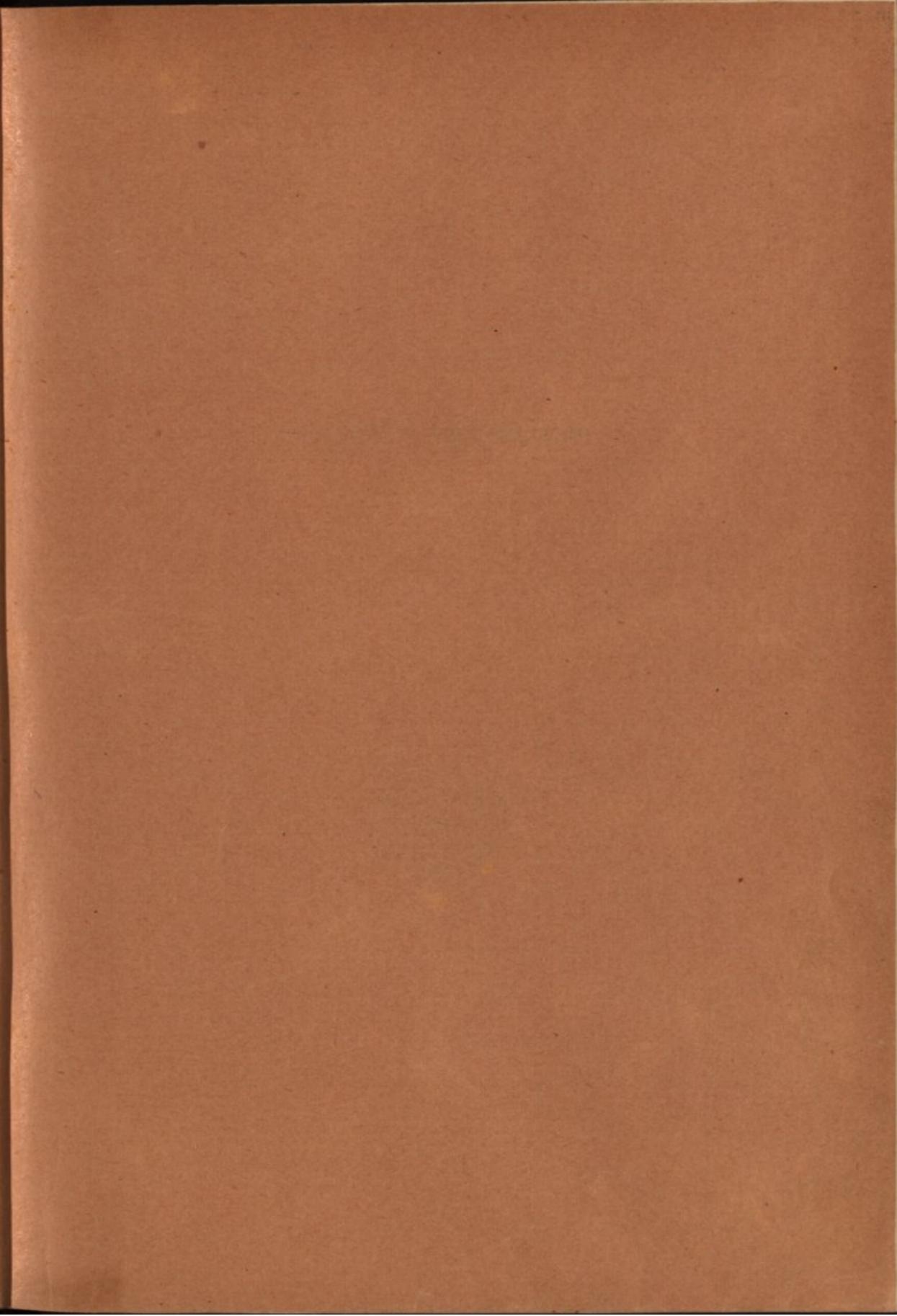


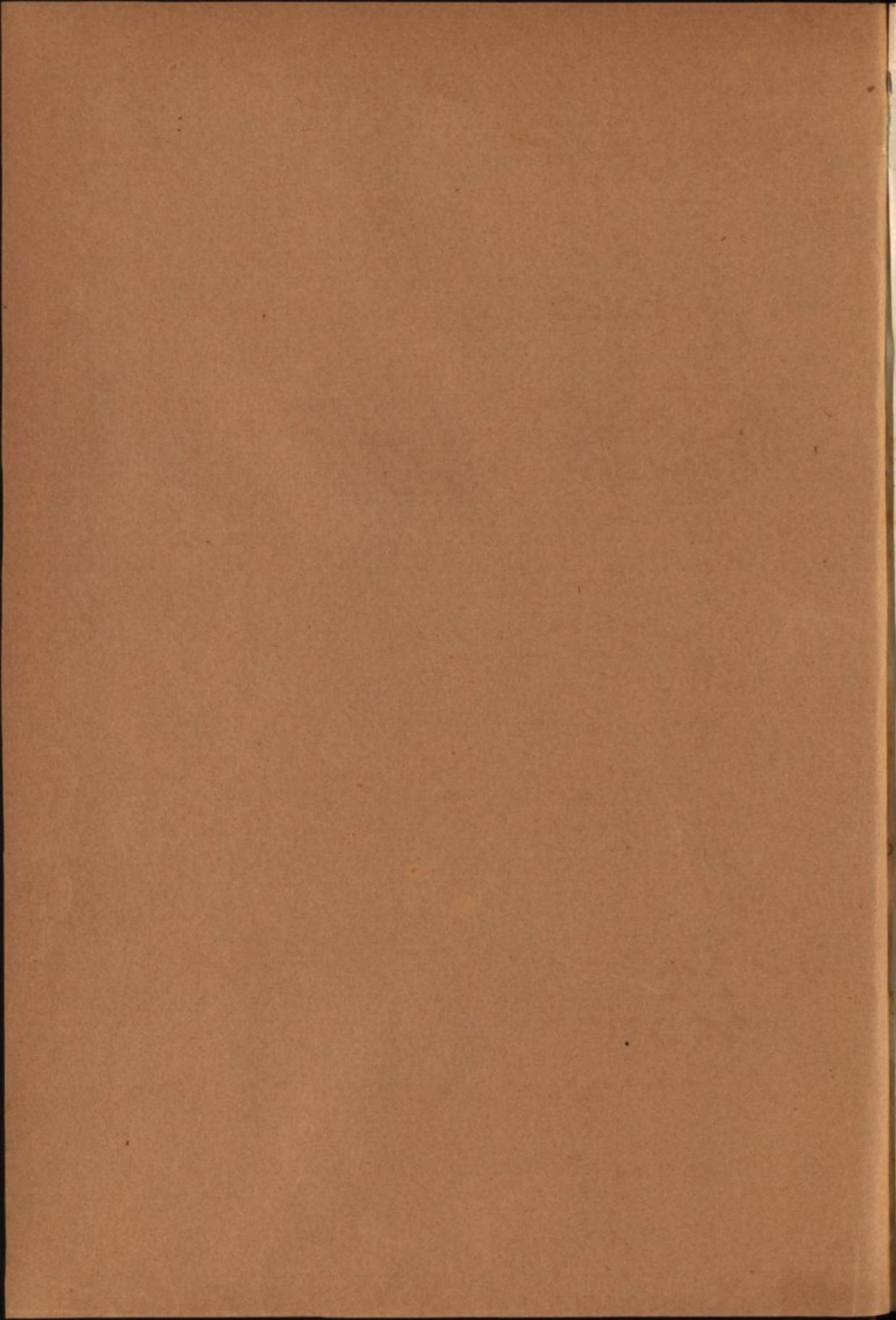
SS
MAS
DAD.
BIA
SS
SS
SS

Inst. Bot. de Coimbra

E-21/30

ISMAEL A. CHUVAS
ENCADERNADOR
C. DOS APOSTOLOS
COIMBRA





g. 91
111

SUCULENTAS AFRICANAS III



1617. a

THE CANADIAN LIBRARY

1736. b

INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

MEMÓRIAS DA SOCIEDADE BROTERIANA

REDATOR
ABÍLIO FERNANDES
Director do Instituto Botânico

VOLUME II

SUCULENTAS AFRICANAS III

Contribuição para o estudo da morfologia, da fisiologia
da floração e da geno-sistemática das *Aloinae*

por
FLÁVIO RESENDE



1943

MEMÓRIAS
DA
SOCIEDADE BOTERIANA

SIMÃO TIRINHOES
Cronaca das principais
vistas da natureza

VOLUME II

SOCIENTES AMERICANAS III

Companhia para o estudo da medicina, as fisiologia
e a anatomia na sua aplicação à agricultura

ESTADO BRASILEIRO



Cópia e impressão das Oficinas
da Tip. Alcobacense Lt.—Alcobaça

SUCULENTAS AFRICANAS III⁽¹⁾

Contribuição para o estudo da morfologia, da fisiologia
da floração e da geno-sistemática das *Aloinae*

por

FLÁVIO RESENDE⁽²⁾

Recebido para publicação em 2 de Outubro de 1942.
Com 40 figuras de texto (110 fotografias e 9 desenhos semi-esquemáticos).

ÍNDICE

I — Introdução	9
II — Sobre a morfologia e fisiologia em geral	10
A. — Raiz :	
1.— Desenvolvimento de suculência na raiz dependente de fenómenos ligados com a germinação da semente	10
2.— Localização das raízes	13
— Tropismos	17
— Percurso da raiz sobre e através da folha	14
3.— Hormonas rizogénicas	18
B. — Caule :	
— Caules aéreos, sua ramificação	21
— Restituição de estacas	22, 62
— Estolhos	94, 22
C. — Folha :	
— Aspecto geral das folhas	22, 23
— Modificações foliares dependentes da idade da folha e da planta	23
Modificações foliares produzidas pela variação da qualidade da luz e da temperatura	66
D. — Flor :	
1.— Aspecto geral da inflorescência e seu desenvolvimento	24
2.— Regressões vegetativas.	27
— «Inflorescências» sem flores originadas espontâneamente sem qualquer influência fotoperiódica	30

(1) Trabalho realizado desde 1934 a 1942 nos seguintes Institutos: Institut für Allgemeine Botanik (Hamburgo); Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie (Berlim); Instituto Botânico «Dr. Júlio Henriques» (Coimbra) e Instituto de Botânica «Dr. Gonçalo Sampaio» (Pôrto).

(2) Bolseiro e equiparado a bolseiro do Instituto para a Alta Cultura até Outubro de 1942.



3.— Hormonas determinantes da floração	35
— Hormonas determinantes do desenvolvimento da inflorescência	43
E. — Fruto — Fecundação e esterilidade — :	
— Sobre os resultados de SEARS, STRAUB e MARSHAK.	50
— Provas da influência do meio sobre a auto-esterili- dade e fertilidade	52
— Enumeração dos fenómenos fisiológicos de cuja perturbação pode depender a esterilidade	54
F. — Propagação vegetativa, cultura e transporte . .	55
G. — Comportamento genético	63
— Sobre a guarnição cromosómica	63
— Sobre a duração do ciclo evolutivo e a sua depen- dência do meio	64
— A genética das formas de <i>Aloe ciliaris</i> Haw.	102
— O número de cromosomas e o tamanho da célula .	103
— A genética das variedades de <i>Haw. limifolia</i> Marl. .	93, 94
— Os genes e a floração	27, 45
III — Revisão sistemática da secção <i>Coarctatae</i> Berger (<i>Haworthia</i>), § <i>Macrifoliae</i> Haw. (<i>Aloe</i>) e de <i>Haworthia limifolia</i> Marl.	65
A. — Considerações acerca da sistemática das <i>Aloinae</i>	65
— Labilidade fenotípica	66
B. — Revisão sistemática da secção <i>Coarctatae</i> Berger — :	
— Chave das espécies	69
— Revisão bibliografia das espécies com a descrição complementar de algumas delas.	72, 90
— Chave das variedades de <i>Haw. Reinwardtii</i> Haw. .	79
— Chave das variedades e formas de <i>Haw. coarctata</i> Haw.	84
C. — <i>Haworthia limifolia</i> Marl. :	
— Chave das variedades.	93
— Chave das formas	94
D. — Revisão sistemática do § <i>Macrifoliae</i> Haw. :	
— Chave das espécies.	99
— Revisão bibliográfica das espécies com a descri- ção complementar de algumas delas	100, 108
— Chave das formas de <i>Aloe ciliaris</i> Haw	100, 101
— Sobre modificações fenotípicas da inflorescência de <i>Aloe ciliaris</i> Haw.	102
— A influência do meio sobre os pigmentos anto- ciânicos.	66, 102
— Chave das variedades de <i>Aloe tenuior</i> Haw.	104
— Chave das formas de <i>Aloe striatula</i> Haw.	105
Resumo	106
Résumé	110
Table des matières en français	5
Bibliografia respeitante ao texto de págs. 9 a 69	115

SUCCULENTES AFRICAINES III⁽¹⁾

Contribution pour l'étude de la morphologie, de la physiologie
de la floraison et de la geno-systématique des *Aloinae*

par

FLÁVIO RESENDE⁽²⁾

(Reçu pour publication le 2 Octobre 1942).

Avec 40 figures de texte (110 photographies et 9 dessins semi-schématiques).

TABLE DES MATIÈRES

I — Introduction	9
II — Sur la morphologie et physiologie en général	10
A. — Racine:	
1.— Développement de succulence dans la racine dépendante de phénomènes liés à la germination de la semence	10
2.— Localisation des racines	13
— Tropismes	17
— Parcours de la racine sur et à travers la feuille	14
3.— Hormones rhizogéniques	18
B. — Tige:	
— Tige aérienne, sa ramification	21
— Restitution de boutures	22, 62
— Stolons	94, 22
C. — Feuille:	
— Aspect général des feuilles	22, 23
— Modification foliaires dépendantes de l'âge de la feuille et de la plante	23
— Modifications foliaires produites par la variation de la qualité de la lumière et de la température	66
D. — Fleur:	
1.— Aspect général de l'inflorescence et son développement	24
2.— Régressions végétatives	27
— « Inflorescences » sans fleurs originées spontanément sans quelque influence photopériodique .	30

(1) Troisième communication d'un travail réalisé de 1934 à 1942 dans les Instituts suivants: Institut für Allgemeine Botanik (Hamburg); Kaiser-Wilhelm-Institut für Biologie (Berlin); Institut de Botanique « Dr. Gonçalo Sampaio » (Pôrto) et Institut de Botanique « Dr. Júlio Henriques » (Coimbra).

(2) Boursier et équivalent-à-boursier de l'« Instituto para Alta Cultura Lisboa » jusqu'à Octobre 1942.

3.— Hormones déterminantes de la floraison	35
— Hormones déterminantes du développement de l'inflorescence	43
E. — Fruit — Fécondation et stérilité — :	
— Sur les résultats de SEARS, STRAUB et MARSHAK	50
— Preuves de l'influence du milieu sur l'auto-stérilité et fertilité	52
— Enumération des phénomènes physiologiques de la perturbation desquels peut dépendre la stérilité.	54
F. — Propagation végétative, culture et transport	55
G. — Conduite génétique	63
— Sur la garniture chromosomique	63
— Sur la durée du cycle évolutif et sa dépendance du milieu	64
— La génétique des formes de <i>Aloe ciliaris</i> Haw.	64, 102
— Le nombre de chromosomes et la grandeur de la cellule	103
— La génétique des variétés de <i>Haw. limifolia</i> Marl.	93, 94
— Les gènes et la floraison	27, 45
III — Revision systématique de la section <i>Coarctatae</i> Berger (<i>Haworthia</i>), du § <i>Macrifoliae</i> Haw (<i>Aloe</i>) et de <i>Haworthia limifolia</i> Marl.	65
A. — Considérations sur la systématique des <i>Aloinae</i>	65
— Labilité phénotypique	66
B. — Revision systématique de la section <i>Coarctatae</i> Berger : —	
— Clef des espèces	69
— Revision bibliographique des espèces avec la description complémentaire de quelques unes	72, 90
— Clef des variétés de <i>Haw. Reinwardtii</i> Haw.	79
— Clef des variétés et formes de <i>Haw coarctata</i> Haw.	84
C. — <i>Haworthia limifolia</i> Marl.: —	
— Clef des variétés	93
— Clef des formes	94
D. — Revision systématique du § <i>Macrifoliae</i> Haw.: —	
— Clef des espèces	99
— Revision bibliographique des espèces avec la description complémentaire de quelques unes	100, 108
— Clef des formes de <i>Aloe ciliaris</i> Haw.	100, 101
— Sur modifications phénotypiques de l'inflorescence de <i>Aloe ciliaris</i> Haw.	102
— L'influence du milieu sur les pigments anthocyaniques	66, 102
— Clef des variétés de <i>Aloe tenuoir</i> Haw.	104
— Clef des formes de <i>Aloe striatula</i> Haw.	105
Résumé en portugais	106
Résumé en français	110
Bibliographie pour ce qui concerne le texte de pag. 9 à pag. 69.	115

I
INTRODUÇÃO

ESTUDOS cariológicos das *Aloinae*, que iniciei em 1934, mostraram-me, nos géneros *Aloe* e *Haworthia*, secções particularmente interessantes para estudos tanto de cario-genética como de cário-sistemática (comp. RESENDE, 1937, 1938 e 1940).

Nos últimos oito anos esforcei-me por obter exemplares de tôdas as espécies e variedades conhecidas das sec. *Macrifoliae* (*Aloe*), *Coarctatae*, *Tessellatae* e *Margaritiferae* (*Haworthia*). A observação constante e prolongada da grande quantidade de material colhido e conservado em cultura, permitiu que certos fenómenos fisiológicos — alguns até hoje inéditos em qualquer grupo de plantas conhecido — ferissem a minha atenção e, assim, me começasse a interessar, além da cario-genética, também a morfologia e fisiologia desta sub-família das *Liliaceae*.

Das observações até hoje feitas comunicará êste trabalho, prólogo de outros, em que predominará a experimentação. *Neste limitar-me-ei ao estudo exclusivo da morfologia externa e da morfo-fisiologia.*

É de grande interesse o estudo experimental — além do de certos problemas genéticos, — de alguns fenómenos fisiológicos observados aqui pela primeira vez: por exemplo da regressão vegetativa das inflorescências (v. p. 27), do crescimento de raízes através das fôlhas (v. p. 14) e da suculência dependente da fase do desenvolvimento do indivíduo (v. p. 13). Há, para isso, necessidade de grande quantidade de material. Como as *Aloinae* são plantas africanas, é necessário, ou importar muitos exemplares, ou fazer um estágio na África do Sul. Qualquer dêstes dois caminhos é hoje, com a guerra, de difícil realização.

A posse de exemplares de tôdas as espécies conhecidas das Sec. *Coarctatae* Berg., *Tessellatae* Salm. e *Margaritiferae* Haw. (1) e a descoberta de espécies e variedades novas sugeriram em mim a ideia de fazer uma revisão sistemática destas Secções, afim de coodernar o material existente e fornecer assim aos amadores, colectores, horticultores, sistemáticos e genetistas, um auxílio tanto mais urgente e necessário,

(1) Não foi pequena a tarefa a realizar para conseguir obter esta coleção tão completa de plantas vivas, cujos *areale* se encontram tão longe da Europa! Sem o auxílio dos Srs. GILSDORF (Berlim), HERRE (Stellenbosch), JACOBSEN (Kiel), Dr. KRAUSE (Breslau), LONG (Port Elisabeth), PIMENTEL SARAIVA (Lisboa), Dr. von POELLNITZ (Oberlödla), REYNHOLDT (Johansburgo), STEPHAN (Hamburgo), HUHLRICH (Munique), UITEWALL (Amsterdam) e ZANTNER (Mies), teria sido impossível a realização dêste trabalho. Para todos, e muito em especial para o meu querido amigo, Dr. KARL von POELLNITZ, de quem

quanto desde BERGER (1908) nada mais se fez de conjunto, apesar de continuamente se terem encontrado e descrito muitas espécies e variedades novas (comp. p. e. v. POELLNITZ, 1938a; RESENDE, 1941; e RESENDE e v. POELLNITZ, 1942).

Do § *Macrifoliae* (*Aloe*) não consegui, por falta de material, fazer por enquanto um estudo completo, mas apenas de algumas espécies. O estudo monográfico das Secções *Tessellatae* Salm. e *Margaritiferae* Haw. será publicado num outro trabalho. Aqui tratarei apenas as variedades de *Haworthia limifolia* Marl. (Sec. *Margaritiferae*).

II

SÔBRE A MORFOLOGIA E FISIOLOGIA EM GERAL

A

Raiz

1.

**Desenvolvimento de succulência na raiz dependente de fenómenos
ligados com a germinação da semente**

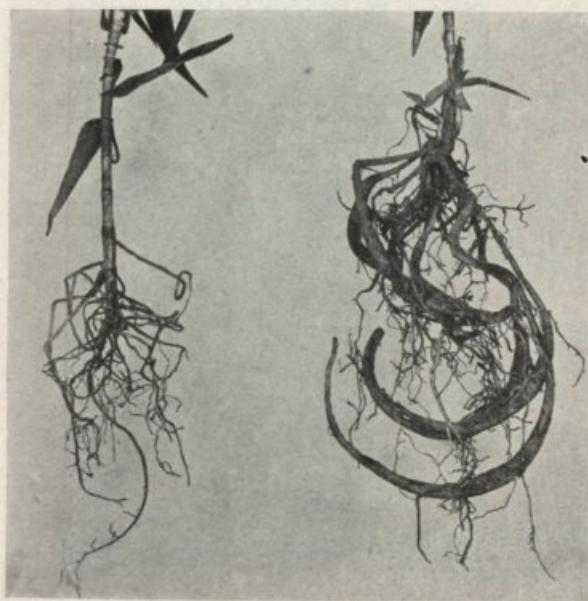
Sôbre a raiz das *Aloinae* escreve BERGER, na monografia que fez desta sub-família para o «Pflanzenreich» (1908), extremamente pouco: quanto à anatomia diz em resumo que ela é a anatomia típica das Monocotiledóneas (l. c., pág. 5) e sobre a morfologia em geral, diz apenas (pág. 2 do l. c.) que «Das Wurzelsystem besteht ausschliesslich aus Adventivwurzel, da die Hauptwurzel Kurz nach der Keimung im Wachstum zurückbleibt. Bei den echten *Aloe* sind sie cylindrisch. *Leptoaloe*, *Aloinella* und einige *Kniphofia*, also nicht oder nur wenig succulente Aloineen haben jedoch sehr fleischige, rübenförmige verdickte Wurzeln».

Na secção *Eualoe* do género *Aloe* há um § da sub-secção *Prolongatae* — § *Macrifoliae* — a que pertence a espécie *Aloe ciliaris* Haw.

já há muito recebo valiosos conselhos sobre a sistemática dos géneros *Haworthia* e *Gasteria*, vão neste lugar os meus melhores agradecimentos.

* * *

Das fotografias dêste trabalho agradeço ao Sr. ANTÔNIO CABRAL (Coimbra) as figs. 1, 2b, d, 7b, 9c, 11b, c, 15, 16b, 17b, 19b, 20a, 22b, 23a, 28c, 30, 31d, 32, 33, 34b, c, 35c, 39 e 40b, c; ao Sr. Dr. M. DE REZENDE-PINTO (Pôrto), as figs. 2a, 20b, 24 e 27; ao Botanisches Museum de Berlim-Dahlem as figs. 31a, b, c, 34a, 35b, a 40a; ao Sr. Dr. A. LANG (Berlin-Dahlen) a fig. 16a; à Sr.^a Dr.^a A. DE LEMOS PEREIRA (Pôrto) os esquemas das figs. 21 e 25. As restantes foram executadas por mim.



a

a₁



c



b

b₁



d

Fig. 1 — *a-b₁*: *Aloe ciliaris* form. *Haworthii* Res. *a*: uma estaca mostrando as suas raízes não suculentas; *a₁*: planta de semente com dois anos de idade mostrando raízes suculentas de aspecto fusiforme. A suculência nesta idade da planta já está afastada da base da raiz. *b*: um segmento da raiz mais grossa, que até agora observei em plantas de estaca; *b₁*: três segmentos das raízes suculentas tirados das raízes da planta da fig. *a₁*; *c*: *Haw. Eilyae* var. *Zantnereana* Res. O anel branco em volta do caule indica o limite da terra do vaso; portanto parte do caule desprovido de folhas encontra-se enterrado e a outra parte (do anel para cima) à luz. Na parte iluminada observa-se a formação das raízes apenas na proximidade das folhas (setas); além de raízes, dois rebentos laterais. Na parte enterrada é interessante notar o plagiotropismo das duas primeiras raízes, sem que este tivesse sido forçado por superfícies de folhas ou qualquer outro objecto diferente da terra do vaso; *d*: *Haw. cf. radula* Haw. mostrando claramente duas raízes com um tropismo idêntico ao das folhas.



a



b



c



d

Fig. 2 (v. legenda na pág. 13)

Nesta espécie as plantas jovens, resultantes da germinação de sementes, apresentam, nos primeiros tempos do seu desenvolvimento, raízes suculentas. No decorrer do desenvolvimento esta suculência vai sendo afastada do colo da planta. Em plantas de cerca de um a dois anos de idade, vêem-se as raízes já com a forma de fuso devido ao adelgaçamento basal (fig. 1 a, b). Cortadas estas raízes suculentas de aspecto fusiforme, as novas que depois se formam, já não mostram suculência.

No enraizamento de estacas desta espécie nunca observei que se formassem raízes suculentas !!

Vê-se portanto que em *Aloe ciliaris*, e talvez em outras espécies do § *Macrifoliae*, há, ao contrário do que BERGER pensava (v. a.), raízes suculentas. O desenvolvimento porém de suculência nestas raízes está ligado, pelo menos em *Aloe ciliaris Haw.*, com fenómenos inerentes à germinação da semente.

A explicação deste facto tão curioso — até hoje, que eu saiba, nunca descrito em qualquer grupo de plantas — é, por enquanto, impossível de dar-se com relativa verosimilhança (1).

2.

Localização das raízes

Nas espécies dos géneros *Haworthia* e *Gasteria*, que eu tenho observado, verifica-se que as raízes tanto podem partir do caule como da base da fôlha. Atendendo à característica d'estes caules, sem entremós, é muito difícil estabelecer com rigor esta diferença de origem. Casos há, porém, em que esta se reconhece perfeitamente (figs. 1c, d; 2, 3).

(1) *Nota durante a impressão:* O sr. Prof. A. FERNANDES chamou-me a atenção para a possibilidade da função de contracção destas raízes. As futuras experiências decidirão.

Fig. 2.— a: *Haw. Armstrongii* v. P. com dois ramos laterais formados à luz e uma raiz (seta) com geotropismo a princípio idêntico ao das folhas. Esta raiz secou neste ponto do seu desenvolvimento. b: *Haw. Greenii* form. *Bakerii* Res. mostrando uma raiz (seta) que desde o princípio do seu desenvolvimento mostrou sempre o geotropismo normal das raízes. Esta raiz secou pouco tempo depois da data desta fotografia. c: *Haw. Jacobseniana* v. P. mostrando a formação de raízes a várias alturas do caule (setas). Tôdas estas raízes tiveram a princípio um tropismo idêntico ao das folhas. Secaram tôdas com o tamanho que a fotografia mostra. d: *Haw. Carrissoi* Res. A formação de raízes só se observa na base das folhas. Do exame das diferentes raízes desta fotografia parece dever concluir-se que o tropismo da raiz só é idêntico ao da folha quando a raiz, pelo menos no começo no seu desenvolvimento, foi forçada a crescer ao longo da página superior da folha (comp. porém fig. 1c, d.). A parte do caule sem folhas — que tinha, quando a estaca foi enterrada, 1 dem. de comprimento — foi morrendo pouco a pouco vendo-se na fotografia apenas restos fibrosos, depois de tirada tôda a parte apodrecida.

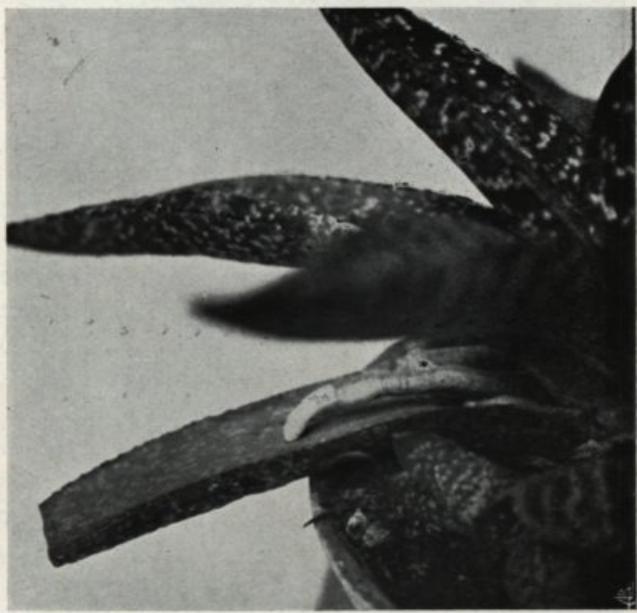
Em quanto que no género *Aloë* só observei raízes localizadas na base do caule, verifiquei nos géneros *Haworthia* e *Gasteria*, com muita freqüência, raízes formadas a diferentes alturas do caule, inclusivamente mais próximas do vértice do que da base (fig. 2).

É curioso notar que estas raízes têm, geralmente a princípio, um tropismo idêntico ao das fôlhas (fig. 2 a, c); às vezes crescem mesmo através delas, abrindo-as apenas na extremidade e saindo por aí. Este fenómeno tão estranho, nunca observado em qualquer planta, segundo creio, notei-o pela primeira vez em *Haworthia Broteriana* Res. (fig. 4 a). Julguei, ao primeiro exame, tratar-se da formação de raízes na extremidade ressequida da fôlha e pensei até na influência que nisso podessem ter necrohormonas. O exame da fôlha dissecada mostrou, porém, tratar-se de um crescimento da raiz através dela, indo até ao seu vértice. Examinei depois, no jardim de experiências do K. W. I. de Berlim-Dahlem, com muito cuidado, tôdas as fôlhas de uma colecção de *Gasteria* lá existente (1) e observei, em cerca de 50 exemplares, 6 casos dêste crescimento extraordinário das raízes (fig. 4, 5).

Em Portugal observei também este comportamento inesperado da raiz em *Gasteria maculata* Haw. e *Haworthia planifolia* Haw. (fig. 3 c). Trata-se afinal de um fenómeno não muito raro nos géneros *Gasteria* e *Haworthia*. Em exemplares de outros géneros não o observei por enquanto.

