Métopu kolleita ai-kameli

Imajen iha Figura 10.2 hatudu oinsa kolleita ai-kameli:

1. **Sukat tronku ai iha** cm AGL 20 atu identifika aihun adekuadu sira.
2. **Halo ezaminasaun** ba ai-kameli hun hodi hare ai-dudun prontu ona atu kolleita.
3. **Hamenus ka tesi** sanak sira ho tudik ka katana ne'ebé kro'at nune'e wainhira tesi monu ai-kameli hun labele halo estraga ai-hun sira ne'ebé besik.
4. Ai-kameli hun prontu ona atu tesi monu no ke'e sai nia abut husi rai-laran.
5. **Hamonu ai-kameli** hun no tesi ai-hun uza sensor ai molok ou depois ke'e sai nia abut sira husi rai-laran.
6. **Ke'e sai ai-kameli**, nia abut sira uza ai-suak.
7. Ai-kameli abut sira ne'ebé ke'e sai ona husi ra-laran ne'e prontu atu ko'a no kolleta.
8. Ai-kameli abut sira ne'ebé ko'a ona prontu atu tetu.

## 10.2 Prosesamentu Preliminár ka prosesamentu ba dahuluk

Ai-kameli ne'e fa'an bazeia ba ninia kilo. Molok ba fa'an, rekizitu prinsipál ne'e mak hasai ai-isin mak haleu ai-dudun (Figura 10.3). Ida ne'e jeralmente halo ho korta ai-isin gradualmente ho tudi ai-laran nian (fasaun) (Figura 10.4). Prosesu ida ne'e rezulta iha subproduitu: ai-isin-tahan pura no fixa korta segundu/second cutting chips (2CC) (Figura 10.5). Embora subproduitu nain rua ne'e bele uza iha fabrikasaun insensu nian, jeralmente 2CC mak iha ninia merkado. 2CC ne'e mak buat tahan ne'ebé retein ai-dudun balun no dezejavel liutan ba insensu.



Figura 10.3 Korta transversal husi ai-kamelli lolon (liman-karuk) identifika ai-kulit, ai-isin no ai-dudun; no (liman-los) hatudu ai-dudun depois ai-kulit no hasai ai-isin.



Figura 10.4 Hasai ai-kulit no ai-isin (liman-karuk), no subproduitu ai-isin (liman-los)



Figura 10.5 Prosesamentu sekundáriu manual ai-kameli bainhira vestíjiu ai-isin sira hotu ko'a sai husi ai-dudun

### 10.3 Produtividade

Ba hektar ida husi ai-kameli ne'ebé mak kuda ona ho espasu 4x5m, inklui hospedeira sira ho proporsaan 2:1 (Figura 4.7), aproximadamente ai-kameli 330 sira bele hetan iha tempu kolleita nian. Karik ita asumi volume hanesan husi ai-isin no ai-dudun (kada 18kg) no 1.5kg husi 2CC, depois volume husi ai-dudun no 2CC sei aproximadamente t 6 no 0.5, ida-idak.

Jeralmente, presu ai-isin no 2CC ne'e relativamente tun no sensitive liutan atu fornese liu ai-kameli isin. Atualmente la iha merkadu konfiavel ba ai-isin puru, tanba ne'e ai imatura sira sein ai-dudun nian no subproduitu ai-isin tahan sei la iha valór komersial.

### 10.4 Referéncia

Thomson L, Likiafu H, Lal S, Mateboto J, Tauraga J and Bush D (2020) *South Pacific sandalwood industry plan for Fiji and Tonga*, A strategy developed by ACIAR Project FST-2016/158, CSIRO, Australia.







# 11 Sistema klasifikasaun produtu

Sistema klasifikasaun ai-kameli bazeia ba estrutura ai nian no inklui kategoria primariu hat sira, ida-idak ho sira-nia klasifikasaun rasik (deskreve iha Figura 11.1). Konsentrasaun mina no konteudu santalol total husi ai-dudun nian ho konsistentemente elevadu iha parte basal husi ai nian (abut no lolon prinsipál sira) no diminui ho altura iha rai leten. Ida ne'e refleto ona iha sistema klasifikasaun ai-kameli mak deskreve iha kraik. Sistema ida ne'e atu zua ho ai sira ne'ebé moris iha tempu kolleita.