Como as figuras claramente mostram, pode acontecer que a fôlha morra completamente, sem que isso prejudique a raiz. O aspecto da fôlha e da raiz que se vê na fig. 3 c, lembra autofagia, isto é, a absorção, pela raiz, de toda a parte carnosa da fôlha. Não se pode porém, concluir que a raiz determine, devido à sua passagem pela fôlha, a morte desta: a fig. 5 apresenta um esplêndido desenvolvimento de uma raiz, que passou através de uma fôlha, se ramificou dentro dela (fig. 5 d) e saiu pela extremidade desta, alcançando então a terra, sem com a sua passagem ter prejudicado sequer a saúde da fôlha. Nesta planta, os vértices das fôlhas decumbentes da base, encontravam-se enterrados, pois o vaso estava encovado e, por isso, a raiz pôde continuar na terra o seu desenvolvimento. Nota-se que a ramificação dentro da fôlha é menos exuberante que na terra (fig. 5 b, d); não se pode concluir, porém, que isso seja devido ao meio da fôlha ser impróprio. Deve tratar-se apenas da topografia da zona de ramificação.

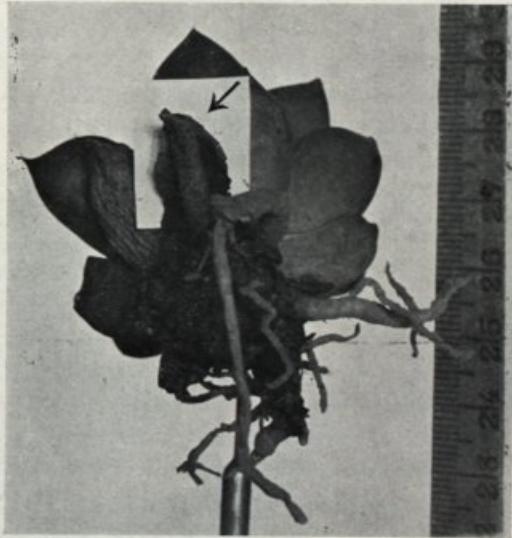
(1) Esta colecção pertencia ao Prof. Dr. STRAUB e era utilizada em experiências de poliplóidia, pela acção da temperatura. Aqui deixo, a este tão bom amigo, o meu melhor agradecimento pela autorização que ele me deu de poder utilizar esta colecção para as minhas observações.



a



b



c

Fig. 3. — a: *Gasteria* cf. *Groucherii* (Kook. f.) Bak. mostrando como uma raiz cresce deslizando pela página superior da fôlha. A ponta da raiz mostra um geotropismo próprio da raiz, que a superfície da fôlha vai contrariando. b, c: *Haworthia planifolia* Haw. Em b vê-se uma raiz, que cresce ao longo da página superior da fôlha, adquirindo fora da terra um comprimento maior que o da fôlha, desviando-se a uma certa altura da superfície foliar para nitidamente procurar a terra; em c vê-se (seta) uma raiz que, em vez de crescer ao longo da página superior da fôlha, cresce através do parênquima foliar. A fôlha morreu, como a outra fôlha próxima da esquerda, devido à sua posição na parte basal da planta, e a raiz continua a viver.



a



b

Fig. 4.—*Haw. Brotiereana* Res.: a seta indica uma raiz que cresceu através do parênquima da fôlha, ficando esta absolutamente sã e em nada se diferenciando das outras fôlhas. b: *Gasteria* sp. com uma raiz, que cresceu também através duma fôlha (seta). A fôlha está seca e a raiz estava ainda viva no momento da fotografia, morrendo depois talvez simplesmente por estar longe da terra (comp. fig. 2).

Este facto tão curioso, que por certo se virá a encontrar em outras suculentas, demonstra que o parênquima aquífero é uma óptima solução nutritiva.

Pode com certa lógica surgir a seguinte pregunta: cresce de facto a raiz através da fôlha preexistente, ou raiz e folha crescem ao mesmo tempo? Sabendo-se porém que nos exemplares fotografados (figs. 4, 5) as fôlhas atravessadas pela raiz têm pelo menos 7-10 anos de idade e que as raízes adquirem o desenvolvimento que se vê por exemplo na fig. 5a em poucas semanas, não é de supor outra coisa senão que a raiz cresça através da fôlha; a não ser que o crescimento da raiz dentro da fôlha fosse excepcionalmente moroso, o que não é provável.

As raízes que, pelo local da sua origem, não atingiram, depois de algum crescimento, a terra, secam (fig. 2a, b, c). Quando, porém, crescem entre fôlhas bastante aconchegadas, como sucedeu por exemplo nos exemplares representados na fig. 3a, podem, devido à umidade aqui existente, atingir um comprimento razoável fora da terra. Se crescem dentro da fôlha vão até à extremidade desta, secando ao terem atingido fora da fôlha um comprimento idêntico ao das raízes que não seguiram por fôlhas (fig. 4b). Comparando o tamanho das raízes representadas nas figs. 2a, b, c com o das raízes que a fig. 3b mostra, parece poder concluir-se que o crescimento de uma raiz fora da terra depende da localização desta em relação à base da planta: se a raiz está próxima da terra esta exerce de-certo sobre ela acções quimiotrópicas, ou talvez melhor, hidrotrópicas, que fazem com que a raiz se possa desenvolver o suficiente para atingir a terra; se a raiz tem uma localização afastada da terra, como por exemplo os casos representados nas figs. 2a, b, c, a raiz seca depois de pequeno crescimento, mesmo antes de ter mudado de tropismo, isto é, não consegue crescer tanto fora da terra como as raízes próximas da base.

Quanto ao tropismo, é interessante notar que, apesar de só no inicio do seu crescimento as raízes poderem ter (fig. 2) um tropismo idêntico ao das fôlhas, este tropismo se pode artificialmente forçar a continuar ou pelo apoio da superfície de fôlhas ou, e isto principalmente, pelo crescer da raiz dentro da fôlha (fig. 4a). Assim se pode portanto substituir um movimento geotrópico por um outro haptotrópico, sem que isso prejudique o vigor do desenvolvimento do órgão.

Será interessante verificar se este crescimento no tecido na fôlha terá polaridade, isto é, se a raiz só cresce da base para o vértice, ou se experimentalmente se poderá obter um crescimento de uma raiz do vértice para a base da fôlha, caminho este que, aliás, em menos forçaria o tropismo normal da raiz.

De tudo o que acabamos de escrever se conclui, sem necessidade de recorrer ao estudo minucioso da morfologia interna, que a raiz e a fôlha, assim como a raiz e o ramo (v. pág. 21), não são órgãos homólogos, fenotípicamente diferenciados de maneira diversa pela ação do meio externo, mas sim órgãos já internamente predeterminados. O que influí nestas predeterminação é a diferença dos tecidos de origem (o que só estudos de estrutura interna decidem) (1) ou, se os tecidos de origem são idênticos, processos internos de natureza hormonal (v. adiante as estacas de fôlha).

3.

Hormonas rizogénicas

Experiências de enraizamento provaram a existência de hormonas necessárias à formação e ao crescimento da raiz (WENT, THIMANN, SIEBS et al.). Primeiro pensou-se mesmo numa substância específica, *Rizocalina* (WENT). Mais tarde consideraram-se a *Auxina* e a *Heterauxina* como as hormonas necessárias à formação e crescimento das raízes, não se admitindo a existência de uma substância específica (comp. WENT e THIMANN, 1937). Hoje está-se de novo inclinado a admitir substâncias rizogénicas específicas (WENT 1939, comp. LANG 1941).

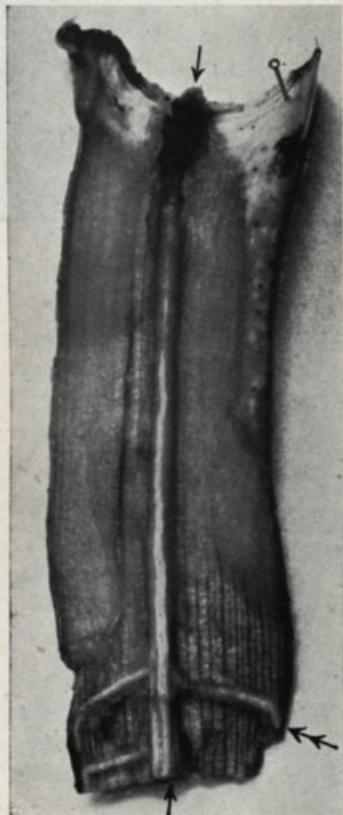
O apodrecimento freqüente dos caules de *Haworthia*, uma vez despidos de fôlhas, e introduzidos assim na terra para enraizarem (fig. 2 d), fêz-me suspeitar da necessidade de fôlhas na proximidade dos pontos de enraizamento, sendo assim de supôr que a base das fôlhas estivesse nestas plantas de qualquer maneira relacionada com a produção de hormonas necessárias ao enraizamento ou com a acumulação destas. Pensei também que a obscuridade fosse preciso e quase essencial para a formação das raízes. A fig. 1 c mostra, porém, que as raízes se podem formar longe das fôlhas, que uma grande extensão do caule pode permanecer sã e que as raízes, da mesma maneira que se formam às escuras, também se podem formar à luz. Estou porém ainda convencido que, de facto, a proximidade das fôlhas favorece o enraizamento e que casos como os representados na fig. 1 c mostram apenas uma vitalidade especial das plantas onde aparecem, dependendo aqui a formação das raízes com certeza do facto de se terem formado primeiros rebentos laterais, dos quais dependeu a vitalidade do caule e secundariamente a formação de raízes, devida a hormonas produzidas naqueles rebentos (2). Só a experiência em grande quantidade de material resolverá estes problemas.

(1) Comp. REZENDE-PINTO (1943).

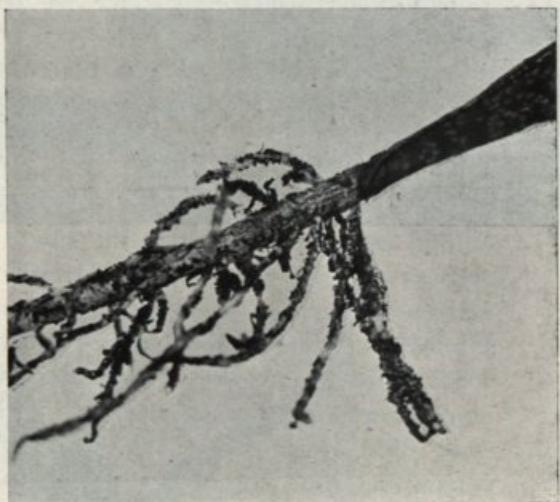
(2) Nota durante a impressão: a parte do caule sem fôlhas morreu, apesar dos dois rebentos e da raiz. Confirma-se portanto, por enquanto, a minha convicção.



a



c



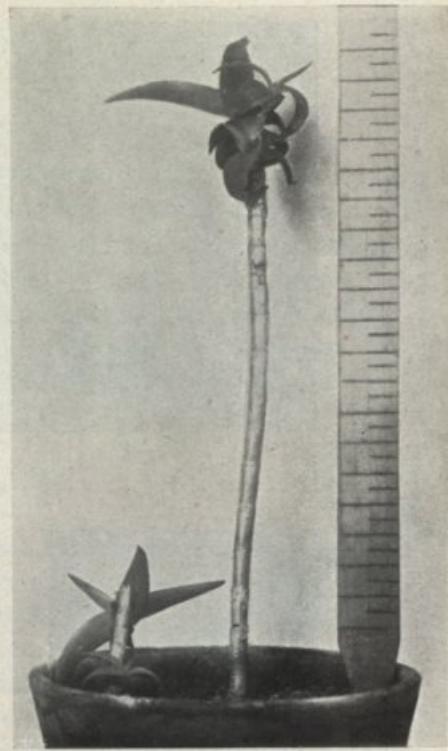
b

Fig. 5.—*Gasteria* cf. *nitida* (Salm.) Haw. a: Fotografia da planta completa mostrando o desenvolvimento dum raiz através da fôlha e que, ao sair pela extremidade desta, se encontrou na terra, continuando aí o seu crescimento. O vaso estava enterrado até à altura de $\frac{2}{3}$, como se nota pela sua côr negra, e o vértice da fôlha tocava por isso a terra. b: Fotografia mostrando em tamanho natural a extremidade da fôlha e a raiz na região mais ramificada. c: Fôlha dissecada mostrando a origem da raiz no caule (seta de cima), o trajecto desta pelo meio da fôlha e a ramificação da raiz dentro da fôlha. O plagiotropismo natural destas raizes de segunda ordem é transformado em ortogeotropismo devido à reacção haptotrópica que se dá quando a raiz contacta com a margem da fôlha (seta dupla).

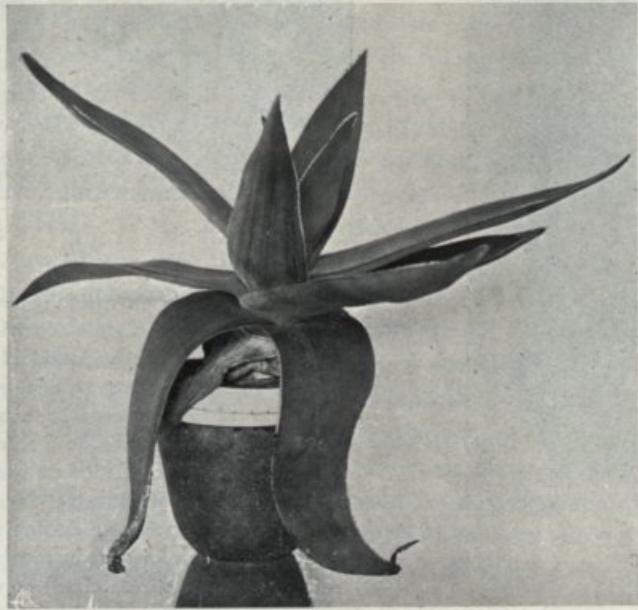
meio da fôlha e a ramificação da raiz dentro da fôlha. O plagiotropismo natural destas raizes de segunda ordem é transformado em ortogeotropismo devido à reacção haptotrópica que se dá quando a raiz contacta com a margem da fôlha (seta dupla).



a



b



c

Fig. 6. — a: Regeneração dum indivíduo de *Aloe laxiflora* N. R. Brown, que apodreceu no meio do caule. A seta simples indica a extremidade da parte superior sã da planta e a seta dupla a extremidade superior da parte inferior sã da planta. Enquanto que esta parte inferior já tem os rebentos que a fig. mostra, a parte superior ainda não formou sequer raízes! b: *Aloe tenuior* Haw. Regeneração de estacas sem fôlhas. c: *Aloe striata* Haw., fôlhas mudando de tropismo com a idade.

WENT e THIMANN (1937) afirmam que quando há fôlhas a luz favorece a formação de raízes, sendo a obscuridade apenas necessária quando as fôlhas faltam. NATIVIDADE, nos seus interessantes trabalhos sobre enraizamento, verificou a extraordinária influência da luz neste processo.

B Caule

Com exceção do género *Aloe*, onde há espécies de grande porte, com típicos espiques de 10-20 e mais metros de altura (por ex. *A. Bainesii* Dyer) os outros géneros de *Aloinae* apresentam-nos plantas de porte relativamente pequeno.

Em nenhum dêstes géneros se encontram plantas com altura superior a 0,50 m., por mais favoráveis que sejam as condições do seu desenvolvimento, mesmo em cultura.

O género *Haworthia* Duval é aquele que nos mostra as plantas de compleição mais frágil, com porte que pode ser apenas de 1 cm. (*Haworthia minutissima* v. P.) e nunca ultrapassa, nas espécies conhecidas, 0,30 cm. de altura e 20 de largura. Na maior parte das secções dêste género, têm as plantas o aspecto de acaules, parecem rosas, ou melhor, actínias de tentáculos abertos e voltados de maneira a esconder por completo o pé (fig. 3b, c). Em poucas secções — apenas nas Secções *Tessellatae* Salm. e *Coarctatae* Berg. — se encontram plantas com caule bem visível (v. por ex. figs. 1c, 2, etc.). Este caule é também um espique, idêntico ao das palmeiras e dos Aloes arbóreos, com a diferença de ser, do fundo ao cimo, coberto de fôlhas. Enquanto na Secção *Tessellatae* Salm p. ex. se encontram raros exemplares com caule bem pronunciado (*Haw. tessellata* var. *elongata* v. Woerd), é êste aspecto nas espécies de *Coarctatae* Berg. uma característica da Secção. Quando aqui as plantas adquirem uma certa altura, ramificam os seus caules dicotómicamente. Não sei ainda se esta dicotomia é característica geral da Secção ou se apenas de algumas das suas espécies. Eu observei-a até hoje em *Haw. Greenii* var. *Bakerii* Res. (fig. 34), *Haw. Eilyae* var. *Poellnitzeana* Res. e *Haw. Carrissoi* Res.

Além desta ramificação dicotómica mostram também as *Aloinae* ramificação lateral (figs. 5a; 31a, b; 32e; 33b; 35c). Estes ramos partem, geralmente, da base do caule, originando-se ainda debaixo da terra (fig. 31a, b; 35c). Na Sec. *Coarctatae* Berg., por exemplo, onde esta ramificação é freqüente, observei por enquanto apenas dois casos, em que a formação do ramo se deu à luz (figs. 1c, 2a).

A fig. 6 a mostra, numa estaca de raiz de *Aloë laxiflora* N. E. Brown, que os rebentos se formam, tanto à luz como na parte enterrada. É todavia evidente a maior pujança dos rebentos que saem de debaixo da terra. Este exemplo é extremamente elucidativo e parece provar que nestas plantas, ao contrário de outras, há propriamente uma região limitada onde se produzem ou se acumulam as hormonas necessárias à regeneração de ramos e raízes (comp. também BERGER, l. c. fig. 4). De muitas observações como esta pareceu-me poder supôr que nas estacas de *Aloinae* nunca se observasse aquela polaridade característica que as experiências de VÖCHTING e mais recentemente de CZAJA tão bem puzeram em evidência nos géneros *Salix* e *Taraxacum*. Nos casos atrás descritos nota-se que, ramos, raízes e fôlhas se formam no mesmo ponto, sobrepondo-se até (fig. 2 a), e podendo mesmo só bastante mais tarde (v. raiz pág. 17) adquirir o tropismo que lhes é próprio; a diferenciação morfológica porém, aparece logo no início (v. pág. 18 e fig. 2).

Analizando bem a freqüência dos casos observados, parece que a obscuridade favorece a regeneração.

Experiências futuras decidirão se se trata de facto da falta de luz, ou apenas da acumulação das substâncias de crescimento na base.

Estacas de *Aloë tenuior* Haw. (fig. 6 b), que observei últimamente, durante a elaboração do manuscrito, mostram já porém que *nada se pode generalizar* nas *Aloinae* a respeito da ausência de polaridade a que acima me referi.

Muitas espécies de *Haworthia* e *Gasteria* e algumas espécies doutros géneros (v. BERGER, l. c., pág. 5) formam estolhos aéreos e subterrâneos (fig. 1, 24; 39 d). BERGER (comp. l. c.), parece ter notado estas formações sómente em espécies do género *Aloe*. Elas observam-se porém com muita freqüência nos géneros *Gasteria* e *Haworthia*.

Em *Haworthia limifolia* var. *stolonifera* Res. encontrei estolhos muito grossos (fig. 39 d), que são característica desta variedade (v. adiante). Nas outras variedades da mesma espécie ainda até hoje não consegui observar estolhos.

C

Fôlha

Exceptuando o género *Chortolirium* e a Sec. *Leptoaloë* do género *Aloe* (BERGER, l. c., pág. 2) tôdas as outras espécies de *Aloinae* têm fôlhas suculentas. Esta suculência pode ser maior ou menor, conforme as espécies e, dentro da mesma espécie, conforme as condições de meio. A Secção que mostra fôlhas com menor suculência é a Sec. *Pro-longatae* do género *Aloe* (v. fig. 6 a, b).

De secção para secção e de espécie para espécie varia também a consistência da epiderme e da hipoderme.

A côr das fôlhas é, *nas espécies que se encontram nas mesmas condições de meio*, variável de espécie para espécie, indo de um verde-claro, glauco, a um verde muito escuro.

Em algumas espécies, as fôlhas apresentam uma côr vermelho-telha. Este aspecto — que a maior parte das *Aloinae* nunca mostra — é de maior ou menor duração, todavia sempre passageiro; está em relação com condições de meio e vitalidade da planta.

Algumas fôlhas são percorridas por linhas longitudinais, às vezes diferenciáveis só pela côr, outras vezes salientando-se da superfície da página superior ou inferior da fôlha, que pode ser plana, côncava ou convexa, formando carinas simples ou duplas.

No género *Haworthia* Duval raras são as espécies cujas fôlhas não mostram numa, ou nas duas páginas, a existência de tubérculos mais ou menos salientes, alguns da côr da fôlha, outros brancos ou verde-esbranquiçados, conforme as espécies.

O aparecimento dêstes tubérculos e o seu aspecto está, em muitas espécies (por ex. *Haw. Jonesiae* v. *Poelln.*, *Haw. Herreii* v. *Poelln.*, *Haw. Henriquesii* Res., e *Haw. Greenii* Bak.—fig. 2 b), relacionado com a idade da fôlha, ou da planta: as fôlhas de plantas jovens, assim como rebentos laterais de plantas já adultas, não mostram tubérculos, aparecendo êstes pouco a pouco com o desenvolvimento da fôlha e começando, em algumas espécies, a desaparecer de novo com o envelhecimento.

Não só no que diz respeito aos tubérculos, mas também no que toca a outros caracteres se verificam diferenças entre fôlhas novas e velhas da mesma planta e entre fôlhas de plantas diferentes da mesma espécie, conforme a idade das plantas. Essas diferenças estão principalmente na disposição das fôlhas em volta do eixo (comp. BERGER, p. 2-7), no tamanho (fig. 2 b), no aspecto liso ou rugoso da superfície (v. curiosíssimo exemplo de *Gast. Staynerii*, v. *Poellnitz*-1938 b) e no tropismo (fig. 6 c). Sucedeu que certas espécies florescem antes de adquirirem o aspecto adulto. Isto tem dado lugar a considerar-se o mesmo indivíduo como pertencente a duas espécies diferentes devido àquelas diferenças morfológicas, ocasionadas pela idade.

D**Flor**

1.

Aspecto geral da inflorescência e seu desenvolvimento

A inflorescência das *Aloinae* é um cacho simples ou composto. No pedúnculo dêste cacho há brácteas estéreis geralmente mais distanciadas umas das outras que as brácteas florais. As brácteas proximais apresentam, em algumas espécies, suculência como as fôlhas (fig. 10). Na maioria dos casos, porém, são bastante mais reduzidas e não mostram nenhum indício de suculência (fig. 7, 36). Com a proximidade das flores observa-se sempre redução do tamanho das brácteas. As brácteas florais são iguais entre si e geralmente muito mais pequenas que as brácteas estéreis (comp. por exp. fig. 7 a).

As flores apresentam pedicelos mais ou menos desenvolvidos e têm de género para género aspecto diverso.

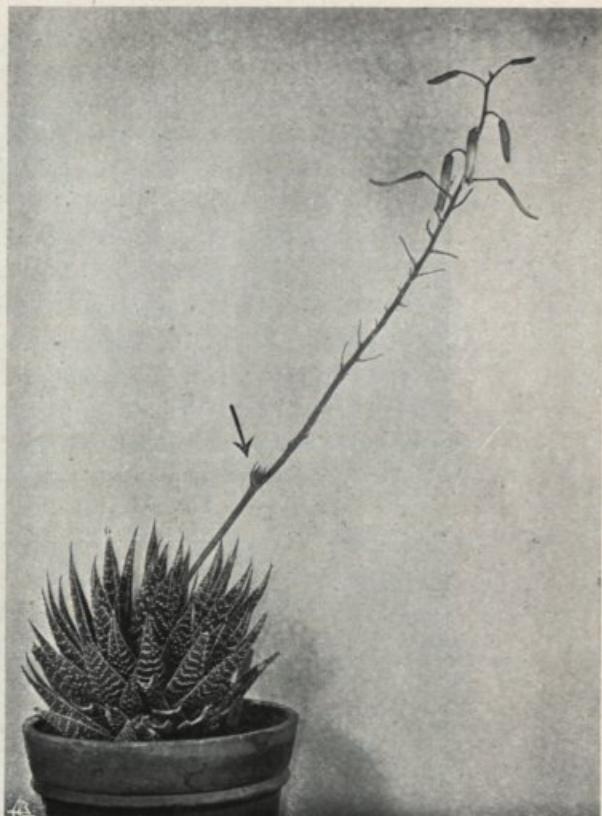
Analizando as diferenças existentes entre a inflorescência e a parte vegetativa de qualquer espécie de *Aloinae* (v. por ex. figs. 7, 25, 36), nota-se que a haste da inflorescência se distingue do caule pelo seu muito menor diâmetro, pelo seu crescimento extremamente rápido — o eixo de uma inflorescência atinge normalmente num mês um comprimento 6-10, ou mais, vezes maior que o comprimento do caule, cujo crescimento durou 4, 10 ou 20 anos, — e pelo facto de não ter das fôlhas senão representantes minúsculos, as brácteas. De um dado ponto do eixo em diante aparecem as flores, na axila de brácteas muito mais reduzidas que as brácteas proximais estéreis.

Sendo um complexo hormonal (v. pág. 23) o responsável pela diferenciação da inflorescência, parece à primeira vista dever ser a redução das fôlhas ou ramos — que às vezes se formam na axila destas (v. fig. 2 a) — o primeiro efeito dêste complexo. Com a progressiva redução das já muito reduzidas «fôlhas» (brácteas), estaria ligado o processo de formação das flores (v. por exp. fig. 7 a).

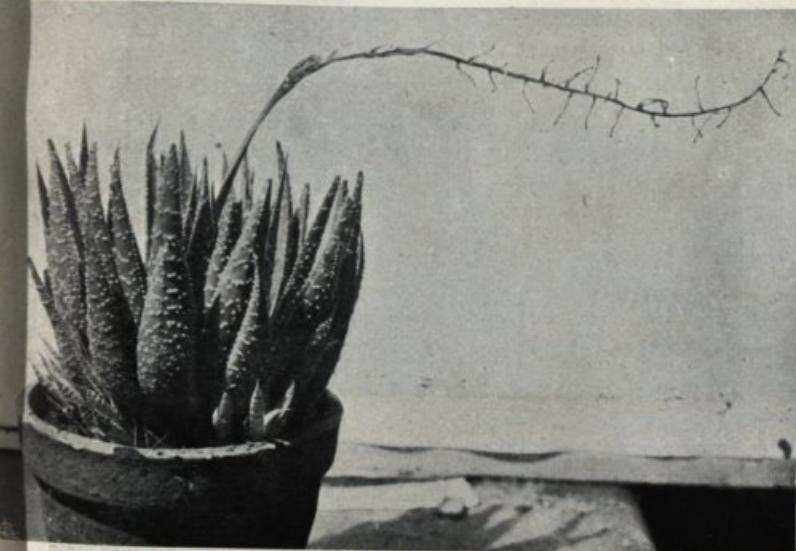
Este exame da inflorescência já desenvolvida deixaria concluir que as hormonas florais pròpriamente ditas como que se «purificariam» ao longo da haste floral, ocasionando primeiro apenas a redução das fôlhas (pedúnculo), para só mais tarde (cacho) determinarem o aparecimento das flores. Acompanhando, porém, a diferenciação dos primórdios florais e o seu desenvolvimento (MELCHERS, 1940 Abb. 5 a-h, comp. aqui também fig. 7 a), verifica-se que a diferenciação floral se desenrola logo no início, mesmo muito antes da inflorescência ser externamente observável. O crescimento subsequente da haste vai empurrando o cacho em altura e



a



b



c

Fig. 7.— a: *Gasteria* sp. O rebento da primeira inflorescência não prossegue no seu desenvolvimento embora a planta esteja em tão boas condições de florescer que até forma uma nova inflorescência vigorosa. b, c: *Aloe aristata* Haw. mostrando uma regressão vegetativa da inflorescência na axila da primeira bráctea proximal. As duas plantas da mesma espécie mostram um fenótipo diferente: a planta apresentada em b vive há anos ao ar livre no Jardim Botânico de Coimbra; o exemplar c encontra-se há dois anos dentro de casa, no Pôrto.

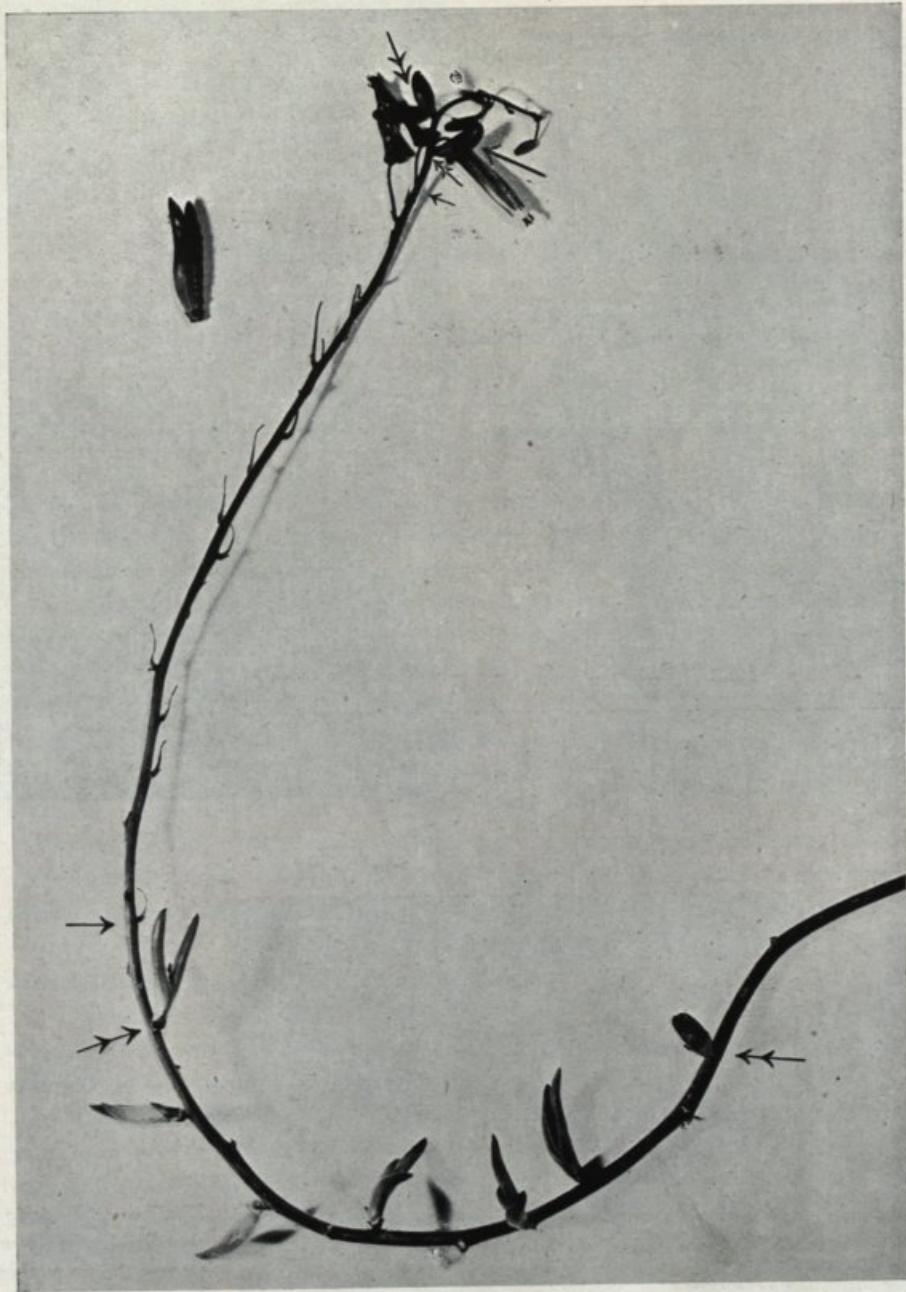


Fig. 8.— *Aloe bulbilifera* Perr. A figura mostra uma inflorescência normal desta espécie já quase sem flores. É esta a única espécie, que conheço em toda a sub-família das *Aloinae*, que, na axila de cada bráctea estéril, forma um ramo lateral. As setas duplas delimitam a região proximal com rebentos e as setas simples a região com flores, das quais restavam, no momento da fotografia, além das cinco da parte terminal, só os pedicelos. Na parte terminal encontram-se misturados com as flores mais dois rebentos axilares (setas duplas). Comp. o esquema d da figura 21.

fazendo pouco a pouco aparecer — pela mudança progressiva da zona de crescimento do pedúnculo para o cacho — a diferenciação das várias partes da inflorescência desenvolvida, que atrás descrevemos.

A existência de uma maior distância entre as brácteas estéreis do que entre as fôlhas e entre as brácteas florais, assim como a existência de uma parte proximal do pedúnculo desprovido de brácteas (comp. figs. 9, 16 b, 17 b, 36), são inexplicáveis apenas como resultado da acção das hormonas florais. A fisiologia do desenvolvimento destas formações tem de estar relacionada também com a produção de grandes quantidades de auxinas, processo de-certo inerente aos complexos hormonais de floração, ou talvez correlacionado com o desenvolvimento das flores (v. adiante).

É interessante notar que a relação entre o tamanho do pedúnculo e o do cacho é genéticamente determinada: as figs. 36 b, c mostram, com muita clareza, como, em variedades de *Haw. limifolia* Marl. (comp. RESENDE, 1940 a e b), aquela relação é precisamente inversa. Esta inversão resulta, certamente, de uma mutação ou mutações independentes da mutação genomática, que foi talvez a origem primordial da var. *Morlotheana* Res. A prova real destas deduções ter-se-á apenas quando se fizer experimentalmente tetraplóide a var. *Schuldtiana* Res.

Como vemos, o «simples» desenvolvimento de uma inflorescência e a razão das suas diferenciações são fenómenos extremamente complicados e difíceis de interpretar.

É curioso e talvez sintomático notar que, apesar de tantos investigadores se terem preocupado com as causas determinadas da floração [comp. HARDER, von WITSCH e BODE (1942) e v. aqui a bibliografia existente desde SACHS], nenhum, que eu saiba, enfrentasse ainda o problema das causas que determinam a diferenciação dos diferentes elementos duma inflorescência: eixo floral, brácteas e flores (v. pág. 36).

2.

Régressões vegetativas

Consideremos agora, um pouco em parêntesis, alguns casos observados de regressão vegetativa e vejamos se êstes fenómenos de qualquer maneira auxiliam ou dificultam a explicação do desenvolvimento da inflorescência.

Na vasta bibliografia existente sobre as *Aloinae* encontram-se relativamente poucas referências a regressões vegetativas da haste floral: os primeiros dados datam de DAUBENY (1842) e CLOS (comp. PENZIG, 1922) no género *Aloe*; mais recentemente BERGER (1908, p. 13-15, fig. 9) diz ter

observado êste facto em *Aloe ciliaris* Haw. e *Gasteria maculata* (Thunb) Haw.; JACOBSEN (1933) no seu livro de texto não faz a mínima alusão ao fenómeno, e é de-certo por acaso que a sua fig. 66 (l. c., p. 91) apresenta um caso nítido de regressão vegetativa em *Haworthia attenuata* Haw., que certamente não feriu a atenção do autor; DYER (1936) publicou um pequeno trabalho sobre êste processo, ao qual chama viviparidade. As observações de DYER limitam-se a *Haworthia truncata* Schönl. No mesmo trabalho refere porém o autor uma comunicação verbal de LONG, que lhe disse ter observado o mesmo fenómeno em *Haworthia Reinwardtii* Haw. e em mais espécies do género *Haworthia*. DYER atribue êste facto a «arid-conditions so dry at the time that the plants were apparently unable to produce normal inflorescences (l. c., p. 336); the phenomenon however is apparently rare in succulent plants indigenous in South Africa» (l. c., p. 335); PERRIER (1926) descreve uma espécie de *Aloe* de Madagascar, a que dá o nome de *Aloe bulbilifera* Perr., com um *comportamento* normal da inflorescência até hoje desconhecido nas *Aloinae*: de cada uma das axilas das brácteas estéreis do pedúnculo sai um ramo! Estes ramos têm, depois de completo desenvolvimento da inflorescência, todos idêntico tamanho (figs. 21, 8)

Na parte terminal do cacho aparecem de novo ramos à mistura com as flores (v. figs. 8, 21 d). Até hoje não pude infelizmente observar senão a inflorescência representada nas figs. 8, 21 d, não consegui também ler o trabalho de PERRIER de maneira que não sei por emquanto se êste aparecimento terminal dos ramos é, ao contrário dos ramos proximais, apenas accidental na inflorescência observada.

A formação accidental de regressões vegetativas foi por mim, observada nas seguintes espécies dos géneros *Aloe*, *Gasteria* e *Haworthia*:

Aloe aristata Haw. (figs. 7b, c)

Aloe zebrina Bak. (figs. 9a, b)

Aloe sp. (fig. 9c)

Gasteria maculata (Thunb.) Haw. (figs. 10, 11a)

Gasteria maculata var. *Dregeana* Berg.

Gasteria verrucosa (Mill.) Haw. (figs. 13, 14, 15, 16a)

Gasteria verrucosa (Mill.) Haw. × *carinata* (Mill.) Haw.
(fig. 18)

Haworthia setata Haw. (fig. 17a)

Haworthia Greenii Bak. (fig. 16b)

Haworthia Broteriana Res. (fig. 17b)

Haworthia cf. *radula* Haw.

Em todos os casos observados se nota que os ramos do processo de regressão em nada parecem prejudicar o desenvolvimento da inflorescência. *O ramo desenvolve-se simultaneamente com a inflorescência* (fig. 16b) e, seca esta, faz com que, na maior parte dos casos, a parte do pedúnculo abaixo dêle permaneça verde (figs. 13, 17a). O aparecimento destas regressões vegetativas accidentais foi por mim quase sempre observado apenas na axila da primeira bráctea estéril. Só num exemplar de *Gasteria verrucosa* (Mill.) Haw. (figs. 13, 21c), existente no Jardim Botânico de Hamburgo, observei que, além do ramo maior da primeira bráctea, mais dois, muito mais pequenos que aquele,— ao contrário de *Aloe bulbilifera* Perr.— se formaram nas duas brácteas seguintes. Estes ramos pequenos não evitaram, porém, a morte da haste floral, que secou juntamente com êles até ao ramo da primeira bráctea (fig. 13).

É interessante notar que a regressão vegetativa não consiste, ou não consiste só, no desenvolvimento das brácteas — talvez até ao tamanho normal das folhas, como por exemplo HARDER, v. WITSCH e BOBE (1942) experimentalmente determinaram no género *Kalanchoë* — mas sim no aparecimento de ramos na axila das brácteas. Não é este facto, porém, um caso peculiar da haste floral: os caules desprovidos de folhas, quando não apodrecem, dão também origem a ramos (v. pág. 15, fig. 1c) e não à formação de novas folhas isoladas.

O aparecimento acidental destes ramos na axila das brácteas não é, como vimos acima e as figs. 7b e 16b mostram, posterior ao desenvolvimento completo das flores. Como as minhas primeiras observações foram porém feitas em inflorescência já com as flores secas (figs. 13, 17a) supus primeiro explicar-se o aparecimento das regressões vegetativas pelo esgotamento das hormonas florais existentes em plena actividade da haste floral. E, assim, tentei provocar experimentalmente o aparecimento do ramo na primeira bráctea pelo corte da haste. Resultado: na maiar parte dos casos seca a inflorescência totalmente, outros desenvolve-se uma nova inflorescência a partir do ponto da fractura (fig. 18a).

O caso que apresenta a fig. 18b, por mim encontrado no Jardim Botânico de Copenhague (1), em Setembro de 1939, e do qual os jardineiros me não souberam dizer com precisão quando fizeram o corte, deve mostrar com certeza um corte de inflorescência feito acima da primeira bráctea depois do ramo já desenvolvido. O aspecto da haste floral da fig. 9b podia fazer supor que o estado patológico do pedún-

(1) Para o Director deste Jardim, o prof. Dr. O. HAGERUP, vão neste lugar os meus melhores agradecimentos pela sua extrema amabilidade acompanhando-me sempre através do seu jardim e fornecendo-me tudo o que de lá necessitei.

culo devido ao esmagamento (v. seta simples) pudesse determinar a morte da inflorescência e o aparecimento da regressão vegetativa na primeira bráctea. Encontrei, porém, o exemplar no Jardim Botânico de Dahlem, já no estado em que foi fotografado, nada podendo portanto dizer do que se passou anteriormente. A série de observações até hoje feita deixa prever que se trate de um caso idêntico aos outros já observados, sem que o estado do pedúnculo tenha tido qualquer influência. Demais, mostra esta espécie freqüentemente a mesma regressão em inflorescências sãs.

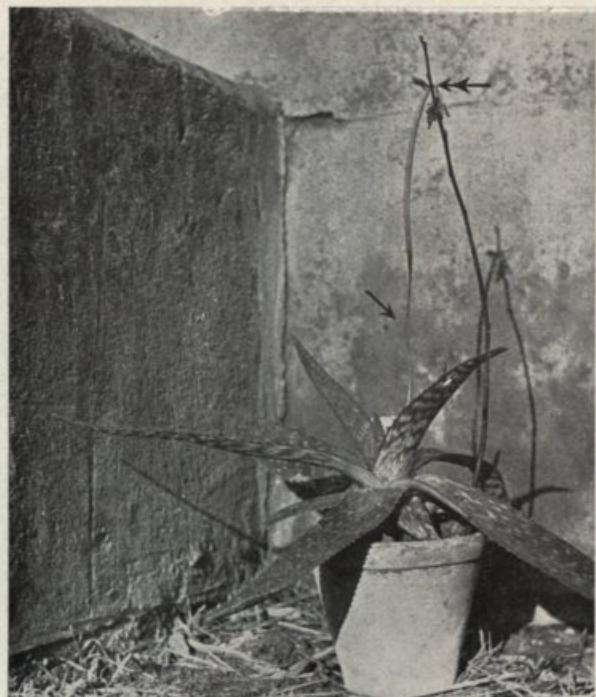
A obtenção experimental de regressões vegetativas pelo método de estaca, que KLEPS e recentemente BORMANN (1939) utilizaram nas suas experiências, não deu resultado nas *Aloinae*, cujas inflorescências morrem, segundo o que até hoje verifiquei. Experiências com plantas completas serão feitas de futuro.

Diferentemente de todos os casos até agora descritos se comporta um exemplar de *Gasteria maculata* var. *Dregeana* Berg. Este exemplar, que encontrei no verão de 1940 no Jardim Botânico de Berlim-Dahlem, mostrava um pequeno pedúnculo e, no cimo dêste, três ramos (fig. 11 b esquerda, fig. 12 a) sem qualquer vestígio de flores. A planta permaneceu neste jardim, continuando a viver nas mesmas condições e, no ano seguinte (1941), a nova «inflorescência» também não passava de um pedúnculo da altura do primeiro tendo agora no cimo, em vez de três, apenas um ramo (11 b, c seta dupla). Desde Outubro de 1941 que este exemplar se encontra em cultura no Jardim Botânico de Coimbra, tendo passado o inverno na estufa aquecida. Apesar do meu grande interesse em observar o desenvolvimento desde o início de tão curiosa formação, a planta não «floresceu» este ano. Os ramos, que, como a fig. 11 b, c mostra, se encontram ainda na planta-mãe em perfeito desenvolvimento, conservam verdes os pedúnculos, que lhes servem de suporte, respectivamente há dois e há um ano.

Reparando nas inflorescências de exemplares da mesma espécie (*Gasteria maculata* (Thunb.) Haw.), da qual eu tenho observado algumas dezenas de indivíduos, nota-se que os exemplares ainda jovens (fig. 10 a, b), mas que já atingiram a idade normal de florescer, nunca mostram regressões vegetativas; exemplares de idade mais avançada (fig. 11 a), mostram já pequenos ramos na primeira bráctea, porém de dimensões tão exiguas que não evitam sequer a morte do pedúnculo, secando também pouco depois; exemplares mais velhos ainda, como o há pouco pormenorizadamente descrito (fig. 11 b, c), já não dão flores, observando-se no lugar destas, no cimo de pedúnculos curtos, novas plântulas ou ramos. As observações dêste abundante material de *Gasteria maculata* (Thunb.)



a



b

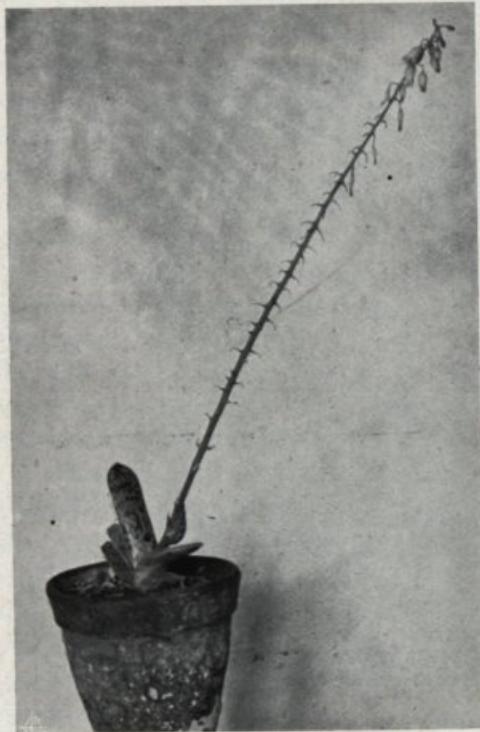


b

Fig. 9.— a, b: *Aloe zebrina* Bak. Em a vê-se, em tamanho natural, uma regressão vegetativa na axila da primeira bráctea estéril e toda a inflorescência seca. Todas as flores estavam, ao secar, muito longe do fim do seu desenvolvimento, ou seja em estado idêntico ao da jovem inflorescência da fig. 18b; b mostra toda a planta. A seta simples indica uma região patológica do pedúnculo; a seta dupla a regressão vegetativa. c: *Aloe* sp. mostrando uma regressão vegetativa na axila da primeira bráctea (seta). (a, Tamanho natural; b, reduzida ca. 1/5; c, redução ca. 1/3).



a



b

Fig. 10.— *Gast. maculata* (Thunb.) Haw. ca. 1/5. Entre três indivíduos desta espécie — que floresceram simultaneamente à janela do meu gabinete de trabalho, no Pôrto, de Março a Julho de 1942 — dois desenvolveram uma inflorescência como mostra a fig. b e o terceiro a inflorescência da fig. a. Estas três inflorescências, desenvolvidas nas mesmas condições de meio, são em tudo idênticas menos no tamanho do eixo floral e no número e na distribuição das flores ao longo do eixo: em 30 cm. de comprimento de eixo mostra a planta a 49 flores e a planta b 73 flores. Tratar-se-á duma mutação ou dum estado hormonal (que se traduz em última análise por uma maior produção de auxinas) da planta a, que por qualquer causa fisiológica interna é diferente do das outras duas plantas? As três plantas continuam a viver nas mesmas condições de meio; a observação de mais inflorescências decidirá. Em a observa-se uma nova inflorescência em início, que não chega a desenvolver-se. Um ano depois, na altura em que está a escrever-se este manuscrito, ainda se encontra no mesmo ponto de desenvolvimento.

A primeira bráctea proximal desta espécie de *Gasteria* mostra ainda succulência. Essa bráctea está deformada na planta a por causa do haptotropismo sofrido pelo eixo da inflorescência ao deslizar entre as folhas.— Veja também extremo proximal do pedúnculo. A folha de baixo foi cortada para se fotografar esta parte proximal.



a



b



c

Fig. 11.— a: *Gast. maculata* (Thunb.) Haw. Pedúnculos já secos de três inflorescências consecutivas, mostrando, à altura da primeira bráctea, regressões vegetativas. As três inflorescências foram cortadas acima deste nível depois de sêcas as flores. b: *Gast. maculata* var. *Dregeana* Berg. A seta simples indica um pedúnculo terminando em três ramos vegetativos, vistos de cima (comp. fig. 12a); a seta dupla indica o ramo vegetativo terminal da «inflorescência» do ano seguinte, 1941, visto de cima; em c (seta dupla) a mesma formação vista de lado (comp. esquema na fig. 21e). b, c ca. 1/3.



a



b

Fig. 12.—*Gast. maculata* var. *Dregeana* Berg. A mesma formaçāo da fig. 11 b — seta simples — fotografada um ano antes daquela, 1940: a, vista de lado, b, vista de cima; as setas indicam os trēs ramos independentes. Ca 1/1.

Haw. fizeram-me prestar atenção a todos os casos doutras espécies, onde observei regressões vegetativas: *todos os exemplares que mostram tal fenómeno são de facto exemplares bem desenvolvidos e portanto de idade avançada* (v. figs. 7, 13, 16, 17). É ainda cêdo para tirar uma conclusão definitiva, porque o número de casos observados não é ainda suficiente. Parece, contudo, que *as regressões vegetativas são processos ligados com a idade dos exemplares onde se formam. Deve tratar-se ou de um fenómeno de envelhecimento ou de excessiva juventude* (v. adiante, fig. 14).

A condição de envelhecimento não é porém suficiente: últimamente tenho observado exemplares da var. *Dregeana* Berg., ainda mais velhos que os representados na fig. 11 a, que florescem normalmente.

O envelhecimento já conhecido como factor importante na formação vegetativa das *Aloinae* (comp. pág. 17) influe também nas condições de fotoperiodismo que determinam a floração de um outro género de suculentas, *Kalanchoë* (comp. HARDER e v. WITSCH, 1942).

3.

Hormonas determinantes da floração

Lançando sobre os factos observados uma vista de conjunto, verifica-se que na inflorescência das *Aloinae* se diferenciam geralmente duas zonas distintas: uma (a) sem flores, apenas com brácteas estéreis (comp. p. 18); outra (b) com flores nas axilas de brácteas mais reduzidas que as brácteas estéreis. Na primeira zona (a) existe a potência genética para a formação de ramos nas axilas das brácteas em condições normais (*Aloe bulbilifera* Perr. — fig. 8), ou em determinadas circunstâncias accidentais ainda desconhecidas (comp. pág. 20). Sabe-se já que a formação accidental de ramos na primeira bráctea é peculiar a bastantes espécies de *Aloinae* (v. figs. 7-17). É natural que mais espécies, senão tôdas as *Aloinae*, possuam esta faculdade, o que futuras observações demonstrarão. Na segunda zona (b) podem também accidentalmente aparecer ramos (v. *Aloe bulbilifera* Perr., parte terminal da inflorescência, fig. 8).

Sob o ponto de vista da acção hormonal — no caso de serem de facto, como parece (MELCHERS, 1939; MELCHERS e LANG, 1941), complexos hormonais os responsáveis pela floração, — há que distinguir no desenvolvimento floral das plantas, que apresentam este tipo da floração, dois processos consecutivos: 1.º) o estado humoral da planta necessário para o aparecimento da inflorescência; 2.º) o desenvolvimento da própria inflorescência.

ad 1.º) Desde SACHS (1880) e muito principalmente desde GARNER e ALLARD (1920, 1923) — comp. MELCHERS (1942) e HARDER, v. WITTSCH e BODE (1942) — que uma pléiade de investigadores na Alemanha, nos Estados Unidos da América do Norte e na Rússia se preocupa em desvendar os segredos da fisiologia do desenvolvimento, que determinam que, num dado momento, uma planta floresça. Muito se tem conseguido descobrir dêste mistério, principalmente na última década (1930-42), devido principalmente aos trabalhos de ALLARD, GARNER, HARDER, LANG, MELCHERS, MOSKOV e v. WITTSCH. Muito, falta porém, ainda fazer.

O estado humoral da planta necessário para a formação da inflorescência está nas *Aloinae* relacionado com processos hormonais dependentes de fotoperiodismo, como na maior parte, senão em tôdas as plantas fanerogâmicas. Observações já realizadas mostraram-me que nas *Aloinae* se encontram espécies «de dias longos» e espécies «de dias curtos». A investigação pormenorizada dêste facto ficará para outro trabalho.

Verifica-se claramente que quando uma planta adquire o estado interno necessário à floração, floresce, logo que possua para isso um vértice vegetativo. Se o não puder fazer pelo seu vértice vegetativo normal, pelo facto de êste se encontrar accidentalmente impedido, como é o caso que a fig. 19 a representa, «escapa-se» a inflorescência, *com o mesmo vigor de desenvolvimento*, mesmo através de um pequeno rebento lateral, que em condições normais, ou isolado, *nunca floresceria*. MOSKOV (1939) fez idênticas observações no género *Perilla*. Este autor provocou porém a destruição do vértice vegetativo, enquanto que o caso por mim observado em *Haworthia tessellata* Haw. apareceu espontaneamente. A fig. 19 b mostra a mesma planta um ano depois: a planta-mãe vai morrendo pela destruição progressiva do vértice vegetativo e o ramo desenvolve-se com uma rapidez anormal, florescendo no ano seguinte com um tamanho, que nesta variedade já é normal para a floração. Este tamanho do ramo lateral, adquirido apenas durante um ano, mostra um desenvolvimento excepcionalmente rápido, talvez devido à acumulação de auxinas produzidas pela inflorescência, que, dirigindo-se basipetalmente, permitiu às folhas um crescimento anormalmente acelerado.

A maior parte das espécies de *Gasteria* e de *Haworthia* dão seguidamente 2, 3, 4 e às vezes mais inflorescências num período de 2 a 4 meses. Em certos casos aparecem, depois de sécas já as flores, ramificações laterais na base da inflorescência que, eliminada esta (fig. 22 a), se desenvolvem, dando novas inflorescências idênticas à primeira. Quando estas ramificações laterais aparecem porém só depois de a inflorescên-

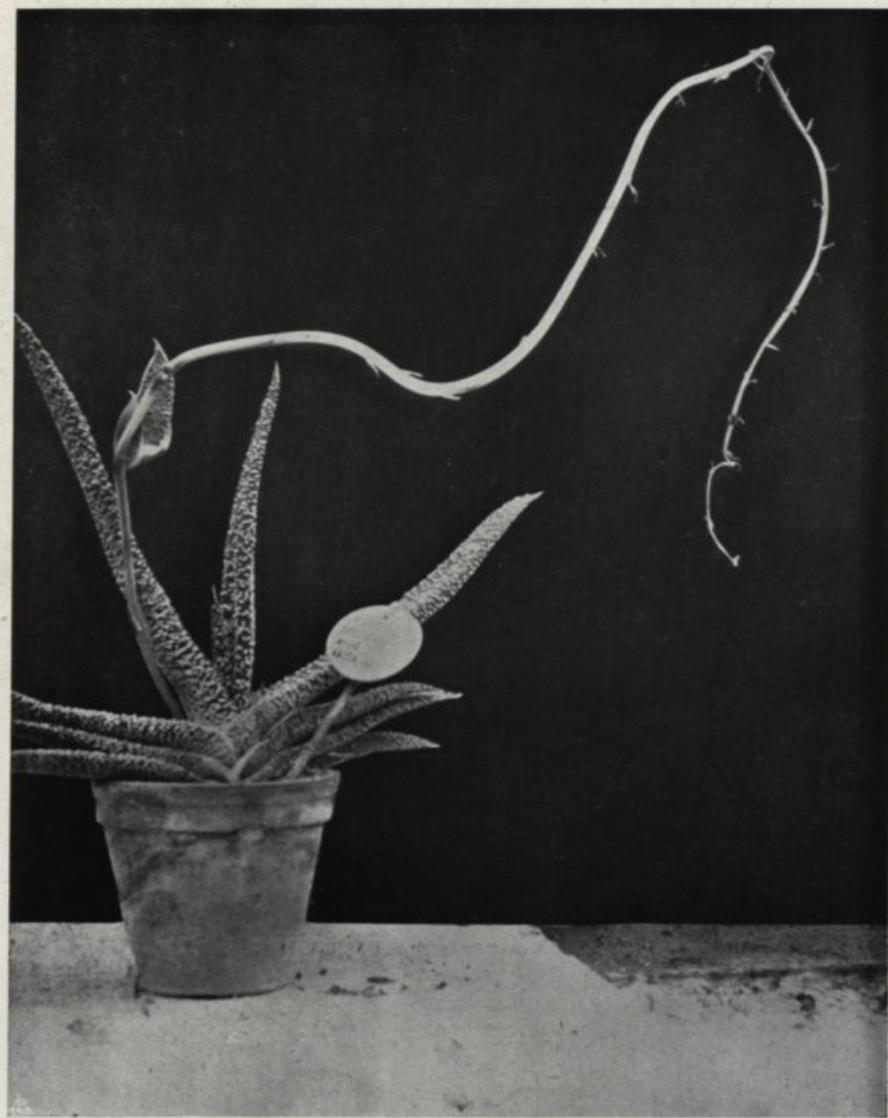


Fig. 13.— *Gast. verrucosa* (Mill.) Haw. (ca. 1 4) fotografada em 1940, depois de sêca uma inflorescência que, nas axilas das três brácteas estéreis proximais, mostrava regressões vegetativas (comp. o esquema na fig. 21c). O ramo da terceira bráctea não se vê na fotografia. Como a foto mostra, o ramo da segunda bráctea é muito mais pequeno do que o da primeira. O eixo da inflorescência secou — como sempre, depois da queda das flores, que foram estéreis —, aqui porém apenas até à altura da primeira bráctea. O ramo mais proximal evitou aqui que o eixo floral secasse da altura da primeira bráctea para baixo.

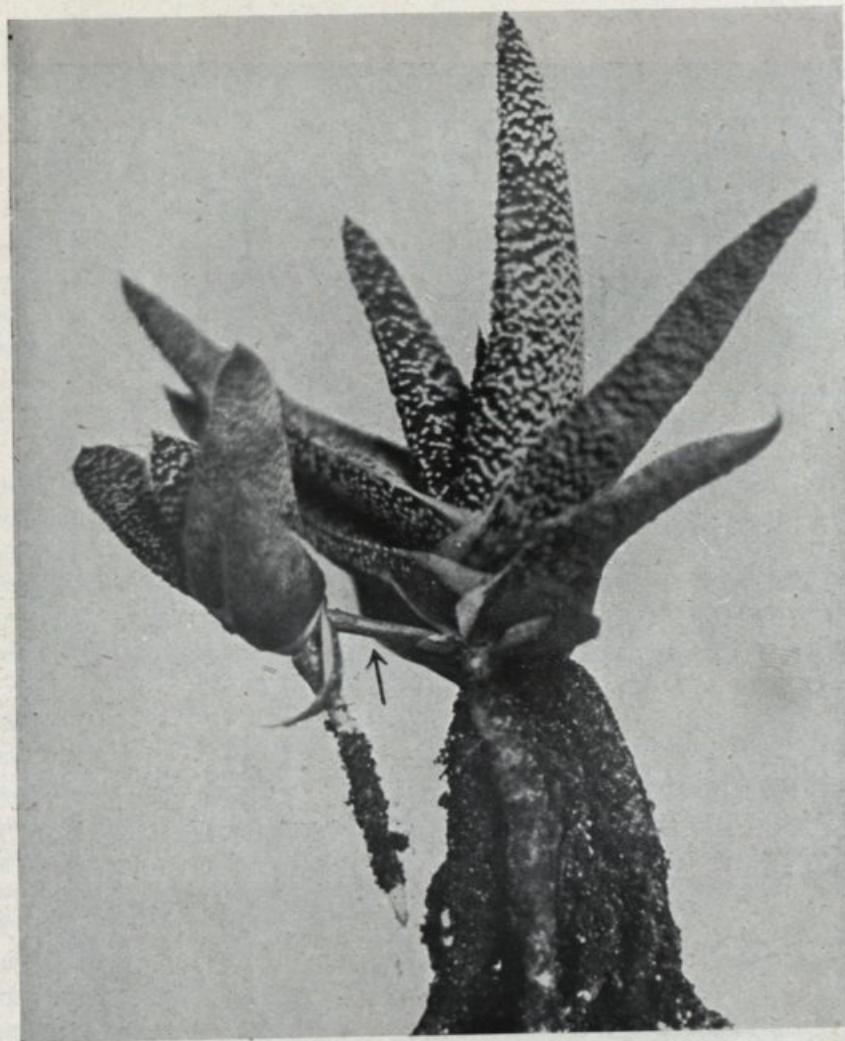


Fig. 14.— *Gast. verrucosa* (Mill.) Haw. (ca. 1/1) — fotografia feita em Outubro de 1941 —. O ramo da axila da primeira bráctea e o resto verde do pedúnculo foram retirados da planta māi (comp. fig. 13) e colocados num vaso no Outono de 1940 (v. fig. 21g). O ramo enraizou com um vigor excepcional e formava daí a pouco aquele «pedúnculo de inflorescência» muito reduzido em tamanho (seta) em relação ao pedúnculo duma inflorescência duma planta que atingiu a idade normal de florescer (comp. p. ex. a da fig. 13). No cimo dêsse pequeno pedúnculo vê-se uma bráctea — afastada para baixo pelo crescimento duma raiz —, e assente sobre esta bráctea um ramo idêntico aos que se formam na primeira bráctea estéril das inflorescências normais (comp. figs. 7, 13, 17)!! O resto do pedúnculo verde da inflorescência māi levou alguns meses a apodrecer debaixo da terra. Da base do novo rebento, no cimo do pequeno pedúnculo, formavam-se constantemente raízes apesar dêste não estar chegado à terra. Fui cortando sempre aquelas raízes deixando o ramo ser apenas sustentado pelo pedunculusito durante um ano (comp. fig. 15). Esta formação é em tudo idêntica às duas «inflorescências» das figs. 11 b, c, com a diferença daquelas partirem dum exemplar velho, que já há muito atingiu o estado adulto de floração e esta ser originada a partir duma planta com menos dum ano de idade! Portanto demasiado jovem para florescer. Embora nas *Aloinae* seja freqüente a floração antes da planta atingir a sua forma adulta (comp. pág. 23) o facto é que com menos de 3 anos de idade não conheço na Europa nenhuma espécie de *Gasteria* que floresça e mesmo duma maneira geral, nas *Aloinae* é infelizmente a idade de 1,5 ano o mínimo, que até hoje observei na Europa, para a floração normal. A explicação precisa desta formação é por enquanto impossível de dar-se. Pode supor-se que a causa desta plântula demasiado jovem, já «florescer», esteja no facto de ter sido originada na axila duma bráctea e o ter sido colocado na terra junta com a parte ainda verde do pedúnculo. Tanto neste como na própria plântula ter-se-iam acumulado restos de hormonas de floração («Blühormone» MELCHERS 1939) e de crescimento que permitissem à plântula uma «floração» enfraquecida, apenas até à diferenciação de brácteas. Só a observação do comportamento de muitas dezenas destes rebentos axilares, resultantes de regressões vegetativas, poderá confirmar ou infirmar esta hipótese.