Kategoria primaria hat sira ne'e mak (Figura 11.1):

- **Espesialidade** – Produz liuliu iha ai tuan sira ho tinan liu husi 20 no valoriza tanba sira-nia karakterístika ornamental no dekorativu sira. Ai mak hadahat ne'e mak ai-lolon boot sira laiha defeitu signifikadu ne'ebé iha fatin luan suficiente ba artista ida atu eskulpu ba sasan dekorativa ida. Graun espezialidade mós inklui karakterístika mak mosu naturalmente iha ai-lolon hanesan burl sira ka forma ai sira ne'ebé bele enfaze iha pesa natural sira. Presu husi graun espezialidade dalaruma determina liuhosi negosiasaun entre komprador no to'os-na'in.
- **Típiku** – Valór komersial ne'ebé komún produs iha maioria klasse idade ai nian.
- **Produzu ladi'ak/aat** – Moras, afeita ba insetu, degradadu, produzu ai-dudun sira ho forma la apropriadu. Falla sira ne'e mak iha valór tuun no sira-nia status defeitu anula kualkér klasifikasaun baze ba ai orijen nian.
- **Subproduzu** – Mai husi prosesu halakon ai-kameli been. Ai-isin puru mai husi prosesu halakon iha valór komersial limitadu.

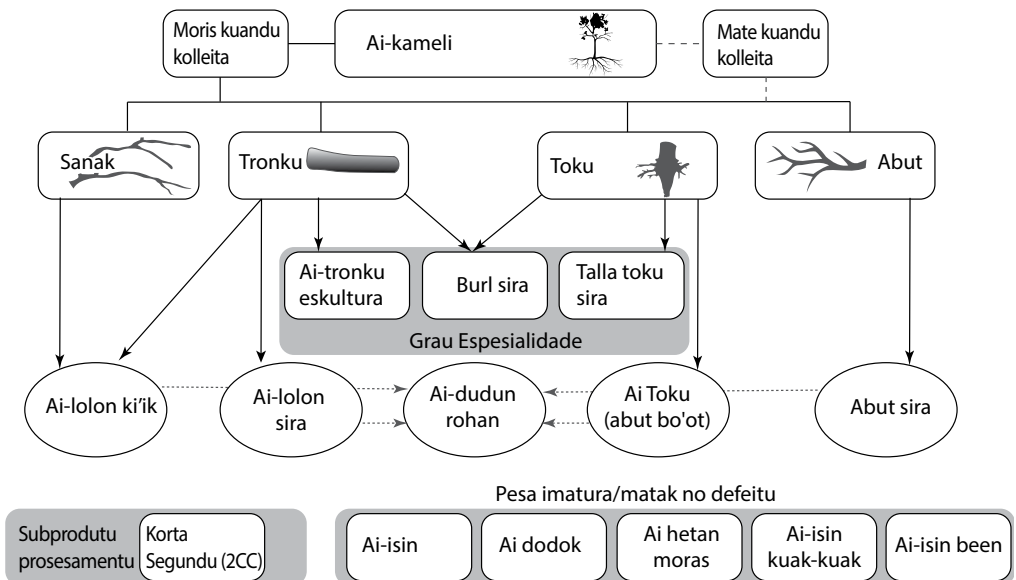


Figura 11.1 Produzu ai-kameli sira baze iha estrutura ai nian no inklui kategoria produzu hat: (1) espezialidade; (2) típiku (kabuar hanesan manutolon); (3) Produzu a'at; no (4) subproduzu

Nota: Liña kotu-kotu ne'e mak koneksaun la komun iha espesie ai-kameli tropiku nian. Liña pontillada indika katak hare fali diagrama bele hetan husi kualkér fonte husi ai-hun.



## 11.1 Klase típiku husi ai-kameli

Sistema simplika klase -lima propoin ona ba kategoria **típika ai-kameli**.

### 1. Abut boot sira

Seksaun ai-tukan ne'e haketak husi abut sira no tronku lolon nian hasai hotu ai-isin. Ai-lolon husi seksaun tronku/lolon ne'e la liu husi 15cm iha nivel rai leten. Sira klasifika tan ba seksaun ki'ik (seksaun iha nivel rai nian <10cm– Figura 11.2) no boot (seksaun ai iha nivel rai > 10cm – Figura 11.3). Ai-kameli lolon sira asociadu bebeik ho ai imatura/matak sira no konsentrasaun mina no valór komersial nian menus liu ai-lolon abut boot sira.



Figura 11.2 Ai-kameli lolon/rohan sira ho seksaun isin menus liu 10cm husi nivel rai nian



Figura 11.3 Ai-kameli lolon/rohan boot sira ho seksaun isin boot liu husi 10cm husi nivel rai nian

### 2. Abut ki'ik sira

Abut sira ho ai-isin hotu ne'ebé mak hasai ona (Figura 11.4).



Figura 11.4 Abut sira ho ai-isin hasai hotu ona

### 3. Ai-lolon

Parte delan (raru) no ai-lolon husi ai-dudun mak hamaran ona ho ida boot mak iha diamentru cm 30–100 naruk no diamentru >cm 10 iha parte rohan mak ki'ik liu (Figura 11.5).



Figura 11.5 Ai-lolon – parte ai-lolon husi ai-dudun mak hamaran ona ho ida boot mak iha diamentru 30-100cm naruk no diamentru > 10cm iha parte rohan mak ki'ik liu

### 4. Ai-lolon ki'ik

Delan no ai-lolon husi ai-dudun mak hamaran ona ho diamentru ki'ik no naruk 30–100cm no diamentru 3.5–10cm ba ida mak ninia rohan ki'ik los (Figura 11.6).



Figura 11.6 Billets – parte husi delan no ai-lolon husi ai-dudun mak hamaran ona ho diamentru ki'ik no naruk 30–100cm no diamentru 3.5–10cm ba ninia rohan mak ki'ik liu

## 5. Ai-dudun rahun ka pedasuk husi prosesamentu

Klasse únika ba ai-dudun rahun mak puro, fragmentu, delan kí'ik sira no detritu sira. Ai-dudun tahan kí'ik ne'ebé la tama ba kualkér espesialidade, típika ka graun defeitu nian (Figure 11.7).



Figura 11.7 Ai-dudun tahan sira – graun únika ba ai-dudun tahan mak puro, fragmentu, delan kí'ik sira no detritu sira ne'ebé la tama ba kualkér espesialidade, típika ka graun defeitu nian

## 11.2 Prosesamentu ba Subproduitu

### 1. Fixa korta segundu/cutting chips (2CC)

**Subproduitu** husi fixa korta segundu husi desaturamentu, ne'ebé sempre realiza ho komersiante sira (Figura 11.8).



Figura 11.8 Fixa korta segundu – subproduitu ida husi desaturamentu final depois de ai-kulit hasai tiha; normalmente kontein proporsaan 1:1 husi ai-dudun no ai-isin



## 11.3 Klasifikasaun ai-kameli seidauk tuan no ai-kameli aat

Graun addisionál lima deskreve produktu ai-dudun sira mak seidauk **tuan/a'at**. Produktu sira ne'e iha valor komersial tun.

### 1. Ai-isin

Ai matak husi ai sira ne'ebé menus ai-dudun notavél ruma (Figura 11.9). Ai-isin ne'e mak dalas liur husi ai iha ai tuan nian ho valor tun no dalas parte liur ho kór mutin no la iha mina no mós subproduktu husi prosesu dezabastesimentu. Ai-isin ne'e riku iha ai nurak sira no mós hetan iha sanak sira husi ai-kameli tuan sira.