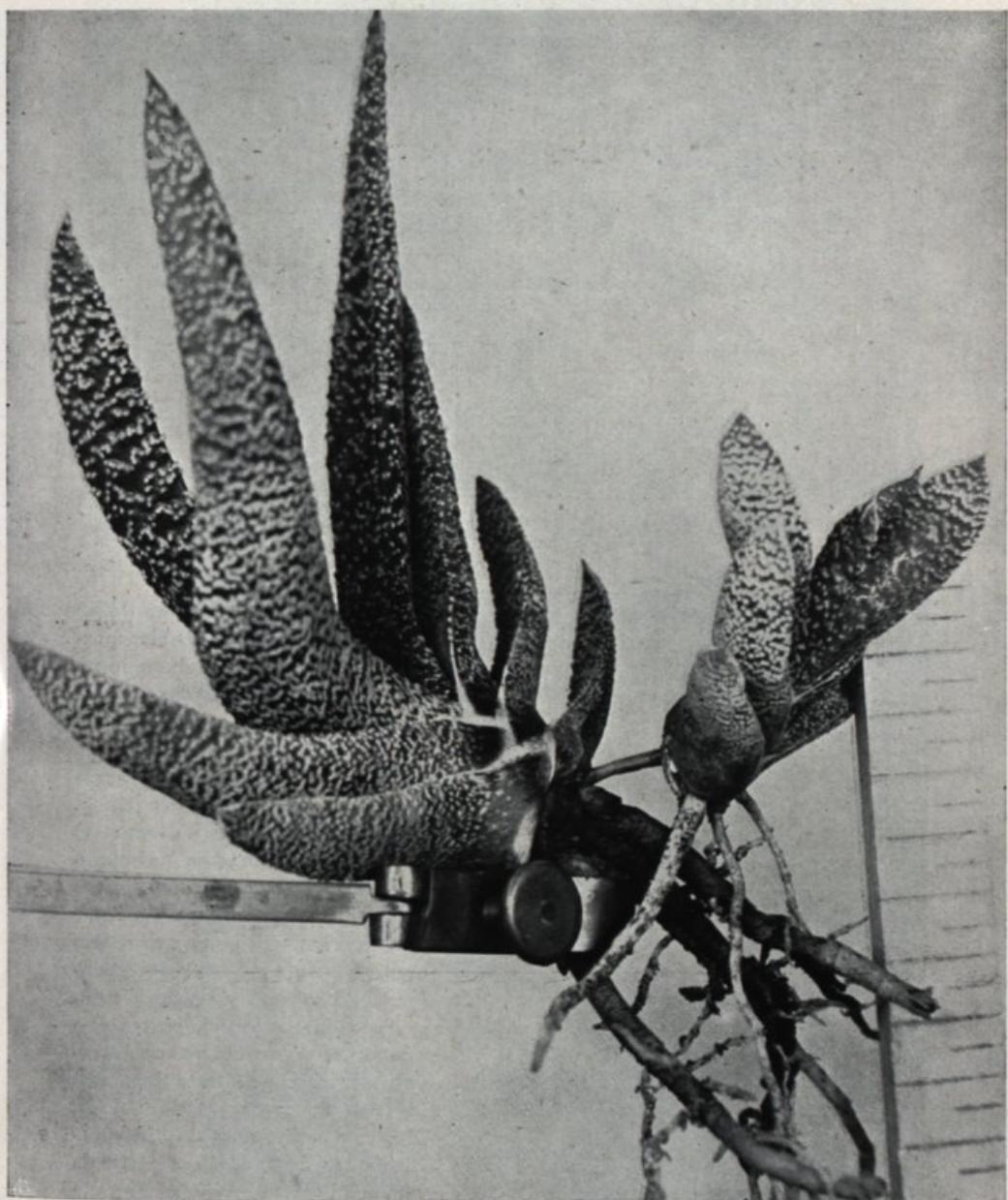
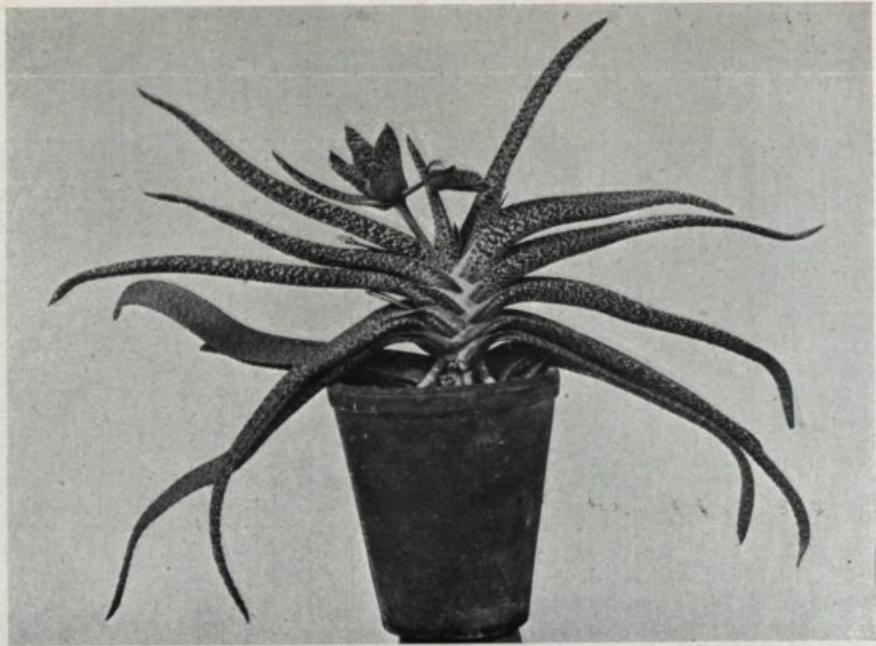
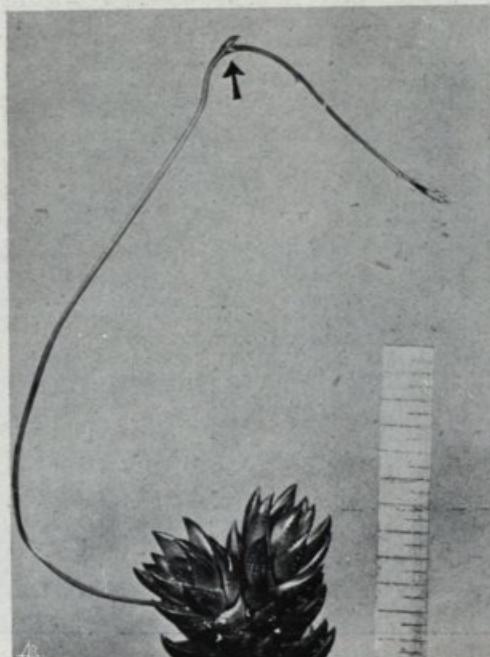


Fig. 15.— *Gast. verrucosa* (Mill.) Haw. O exemplar da fig. 14, fotografado um ano depois, em Outubro de 1942. O pequeno pedúnculo continua a viver sem crescer nem engrossar, prova evidente de que num ramo vegetativo se não formam quaisquer hormonas que descendo basipetalmente permitam o crescimento dum eixo de inflorescência.



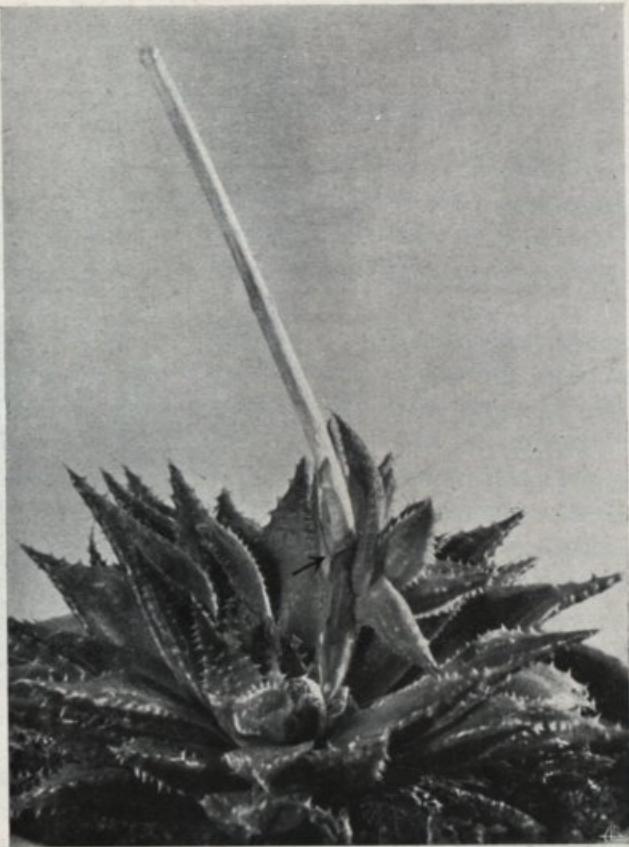
a



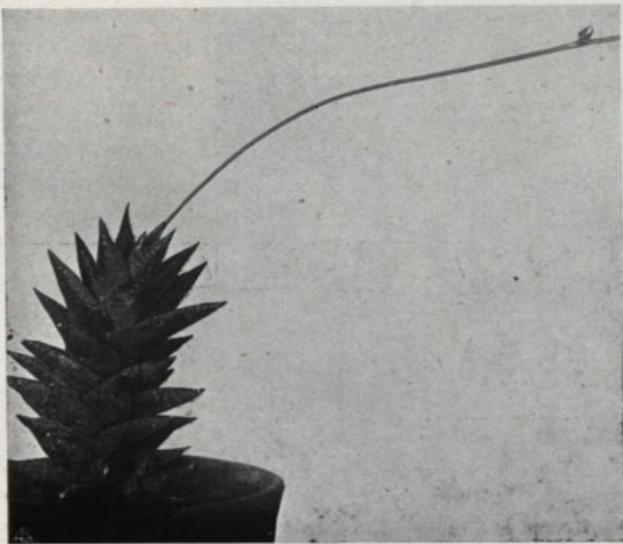
b

a duma idêntica ao processo representado na fig. 21 g. b: *Haw Greenii* Bak. mostrando uma inflorescência com as flores ainda tôdas em botão e já se vendo a regressão vegetativa da primeira bráctea bem desenvolvida.

Fig. 16.— a: *Gast. verrucosa* (Mill.) Haw. (ca. 1/4). Este exemplar mostra um comportamento duma inflorescência idêntica ao das plantas fotografadas nas figs. 11 b, c. A diferença está porém no facto de aqui se observar um «penacho» ressequido de flores em início (comp. fig. 10 a, inflorescência a despontar) na axila duma bráctea (comp. o esquema da fig. 21 f). Além disso há aqui dois ramos separados por um eixo mais delgado que o eixo proximal. Eu encontrei este exemplar no estado em que élé está fotografado, não sabendo, portanto, o que se passou quanto ao seu desenvolvimento. Ou se trata dum caso idêntico ao representado na fig. 21 c, com a diferença de a inflorescência ter degenerado a partir da segunda bráctea estéril, ou se trata dum desenvolvimento em duas etapas, sendo a primeira a formação duma «inflorescência» idêntica à do esquema da fig. 21 e e a segunda

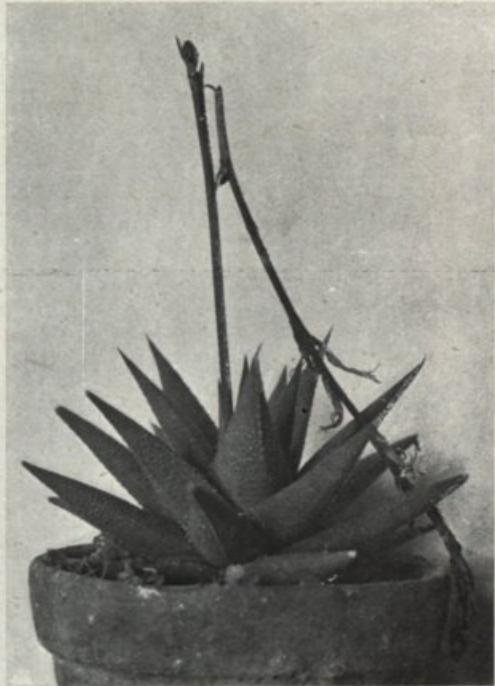


a



b

Fig. 17.— a: *Haw. setata* Haw. (1/1); b: *Haw. Brotiereana*
Res. — ca. 1/3 — mostrando na primeira bráctea uma
regressão vegetativa.



a



b

Fig. 18.— a: *Haw. setata* cf. *radula* (Jacq.) Haw.— ca. 1,2,5 — mostrando uma inflorescência partida à altura da primeira bráctea e regenerando ali uma nova inflorescência. b: Um híbrido do género *Gasteria* — ca. 1/3 — com uma regressão vegetativa à altura da primeira bráctea.

cia ter já dado frutos e sementes, verifica-se, segundo o que até hoje observei, que as ramificações laterais se não desenvolvem, embora a planta esteja ainda em estado de florescer e desenvolva a partir do vértice vegetativo novas inflorescências vigorosas (fig. 7a).

ad 2.º) No desenvolvimento da inflorescência há que atender a dois processos de diferenciação: um responsável pela haste floral e outro pela formação das flores a partir desta (comp. p. 18).

Que correlação têm entre si estes dois processos? Reparando de ânimo leve nas observações que fiz, concluiria que o segundo processo é dependente do primeiro: nunca se observam flores senão a partir de um eixo de inflorescência. Este eixo, porém, sendo condição necessária não é suficiente para o aparecimento das flores. Os casos que as figs. 11 b, c apresentam, parecem ser disso a prova evidente: vê-se um eixo floral diferenciado, que, sem dar flores, em breve regressa completamente à parte vegetativa (1). Sigamos porém o desenvolvimento (v. pág. 24 e figs. 7 a, 10 a, 18 a): Antes que a haste floral comece a crescer já se encontram diferenciados os primórdios florais, formando depois uma pequena «maçaroca», que o crescimento da haste eleva pouco a pouco. Nesta «maçaroca» estão aconchegadas entre si as flores e as brácteas estéreis (figs. 10 a, 18 a, b). Não me foi ainda possível fazer a observação do início do desenvolvimento como MELCHERS (1940, fig. 5) fez em *Hyoscyamus niger* Moos.

As *Aloinae* são para isso um objecto extremamente desfavorável. Só este estudo poderá, porém, mostrar indubitavelmente se as brácteas estéreis são de facto formações mais velhas ou mais novas que as flores. MELCHERS não se preocupou com isso. Este investigador tinha em vista outro fim e além disso as plantas por él estudadas têm um processo de floração diferente do das *Aloinae*. Nesta sub-família das Liliáceas a inflorescência apresenta uma extrema diferenciação da parte vegetativa (v. figuras 21, 33, 36, 39).

Pelo aspecto das inflorescências jovens (figs. 10 a, 18 a, b) e pelo desenvolvimento da «maçaroca» (fig. 7 a), parece-me «à priori» não haver de modo nenhum dúvida que as brácteas estéreis sejam de facto de diferenciação anterior à das flores e representem como que os preliminares da diferenciação vegetativa em diferenciação floral: redução cada vez maior das fôlhas até um limite (brácteas florais), que cumula-

(1) Estas formações são estruturalmente idênticas a estolhos (fig. 39 d) diferenciando-se deles por terem origem no ápice vegetativo, terem consistência para se manterem erectas e apresentarem, à excepção da parte terminal, uma completa redução das fôlhas.

tivamente já dá flores nas axilas. Assim, temos, na diferenciação do cacho inicial, a considerar dois processos: *o da redução das fôlhas a brácteas (a) e o da formação dos primórdios florais (b)*. Estes dois fenómenos são correlativos, o segundo é dependente do primeiro, mas a este nem sempre se segue o segundo (v. adiante pág. 46). O primeiro tem que atingir um certo grau de intensidade para que o segundo se inicie.

Uma vez diferenciados os primórdios (só de brácteas, (?) ou de brácteas e flores) dêste cacho inicial, começa a dar-se o enorme e rápido crescimento do suporte floral (haste sem brácteas). Quais são as causas dêste crescimento, isto é, onde é produzida a grande quantidade de auxinas necessárias para isso? Tudo leva a crer que, (no desenvolvimento normal da inflorescência), *no progressivo desenvolvimento da «maçaroca» se produza a auxina necessária para o crescimento da haste floral. Estas auxinas, deslocando-se na direcção basipetal, vão determinar o crescimento da haste* (comp. SÖDING).

Este crescimento da parte do pedúnculo desprovida de brácteas é genéticamente limitado (v. pág. 27), passando, depois de esgotada, ou quase esgotada, a potência de crescimento desta zona, a dar-se um crescimento inter-floral, que me parece também genéticamente limitado (v. figs. 10 a, b e suas legendas). O limite do crescimento total do cacho é que depende muito de condições fenotípicas (v. legenda da fig. 36 a).

Como explicar agora os desvios a este desenvolvimento normal: as regressões vegetativas?

A redução das fôlhas a brácteas deve ser já causada por hormonas de floração, isto é, deve ser o seu primeiro efeito. O facto de na axila destas brácteas geralmente se não desenvolverem gomos vegetativos deve estar relacionado não com hormonas de floração mas sim com hormonas de crescimento — correlação negativa entre o crescimento do eixo principal e dos gomos axilares. — O equilíbrio desta correlação pode ser, como na parte vegetativa (fig. 2 a), *accidentalmente perturbado no sentido de diminuir o poder inibidor exercido sobre as axilas das brácteas*. Esta diminuição geral ao longo de todo o eixo da inflorescência poderá, nos pontos onde o poder inibidor se exerce mais frouxamente, diminuir de maneira a deixar desabrochar os gomos axilares.

Do exame das figs. 7-17 se vê que só raramente se desenvolvem ramos axilares além da primeira bráctea, de onde se é forçado a concluir que *o poder inibidor exercido na axila das brácteas vai diminuindo com a proximidade da base da inflorescência*. Esta diminuição, ou mesmo a falta dêste poder inibidor — observada na série de espécies apontadas na pág. 28 apenas accidentalmente e provocada por causas ainda desco-

nhecidas — é normal em tôdas as brácteas estéreis de *Aloe bulbilifera* Perr e, portanto, devida à acção de genes por ela responsáveis (1).

Como explicar os casos de completa regressão vegetativa, isto é, eixos florais sem formação de flores (figs. 11 b, c)?

Dependendo a inibição exercida nas axilas das brácteas de hormonas de crescimento e estas, por sua vez, do desenvolvimento das flores, ou do estado hormonal de floração (v. atrás pág. 44), pode dar-se um complicado desequilíbrio no jôgo de correlação destas hormonas de maneira a perturbarem-se os processos de diferenciação da inflorescência (v. a.): os primórdios das flores abortarem depois de terem atingido apenas um desenvolvimento exígua (comp. fig. 9 a, b, 16 a), ou abortarem mesmo tão precocemente que nada reste dêles visivelmente (figs. 11 b, c). A sua vida efémera seria, porém, suficiente para que se produzisse a quantidade de auxina necessária para o crescimento da haste floral até ao ponto a que esta haste sempre eleva a primeira bráctea. Devido ao abortamento precoce dos primórdios florais, não existiria acção inibidora sobre a axila daquela bráctea ou brácteas, do que resultaria o desenvolvimento dos ou do gomo axilar, que à primeira vista parece ter sido a única diferenciação existente no eixo floral (figs. 11 b, c setas). O abortamento dos primórdios florais poder-se-ia também explicar por uma acção inversa do processo inibitório: uma causa desconhecida por enquanto — interna ou externa, ou as duas juntamente — provocou o desequilíbrio, o gomo vegetativo desenvolveu-se e inibiu o progresso do desenvolvimento das flores.

Estas explicações não nos satisfazem completamente: primeiro, pelo que diz respeito às causas de crescimento do eixo floral, que, se fosse dependente da quantidade de auxinas *originadas apenas no desenvolvimento das flores*, como atrás supus, nunca poderia atingir o comprimento que atingiu — comprimento igual ou maior (comp. figs. 11 b, c com 10 a, b) que aquele que normalmente atinge a haste floral até à primeira bráctea —; segundo, pelo que se observa nas figs. 14 e 15. Neste caso — o mais extraordinário de todos os observados (v. legenda) — desenvolve-se um eixo floral a partir de uma plântula que nunca floresceria tão precocemente. Aqui não devem (2) ter existido primórdios florais e o crescimento de um eixo floral deu-se contudo! A plântula

(1) Talvez um interessante exemplo de transformação dum modificação fenotípica numa mutação. Futuras experiências demonstrarão se é possível a sua confirmação experimental.

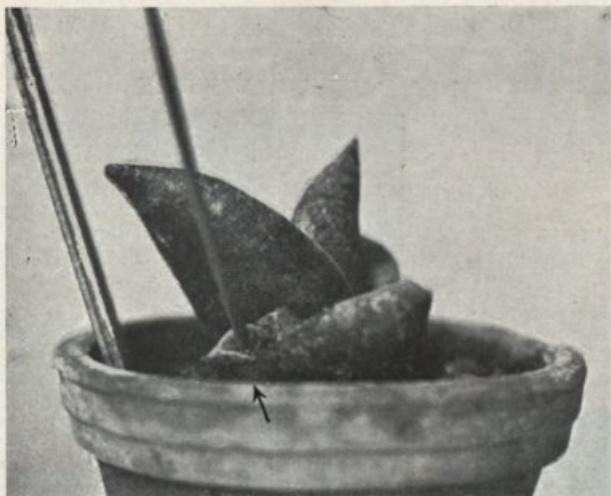
(2) Digo «não devem» em vez de «não existiram», porque embora eu os não observasse podem êles ter existido e terem desaparecido precocemente, escapando assim à minha observação (comp. fig. 16 a). Isto, porém, não é provável.

tula suportada por êste eixo mostra nitidamente uma inconfundível bráctea no cimo dêste, assente na qual a plântula se desenvolveu. — Sobre a possível explicação desta formação, ver a legenda da fig. 14—.

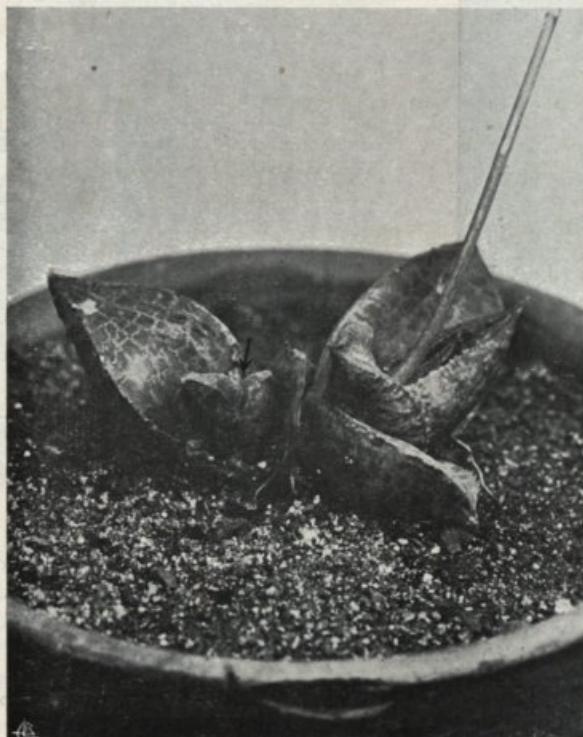
É-se portanto lógicamente levado a admitir que é possível uma diferenciação de brácteas sem consequente diferenciação de primórdios florais (?) e que a produção das auxinas necessárias para que se dê o crescimento de um eixo floral não é exclusivo do desenvolvimento das flores.

No processo hormonal causador da diferenciação das brácteas estéreis, ou na própria diferenciação destas, já se produzem as auxinas precisas para um maior (fig. 11 b, c) ou menor (figs. 14, 15) desenvolvimento do pedúnculo floral. E assim com a primeira acção das hormonas florais (formação de brácteas) — separável da acção seguinte (formação de flores) quando ao envelhecimento ou à excessiva juventude da planta se juntam outras causas ainda desconhecidas (v. pág. 35 e fig. 14, legenda) — já se desenvolve a quantidade de auxinas necessária para determinar o crescimento de um eixo de inflorescência. Talvez a falta conjunta do processo seguinte (diferenciação das flores) determine o desenvolvimento dos gomos axilares das brácteas, por falta de inibição vinda do desenvolvimento das flores; esta falta de inibição não se pode, porém, explicar satisfatoriamente pela falta de desenvolvimento de flores (v. pág. 28 figs. 8, 21 d). Outras causas, que nos escapam por enquanto à análise, devem entrar em jôgo neste processo.

Concluindo: como na natureza, sem qualquer intervenção experimental, se diferenciam «inflorescências» apenas com eixos florais e brácteas estéreis — na axila, ou sobre as quais se faz uma completa regressão vegetativa — isto é, com tudo o que tem uma inflorescência normal mas sem flores e com ramos (ou apenas com um ramo), tem que se admitir, nas hormonas responsáveis pela floração, dois graus diferentes (quimicamente diferentes, ou quimicamente idênticos com intensidade variável): um, cuja acção diferencie apenas as folhas em brácteas, e outro, forçosamente resultante de uma evolução fisio-química normal do primeiro, que produza a diferenciação das flores. Enquanto que o primeiro processo é preliminar do segundo — podendo porém existir só — o segundo é sempre consequência do primeiro, podendo regressar a ele completa e normalmente (ananaz — FRICKE, 1926) ou regressar directamente à fase vegetativa sem passar pela formação de brácteas (primeiro processo). Este regresso tanto pode existir na natureza normalmente (p. ex. géneros Cycas e Chlorophytum) como accidentalmente (p. ex. género Pinus — fig. 20 b).



a



b

Fig. 19.—*Haw. tessellata* var. *obesa* Res. et v. P. ^{1/1}—a: mostrando como um pequeno ramo lateral, muito longe do tamanho em que floresce esta espécie, diferencia no seu vértice vegetativo (seta) uma inflorescência de tamanho normal por causa do impedimento patológico do outro vértice vegetativo. b: O aspecto da planta no ano seguinte, deixando notar o extraordinário e excepcional desenvolvimento do ramo lateral, da inflorescência do ano anterior, e os restos do velho vértice vegetativo (seta) em degenerescência.



a



b

Fig. 20.—a: *Aloe ciliaris* Haw.—ca. 1/5—em floração dentro da estufa do Jardim Botânico de Coimbra; planta com 1,5 ano. b: *Pinus syrtica* Thore Dois exemplares mostrando o continuar do eixo da infrutescência a desenvolver-se vegetativamente. É curioso notar a mudança de tropismo do eixo floral. À regressão vegetativa regressa também o seu tropismo natural.—Exemplares colhidos por curiosos nos arredores do Pôrto e trazidos ao Instituto Botânico.

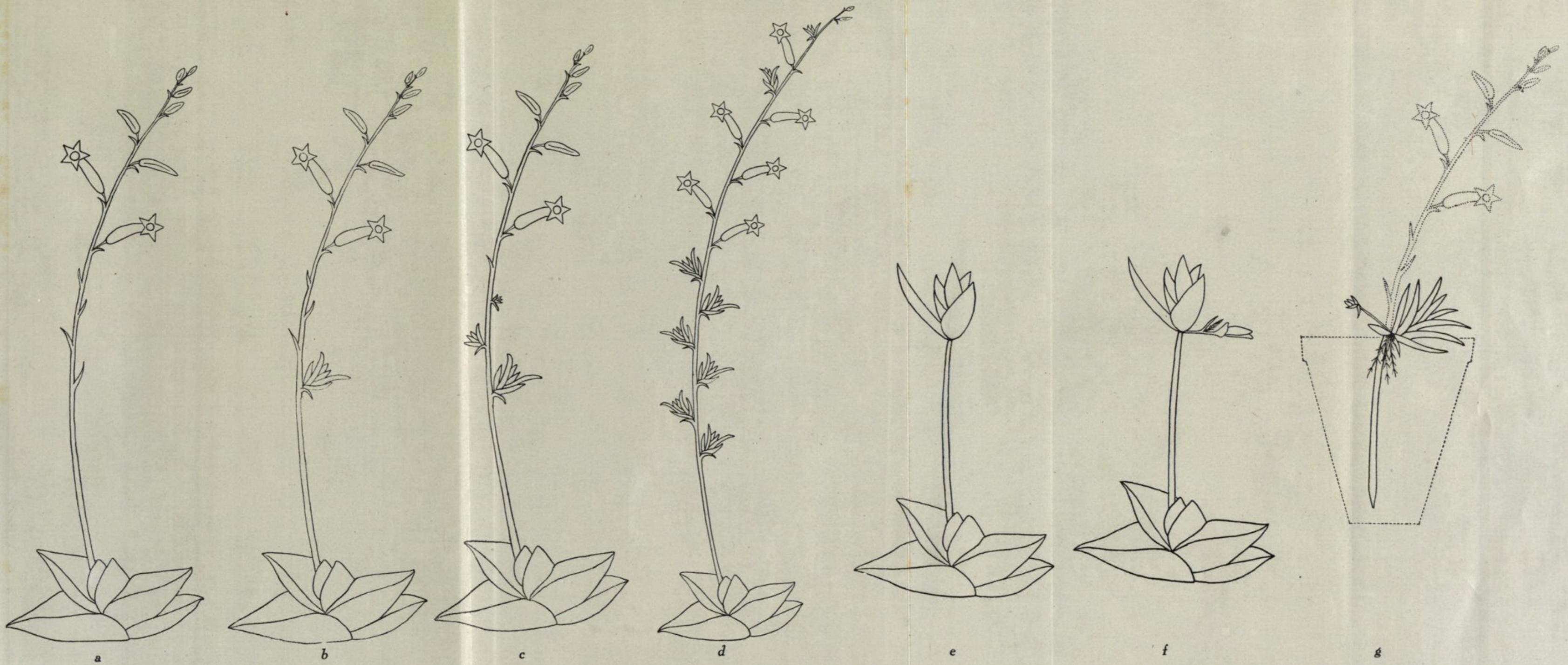
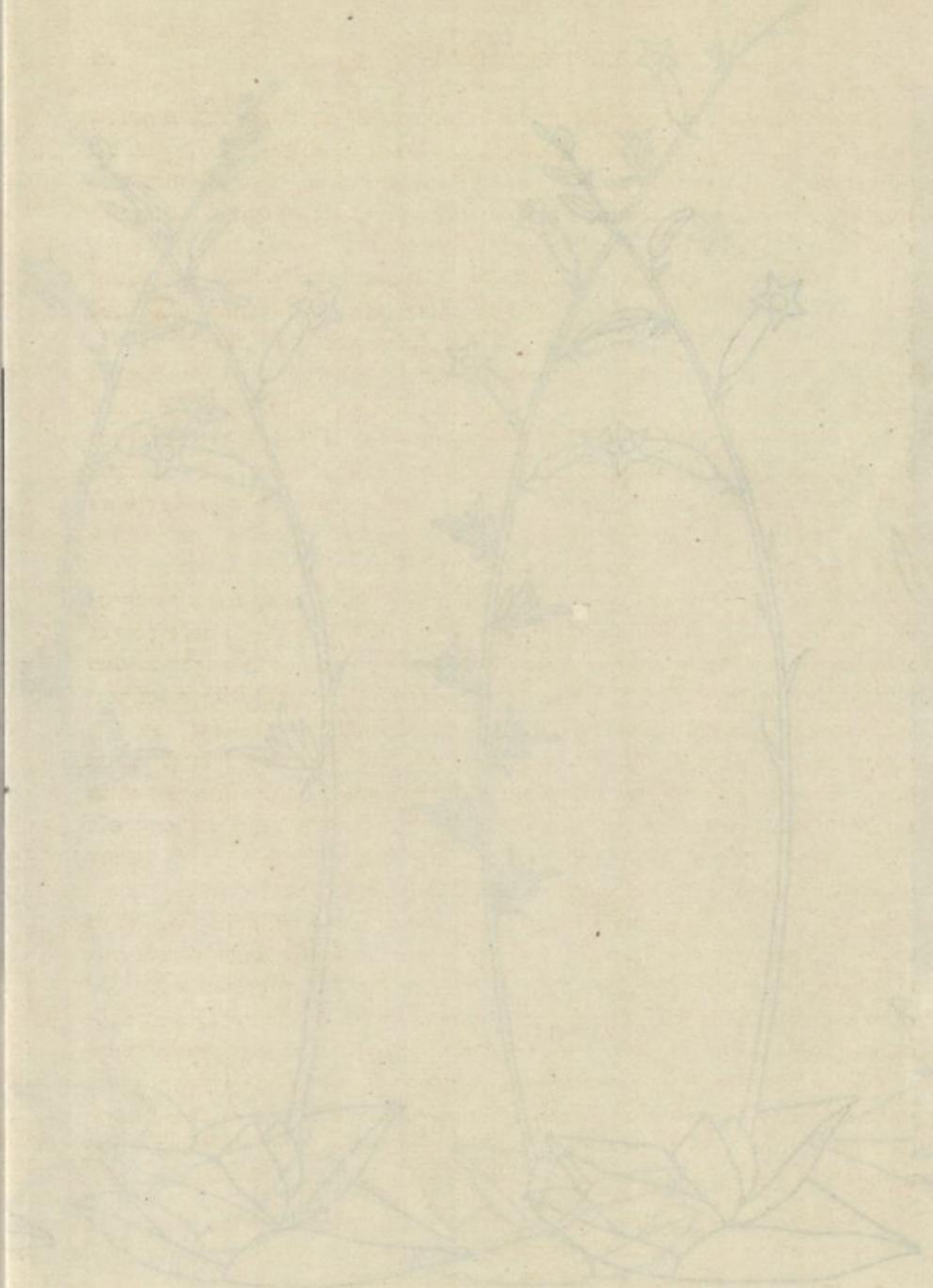


Fig. 21.—Representação esquemática em conjunto da inflorescência com e sem regressões vegetativas formadas normal ou accidentalmente nas Aloinaceae: *a*: esquema duma inflorescência sem regressões vegetativas — comp. p. ex. figs. 24, 36, 39; *b*: esquema duma inflorescência com regressão vegetativa na axila da primeira bráctea. Representação esquemática das fotografias das figs. 7 *b*, *c*, 9, 11 *a*, 16 *b*, 17, 18; *c*: representação esquemática da planta fotografada na fig. 13. Este esquema mostra a inflorescência em desenvolvimento com as três regressões vegetativas nas axilas das três primeiras brácteas, completando assim o que a fotografia não pode mostrar. No esquema, as dimensões dos 2.º e 3.º ramos estão exageradas em relação às dimensões do 1.º ramo; *d*: representação esquemática da planta completa em flor — *Aloe bulbilifera* Perr. — cuja inflorescência se encontra fotografada na fig. 8 já no fim do seu desenvolvimento; *e*, *f*: representações esquemáticas respectivamente das figs. 11 (*b*, *c*), 16 (*a*); *g*: representação esquemática da formação apresentada nas figs. 14, 15. Corresponde a tirar do esquema *b*, *c* a haste floral, ainda viva até ao primeiro ramo axilar, e colá-la num vaso. Observa-se depois a formação dum pequeno pedúnculo com um ramo assente numa bráctea. A parte restante da inflorescência que secou está indicada por pontuado.

卷之三



卷之三

Um exemplo difícil de interpretar, e diferente de todos êstes, observa-se na parte terminal da inflorescência de Aloe bulbilifera Perr. (fig. 8). Esta tão curiosa formação pode supor-se derivada dum certo esgotamento das causas directivas do segundo processo e mistura de efeitos do primeiro e segundo.

Pode também, no que diz respeito à sucessão dos dois processos, admitir-se que se trate apenas de uma hormona ou hormonas sempre idênticas actuando com a mesma intensidade, sendo os dois processos separáveis (brácteas e flores) apenas os sinais morfológicos da reacção lenta dos órgãos vegetativos à acção contínua da ou das hormonas florais. Segundo esta explicação a existência de apenas um dos dois processos de diferenciação floral (formação de brácteas) seria o resultado de uma insuficiente quantidade de hormonas florais, que não tinha conseguido levar o processo de diferenciação até ao fim, à formação de flores (comp. HARDER, 1940 e HARDER e v. WITTSCH, 1941).

Além dos problemas respeitantes àquelas duas categorias de fenómenos (a, formação de brácteas, e b, formação de flores) há ainda outros problemas respeitantes a outro fenômeno sempre inerente à floração das Aloinae: a diferenciação da haste floral, formação extraordinariamente diferenciada da parte vegetativa. As observações relatadas neste capítulo parecem provar já indubitavelmente que o desenvolvimento desta haste não é uma consequência especificamente dependente do desenvolvimento das flores como WEINLAND (1941) supõe; parece bastar, para que a haste se desenvolva, que a planta diferencia brácteas ou adquira o estado hormonal necessário a esta diferenciação.

Só o estudo experimental decidirá qual destas explicações, ou se uma nova, corresponde perfeitamente à interpretação dos factos, por mim até agora observados no desenvolvimento da inflorescência das Aloinae. Este trabalho tem cumprida a sua tarefa ao mostrar os fenómenos — cujo desenrolar espontâneo ou se não tinha ainda observado, ou para o qual se não tinha ainda voltado a atenção de qualquer investigador — e ao admitir possíveis explicações deduzidas da observação dos factos e dos elementos de interpretação, que os conhecimentos actuais nos fornecem.

E

Fruto — Fecundação e esterilidade

BERGER (1908, pág. 16-19) descreve pormenoradamente a constituição da flor das Aloinae e a sua «adaptação», em muitas espécies, à polinização cruzada. Esta polinização é feita, nos *areale* destas plantas,

por abelhas, vespas, pássaros e, em algumas espécies, até por intermédio de ratos.

Na Europa conhecem-se apenas vespas e abelhas, e raras vezes pássaros, como veículos de pólen, no cruzamento das *Aloinae*. A respeito da auto-fecundação escreve BERGER (l. c., pág. 15): «Selbstbestäubung muss häufig vorkommen, ist aber nach meinen Beobachtungen in La Martola immer erfolglos» (1).

SEARS (1937) e STRAUB (1939) consideram as espécies dos géneros *Gasteria* e *Haworthia* — principalmente *Gasteria* —, com que trabalharam, como auto-estéreis. SEARS tenta explicar a fisiologia desta esterilidade e STRAUB (1941) considera de uma maneira geral nas plantas superiores três tipos de esterilidade, sendo um deles o «tipo *Gasteria*» (l. c. 1941, pág. 300).

STRAB e SEARS fizeram as suas observações em poucas espécies: *Gasteria verrucosa* Haw., *Gast. verrucosa* var. *intermedia* Hort., *Gast. lingua* (Thunb). Berg. e *Gast. nitida* (Salm) Haw.; à cerca do género *Haworthia* diz SEARS: «In the related genus *Haworthia* the same general cytological phenomena of self-sterility were found». Entre as espécies por mim estudadas estão algumas das dêstes dois autores.

As minhas observações mostram que, conforme as condições do meio, assim varia o comportamento das *Aloinae* no que diz respeito à auto-esterilidade e à esterilidade em geral (comp. também MARSHAK, 1934). No Jardim Botânico de Hamburgo existem cerca de 200 espécies e variedades de *Aloinae*; só um híbrido [*Aloe striata* Haw. × *Aloe saponaria* (Ait.) Haw.] produz todos os anos uma grande quantidade de sementes por auto-fertilidade. Além desta, uma ou outra espécie (*Aloe Eru* Berg., *Gasteria verrucosa* Haw., e mais algumas espécies) mostra às vezes algumas cápsulas com sementes. Nos Jardins Botânicos de Lisboa e Coimbra, onde se encontra uma colecção relativamente grande de *Aloinae*, não tão rica em espécies e variedades diferentes como em Hamburgo, mas bastante rica em exemplares, as mesmas espécies, que na Alemanha são estéreis, produzem uma grande quantidade de sementes! *Aloe striatula*, p. ex., que em Coimbra apresenta uma produção de sementes que pode dizer-se completa — consta até do catálogo de sementes deste jardim — não produz, na Alemanha, onde tive em observação vários exemplares e tentei auto-fertilização artificial, uma só cápsula. Tentei também cruzamentos com todas as espécies do mesmo § e não obtive qualquer resultado.

O exemplar de *Gast. verrucosa* Haw., que a fig. 22 a mostra, per-

(1) Sublinhado por mim.

tencia a um amador de suculentas de Berlim, o Sr. E. REICHERT, que, tendo-o obtido de semente, há cerca de 10 anos o via florescer sem que nunca pudesse obter sementes, visto as flores serem estéreis. Por causa da regressão vegetativa que apresentava a primeira bráctea duma inflorescência de Janeiro de 1940 (v. fig. 22 a, seta simples) interessou-me o exemplar. Não consegui obtê-lo para a minha colecção visto o gosto que o proprietário tinha por este exemplar, único que possuía da espécie. Conseguí apenas que mo emprestasse. Quando a inflorescência, cujo rebento da primeira bráctea eu observava, começou a mostrar abertas as primeiras flores, apareceram novos rebentos da inflorescência à altura das segunda e terceira brácteas. A evolução destes rebentos despertou-me interesse. Depois das flores (tôdas estéreis) terem caído ou murchado, cortei a haste da inflorescência (seta dupla) para melhor desenvolvimento dos rebentos. Quasi tôdas as flores destas duas novas hastes foram férteis (v. fig. 21 a). Trata-se de auto-fecundação natural. A razão desta auto-fertilidade está nas condições de meio. Normalmente este exemplar floresce de Janeiro a Fevereiro, meses em que as condições de meio não permitem a fecundação mesmo com polinização artificial, como o provam experiências realizadas por mim e por ANTÓNIO CABRAL, nos referidos meses, no exemplar em questão e em outras espécies de *Gasteria*.

Nenhuma espécie de *Haworthia*, da secção *Coarctatae*, mostrou, durante 6 anos que as vi florescer em Hamburgo e Berlim, uma única cápsula formada espontâneamente por auto-fecundação ou por cruzamento espontâneo. Em Coimbra já observei a formação espontânea de cápsulas em *Haw. Greenii* Bak., *Haw. Henriquesii* Res., *Haw. coarctata* var. *Haworthii* form. *minor* Res. e *Haw. Reinwardtii* var. *Triebnerii* Res.

Nas condições de meio de uma estufa fria, em Berlim, no Verão e no Outono, verifiquei serem estéreis à polinização artificial, com polen da mesma planta, tôdas as espécies da secção *Coarctatae*. Fazendo polinizações cruzadas entre tôdas as espécies de floração simultânea, no Outono de 1940, obtive alguns resultados positivos (v. quadro I).

Não pude ainda fazer em Portugal, onde estas plantas florescem ao ar livre, uma série de cruzamentos paralela à que fiz em Berlim, cujos resultados o Quadro I resume, visto que vivo no Porto e tenho tido as plantas no Jardim Botânico de Coimbra. Porém, a observação da produção espontânea de sementes em *Haworthia Henriquesii* Res. e em outras espécies da sec. *Coarctatae*, em Coimbra (v. acima), não citadas no Quadro I), o exame minucioso dos resultados apresentados neste quadro e os resultados colhidos em outras espécies da sub-



-família, não deixam já dúvidas que, nas *Aloinæ*, se encontram muitas formas, onde tanto a auto-fertilidade como a fertilidade com polinização cruzada são muito dependentes das condições do meio. O processo influenciável por estas condições externas diz talvez respeito à formação e desenvolvimento do zigoto (comp. SEARS, l. c.) ou dos gamobiontes (1), ou principalmente à velocidade relativa da maturação dos esporos, visto que o desenvolvimento destes se faz normalmente em condições de esterilidade.

É notável a diferença entre a sensibilidade da auto-fertilidade e da fertilidade cruzada às influências do meio. Parece variar porém de espécie para espécie: JACOBSEN mostrou-me em Kiel alguns indivíduos de *Haworthia limifolia* form. *Marlotheana* Res. obtidos por auto-fecundação natural. Em Hamburgo e Berlim nunca a observei nos exemplares da minha coleção. Fazendo artificialmente o cruzamento entre as duas variedades (var. *Marlotheana* Res. \times var. *Schulteana* Res.) obtive cápsulas com relativa facilidade. Ao mesmo tempo tentei também a auto-fertilidade artificial em cada uma das variedades e não obtive qualquer resultado!

Aloe ciliaris form. *Haworthii* Res. é, segundo se deduz da descrição e figuras de BERGER (1908, pág. 255-6), normalmente fértil na África do Sul; na Europa, porém, nem em Portugal, nem no centro e norte do continente, produz normalmente sementes. Pelo seu especial interesse genético (RESENDE, 1938 e aqui pág. 64) tenho tentado todos os anos desde 1937 — e pedido o mesmo a diversos jardineiros em diferentes localidades e ao Sr. ANTÓNIO CABRAL, em Coimbra — fazer a fertilização artificial entre indivíduos da variedade e entre indivíduos da variedade e outros de espécies próximas; *nunca conseguimos resultados positivos*.

Foi portanto contra toda a minha expectativa que em Julho de 1940, no Jardim Botânico de Berlim-Dahlem, encontrei de formação espontânea 4 cápsulas já quase maduras da forma referida de *Aloe ciliaris* Haw.! Das plantas que se desenvolveram a partir das sementes destas cápsulas conclui-se, sem sombra de dúvida, que se tratou de auto-fecundação. Uma das plantas desta sementeira já floresceu (v. fig. 20 a). A inflorescência, infelizmente, não produziu sementes.

É caso para averiguar se em *Aloe ciliaris* Haw., ao contrário das espécies de *Coarctatae*, se consegue a auto-fertilidade com maior facilidade que a fertilidade cruzada, caso esta, claro, seja genotipicamente viável.

(1) Sobre esta nomenclatura v. WINKLER (1942).

QUADRO I

Hibridação na Secção *Coarctatae* Berger (*Haworthia*)

Nome das espécies cruzadas		N.º de flores Polinizadas	N.º de cápsulas obtidas	N.º de cápsulas com sementes
♀	♂			
<i>Jonesiae</i>	× <i>Henriquesii</i>	6	0	0
"	× <i>Herrei</i> var. <i>Poellnitzi</i>	2	0	0
<i>Henriquesii</i>	× <i>Jonesiae</i>	2	0	0
"	× <i>Eilyae</i>	14	10	10
<i>Herrei</i> var.				
	× <i>Poellnitzi</i> × <i>Henriquesii</i>	2	0	0
"	× <i>Jonesiae</i>	6	0	0
<i>Eilyae</i>	× <i>Henriquesii</i>	20	6	6
<i>Herrei</i> var.				
	× <i>Poellnitzi</i> × <i>Jacobseniana</i>	14	2	2
"	× <i>Reinw</i> var. <i>minor</i>	6	4	4
"	× <i>Resendeana</i>	2	0	0
<i>Resendeana</i>	× <i>Jacobseniana</i>	4	0	0
"	× <i>Herrei</i> var. <i>Poellnitzi</i>	2	0	0
"	× <i>Reinw</i> var. <i>minor</i>	10	0	0
<i>Reinw</i> var. <i>minor</i>	× <i>Resendeana</i>	8	2	1
"	× <i>Herrei</i> var. <i>Poellnitzi</i>	6	2	2
"	× <i>Jacobseniana</i>	4	4	4
<i>Jacobseniana</i>	× <i>Reinw</i> var. <i>minor</i>	6	2	2
"	× <i>Herrei</i> var. <i>Poellnitzi</i>	10	0	0
"	× <i>Resendeana</i>	4	0	0

Polinização artificial feita numa estufa do K. W. I. für Biologie — Berlim-Dahlem, durante os meses de Setembro, Outubro e Novembro de 1940. Temp. ambiente de 15-24° centígrados.

Se a forma *gigas* de *Aloe ciliaris* Haw. não floresce por não ter encontrado ainda condições de meio propícias, (talvez de fotoperiodismo), ou se se trata de um caso em que a falta de floração é genéticamente determinada não se pode ainda esclarecer.

Depois de passarmos em revista êstes exemplos verificamos que a fertilidade em geral e muito especialmente a auto-fertilidade precisa, para que se efectui em muitas espécies de *Aloinae*, da realização de uma série de circunstâncias de ordem externa, — que dizem respeito à temperatura e a outros factores de difícil verificação, — e é certamente também dependente de factores de ordem interna, que podemos talvez classificar de «factores de predisposição». Só assim podemos compreender os «caprichos» de auto-fertilidade que se observam por ex. em *Haworthia limifolia* Marl. e *Aloe ciliaris* Haw. (v. pág. 52). Todos êstes factores passaram despercebidos a SEARS e a STRAUB (comp. l. c.).

Nos casos de auto-fertilidade há que atender a duas categorias distintas de fenómenos:

- a) O processo mecânico que leva o micrósporo ao estigma (contacto, insectos, homem, etc.) e o desenvolvimento dos dois esporos;
- b) A fisiologia da fecundação entre gametos dos gamobiontes ♂ e ♀ da mesma flor e a fisiologia do desenvolvimento da fase embrionária do zigobionte.

Que a auto-fertilidade se não realiza em certas condições, verifiquei eu com segurança em *Aloe striatula* Haw., *A. ciliaris* Haw., *Haworthia limifolia* Marl. e *Gasteria verrucosa* Haw., mesmo que o pólen se transporte ao estigma (prova da influência do meio sobre b).

As minhas observações não me permitem ainda fazer afirmações categóricas a respeito dos fenómenos *a*; isto é, não sei ainda com absoluta segurança se nos casos de auto-fertilidade, sensíveis às condições do meio, há, além das condições externas necessárias à realização de *b*, a necessidade do transporte do próprio pólen ao estigma por agentes estranhos à planta (insectos), e se há necessidade também do estímulo mecânico dêstes transportadores naturais para o desenvolvimento dos gamobiontes, da fase embrionária do zigobionte, ou dêstes dois desenvolvimentos juntos.

No Verão de 1942 realizou o Sr. ANTÓNIO CABRAL na coleção de *Gasteria* existente no Jardim Botânico de Coimbra (*Gast. nitida*, (Salm) Haw. *Gast. verrucosa* Haw., *Gast. nigricans* Haw. e bastardos típicos de tôdas as coleções de *Gasteria* — comp. v. POELLNITZ 1938 c), a meu pedido, experiências no sentido de elucidar êste problema.

Todos aqueles exemplares do género *Gasteria* existentes em Coimbra começam a florescer de Janeiro em diante com grande intensidade. As primeiras flores, porém, são estéreis. Às vezes forma-se uma cápsula e as flores seguintes continuam estéreis (fig. 21 b, v. legenda). Quando a temperatura vai subindo — aí por fins de Maio, comêço de Junho — as flores começam a ser férteis (comp. *Gasteria verrucosa* Haw).

CABRAL envolveu algumas inflorescências, precisamente nesta época, em celofane e verificou-se em tôdas elas — excepto numa, onde se formaram algumas cápsulas —, que as flores foram estéreis, quando as da mesma inflorescência antes do emprêgo do celofane tinham sido férteis. Esta observação, que precisa ser repetida muitas vezes e em muito maior quantidade de exemplares, indica todavia já que, em muitos casos, a esterilidade ou fertilidade é só dependente das condições do meio devido à influência d'este sobre os fenómenos *a* (v. pág. 54), e, em outros casos, é dependente do meio pela influência simultânea d'este sobre as duas categorias de fenómenos *a* e *b* ou só sobre *b* (comp. os exemplos onde me não foi possível fazer auto-fertilidade fazendo artificialmente o transporte do pólen ao estigma).

A falta de um Jardim Botânico no Pôrto e portanto a impossibilidade que tenho tido de poder seguir de perto, em grande quantidade de material e em boas condições de cultura, o desenrolar d'estes fenómenos tem atrazado o estudo e a resolução d'estes problemas de interesse não só para o estudo das *Aloinae*, como de interesse biológico geral.

F

Propagação vegetativa, cultura e transporte

Não encontrei até hoje nenhuma espécie de *Aloinae*, que se não propagasse vegetativamente com maior ou menor facilidade (1). Em muitas espécies reveste este carácter a qualidade de Apomixia.

O processo natural, realizado sem a acção de qualquer agente estranho à planta, consiste na formação de gomos na extremidade de estolhos. Estes gomos tornam-se mais tarde independentes da planta māi.

Em cultura podemos servir-nos, para multiplicar com facilidade os

(1) A qualidade atribuída a *Haworthia tessellata* var. *simplex* Res. et v. P. (RESENDE e v. POELLNITZ 1942) de se não propagar vegetativamente, devido a não formar rebentos laterais, não se confirma. Exemplares encontrados aqui em Portugal mostram essa faculdade embora attenuada.

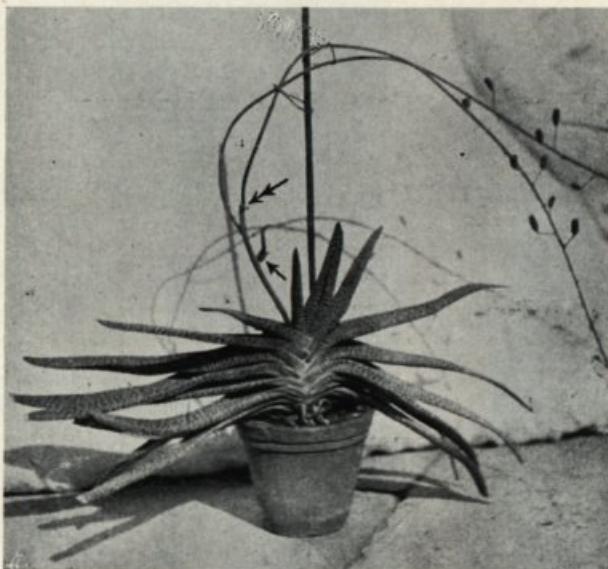
exemplares de *Aloinæ*, daqueles rebentos formados nos estolhos ou doutros formados a partir directamente da parte aérea ou subterrânea do caule (comp. pág. 21, 22). Convém, uma vez separadas estas estacas de cabeça da planta-mãi, não os enterrar sem as deixar secar bem, durante uma a quatro semanas, conforme a espécie de que se tratar e o seu grau de suculência. Não se utilizando esta prática arriscamo-nos a provocar o apodrecimento da estaca.

No § *Macrifoliae* (*Aloe*), estacas feitas apenas de partes de caule sem vértice vegetativo e sem fôlhas, regeneram também (v. pág. 22). A regeneração destas é muito mais difícil e morosa, que a regeneração das estacas de cabeça, onde já só é preciso para completar a planta o aparecimento das raízes.

As fôlhas de muitas espécies regeneram também com relativa facilidade. Até hoje tenho observado apenas no género *Gasteria* este processo de regeneração (comp. BERGER I. c., p. 28). Neste género pode dizer-se que, em tôdas as espécies, se pode provocar a propagação vegetativa a partir de fôlhas. Tanto as fôlhas completas como as fragmentadas regeneram, formando primeiro raízes que se diferenciam a partir do parênquima aquífero. Parece, das minhas muitas observações, poder concluir-se que as fôlhas com bainha regeneram com mais facilidade: as raízes formam-se mais facilmente na base das fôlhas do que nas outras superfícies de corte. Quando se utiliza um fragmento de fôlha limitado por duas superfícies de corte, só numa das superfícies (a mais próxima da base) é que se formam as raízes. Esta observação indica a existência dum polaridade da fôlha no sentido vértice-base, que se reflecte na regeneração. A mesma polaridade se nota da página superior para a inferior: fôlhas colocadas na terra, com a face superior voltada para esta, nunca observei que regenerassem. Sucedem muitas vezes que a regeneração não passa da formação de raízes, conservando-se assim estas fôlhas enraizadas durante anos! Normalmente, porém, a seguir à formação das raízes vem a formação dum «calo» de regeneração, constituído pela proliferação de tecido meristemático de côr branca, que se diferencia num maior ou menor número de plântulas (fig. 23 a). Estas plântulas desenvolvem-se e passam-se anos até que a fôlha-mãi desapareça.

* * *

A cultura das *Aloinæ* é extremamente fácil e nisso reside um bom predicado ao serem utilizadas como plantas ornamentais. Em tôdas as nações da Europa se vêem *Aloinæ* nos jardins, estufas e janelas de casas particulares, geralmente juntas com *Cactaceae* e conhecidas, pelos amadores não botânicos, por êsse nome.

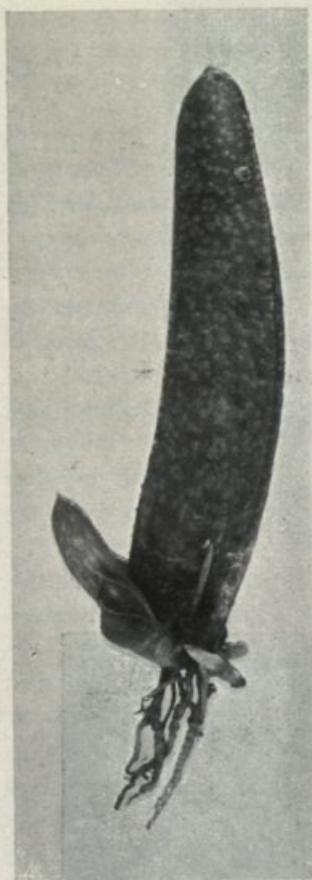


a

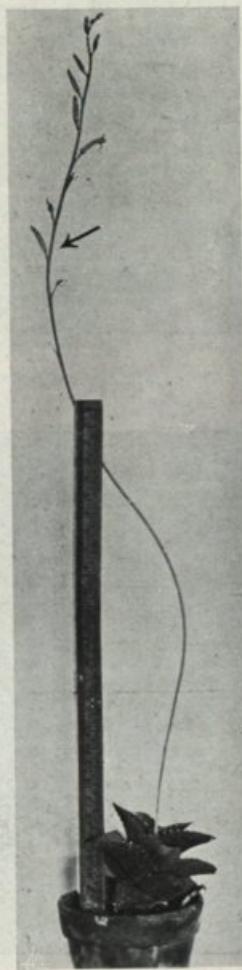


b

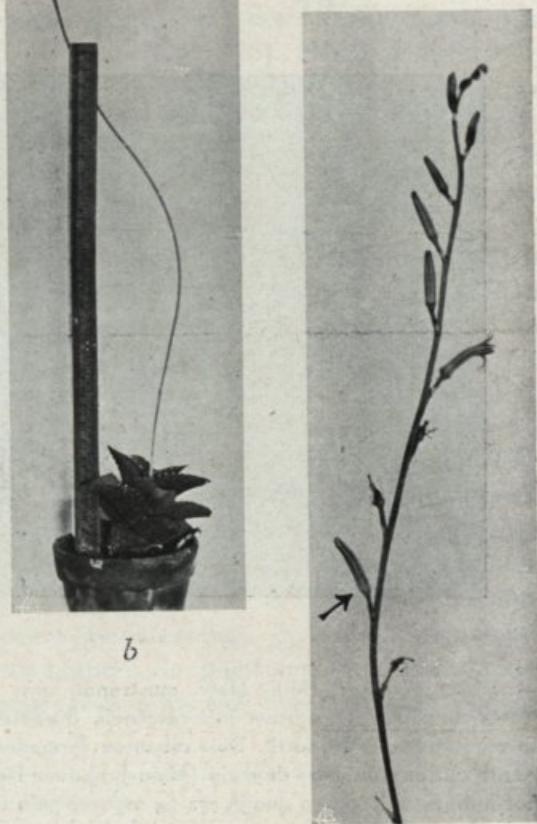
Fig. 22.— a: *Gast. verrucosa* (Mill.) Haw. mostrando uma regressão vegetativa na axila da primeira bráctea (seta simples). A primeira inflorescência durante o desenvolvimento da qual se deu esta regressão vegetativa não foi fértil. Dois rebentos formados posteriormente, e cujas flores encontraram portanto outras condições de meio (Maio-Junho em Berlim), foram já férteis. As cápsulas formaram-se por auto-fecundação, o que já era de esperar pelo facto de a planta se encontrar num quarto onde não havia, nem dentro nem nas proximidades, outras *Aloinæ*. Depois a observação da descendência deixou constatar rigorosamente a existência de auto-fertilidade. A seta indica o ponto por onde foi cortada a primeira haste da inflorescência; b: três exemplares de *Gasteria* do Jardim Botânico de Coimbra. Fotografia feita em comêço de Março de 1942. As condições de meio ainda não permitiram senão num dado momento, e passageiro, a fertilidade (auto- ou cruzada). Esse momento é marcado pela sincrónica (a avaliar pelo tamanho dos frutos) formação duma cápsula nos três indivíduos. Depois desse momento voltam as primeiras condições e a esterilidade continua. Flores dos mesmos indivíduos fecundadas mais tarde — fins de Abril, Maio e Junho — são todas férteis (comp. fig. a).



a



b



c

Fig. 23 — a: *Gastéria* cf. *nitida* (Salm.) Haw. Regeneração da planta a partir duma fôlha; b: *Haw. tessellata* var. *Palhinhae* Res. et v. P. mostrando uma flor que atrasou o seu desenvolvimento (seta); c: a parte terminal da inflorescência em seu tamanho natural.