Figura 11.9 Ai-isin – dalas parte liur husi ai-tuan ka ai-lolon husi ai nurak/matak ne'ebé la iha kualkér ai-dudun notavél ruma

### 2. Ai-dodok

Ai-dudun ho área degradasaun signifkante, normalmente asociadu ho bee mak tama ba ai no/la moras tama (Figura 11.10).



Figura 11.10 Ai dodok - ai-dudun ho degradasaun iha area signifkante relasiona ho bee ka moras ne'eb'e mak tama iha ai

### 3. Ai-isin ne'ebé hetan moras

Ai-dudun husi ai ida ne'ebé afeitadu husi moras, prinsipalmente moras kulat mak transmitidu hanesan *Phytophthora* spp. no *Phellinus* spp. (Figura 11.11). Normalmente, núkleu sentral ai nian mak infeita ona no sai degradadu.



Figura 11.11 Ai-isin ne'ebé hetan moras– ai-dudun husi ai ida ne'ebé afeitadu ona ho moras, prinsipalmente moras kulat transmitidu liuhosi rai hanesan *Phytophthora* spp. no *Phellinus* spp.

### 4. Ai-isin been hela

Ai-kameli ho dezenvolvimentu ai-dudun la kompletu, la balansu ka kanek tiha (ai tranzisaun) ka ai-dudun a'at tiha ona (Figura 11.12). Produitu ida ne'e suspeita ona asosiadu ho defeitu siklone. Ida ne'e koñese nu'udar Ai-isin been, hanesan nain fonte nian deskreve nia konteudu ho bee barak los iha tempu kolleita.



Figura 11.12 Ai-isin been– ai-kameli ho dezenvolvimentu la kompletu, la balansu ka kanek (ai tranzisaun) ka ai-dudun mak a'at tih ona

Nota: Produitu ida ne'e suspeita ona asosiadu ho defeitu siklone.

### 5. Ai-isin kuak-kuak

Ai-dudun ho evidénsia atake husi insetu sira o/ka defeitu kuak.

## 11.4 Espesialidade husi Ai-dudun

**Espesialidade husi ai-dudun** iha klasse tolu mak hanesan.

### 1. Ai-dudun lolon (craving log)

Ai-dudun ne'ebé mak hamaran ona tenke moos duni ho ninia superfisie kabeer, ho diametru minimu iha ninia rohan mak ki'ik liu husi cm 10, ho naruk minimu cm 20–30 no mazimu cm 120. Tenke forma sirkula ba seksaun transversal nian no la iha kuak, nakfera ka belit, no sai tomak (Figura 11.13). Ai-isin no ai tranzisaun hotu-hotu tenke hasai hodi hela deit ai-dudun nian. Parte rohan sira tenke taka ho seladór rohan mak moos (Coakley 2007).



Figura 11.13 Ai-isin mak talla ona mak hamaran ona (liman-karuk), no ai-kameli lolon mak mós totalmente ona (liman-los)

### 2. Ai-kameli abut boot sira

Pesa arte dekorativu husi ai-lolon. Valór husi talla lolon dekorativu ida ne'e determina ho konkordansia entre to'os-na'in no kompradór.

### 3. Ai-kameli fukun ka aimatan fukun

Pedasu inkomún sira husi ai-dudun ne'ebé nia musan moris ho forma deformadu. Rezultadu deformasaun sira iha padraun dekorativu mak bele uza ba arte no eskultura. Ai-kameli fukun bele forma husi infesuan biolojikal ne'ebé la kauza ai sai dodok (Figura 11.14). Folin ba pedasuk ai-kameli fukun sei decide liuhosi konkordansia entre to'os-na'in no kompradór.