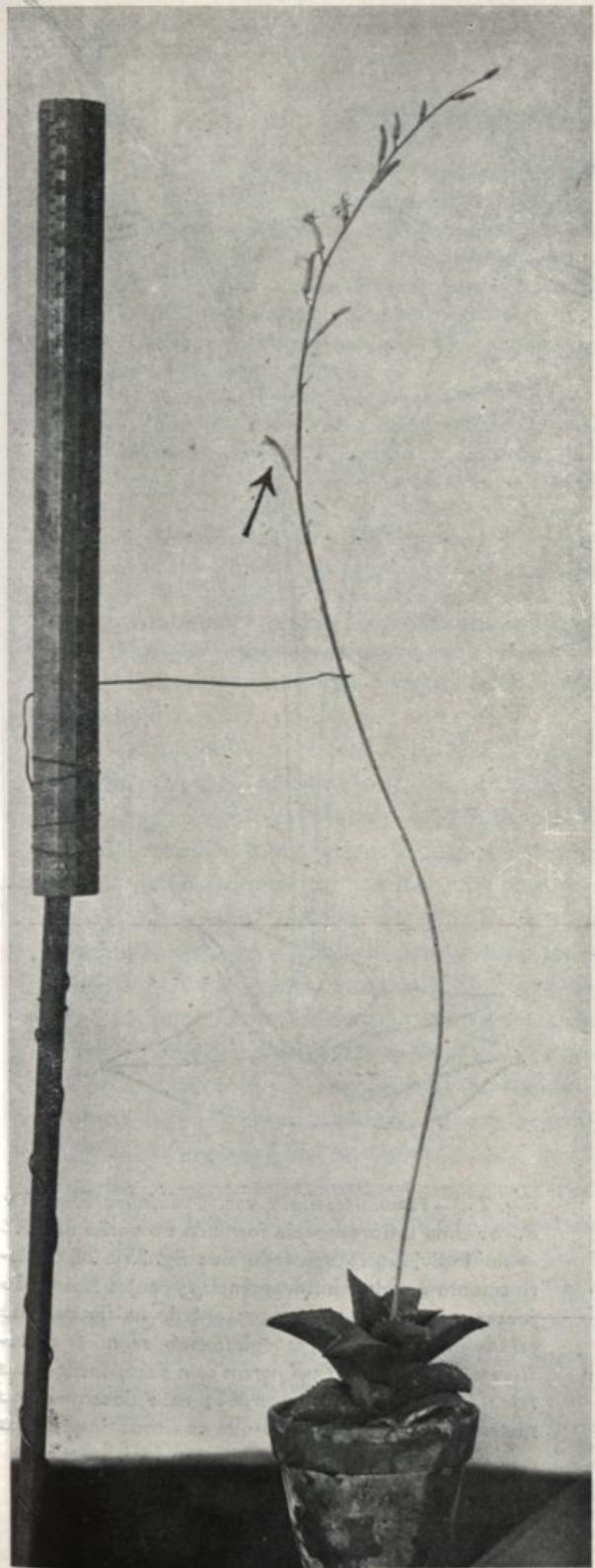


Fig. 24.—*Haw. tessellata* var. *Palhinhae* Rest. et v. P. mostrando a flor atrasada (comp. fig. 23) no máximo de desenvolvimento que atingiu (seta). Três flores mais novas já secaram e caíram e outras três já estão completamente abertas. Um pouco acima do bôrdo do vaso vêem-se estolhos em arco.

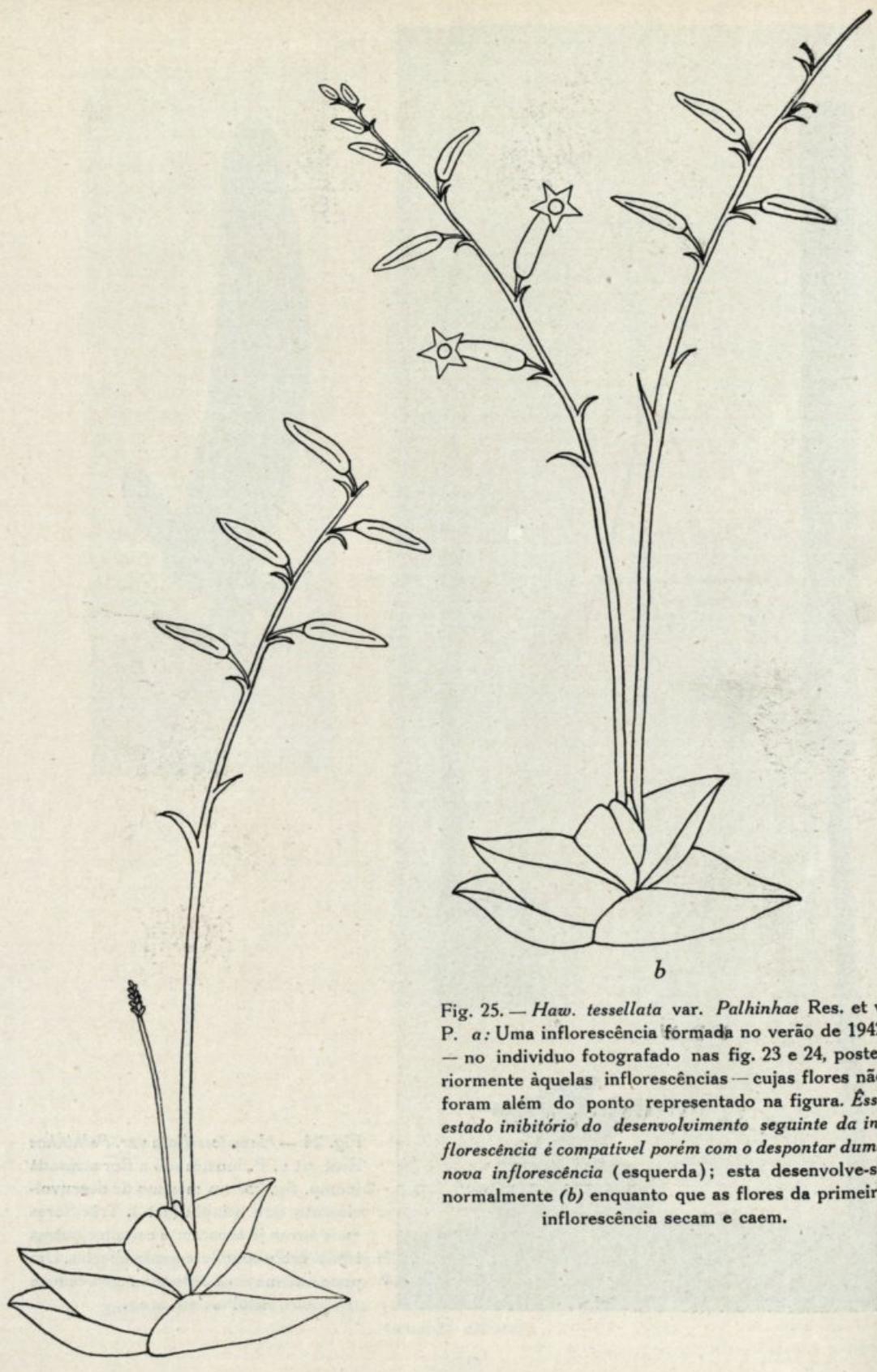


Fig. 25. — *Haw. tessellata* var. *Palhinhae* Res. et v P. *a*: Uma inflorescência formada no verão de 1942 — no indivíduo fotografado nas fig. 23 e 24, posteriormente àquelas inflorescências — cujas flores não foram além do ponto representado na figura. Esse estado inibitório do desenvolvimento seguinte da inflorescência é compatível porém com o despontar duma nova inflorescência (esquerda); esta desenvolve-se normalmente (*b*) enquanto que as flores da primeira inflorescência secam e caem.

Devido ao grande número de amadores interessados por estas plantas se comprehende que, tanto em África como na Europa, se fundassem casas comerciais, que vivem apenas do comércio de suculentas (por ex. TRIEBNER em Windhuk e SCHENKEL em Blankenese). Estas casas têm prestado um grande serviço à botânica científica, fazendo colecções e transportando para a Europa muitos exemplares de espécies novas, que aqui têm sido estudadas e classificadas.

Embora as *Aloinæ* cresçam duma maneira geral sem exigências, convém atender a algumas regras de cultura:

A terra dos vasos deve ser solta, o que se consegue com uma maior ou menor percentagem de areia; nunca devem deixar-se crescer musgos nos vasos, devendo, logo que isto se observe, desenvasar-se e substituir-se-lhes a terra, não se regando durante algum tempo. Como suculentas, as *Aloinæ* suportam com facilidade a secura, dificilmente porém a excessiva humidade. Demasiadamente regadas apodrecem muito facilmente. Um comêço de apodrecimento é geralmente, nestas plantas, um sintoma de morte certa e rápida: começa do vértice para a base, ou da base para o vértice e em poucos dias a planta está completamente perdida.

As *Aloinæ* suportam em média temperaturas de ca. (-3°) a 42° em vida activa. Em vida latente suportam temperaturas extremas.

A secura, embora nunca mate a planta, tem todavia influência na floração:

Haworthia tessellata var. *Palhinhae* Res. et v. P. floresce durante todo o verão, formando-se inflorescência após inflorescência. No verão de 1942, no Pôrto, observei que uma planta, que deixei de regar durante muito tempo, não levou o desenvolvimento duma inflorescência até ao fim, estacionando no ponto em que as flores estavam prestes a abrir (fig. 25 a). *Este estado da planta incompatível com o desenvolvimento completo daquela inflorescência permite iniciar-se e desenvolver-se uma nova inflorescência, que vai, sem que se regue, até à altura de 9 cm.!* Neste ponto foi eliminado o estado de secura: a segunda inflorescência desenvolveu-se completamente e a primeira permaneceu estacionária, não continuando a desenvolver-se depois da pausa, apesar de completamente viva. Pouco a pouco foram caindo as flores, que nunca abriram, secando em seguida também pouco a pouco o eixo da inflorescência, como nos desenvolvimentos normais (fig. 25 a, b).

Esta observação do comportamento excepcional duma inflorescência completa, produzido pela secura, faz pensar em idêntica causa para um ainda mais estranho pormenor que observei numa inflorescência anterior da mesma planta, em que uma flor atrazou o seu desenvolvimento, deixando abrir antes dela 5 flores mais novas, das quais 3 secaram e caíram, enquanto esta só abria um pouco os lábios da corola (figs. 23 b, c, 24). Não observei qualquer impedimento de ordem anatómica que pudesse explicar este comportamento da flor.

Estas observações provam, o que aliás já «à priori» era de prever,

que a opinião de DYER sobre as causas das regressões vegetativas (v. pág. 28) se não verifica.

As sementes das *Aloinae*, para germinarem, precisam de muita água. Se as lançarmos em água simples elas germinam óptimamente. Passado o período de germinação nunca mais estas plantas suportam umidade em excesso, antes pelo contrário. Para o desenvolvimento da inflorescência, porém, suportam e necessitam de muito mais água do que aquela que é precisa à sua vida vegetativa. É curioso notar estas variações nas exigências ecológicas destas plantas relacionadas com as fases de desenvolvimento.

* * *

A grande resistência das *Aloinae* a condições precárias permite o serem transportadas, ou enviadas pelo correio para viagens longas, fora de vasos. Convém que as plantas que se enviam tenham raízes e folhas. De algumas remessas, que recebi de África, morreram-me pelo caminho muitas plantas, das quais me foram enviados apenas os caules, embora bem acondicionadas em carvão.

Um «record» de resistência, nas piores condições de transporte, realizou-o uma grande coleção, que, em 1941, encaixotei em Berlim com destino ao Pôrto: cerca de 300 exemplares foram lançados com folhas e raízes num caixote, onde pedi que fizessem orifícios. Contra aquilo que eu esperava, só chegaram as plantas ao Pôrto dois meses e meio depois de terem sido enviadas de Berlim e num caixote sem orifícios! Todas estas plantas suportaram pois, duram 75 dias, um recipiente fechado e às escuras. Apesar disso, e não se encontrando nenhuma em estado de vida latente, só morreram 5 exemplares. Na maior parte das plantas não se observava qualquer alteração! Algumas porém mostravam um crescimento estiolado das folhas novas, como *Haworthia Reinwardtii* Haw., *Aloe laxiflora* N. E. Brown e *Haworthia Carrissoi* Res., outras um comportamento estranho em Monocotiledóneas: «crescimento» estiolado do caule tornando as folhas menos aconchegadas. As espécies em que este alongamento do caule se observava (*Haworthia Resendeana* v. P. e *Haworthia Reinwardtii* var. *fallax* v. P.) mostraram dentro em pouco um apodrecimento rápido da base para o vértice, salvando-se só em alguns exemplares o vértice vegetativo com algumas das folhas mais novas.

O aspecto flácido adquirido por estas plantas de caule assim alongado, faz supor que se trate não dum verdadeiro crescimento, mas apenas dum alongamento patológico do caule.

As espécies do § *Macrifoliae* (*Aloe*), como são providas de folhas de pequena succulência, perderam pelo caminho todas as folhas, ficando apenas um exemplar de *Aloe laxiflora* N. E. Brown com algumas mais novas em volta do vértice vegetativo. Este exemplar, com essas folhas novas e com raízes secas, foi plantado parecendo desenvolver-se a princípio normalmente (Fig. 6 a). Passado algum tempo começou a apodrecer no meio do caule! A distância do vértice vegetativo à raiz era de cerca de 1 metro. Parece que uma tão grande extensão de caule sem folhas entre o vértice vegetativo e a raiz não é viável neste §, quando se trate de estaca, ou de transplantação. Já quando se empregam estacas sem folhas de grandes dimensões, estas vão secando na extremidade superior lentamente, indo a maior parte das vezes a destruição da haste até ao colo. Este facto conjuga-se com os já referidos nas págs. 21 e 22.

G**Comportamento genético**

Sobre a filogenia e as relações de parentesco das *Aloinae* é fácil formular hipóteses e escrever coisas (comp. por ex. pág. 64), mais difícil porém fazer afirmações que se confirmem (comp. também BERGER l. c.).

O estudo das guarnições cromosómicas de mais de 200 espécies e variedades de *Aloinae* mostrou, nesta sub-família, um exemplo de uniformidade, no que diz respeito à forma dos cromosomas, como se não conhece segundo na cariologia vegetal. Enquanto esta uniformidade em nada pode auxiliar a sistemática da subfamília na caracterização dos géneros, das secções e dos §§ (comp. RESENDE 1937, p. 783) é elle um carácter a juntar a todos os outros caracteres morfológicos (comp. BERGER l. c., p. 30) utilizados pelos sistemáticos na divisão dicotómica das *Aloineae* em (I) *Kniphofiinae* e (II) *Aloinae*: todas as guarnições haplóides das *Aloinae* até hoje investigadas têm 4 cromosomas grandes e 3 pequenos (4Lp e 3p. — FERNANDES 1931), sendo os de cada um destes grupos, à parte pequenas diferenças nas dimensões dos braços, praticamente idênticos; pelo contrário, as guarnições haplóides das *Kniphofiinae* até hoje conhecidas mostram sempre 6 cromosomas de tamanho e forma idênticos (comp. por ex. FERNANDES l. c.). — Para alicerçar bem esta confirmação cariológica da primeira divisão dicotómica das *Aloineae* feita pelos sistemáticos, servindo-se apenas de caracteres morfológicos, há necessidade de se investigar ainda uma muito maior quantidade de *Kniphofiinae*, pois até hoje conhecem-se apenas as guarnições cromosómicas em ca. de 10 espécies e variedades desta subfamília. —

No que diz respeito ao número dos cromosomas encontram-se nas *Aloinae* uma percentagem relativamente grande de poliplóides, variável de género para género (comp. RESENDE 1940 b).

O estudo de espécies muito polimorfas como por exemplo *Haworthia tessellata* Haw., *Haworthia Reinwardtii* Haw. e *Haworthia Schultiana* v. P. parece indicar que as mutações genomáticas, nas espécies onde aparecem, têm contribuído menos para a evolução das *Aloinae* do que as simples mutações do gene (comp. RESENDE l. c.).

Para estudos de genética experimental são as *Aloinae*, no que diz respeito à guarnição cromosómica, material esplêndido [comp. CÂMARA (1938 et al.), STRAUB (1939 e 1941)] no que diz respeito porém ao desenvolvimento moroso são um material mau. Onde se encontram espécies de desenvolvimento relativamente mais rápido é no § *Macrfoliae*; mas mesmo aqui o indivíduo, que mais cedo vi florescer, levou

ainda 16 meses da semente à flor, em Coimbra. É até hoje o «record» de velocidade de desenvolvimento duma *Aloinae* na Europa! Não frutificou porém. Em média precisam as plantas desta subfamília na Europa de 3-10 anos para florescerem. A concluir do maior aceleramento que se observa nas *Aloinae* trazidas do norte da Europa para Portugal, é muito provável que esta morosidade de desenvolvimento, que aqui ainda se observa, se reduza muito mais nos *areale naturais* destas plantas.

Ao desenvolvimento lento junta-se na Europa a extrema sensibilidade da fertilidade, principalmente da auto-fertilidade, às acções do meio (v. pág. 50). Tudo isto torna extremamente difícil, senão impossível, a realização de experiências de genética com material de *Aloinae* no nosso continente para a resolução de problemas importantes de interesse geral, que se encontra suspensa desde a descoberta dos fenómenos. De todos o mais interessante será o da verificação experimental da origem do mutante gigas de *Aloe ciliaris* Haw., que encontrei em Coimbra em 1937 (comp. RESENDE 1939).

Apesar da afirmação do jardineiro-chefe de que o mutante foi, como tôdas as outras estacas de *Aloe* e *ciliaris* fom. *Haworthia* Res. cortado numa touça de *Aloe ciliaris* Haw. existente na mata do jardim botânico, não se pode deixar de encarar a possibilidade do cruzamento accidental entre *Aloe ciliaris* Haw. ($2n = 42$) \times *Aloe striatula* Haw. ($2n = 14$) ambos existentes no jardim botânico de Coimbra. No momento da fecundação originar-se-ia uma duplicação da guarnição cromosómica de *Aloe striatula* Haw. e assim teríamos explicada, por um fenómeno aliás conhecido e provado na origem de outras espécies, a razão do aparecimento da guarnição pentaplóide. Experimentalmente não consegui ainda nenhum cruzamento entre *Aloe ciliaris* Haw. e *Aloe striatula* Haw. (comp. pág. 52). A formação accidental de cápsulas em *Aloe ciliaris* Haw., a que me refiro na pág. 52, mostra porém que, em propícias condições de meio, que por qualquer circunstância se podem realizar num dado momento, o cruzamento pode ser viável como o é a auto-fertilidade. Uma qualidade do mutante que muito faz suspeitar a sua origem híbrida está na falta de floração. A ausência de flores em bastardos, conhecida dos géneros *Rhododendron*, *Epidendrum* e *Salix*, tem sido sempre atribuída à constituição híbrida destas espécies.

Contra esta origem híbrida da form. gigas fala porém a absoluta semelhança qualitativa das duas formas, mutada e não mutada, entre si. Além disso o facto das épocas de floração de *Al. ciliaris* Haw. e *striatula* Haw. não coïncidirem.

III

**REVISÃO SISTEMÁTICA DA SECÇÃO *COARCTATAE* BERGER,
(*HAWORTHIA*), § *MACRIFOLIAE* HAW.
E *HAWORTHIA LIMIFOLIA* MARL.**

A

Considerações acerca da sistemática das *Aloinae*

Os sistemáticos dos géneros *Haworthia* Duval e *Gasteria* Duval têm, quase sempre, feito os seus estudos na Europa e por isso apenas em material importado (v. BERGER, 1908, pág. 24-27). VON POELLNITZ, hoje o melhor conhecedor da sistemática destes dois géneros, nunca saiu da Alemanha!

É vulgar notar-se, na bibliografia das *Aloinae*, que a mesma espécie é considerada — e às vezes pelo mesmo autor —, como duas espécies diferentes [comp. por ex. v. POELLNITZ (Fedde Repert., 43, p. 92) e BERGER (1908, p. 259-260)]. Este facto resulta da extraordinária labilidade fenotípica de que estas plantas são susceptíveis. Esta labilidade cria ao sistemático afastado dos *areale* imensas dificuldades, não só pelo facto de exemplares da mesma espécie ou variedade, ou até exemplares do mesmo indivíduo, se apresentarem muito diferentes morfológicamente, como também por poderem essas mesmas diferenças morfológicas, em espécies ou variedades independentes, ser de facto condicionadas genéticamente e constituirem muitas vezes as suas únicas diferenças reais. Assim, caracteres específicos, geneticamente determinados, podem também ser o resultado de modificações que estão dentro da curva de variabilidade dada dada espécie.

Como o sistemático das *Aloinae* raramente pode limitar-se a caracteres escolhidos pouco variáveis, tem de se servir, para caracterizar a espécie, destes caracteres de larga curva de variabilidade.

No género *Haworthia*, por exemplo, a caracterização das espécies tem de ser feita exclusivamente, ou quase, pelos caracteres vegetativos: forma, tamanho, disposição em volta do eixo e caracteres das páginas superior e inferior das fôlhas; as inflorescências mostram de espécie para espécie, a maior parte das vezes, poucas ou nenhuma diferença. Aquelas caracteres das fôlhas não só são extremamente variáveis com as acções do meio (figs. 7 b, c, 26, 27), como também com a idade da planta (v. POELLNITZ, 1938 b) e da fôlha dentro da mesma espécie ou do mesmo indivíduo (figs. 2 c, 29, 32 c, d). Nos géneros em que as inflorescências têm valor sistemático (*Aloe* e *Gasteria*) também há limites extremos de variabilidade: v. por exp. a inflorescência de *Aloe*

ciliaris Haw. Como êste exemplo mostra, a pigmentação antociânica, nas flores de *Aloe ciliaris* Haw., varia muito com a temperatura; FLORAN (1941) observou um comportamento idêntico em flores doutros géneros.

HARDER e WITSCH (1940 a, b, 1941) e DENFFFER (1940-41) observaram, em espécies de suculentas dos géneros *Calanchoe*, *Bryophyllum* e *Sedum*, que o aspecto vegetativo destas plantas é fotoperiódicamente determinado.

Observações minhas em algumas espécies de *Aloinae* (figs. 26, 27) demonstram que o fenótipo destas suculentas, no que toca à forma, tamanho e grau de suculência das fôlhas, depende muito da variação da qualidade da luz e da temperatura: plantas cultivadas nas mesmas condições de fotoperiodismo e cultura, apenas com a diferença de se encontrarem dentro ou fora de estufas frias, isto é, pequenas diferenças de temperaturas e diferenças de luminosidade (directa ou através de vidros), são o suficiente para originar as variações fenotípicas, que as figs. 26, 27 apresentam. Menores diferenças na forma, tamanho, largura e espessura da fôlha, podem porém ser suficientes para distinguir espécies quando se tenha a certeza que elas correspondem a diferentes potências genéticas desenvolvendo-se nas mesmas condições de meio.

Os caracteres mais estáveis, que até hoje encontrei nas *Aloinae*, dizem respeito aos espinhos e aos tubérculos. Todavia em *Haworthia Reinwardtii* var. *Chalwinii* (Marl. et Berg.) Res. nota-se nos exemplares de ar livre (fig. 26 e) que os tubérculos são com muito mais freqüência coalescentes do que os das plantas que vivem dentro da estufa (fig. 26 f).

Para evitar portanto aquilo que a bibliografia sistemática das *Aloinae* deve apresentar em bem maior abundância do que o que os casos já conhecidos indicam (exemplares de espécies diferentes considerados como da mesma espécie pelo facto de serem descritos vivendo em condições diferentes de meio, que tenham dado origem a uma convergência, e exemplares da mesma espécie considerados como representantes de espécies diferentes devido a divergências produzidas pela acção de meios diferentes) não deve o sistemático, que apenas tem à sua disposição material importado, descrever nenhuma forma, variedade ou espécie novas sem ter observado, vivendo nas mesmas condições de meio durante bastante tempo, pelo menos tôdas as formas da mesma variedade, ou tôdas as variedades da mesma espécie, ou tôdas as espécies do mesmo § ou secção já conhecidas. Há necessidade que êste tempo de convivência se prolongue durante muitos meses ou anos. Tenho colocado exemplares da mesma forma, com fenótipos muito diferentes, nas mesmas condições de meio e só anos depois observado a sua semelhança rácica!

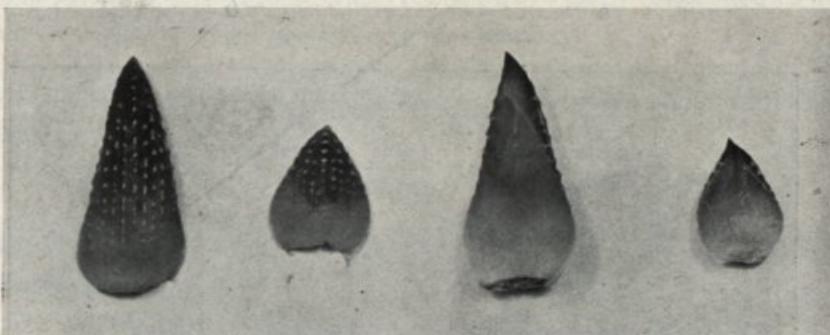


a

b

c

d



e

f

g

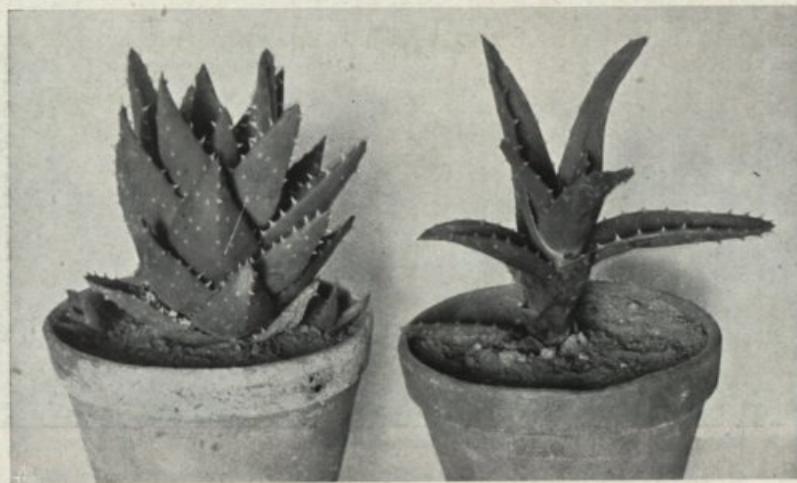
h



i

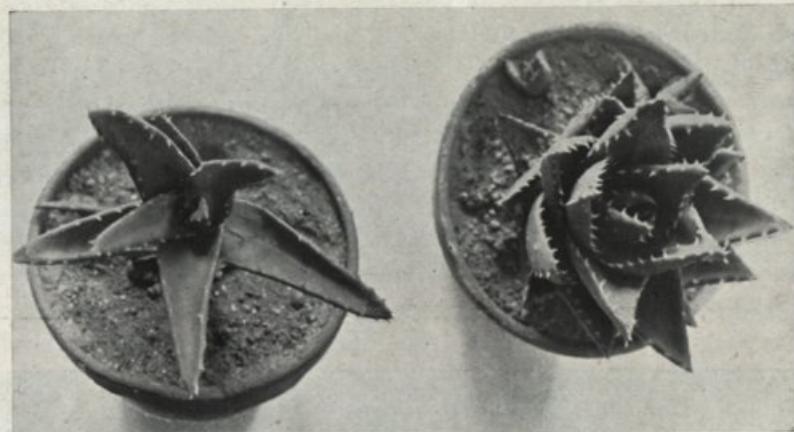
j

Fig. 26. — a, b: Dois aspectos fenótipicos diferentes de *Haw. coarctata* Haw. — ca. 1/3 —. Em a as folhas mostram um verde muito intenso, em b um verde muito mais claro; c, d: dois fonótipos de *Haw. Reinwardtii* var. *Chalwinii* (Marl. et Berg.) Res. (ca. 1/3), estacas do mesmo indivíduo, mostrando fenótipos muito diferentes. O exemplar c encontrava-se dentro da estufa em Hamburgo e o exemplar d fora da estufa; e, h: décima folha de c (1/1); e, g: décima folha do exemplar d (1/1); i, j: *Haw. tessellata* var. *Englerii* (Dint.) v. P., i, fenótipo depois da floração; j, fenótipo um ano sem florir.



a

b



c

d



e f

g h

Fig. 27 — *Aloe mitriformis* var. *Commelinii* (Willd.) Bak. a, d, f, h: Planta e fôlha no Pôrto fora da estufa; b, c, e, g: planta e fôlha do mesmo indivíduo dentro duma estufa fria.

A revisão sistemática das espécies de *Aloe* e de *Haworthia* que se segue foi feita em presença de exemplares vivendo há pelo menos dois anos, em condições de meio absolutamente idênticas (*estufas e ar livre em Berlim e em Coimbra*) (1).

Na categoria dos grupos taxonómicos a partir da espécie tentei cingir-me ao «padrão» até hoje seguido pelos sistemáticos desta subfamília. Novas «combinatio» foram apenas feitas quando novas observações mostraram estar o género errado, ou novos conhecimentos mostram que se deve subir ou descer a categoria taxonómica a certos grupos.

A observação de novo material mostra, na Secção *Coarctatae* Berg., do género *Haworthia*, contigüidade mais ou menos pronunciada dumas espécies para as outras, tornando-se já difícil em algumas espécies (*Haworthia coarctata* Haw e *Haw. Reinwardtii* Haw.) saber onde começam as formas de uma e acabam as da outra.

Na nomenclatura empregada procurei seguir as regras do Congresso de 1935 acrescidas das propostas de IRMSCHER (1939, pág. 461) e da minha (1940 b, pág. 198).

B

Revisão sistemática da Secção *Coarctatae* Berger (*Haworthia*)

— Plantas-tipo de espécies, variedades e formas novas, e exemplares de tôdas as outras, encontram-se actualmente em cultura no Jardim Botânico de Coimbra.—

- A. *Folia circ. 2-3½ cm. lata, tuberculata.*

b. *Folia 5½-8½ cm. longa.*

 - a. *Folia subtus tuberculis confluentibus transverse seriatis ornata.*
 - I. *Folia subtus tuberculis numerosis, conspicuis, non confluentibus, apicem versus transverse seriatis circ. 5 mm. distantibus decorata 1. *H. Sampaiana* Resende.*
 - II. *Folia subtus tuberculis conspicuis, transverse confluentibus usque 5 mm. longis, in lineis transversalibus circ. 3 mm. distantibus seriatis decorata . . . 2. *H. Broteriana* Resende.*
 - β. *Folia subtus — item supra apicem versus sed rarius — lineis obscurioribua circ. 14 longitudinalibus tuberculis paucis, minutis, haud transversaliter dispositis ornata 3. *H. Carrissoi* Resende.*

b. *Folia minus quam 5½ cm. longa.*

(1) «Zur Vertiefung unserer Kenntnis kann da eben nur die Kultur und das Studium der lebenden Pflanzen helfen» (BERGER 1908 págs. 26).

- α . Folia subtus tuberculata; supra etuberculata vel vix tuberculata.
- I. Folia 10-15 mm. crassa tuberculis parvis 4. *H. Rewendetii* Uitewall.
 - II. Folia 3-5 mm. crassa, tuberculis conspicuissimis 5. *H. Skinnerii* (Berger) Resende
- β . Folia supra subtusque conspicuissimis tuberculata 6. *H. kewensis* v. Poelln.
- B. *Folia minus quam 2 cm. lata, raro usque 2 cm. lata, utrinque vel subtus tuberculis albis, conspicuis ornata, vel folia 5-10 mm. crassa et tuberculis viridi-albis punctiformis paucō emersis praedita.*
- a. Folia tuberculis albis vel albidis, conspicuis picta.
 - I. Folia auguste deltoidea, raro ovato-deltoidea, subtus, sed plerumque utrinque, lineis longitudinalibus percursa, supra sublaevia vel tuberculata, subtus tuberculis albis, numerosis plus minusque regulariter longitudinaliter et transverse seriatis ornata 7. *H. Reinwardtii* Haw.
 - II. Folia late deltoidea, supra tuberculis nonnullis rugosa, subtus tuberculis albidis numerosis decorata 8. *H. Cassytha* Bak.
 - b. Folia subtus vel utrinque tuberculis albidis vel viridi-albidis, vel punctis paucō emmersis, viridi-albidis ornata.
 - α . Folia 20-25 mm. longa et lata, utrinque tuberculis albidis, vix conspicuis, non prominentibus irregulariter sparsis praedita 9. *H. Peacockii* Bak.
 - β . Folia circ. 2-3 \times longiora quam lata, 6-10 mm. crassa, supra laevia.
 - I. Folia subtus tuberculis parvis, in lineis longitudinalibus — vel irregulariter — remote et interdum transverse seriatis decorata 10. *H. coarctata* Haw.
 - II. Folia subtus apicem versus tuberculis albido-viridibus paucō emmersis, vel maculis parvis in lineis longitudinalibus obscurioribus dispositis, haud transverse seriatis ornata, basim versus minoribus inconspicuissimis vel obsoletis viridibus 11. *H. Greenii* Bak.
- C. *Folia minus quam 2 cm. lata et minus quam 5 mm. crassa, subtus tuberculis viridibus vel rarius viridi-albidi plerumque nitidis ornata.*
- a. Folia 15-35 mm. longa.
 - α . Folia glauca.
 - I. Folia minus quam 30 mm. longa.

1. Folia circ. 15-25 mm. longa, triangularia, subtus tuberculis conspicuis in lineis circ. 7 longitudinalibus irregulariter transverse dispositis obsita 12. *H. Jacobseniana* v. Poelln.
2. Folia circ. 18-28 mm. longa, acuminata, basim versus ovata, superiora longiora (25-28 mm.) quam inferiora (18-25 mm.), subtus lineis longitudinalibus circ. 5, inconspicue tuberculatis. . . 13. *H. Jonesiae* v. Poelln.
- II. Folia 30-35 mm. longa.
 1. Folia triangulari-ovata, subtus lineis circ. 12-15 longitudinalibus tuberculatis interdum apice albidis ornata, glaucescentia 14. *H. Henriquesii* Resende.
 2. Folia linear-lanceolata, glaucissima, subtus lineis longitudinalibus valde irregulariter tuberculatis usque laevis, haud ultra 10 15. *H. Herrei* v. Poelln.
- β. Folia non glauca.
 - I. Folia ovato-lanceolata, valde acuminata, subtus tuberculis subconspicuis, concoloribus, in lineis transversis, sed haud longitudinalibus dispositis ornata 16. *H. rubrobrunea* v. Poelln.
 - II. Folia ovata vel ovato-deltoidea, mucronata, supra etuberculata, subtus lineis longitudinalibus tuberculis viridibus vel viridi-albidis nitidis ornatis praedita 17. *H. Resendeana* v. Poelln.
- b. Folia plus quam 35 mm. longa.
 - α. Folia subtus lineis plus quam 5 longitudinalibus tuberculatis ornata, tuberculis non raro irregulariter dispositis.
 - I. Folia triangulari-lanceolata, vix vel inconspicue glauca, subtus tuberculis conspicuissimis interdum apice albidis in lineis longitudinalibus et transverse ± regulariter seriatis ornata 18. *H. Eilyae* v. Poelln.
 - II. Folia valde glauca, subtus tuberculis irregulariter longitudinaliter dispositis ornata; vel folia subtus interdum paene laevia 15. *H. Herrei* v. Poelln.
 - β. Folia subtus lineis longitudinalibus minus quam 5.
 - I. Folia subtus ad carinam et ad margines tuberculis conspicuissimis, subdentiformibus ornata 19. *H. Armstrongii* v. Poelln.
 - II. Folia subtus vix tuberculis conspicuis instructa 15. *H. Herrei* v. Poelln.

D. Folia etuberculata.

- a. *Folia concoloria*, pallide viridia vel glaucescentia, subtus lineis 5-7 percursa 20. *H. glauca* Bak.
- b. *Folia maculata*, maculis paucis utrinque sparsis 9. *H. Peacockii* Bak.

1. ***Haworthia Sampaiana*** Resende in Bol. Soc. Broteriana XIV (1940), 192; *Haw. coarctata* var. *Sampaiana* Resende, Fedde Rep. XLV (1938), 177; RESENDE in Ber. d. d. Bot. Ges. LVI (1938), 540; von POELNITZ in Suc. Kund. (1940), 41.

Hab.: desconhecido. Exemplares desta espécie são cultivados no Jardim Botânico de Hamburgo há muitos anos (fig. 28 a, b). STEPHAN, jardineiro, que desde 1905, está encarregado das plantas suculentas, neste Jardim, encontrou já, naquela data, exemplares desta espécie na coleção do Jardim Botânico, sem qualquer etiqueta. É provável, portanto, que êstes exemplares há muito tenham sido importados da África do Sul.

Fôlha triangular-lanceolada, atingindo 8 1/2 cm. de comp., 3 1/2 cm. de larg. — na sua parte mais larga, próximo da base (fig. 29, a, b, c) — e 5-10 mm. de espessura; pág. superior plana nas fôlhas superiores; pág. inferior carinada ou bicarinada com tubérculos verdes ou verde-esbranquiçados, dispostos em linhas transversais mais ou menos regulares, bem distintas na proximidade do vértice; estas linhas distam umas das outras ca. 5 mm.; podendo ir até 8 mm. (fig. 29 a-c).

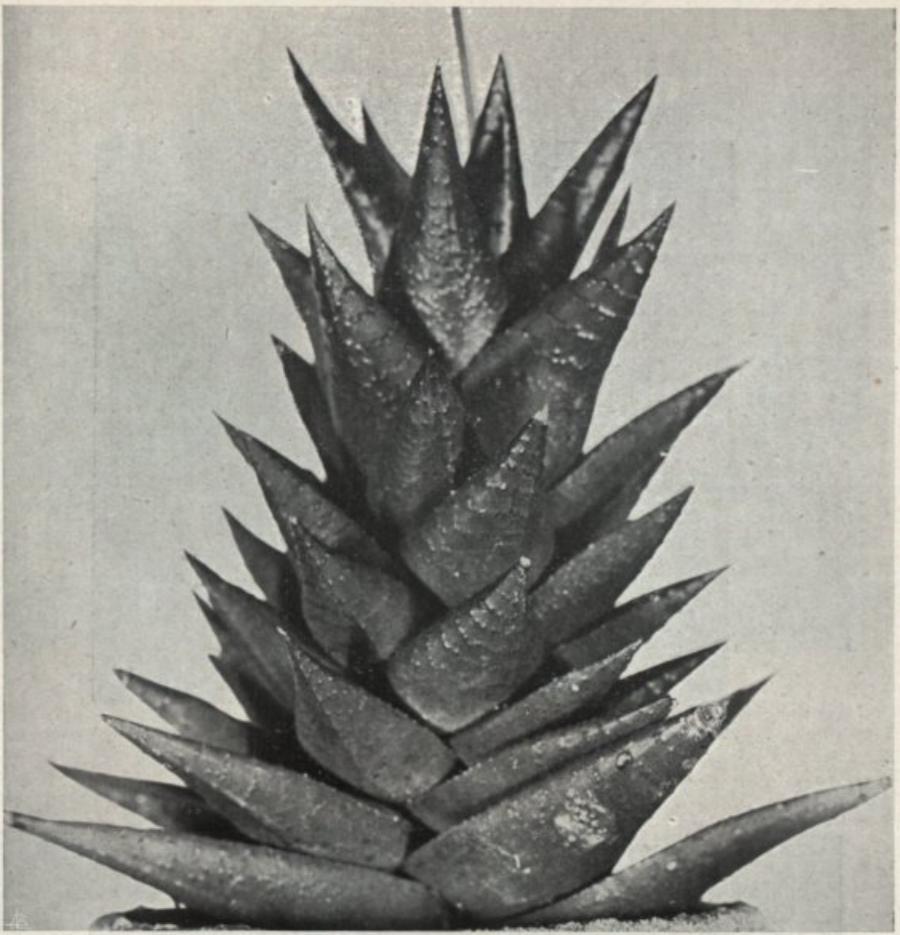
Um corte transversal do pedúnculo, junto da base, mostra uma superfície elíptica de 3-4 mm. no eixo maior e de 2 mm. no eixo menor.

2. ***Haworthia Broteriana*** Resende in Bol. Soc. Broteriana XV (1941), 159.

Inflorescência: pedúnculo 30-50 cm.; cacho 10-25 cm., número de flores 20-40; tubo da corola 11 mm.; lábios 12 mm. Pelo aspecto da flor distingue-se imediatamente das duas espécies próximas: *Haw. Sampaiana* Res. e *Haw. coarctata* Haw. (comp. fig. 28 c com fig. 28 b). O pedúnculo é também mais fino que o de *Haw. Sampaiana* Res.

Hab.: desconhecido. Foi encontrada por mim no Jardim Botânico

Fig. 28. — a: *Haw. Sampaiana* Res. — ca. 2/3 —; b: à esquerda a parte terminal duma inflorescência de *Haw. coarctata* Haw. e à direita a mesma parte duma inflorescência de *Haw. Sampaiana* Res. O eixo da inflorescência e as flores são qualitativamente idênticos, apenas quantitativamente diferentes; c: parte duma inflorescência de *Haw. Broteriana* Res.



a

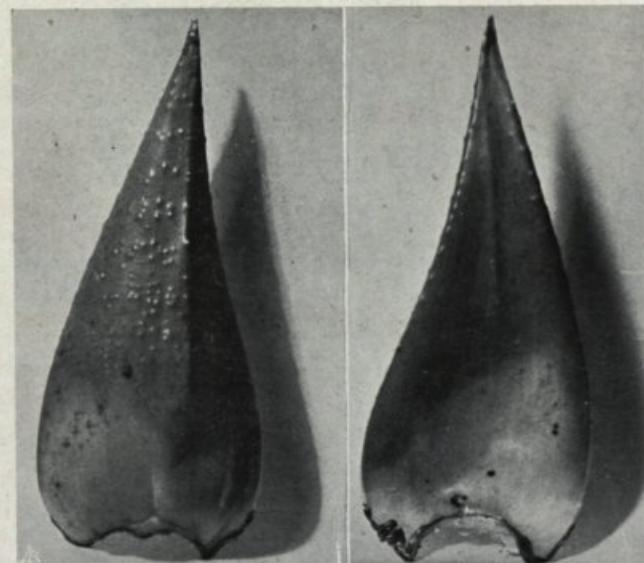


b

Fig. 28 — (Ver legenda na pág. 72)

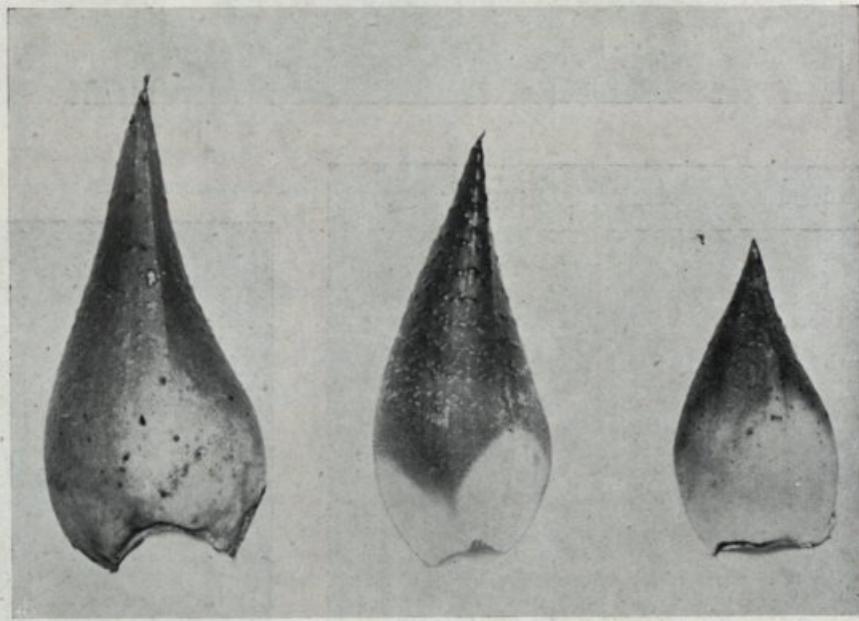


c



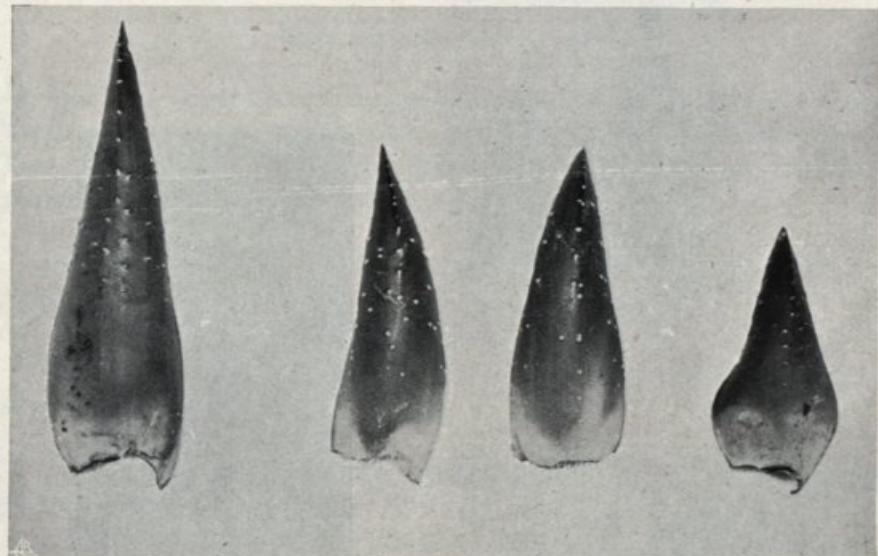
a

b

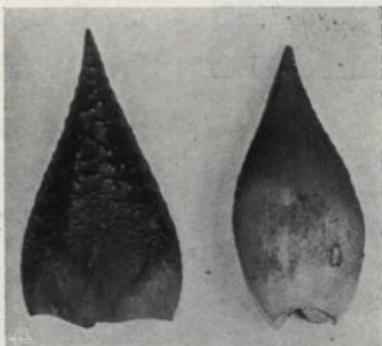


c

Fig. 29 — a, b, c: Fôlhas de diferentes tamanhos e aspectos pertencentes à mesma planta, mas tiradas de diferentes alturas do caule de *Haw. Sampaiana* Res.



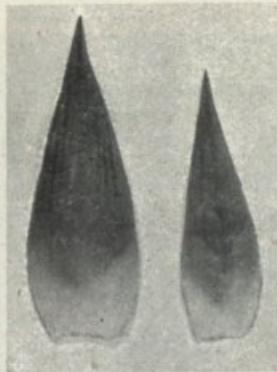
d



e

Fig. 29 — *f, e*: as duas faces de duas fôlhas de *Haw.* de *Haw. Broteriana* Res.; *d*: quatro fôlhas de tamanhos diferentes de *Haw. coarctata* var. *Haworthii* form. *major* Res.

Enquanto *Haw. coarctata* var. *Haworthii* form. *major* Res. tem uma inflorescência muito parecida com a de *Haw. Sampaiana* Res. (comp. fig. 28) tem todavia as fôlhas muito diferentes. O contrário sucede quando se compara *Haw. Sampaiana* Res. com *Haw. Broteriana* Res.



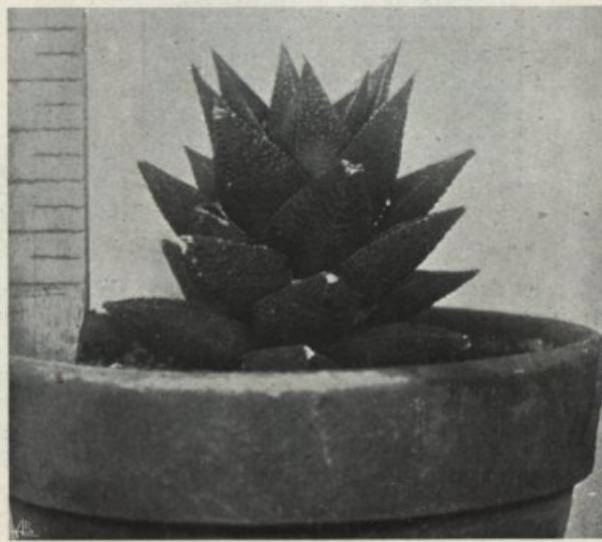
a b



c



d



e

Fig. 30.—a: Uma fôlha jovem de *Haw. Carrissoi* Res.; b: fôlha adulta de *Haw. glauca* Bak. Na primeira (a) vêem-se pequenos tubérculos da côr da fôlha ao longo das suas linhas longitudinais; c, d: *Haw. Skinerii* (Berg.) Res.; e: *Haw. kewensis* v. Poelln.

de Munique (figs. 4 a e 17 b), onde era considerada como *Apicra* sp. Tanto o aspecto vegetativo como a observação da inflorescência (fig. 28 c), mostram tratar-se sem qualquer dúvida de uma espécie do género *Haworthia*.

3. Haworthia Carrissoi Resende in Bol. Soc. Broteriana XV (1941), 161.

Hab.: Prov. do Cabo, Zuurberg.

A inflorescência ainda não foi observada; trata-se, porém, do género *Haworthia* (figs. 2 d, 30 a).

4. Haworthia Revendettii Uitewaal in Carct. en Vtp. VI (1940), 44-46 cum fig.

Hab.: desconhetido. A espécie é desde há muito cultivada na Holanda sob o nome de *Haw. Revendetti* Hort. Não existia, porém, qualquer descrição.

Fôlhas não ultrapassando $5\frac{1}{2}$ cm. de comprimento, cerca de $2\frac{1}{2}$ cm. de largura — na parte mais larga — e 10-15 mm. de espessura; página superior convexa, glabra, às vezes com pronunciada quilha atravessando a fôlha obliquamente sem atingir o vértice; página inferior com quilha ± pronunciada, numerosos tubérculos verdes ou verde-esbranquiçados dispostos irregularmente, formando às vezes, na proximidade do vértice, séries transversais.

Esta espécie é próxima de *Haw. Sampaiana* Res. e de *Haw. Broteriana* Res.; difere porém da primeira pelas seguintes características da fôlha: página superior pronunciadamente convexa, sómente as 4-6 primeiras fôlhas superiores plano ou plano-convexas; página inferior com tubérculos dispostos, a maior parte das vezes, irregularmente ou em linhas transversais distando umas das outras o máximo 2 mm.; da segunda pela fôlha mais espessa e munida de tubérculos mais pequenos. Não pude ainda observar as diferenças das flores, porque esta espécie ainda não floresceu na minha coleção.

5. Haworthia Skinnerii (Berger) Resende comb. nov.; *Apicra Skinnerii* Berg. in Pflanzenr. H. XXXIII (4908), 116.

BERGER considerou esta espécie como uma *Apicra* porque não observou a flôr: «Flores non vidi» (l. c.). Eu vi até hoje apenas um exemplar desta espécie (fig. 30 c), que agradeço ao sr. Dr. K. von POELLNITZ. Esta planta encontra-se na minha coleção, hoje em cultura no Jardim Botânico de Coimbra. A observação da flor tipicamente bilabiada (fig. 30 d) mostrou-me tratar-se duma *Haworthia* e não duma *Apicra*. A flor

não tem porém aquela característica de bilabiada, que existe duma maneira geral nesta secção *Coarctatae* do género *Haworthia* [comp. por exemplo a flor de *Haw. Broteriana* Res. (fig. 28 c)]. Talvez este carácter indique uma origem híbrida desta espécie.

Inflorescência: Pedúnculo 30-40 cm.; cacho 40-50 cm.; flores 40-50; 3 brácteas estéreis; pedicelos 5-6 mm.; tubo da corola 6-8 mm.; lábios 5-7 mm., brancos com um tom rosa muito pálido no lábio superior do meio e nos dois laterais inferiores.

Hab.: Sul de Kapland? (BERGER l. c.).

6. ***Haworthia Kewensis* v. Poelln. in Fedde Rep. XLIX (1940), 57.**

Inflorescência: Até há pouco desconhecida, foi observada por mim pela primeira vez. Foi esta a primeira espécie desta secção onde observei uma vez uma inflorescência ramificada. Já observei 3 inflorescências e só uma mostrou essa ramificação; parece, portanto, não se tratar duma característica da espécie. Pedúnculo até à ramificação 20 cm.; ramo mais fino do pedúnculo 15 cm.; ramo mais grosso, continuação do pedúnculo principal, 6 cm.; cacho principal, 100 cm.; flores do cacho principal 90, do lateral 70; tubo da corola 11 mm.; lábios 8 mm.; pedicelos 5 mm.

Hab.: desconhecido. VON POELLNITZ recebeu o exemplar tipo — que hoje se encontra na minha colecção, no Jardim Botânico de Coimbra — do Jardim Botânico de Kew com o nome de *Haw. Peacockii* Hort. e sem qualquer outra indicação. *Haw. Kewensis* distingue-se de *Haw. Peacockii* pela existência de tubérculos na página superior da fôlha e das espécies anteriormente descritas pelo aspecto singular dos tubérculos, dum branco vítreo: a planta parece coberta de pequenas pérolas, que cobrem a fôlha nas duas páginas; nas fôlhas inferiores são os tubérculos da página superior geralmente mais pequenos e de côr verde. A fôlha é, além disso, em geral mais curta que em qualquer das espécies já descritas (fig. 30 e).

7. ***Haworthia Reinwardtii* Haw., Revis. (1821), 53; Bak. in Journ. Linn. Soc. XVIII (1880), 202; in Th Dyer, Fl. Capens. VI (1896), 337; Berger in Pflanzenr. H. XXXIII (1908), 83-4, fig. 27 A-E; v. Poelln. in Fedde Rep. XLIII (1938), 43-44 et Suk. Kunde 2 Lf. (1940), 41-43; Resende in Planta XXVI (1937), 762 e 772, Ber. d. Bot. Geselsch. LVI (1938), 540 et Bol. Soc. Broteriana XIV (1940), 140. — *Aloe Reinwardtii* Salm Observ. (1821), 37, Monogr. gen. *Aloe* (1836-49) § 6 fig. 16; Roem. et Schult. Syst. Veg. VII (1829), 647; Kunth, Enum. Pl. IV (1843), 506. — *Haw. fasciata* Haw. Suppl. (1819), 57 excl. syn.**

Hab.: Sudeste da colónia do Cabo. v. POELLNITZ considera, como centro do areal, Aliceadele, e aponta depois os pontos mais afastados em volta desse centro como indicadores da expansão em superfície: Cradock, Port Alfred, Port Elizabeth, Alexandria e East London.

Esta espécie é dentro da secção a mais polimorfa. Distinguem-se nela actualmente as seguintes variedades, que crescem todas, no areal acima indicado, em completa mistura:

1. Folia supra tuberculis multis: 2
- . Folia supra tuberculis obsoletis vel laevia: 3
2. Folia subtus tuberculis $\frac{1}{2}$ mm. diam. . . I. var. *conspicua* v. P.
- . Folia subtus tuberculis 1 mm. diam. . . II var. *Archibaldiae* v. P.
3. Folia subtus tuberculis longitudinaliter \pm confluentibus: 4
- . Folia subtus tuberculis longitudinaliter non confluentibus: 5
4. Folia subtus tuberculis longitudinaliter et transverse confluentibus III. var. *adelaidensis* v. P.
- . Folia subtus tuberculis longitudinaliter sed non transverse confluentibus in 12-15 conspicuissimis lineis longitudinalibus seriatis decorata IV. var. *Chalwinii* (Marl. et Berg.) Res.
5. Folia subtus tuberculis transverse confluentibus: 6
- . Folia subtus tuberculis non confluentibus . . V. var. *minor* Bak.
6. Folia subtus crebrior tuberculata, tuberculis in inconspicuis lineis transversalibus minus quam 2 mm. distantibus seriatis decorata: 7
- . Folia subtus tuberculis in conspicuissimis lineis transversalibus circ. 2-5 mm. distantibus seriatis obsita: 8
7. Tuberculi 1 mm. longis, $\frac{1}{2}$ mm. latis; folia supra laevia VI. var. *Triebnerii* Res.
- . Tuberculi minori (circ. $\frac{1}{2}$ mm. diam.); folia supra plerumque tuberculis obsoletis VII. var. *fallax* v. P.
8. Tuberculi paginae inferioris circ. $\frac{1}{2}$ mm. diam. . . . VIII. var. *Haworthii* Res.
- . Tuberculi paginae inferioris 1 mm. dim. . . IX. var. *major* Bak.

I.—Var. *conspicua* v. Poelln.—v. POELLNITZ in Cactus Journ. V (1936), 31—nomen; in Fedde Repert. XLI (1937), 210—descriptio; v. POELLN. in Suk. Kund. u.-pf. (1940), 41.—RESENDE in Ber. d. d. Bot. Gesels. LVI (1938), 540. Fig. 31 c.

II. — Var. *Archibaldiae* v. Poelln. — item vid. supra var. I. — cum fig. in Suk. Kund. u.-pf. (l. c.). — RESENDE in Ber. d. d. Bot. Gesels. LVI (1938), 540.

III. — Var. *adelaidensis* v. Poelln. — v. POELLNITZ in Suk. Kund. u. pf. (1940), 41. Tipo TRIEBNER 950. Fig. 32 a.

IV. — Var. *Chalwinni* (Marloth et Berger) Resende comb. nov. *Haw. Chalwinii* Marl. et Berg. in Notizbl. Bot. Gart. Berlim IV (1906), 247; BERGER in Pflanzenr. H. XXXIII (1908), 85. — MARL., Fl. S. Afr. IV (1915), XXII, A, cum fig.; Bot. Mag. (1919), t. 8828; Cact. a. Succ. Journ. VI (1935), 131; Succul. XVIII (1936), 37; Kakt. u. a. Sukk. (1937), 173. — v. POELLNITZ in Fedde Repert. XLIII (1938), 108; Suk. Kund. u. pf. (1940), 41. — RESENDE in Planta XXVI (1937), 362; Ber. d. d. Bot. Ges. LVI (1938), 539; Bol. Soc. Broteriana (1940), 192. Tipo MARLOTH 4015.

Hab.: Graaff Reinet, Port Elizabeth e Grande Carroo.

Depois de conhecidas tôdas as variedades, que hoje se observam em *Haw. Reinwardtii* Haw., já não se pode conservar a *Haw. Chalwinii* Marl. et Berg. a categoria de espécie (comp. pág. 69), Fig. 26 c-h.

V. — Var. *Triebnerii* Resende var. nov. *Folia 3-4 cm. longa, 8-10 mm. lata, 2-3 mm. crassa, subtus tuberculis numerosissimis transverse confluentibus, supra laevia, plana.* Esta variedade distingue-se logo de tôdas as outras pelo seu aspecto menos robusto. As variedades mais próximas são as var. *fallax* v. Poelln. (fig. 32 b) e var. *major* Bak. (fig. 31 b); distingue-se da var. *fallax* v. Poelln. pelos tubérculos maiores e pelo facto de nunca mostrar nem tubérculos na página superior das fôlhas, nem fôlhas de comprimento superior a 4 cm.; da var. *major* Bak. pela fôlha muito menos espessa e pelo aspecto e disposição dos tubérculos (comp. chave das variedades).

Inflorescência: pedúnculo 22 cm., cacho 15 cm., tubo da corola 10-12 mm., lábios 7-8 mm., pedicelos 3-4 mm.; fruto 9 mm. comprim., 3 mm. larg.