Figura 11.14 Ai-kameli fukun sira mak moris iha ai-lolon (liman-karuk) no forma ai dekorativu la komún (liman-los)

## 11.5 Referénsia

Coakley T (2007) *Sandalwood market report 2007*, Wescorp Holdings Pty Ltd, Bibra Lake, Western Australia. <https://sandalwood.org.au/wp-content/uploads/2018/12/Sandalwood-Market-Report-ASN07.pdf>





## 12 Prosamentu Ai-kameli

Ai-lolon ka craving log foling aas tebes iha merkadu, tuir ho mina no depois ahu ai-dudun nian. Maibe, lukratividade ba kada produtu mós depende ba kusta produsaun nian.

Produtu hotu prezisa hasai ai-isin kabuar (desaturadu), ne'ebé normalmente halo ho kolletadór ka to'os-na'in molok ba fa'an. Komersiante dalaruma sempre halo desaturadu liutan atu hasai vestíjiu hotu-hotu husi ai-isin iha ai-dudun nia sorin. Prosesu desaturadu fina produs subprodutu ida hanaran nu'udar second cutting chips (2CC), ne'ebé ida ne'e mistura husi ai-isin no ai-dudun.

Kustu ba desaturadu influencia ho regularidade forma ai-dudun nian. Tipikamente, kusta total husi prosesamentu ne'e parte ai-lolon ai nian mak baratu liu, tanba sira kontein ho montante boot husi ai-dudun regularmente, no mak aas liut ba ai nurak sira, iha delan no abus sira. Ba ai talla sira, ninia rohan taka (normalmente ho lilin) atu prevene sai maran no nakfera lalais.

Ahu ai nian prezisa ba tuku rahun adisional no kahur ho ahu diferente sira atu alkansa produtu final nian ne'ebé aseitavél ba uza iha agarbatti.

Mina ai-kameli ne'e produtu karun liu atu produs tanba ai-dudun prezisa atu tuku rahun ba graun konsistente molok mina ne'e estrai ho prosesu uza enerjia intensivu no komplikadu hanaran distilasaun. Konteudu mina (baze ba todan) husi ai-dudun mak tuku rahun ne'e variavél, maibe iha ai-dudun ho kualidade dí'ak maizumenus iha 3-4%

Durante distilasaun, ai jeneralizaduiha kaldeira laran, normalmente uza sasaan sunu ho gazoel, mina nuu, ai-sunu ka eletrisidade, no passa liuhosi ahu ai-dudun nian, ne'ebé kahur ho mina ai-dudun. Mistura ida ne'e depois halo hamalirin no hamenus, ho mina mak forma tiha iha parte bee leten. Distilasaun han tempu to'o lora hirak atu hasai hotu mina husi ai-dudun.

Produsaun ba mina ho kualidade aas prezisa esperiensa nivel aas no koñesementu konaba prosesu. Folin mina tanba ne'e kontein ho kustu ba ai-dudun no hatama buat seluk hanesan kombustivel no servisu - ida ne'e halo mina-nia folin aumenta aas liu ahu ai-dudun. Kusta ba hatama buat seluk iha produsaun mina bele signifika katak lukratividade ne'e mak marjinal ba prosesadór balun.



## 12.1 Produ tu ne'ebé prosesadu

### 1. chip ai-dudun (ai-dudun rahun)

Ai-dudun mak ko'a ba medida espesifikasaun konsistente (klase) ne'ebé konsistente atu uza iha distilasaun ba mina sira (Figura 12.1).



Figura 12.1 Ai-dudun tuku rahun ba espesifikasaun dimensaun konsistente (klase) ho chips 3-5 mm, ne'ebé uza ba estrasaun mina

### 2. Ai-u'ut

Ai-dudun mak harahun sai u'ut, ne'ebé uza iha fabrikasaun insensu sira no produ tu insensu seluk (Figura 12.2 no 12.3).



Figura 12.2 Ai-dudun tuku rahun sai u'ut rahun atu nune'e bele uza iha fabrikasaun insensu no produ tu insensu sira seluk



Figura 12.3 Prosesamentu Agarbatti



### 3. Mina husi ai-dudun

Mina morin hasai husi ai-dudun nian ho meius variedade inklui loro-matan, estrasaun, distilasaun bee ka suar, ka estrasaun fluidu superkriticu (Figura 12.4 no 12.5).



Figura 12.4 Mina ai-kameli estrai husi ai-dudun no mai ho kór oinoin (husi kór kafé nurak no kafé tuan)  
Nota: Atu atrai folin premiu nian, ai-dudun ba estrasaun mina nian tenke kontein aas ho mina (>3%) no konten kombinadu aas husi  $\alpha$ - and  $\beta$ -santalol, prefere liu iha 50% ba leten.



Figura 12.5 Unidade destilasaun mina ai-kameli sira ne'ebé mak ko'a tiha tratadu ho bee suar iha presaur nia okos atu hasai mina husi nia laran





# 13 Informasaun adisionál

## 13.1 *Santalum album*

- Barreto A (2017) *Konservasaun ai-kameli (Santalum album L.) iha Timor-Leste* – estudu kazu, Universidade Évora, Évora.
- Luna RK (1996) '*Santalum album* Linn.', iha *Ai Plantasaun sira*, Livru Distribuidór Internasionál, Dehra Dun, Índia.
- Nageswara-Rao M, Soneji JR e Harbaugh-Reynaud DT (eds) (2012) *Prosedimentu konaba Ai-kameli Symposium Internasionál 2012*, Lulu Press, Raleigh, NC.
- Radomiljac AM no Verne T (2000) '*Santalum album* L.', iha Módulu global kompéndiu floresta [CD-ROM], CAB Internacional, Wallingford, Reinu Unidu.
- Thomson L e Doran J (2012) 'Perspektiva istória, komérsiu ai-kameli atuál no perspektiva future husi Illa Pasífiku' [prosesu ofisina], iha Thomson L, Padolina C, Sami R, Prasad V e Doran J (eds) *Fonte Dezenvolvimentu Ai-kameli, Peskiza no Komérsiu iha Rejiaun Pasífiku no Ásia, Ata Ofisina Rejiaun*, Port Vila, Vanuatu, 22–25 de Novembru 2010, Sekretaria Komunidade Pasífiku (SPC), Suva.
- Thomson LAJ, Doran J, Harbaugh D no Merlin MD (2011) 'Ai-kameli (espésie *Santalum*)', iha Elevitch CR (ed) *Kultivu Espesialidade ba illa Pasífiku*, Fonte Agrikultura Permanente, Hōlualoa, Hawai'i.
- Thomson L, Rimbawanto A no Doran J (2018) '*Santalum album*', iha Thomson LAJ, Doran J no Clarke B (eds) *Ai ba moris iha Oseania: konservasaun no utilizaun husi diversidade jenética*, Sentru Australianu Peskiza Agríkola Internasionál (ACIAR), Canberra.

## 13.2 *Santalum austrocaledonicum*

- Butaud J-F (2015) 'Restabelesimentu ai-kameli husi Illa Loyalty, *Santalum austrocaledonicum* var. *glabrum* (Santalaceae), iha Nova Kaledônia', *PhytoKeys*, 56:111–126.
- Page T, Southwell I, Russell M, Tate H, Tunгон J, Sam C, Dickinson G, Robson K no Leakey RRB (2010) 'Variasaun geográfika no fenotípika iha ai-dudun no mina esensial iha populasaun natural *Santalum austrocaledonicum* iha Vanuatu', *Kuímika no Biodiversidade*, 7:1990–2006.
- Page T, Tate H, Bunt C, Potrawiak A no Berry A (2012a) *Oportunidade ba a indústria kí'ik ai-kameli iha Vanuatu*, Relatóriu Tékniku ACIAR Nú. 79, Sentru Australianu ba Peskiza Agríkola Internasionál (ACIAR), Canberra.
- Page T, Tate H, Tunгон J, Tabi M and Kamasteia P (2012b) *Ai-kameli Vanuatu: matdalan to'os-na'in sira ba produsaun ai-kameli iha Vanuatu*, ACIAR Monografia Nú. 151, Sentru Australianu ba Peskiza Agríkola Internasionál (ACIAR), Canberra.



Page T, Bottin L, Bouvet J-M and Tate H (2018) '*Santalum austrocaledonicum*', in Thomson LAJ, Doran J no Clarke B (eds) *Ai ba Moris iha Oseania: konservasaun no utilizasaun diversidade jenética*, Sentru Australianu ba Peskiza Agríkola Internasionál (ACIAR), Canberra.

Page T, Doran J, Tungon J no Tabi M (2020) 'Restaurasaun ai-kameli husi Vanuatu (*Santalum austrocaledonicum*) liuhosi meu domestikasaun partisipativa', *Floresta Australianu*, 83(4):216–226. <https://doi.org/10.1080/00049158.2020.1855382>

Thomson LAJ (2006) '*Santalum austrocaledonicum* and *S. yasi* (sandalwood)' ver. 2.1., iha Elevitch CR (ed) *Perfil espésie ba sistema agroflorestal ba Illas Pasífiku: sira-nia kultura, meu ambiente no uza*, Fonte Permanente Agrikultura, Hōlualoa, Hawai'i.

Thomson LAJ no Uwamariya A (2005) '*Santalum austrocaledonicum* Vieillard', iha Módulu global kompéndiu florestal [CD-ROM], CAB Internasionál, Wallingford, Reinu Unidu.

### 13.3 *Santalum macgregorii*

Bosimbi D (2005) 'Ai-kameli (*Santalum macgregorii*) iha Papua Nova Guiné' [prosesu ofisina], iha *Prosidentu sira husi Ofisina Rejiaun iha Peskiza Ai-kameli, Dezenvolvimentu no Estensau iha Illa Pasífiku no Ásia*, Noumea, Nova Kaledônia.

Brophy JJ, Goldsack RJ, Doran JC no Niangu M (2009) 'mina ai-dudun nian husi *Santalum macgregorii* F. Muell. (ai-kameli PNG)', *Jornal Peskiza Mina Esensial*, 21(3):249–253.

Gunn BG, Bewang IF no Bunn Y (2002) *estratéjia konservasaun no jestaun fonte jenétiku Santalum macgregorii (PNG sandalwood) iha Papua New Guiné*, Relatóriu prepara ba Autoridade Floresta PNG nu'udar parte Projetu ACIAR-nia Domestikasaun Espésie Florestal Indíjenu Papua Nova Guiné (ACIAR FST/1998/115), CSIRO Floresta no produktu florestal sira, Canberra.

Page T, Jeffrey GK, Macdonell P, Hettiarachchi D, Boyce MC, Lata A, Oa L no Rome G (2020) 'Variasaun morfolójika no ai-dudun husi *Santalum macgregorii* iha Papua Nova Guiné', *Floresta Australianu*, 83(4):195–207.

Rome G, Turia R, Oa L, Page T, Applegate G no Saliu C (2020) 'Komérsiu no dezenvolvimentu ai-kameli iha Papua Nova Guiné', *Floresta Australianu*, 83(4):208–215.

### 13.4 *Santalum lanceolatum*

Brunton A (2019) Jenética populacional *Santalum lanceolatum* (ai-kameli du norte) [tese onra], Universidade Sunshine Coast, Maroochydore.

Lee DJ, Burrridge AJ, Page T, Huth JR and Thompson N (2019) "Domestikasaun Ai-kameli du norte (*Santalum lanceolatum*, Santalaceae) ba silvikultura indíjenu iha Península Cape York', *Floresta Australianu*, 82:1–9.

Page T, Southwell I, Russell M no Leakey RRB (2007) 'Avaliasaun ai-dudun no karater mina iha sete populasaun husi *Santalum lanceolatum* from husi Cape York' [prosesu ofisina], *Prosedimentu husi Ofisina Rejiaun ba Peskiza Ai-kameli, Dezenvolvimentu no Ekstensaun iha Illa Pasífiku no Ásia*, 28 Novembru - 1 Dezembru 2005, Nadi, Fiji.

Tamla HT, Cornelius J no Page T (2011) 'Biolojia reprodutiva husi três espésie komersialmente valioza *Santalum*: dezenvolvimentu flores no infloresénsia, sistema reprodusaun no kruzamentu interespesífiku', *Euphytica*, 184(3):323–333.

Wharton GS (2005) Ai-kameli du Norte (*Santalum lanceolatum*) iha Cape York Peninsula, Servisu peskiza istória no informasaun Infotracker.

### 13.5 *Santalum yasi*

Bulai P (2005) 'Peskiza, dezenvolvimentu, no melloriamentu ai-kameli iha Fiji' [prosidementu ofisina], iha Thomson L, Bulai S no Wilikibau B (eds) *Prosidementu Ofisina Rejiaun ba Peskiza Ai-kameli, Dezenvolvimentu no Ekstensaun iha Illa Pasífiku*, 28 Novembru – 1 Dezembru 2005, Nadi, Fiji, Sekretaria Komunidade Pasífiku (SPC), Suva.

Bulai P no Nataniela V (2002) 'Peskiza, dezenvolvimentu no ekstensaun ba ai-kameli iha Fiji – 'inisiu foun ida' [prosidementu ofisina], iha *Prosedimentu husi Ofisina Rejiaun iha Peskiza Ai-kameli, Dezenvolvimentu no Ekstensaun iha Illa Pasífiku no Ásia*, 7–11 Outobru 2002, Noumea, Nova Kaledonia, SPC Programa Ai sira no Florestal, Dokumentu Kampu Nú. 1, Sekretaria Komunidade Pasífiku (SPC), Suva.

Bush D, Brophy J, Bolatolu W, Dutt S, Hamani S, Doran J no Thomson LAJ (2020) 'Rendimentu kompozisaun husi mina *Santalum yasi* nurak iha Fiji no Tonga', *Australian Forestry*, 83(4):238–244.

Thomson LAJ (2013) 'Atualizasaun ba fonte ai-kameli sira no komersiu iha Pasífiku Sul' [prosesu simpósium], iha Nageswara-Rao M, Soneji JR no Harbaugh-Reynaud D (eds) *Prosidementu Ai-kameli Simpósium Internasionál 2012*, Lulu Press, Raleigh, NC.

Thomson LAJ no Uwamariya A (2000) '*Santalum yasi* Seemann', iha Módulu global kompéndiu floresta [CD-ROM], CAB Internacional, Wallingford, Reinu Unidu.

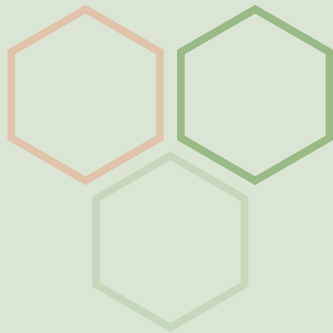
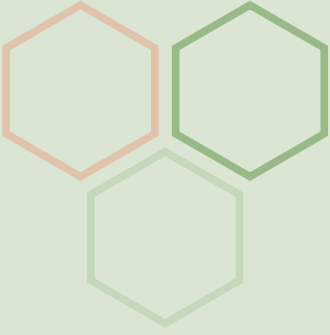
Thomson LAJ, Bush D no Lesubula M (2020) 'Estudu partisipativu kadeia valor ba ai-kameli yasi (*Santalum yasi*) iha Fiji', *Australian Forestry*, 83(4):227–237.

Thomson LAJ (2020) 'Haree ba futuro – produsaun merkadu global produsaun ai-kameli iha 2040, no implikasaun ba produtor Illa Pasífiku', *Australian Forestry*, 83(4):245–254.

Thomson L, Bush D no Bulai P (2018) '*Santalum yasi*', iha Thomson LAJ, Doran J e Clarke B (eds) *Ai ba moris iha Oseania: konservasaun no utilizasaun diversidade jenética*, Sentru Australianu Peskiza Agrícola Internasionál (ACIAR), Canberra.









**ACIAR**

[aci.gov.au](http://aci.gov.au)