Hab.: Província do Cabo. Tipo: TRIEBNER 811. Não me foi ainda possível saber, devido à guerra, os lugares das colheitas de TRIEBNER. Fig. 31 d.

VI. — Var. *minor* (1) Bak. in Th. Dyer, Fl. Capens. VI (1895), 337; BERGER in Pflanzenr. XXXIII (1908), 84; v. POELLNITZ in Cactus Journ. 5 (1936), 31; Suk. Kund. u.-pf. (1940), 43. Fig. 32 e.

(1) V. POELLNITZ considerou em 1936 (Cactus Journ. l. c.) as variedades *major* e *minor* de Baker como formas diferenciáveis dentro da variedade *typica* v. P. = var. *Haworthii* Res.. Em 1940 (l. c.) o mesmo autor considera de novo as suas formas *major* e *minor* como variedades de categoria idêntica às outras variedades.



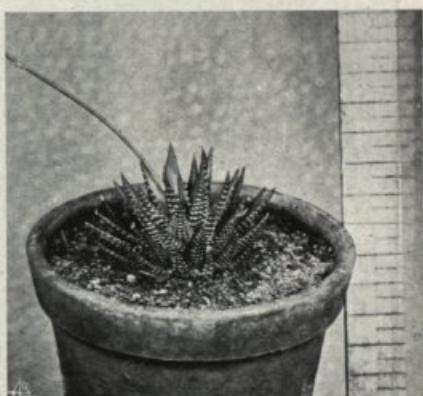
a



c



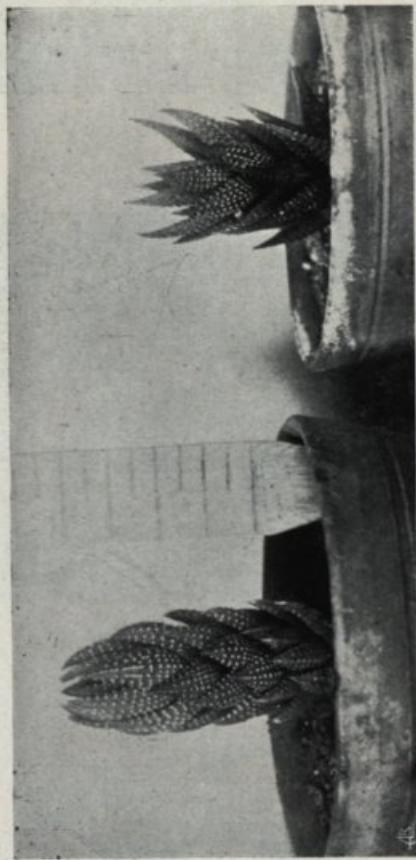
b



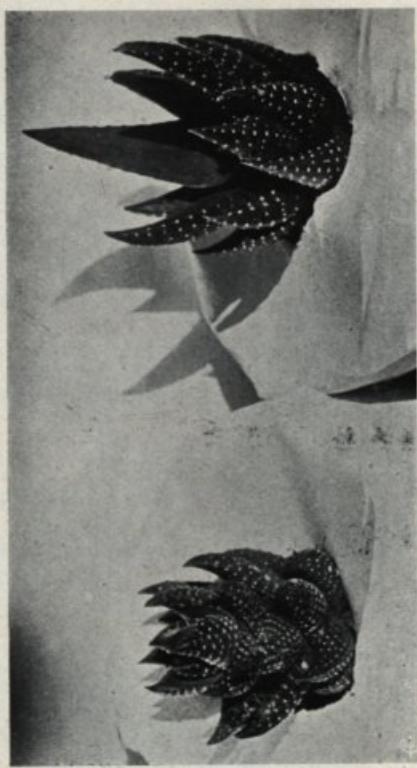
d

Fig. 31.—a: *Haw. Reinwardtii* var. *Haworthii* Resende; b: *Haw. Reinwardtii* var. *major* Bak; c: *Haw. Reinwardtii* var. *conspicua* v. P.; d: *Haw. Reinwardtii* var. *Triebnerii* Resende.

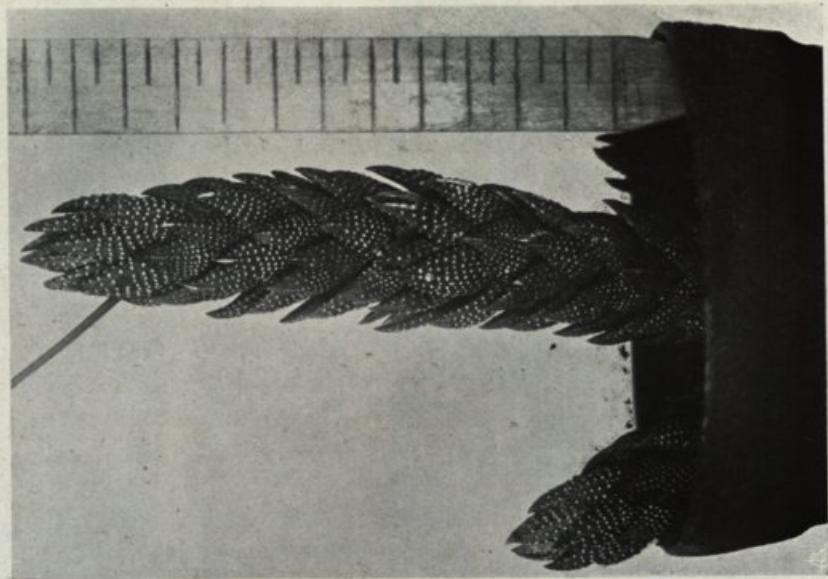
c
d Fig. 32.—*a*: *Haw. Reinwardtii* var. *adelaidensis* v. P.; *Haw. Reinwardtii* var. *salax* v. P.; *e*: *Haw. Reinwardtii* var. *minor* Bak.; *c, d*: *Haw. Reinwardtii* var. *Haworthii*; êstes dois exemplares da mesma variedade mostram fenótipos diferentes, consequência do meio e talvez da idade das plantas e fôlhas.



a



b



e

VII. — Var. *fallax* v. Poelln. in *Cactus Journ.* V (1936), 31; Fedde Repert. XLI (1937), 210; Suk. Kund. u.-pf. (1940), 43; *Haworthia fallax* v. Poelln. in Fedde Repert. XXXI (1932), 83. Fig. 32 b.

VIII. — Var. *Haworthii* (1) Res.; v. descript. speciei in *Pflanzenr. H.* XXXIII (1908), 83-4, fig. 27 A; *Haw. Reinwardtii* var. *typica* v. Poelln. in *Cactus Journ.* I. c. Fig. 32 c, d.

IX. Var. *major* (1) Bak. in Th. Dyer, *Fl. Capens.* I. c.; BERGER in *Pflanzenr. I. c.*; POELLNITZ in *Suk. Kund. u.-pf.* (1940), 43; *Haworthia Reinwardtii* var. *pulchra* v. Poelln. in *Cactus Journ.* I. c.; Fedde Repert. XLI (1937), 210; Fedde Repert. XXXI (1932), 87; RESENDE in *Ber. d. d. Bot. Gesels.* I. c.. Fig. 31 b.

8. **Haw. Cassytha** Bak. in Th. Dyer, *Fl. Cap.* VI (1896), 337; Berger in *Pflanzenr. H.* XXXIII (1908), 83; von Poelln. in Fedde Repert. XLIII (1938), 108.

Hab.: desconhecido. Não é absolutamente certo que esta espécie pertença ao género *Haworthia*. Foi cultivada em Kew. Actualmente, porém, não se encontra lá. BERGER (1908) diz (pág. 83 em nota): «nondum floruit secundum cl. BAKER facile Apicrae species est». v. POELLNITZ nunca viu exemplares desta espécie (comp. I. c.), eu também não. É provável que hoje se não encontrem na Europa quaisquer plantas desta espécie.

9. **Haw Peacockii** Bak. in *Journ Linn. Soc. Bot.* XVIII (1880), 202; in Th. Dyer. *Fl. Capens.* VI (1896), 338; Berger in *Pflanzenr. H.* XXXIII (1908), 83; v. Poelln. in Fedde Repert. XLIII (1938), 109.

Hab.: desconhecido. Apenas a indicação: sul da Prov. do Cabo. BAKER descreveu esta espécie a partir de exemplares encontrados na colecção de PEACOCK.

Como em *Haw. Cassytha* não foram aqui também observadas inflorescências. v. POELLNITZ (I. c.) considera esta espécie como problemática, visto nunca ter visto exemplares; eu também ainda os não vi.

10. **Haw. coarctata** Haw. in *Phil Mag.* (1824), 301; Bak. in *Journ. Linn. Soc. Bot.* XVIII (1880), 202; in Th. Dyer. *Fl. Capens.* VI (1896), 338; Berger in *Pflanzenr. H.* XXXIII (1908), 84, cum fig.; v. Poelln. in Fedde Pepert. XLIII (1938), 108, *Suk. Kund. u.-pf.* (1940), 41; Resende in *Planta* XXVI (1937), 762 e 772, *Ber. d. d. Bot. Gesels.* 56 (1938), 539,

(1) Ver nota na página 80.

Bol. Soc. Broteriana XIV (1940), 192. — *Aloe coarctata* Soem. et Schult., Syst. VII (1829), 647; Salm, Hort. Dyck. (1834), 326, Monogr. (1836-49) § 6, fig. 17; Kunth, Enum. IV (1834), 506.

Hab.: Grahamstown, Gowie, Mrs J. King in litt.; Fort Brown, Albany Distr., fide Bot. Gart. Kirstenbosch et J. King in litt.; Conway Station, Pillans, segundo Mrs J. King é este dado duvidoso; Great Brak River, 1929, van der Biyl, dado duvidoso seg. J. King in litt. ad von Poellnitz. Tipo trazido para a Inglaterra por Bowie em 1822 ou 1823.

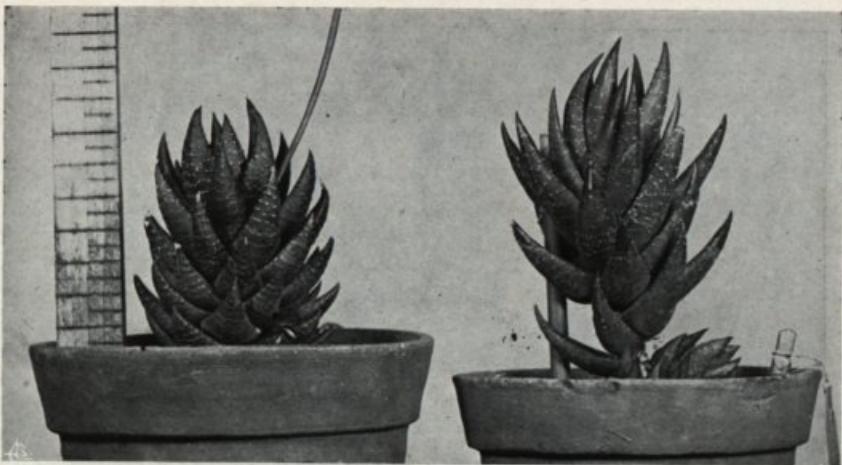
Nesta espécie distinguem-se duas variedades e numa das variedades duas formas:

- . Folia 3-6 cm. longa, subtus tuberculis irregulariter vel in lineis ± conspicuis longitudinalibus dispositis ornata I var. *Haworthii* Resende
- . Folia non longiore quam 4 cm. pro rata latiore, crebre tuberculata, tuberculis saepius viridioribus in lineis ± regulariter transverse seriatis ornata II var. *Krausii* Resende var. nov.
- I. var. *Haworthii* Resende. V. descr. specie Pflanzenr, XXXIII (1908), 84. Figs. 33 b, c, e, g.

Nesta variedade distinguem-se duas formas:

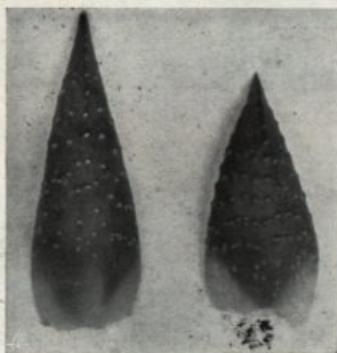
- a. form. **major** Resende folia circ. 3-6 cm. longa. (figs. 33 b, c, e).
- b. form. **pseudocoarctata** (v. Poelln.) Resende (comb. nov.) folia non longior quam circ. 3 1/2 cm. = *Haw. Reinwardtii* var. *pseudocoarctata* v. Poelln. in Suk. Kund. u.-pf. (1940), 43. Fig. 33 g.
- II. var. *Krausii* Resende var. nov. [v. acima, nas chaves, a descrição latina (fig. 33 a, d, f)]. Encontrei esta variedade no Jardim Botânico de Breslau. Distingue-se da var. *Haworthii* form. *major* Res. pela fôlha mais pequena e relativamente mais larga, tubérculos dispostos em linhas transversais e de côr verde; o verde das fôlhas é mais escuro e glauco, quando as duas variedades são cultivadas no mesmo meio; cultivadas em meios diferentes pode suceder precisa-

Fig. 33. — a-g: *Haw. coarctata* Haw. a: var. *Krausii* Resende; b: var. *Haworthii* forma *major* Resende; g: var. *Haworthii* forma *pseudocoarctata* (v. P.) Resende; c, d: duas fôlhas velhas da mesma ordem: c da forma *major*, d da forma *pseudocoarctata*; e, f: duas fôlhas novas da mesma ordem: e da forma *major* e f da forma *pseudocoarctata*; h: parte terminal duma inflorescência de *Haw. Greenii* forma *Bakerii* Resende; c, d, e, g, h em tamanho natural.



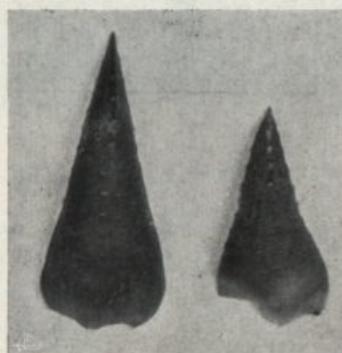
a

b



c

d



e

f



g



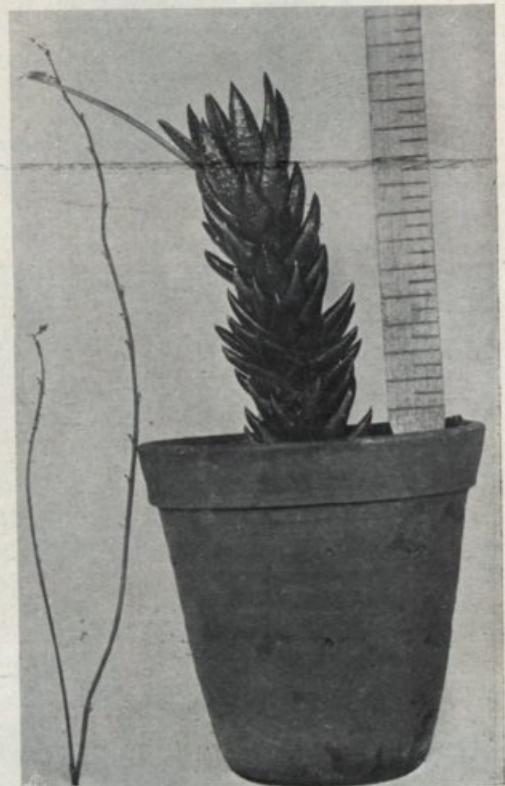
h Fig. 33—(v. legenda p. 84)



8



b



6

Fig. 34.—*a*: *Haw. Jonesiae* v. P.; *b, c*: *Haw. Greenii* Bak. form. *Bakerii* Resende (*b*), form. *minor* Resende (*c*)

mente o contrário no que diz respeito à côn (comp. pág. 66). Difere da forma *pseudocoarctata* (v. P.) Res. pela fôlha proporcionalmente maior e tubérculos de diferente aspecto e tamanho.

Inflorescência: Pedúnculo 30-40 cm.; cacho 20-30 cm.; tubo da corola 10-12 mm.; lábios róseos de 8-10 mm., pedicelos 5-6 mm.

Hab.: As plantas que observei em Breslau tinham apenas a indicação de terem sido importadas da província do Cabo.

Denominada em honra do Dr. KRAUSE, professor do Instituto Botânico de Breslau, a quem devo imensas gentilezas pelas facilidades que me deu sempre, quando eu procurava material no Jardim Botânico daquela cidade.

11. **Haw. Greenii** Bak. in Journ. Linn. Soc. XVIII (1890) 202, in Th. Dyer, Fl. Capens. VI (1896) 338; Berger in Pflanzenr. H. XXXIII (1908) 85; v. Poellnitz in Cactus Journ. V (1936) 30, in Fedde Repert. XLIII (1938) 108.

Inflorescência: observada por mim pela primeira vez (figs. 33 h, 34).

Hab.: Tipo: sul da prov. do Cabo, sem mais pormenores, importada na Inglaterra por T. KOOPER (1860); Grahamstown, LONG et J. KING ad von POELLNITS in litt; ARCHIBALD 101: Howisons Poort.

Distinguem-se nesta espécie duas formas:

- I. form. *Bakerii* Resende.
- II. form. *minor* Resende.

- I. form. *Bakerii* Res. = forma primo descripta, vid. descript. speciei. Como as figs. 2 b, 34 b mostram, observa-se nitidamente nesta forma uma variação morfológica acentuada da fôlha, produzida pela idade: as fôlhas novas quase não mostram tubérculos nem manchas e são dum verde-claro. O verde-esbranquiçado dos tubérculos vai-se depois acentuando assim como o verde da fôlha; nas fôlhas próximas da base a côn é acentuada ao máximo e não há praticamente tubérculos de tom esbranquiçado. No tamanho das fôlhas a partir do vértice para a base nota-se a princípio um aumento do tamanho das fôlhas e depois uma diminuição.
- II. form. *minor* Resende var. nov., differt a forma *Bakerii* Res. habitu graciliora; folia superiora non ita lata ut in forma major sed longiora, folia inferiora in tota minora quam in forma *Bakerii* Res.

A flor difere da da form. *Bakerii* Res. (fig. 33 h) por ser mais estreita e mais longa (fig. 34 c). Uma das inflorescências observadas mostrou uma ramificação (fig. 34 c) como observei também em

Haworthia Kewensis v. P. (s. pág. 78). Esta ramificação não é, porém, em nenhuma destas espécies um carácter fixo. Deve tratar-se duma formação acidental, raras vezes observável nesta secção do género *Haworthia* Duv.

12. **Haw. Jacobseniana** v. Poelln. in Desert. Pf.Life IX (1937), 102, cum fig., in Fedde Repert. XLIII (1938), 109. Fig. 2c.

Inflorescência e fruto em tudo idênticos aos de *Haw. Herrei* var. *Poellnitzii* Res. (v. pág. 88).

Hab.: Tipo colhido por E. JONES em Miller — Jansenville. — TRIEBNER 944.

13. **Haw. Jonesiae** v. Poelln. in Kakteen Kunde (1938) 153 cum fig., in Fedde Repert. XLIII (1938) 109. Fig. 34a.

Inflorescência: idêntica à de *Haw. Jacobseniana* v. Poelln.

Hab.: Tipo de Steytlerville, leg. de E. JONES.

14. **Haw. Henriquesii** Res. in Bol. Soc. Broteriana XV (1941).

Nesta espécie observa-se também (comp. *Haw. Greenii* Bak.) o aparecimento dos tubérculos nas fólias relacionado com a idade destas.

Inflorescência e hab.: comp. RESENDE l. c.

Um estudo pormenorizado sobre esta espécie será publicado num outro trabalho, visto eu não possuir por enquanto todos os elementos necessários. Para élé reservo as figuras.

15. **Haw. Herrei** v. Poelln. in Fedde Repert. XXVI (1929) 24 et XXVIII (1930) 101, in Desert pl. life IX (1937) 33 cum fig., in Cactus Journ. (1936) 30, in Fedde Repert. XLIII (1938) 109; Resende in Ber. d. d. Bot. Geselsch. LVI (1938) 540.

Nesta espécie distinguem-se duas variedades:

I. var. *Poellnitzii* Resende = forma primo descrip. — vid. descrip. speciei; — Resende in Bol. Soc. Broteriana XV (1921) 164.

Inflorescência: Ped. 18-20 cm. compr., 1,5-2 mm. diâm. (parte mais larga), cacho 10-20 cm., cápsulas 5-25; brácteas estéreis 5, decrescendo nitidamente da proximal (8 mm.) para a distal (4 mm.); pedicelos 3-4 mm.; brácteas florais 3-3,5 mm.; compr. da cáps. 12-13 mm., larg. 5 mm.

Hab.: Tipo, localidade desconhecida, Stellenbosch 5682; Ken-drew, Graaff Reinet — Stellenbosch 6625; Paardepoort, distrito de

Jansenville, LONG te I. KING in litt. ad v. POELLNITZ; entre Jansenville e Glenconnor, ARCHIBALD 392. Fig. 35 b.

- II. var. *depauperata* v. Poelln. in Fedde Repert. XXXI (1932) 86, in Cactus Journ. V (1936) 30, in Fedde Repert. XLIII (1938) 109; Resende in Bol. Soc. Broteriana XV (1941) 164.

Inflorescência: Ped. 15-40 cm. comp. e 2-3 mm. diâm. (parte mais larga), cacho 15-50 cm., brácteas estéreis 4, (proximal 9-10 mm., distal 5 mm. compr.); flores 18-60; tubo da corola 10-13 mm., lábios 8 mm. Fruto não observado.

Hab.: Tipo, Stellenbosch 6642, Sondagsriver — entre Steyterville e Port Elisabeth; Paardepoort, LONG; Jansenville, HERRE; Somerset East, I. KING in litt ad v. POELLNITZ. Fig. 35 a.

16. **Haw. rubrobrunnea** v. Poelln. in Fedde Repert. XLIX (1940) 57-58.

Inflorescência: ainda desconhecida.

Hab.: desconhecido. v. POELLNITZ recebeu as plantas-tipo do Jardim de Kew apenas com a indicação de *Haworthia* n.º 3. Estas plantas, que v. POELLNITZ (l. c.) refere serem cultivadas nos jardins do «Kaiser-Wilhelm-Institut» de Berlim-Dahlem, encontram-se hoje na minha coleção, no Jardim Botânico de Coimbra (comp. pág. 69). Fig. 35 c.

17. **Haw. Resendeana** v. Poelln. in Desert pl. life X (1938) 225 cum fig.; Resende in Ber. d. d. Bot. Gesellsch LVI (1938) 540.

Inflorescência: Ped. 20-40 cm., cacho 10-40 cm., flores 9-90.— O dado de v. POELLNITZ, «flowers not numerous» (l. c.), não tem carácter geral. Algumas inflorescências podem ter de facto poucas flores — v. p. ex., fig. 36 a — mas outras do mesmo indivíduo, formadas antes ou depois desta, podem já ter 80 ou 90 flores — Restante descrição da inflorescência v. v. POELLNITZ (l. c.) e aqui a fig. 36 a.

Hab.: ainda desconhecido.

Como se trata de um triplóide (comp. RESENDE l. c.) é provável que esta espécie tenha uma origem híbrida.

18. **Haw. Eilyae** v. Poelln. in Kakteen Kund (1937) 152 cum fig., in Fedde Repert. XLIII (1938) 108.

Distinguem-se nesta espécie duas variedades:

- I. var. *Poellnitzeana* Resende = forma primo descrip., vid. descrip. speciei, fig. 40 a.

Inflorescência: em tudo idêntica à de *Haw. Heniquesii*, só muito mais curta. Cápsula também idêntica à de *Haw. Heniquesii*

e muito diferente da cápsula de *Haw. Herrei* v. P. (comp. RESENDE 1941 p. 191).

Hab.: Kleinpoort, no distrito de Steytlerville, ARCHIBALD 1125.

- II. var. *Zantnereana* Resende var. nov., *differt a var. Poellnitzeana foliis minoribus et versum basis latioribus et crassioribus* (v. fig. 1 c).

ZANTNER publicou na Suk. Kunde u.-pf. (1940) 16 uma fotografia dum exemplar desta variedade [a legenda das figs. 4 e 5 — l. c. — estão trocadas; ZANTNER rectificou êste facto em Suk. Kunde u.-pf. (1942) 22] considerando-a pertencente à var. *Poellnitzeana*. A observação desta fotografia mostrou-me logo tratar-se duma variedade diferente. Pedi a ZANTNER exemplares para observação directa e verifiquei (comp. fig. 1 c com fig. 40 a) tratar-se, de facto, de duas formas diferentes, sendo nova a fotografada por ZANTNER.

Hab.: desconhecido.

19. ***Haw. Armstrongii*** v. Poelln. in Kakteenkunde (1937) 152 cum fig., in Fedde Repert. XLII (1938) 108. Fig 2 a.

Inflorescência: ainda desconhecida.

Hab.: Tipo colhido em Adelaide, leg. de W. E. ARMSTRONG.

20. ***Haw. glauca*** Bak. in Journ. Linn. Soc. Bot. XVIII (1880) 203 in Th. Dyer, Fl. Capens. VI (1896) 339; Berger in Pflanzenreich H. XXXIII (1908) 83; v. Poellnitz in Desert pl. life IX (1937) 33 cum fig., in Cactus Journ. V (1936) 30; in Fedde Repert. XLIII (1938) 108; Resende in Ber. d. d. Bot. Geselsch. LVI (1938) 540.

Fôlha idêntica à de *Haw. Carrissoi* Res. (comp. p. 77 e, na fig. 30, a com b), porém mais curta, sem tubérculos e nunca fazendo uma curva em forma de foice como sucede nas fôlhas velhas daquela espécie. É interessante notar que estas espécies vivem em conjunto.

Inflorescência: Ped. ca. 40 cm., cacho 30-60 cm., 5 brácteas estéreis de 9-12 mm. de compr. distal-proximal, 30-50 flores, pedicelos 5-7 mm., tubo 8-10 mm., lábios 11 mm. (comp. também v. POELLNITZ 1937, l. c.).

Hab.: Tipo dado como colhido no Estado Livre de Orange, trazido para a Inglaterra por COOPER em 1862. Segundo I. KING in litt ad v. POELLNITZ é aquele dado falso; Zuurberg, Stellenbosch 7666, LONG in litt ad v. POELLNITZ, ARCHIBALD 764.

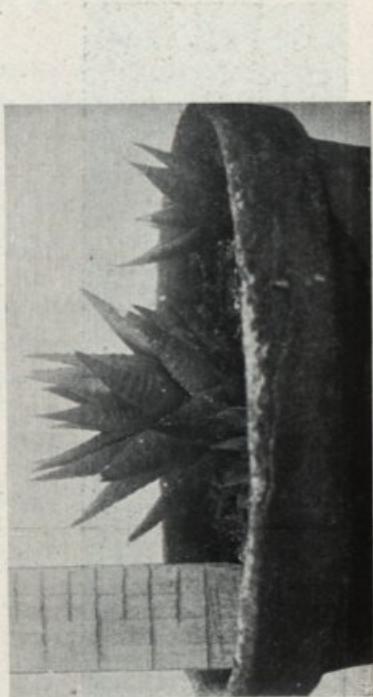
C

Haworthia limifolia Marl.

Haworthia limifolia Marl. in Trans R. Soc. S. Afric. I (1908) 409, v. Poelln. in Fedde Repert. XXVII (1930) 135, in Cactus Journ. V



a

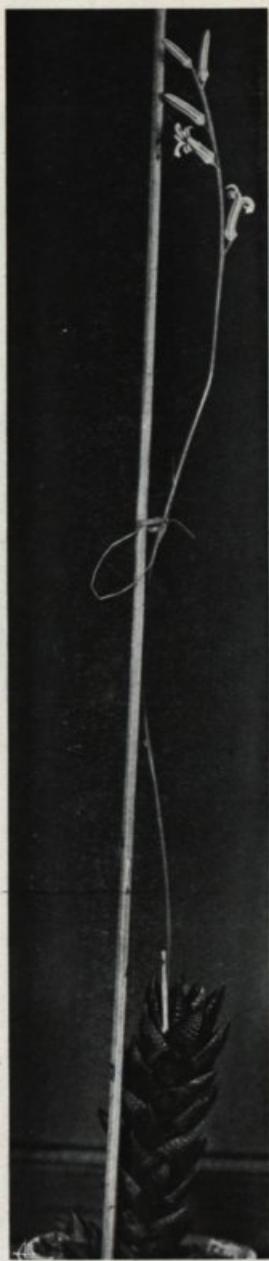


c

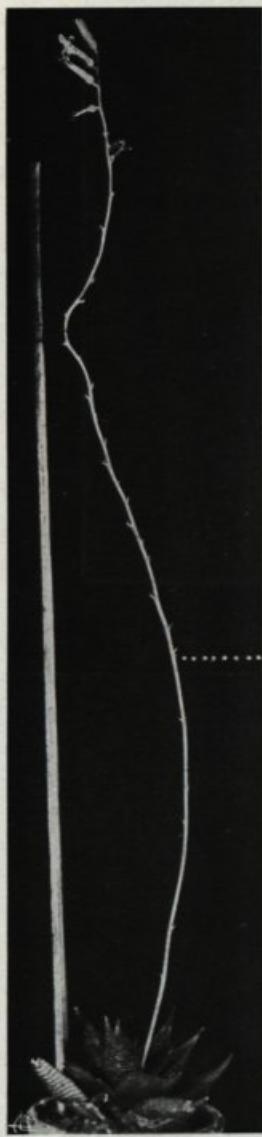


b

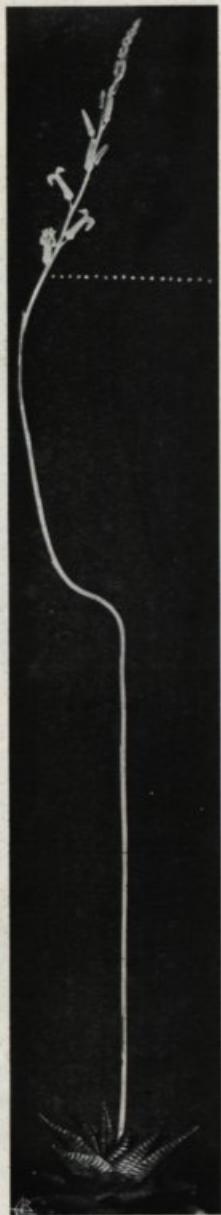
Fig. 35.—a, b: *Haw. Herrei* v. P.: var. *depauperata* v. P. (a), var. *Poellnitzeana* Resende (b);
c: *Haw. rubrobrunea* v. P.



a



b



c

Fig. 36.—a: *Haw. Resendeana* v. P., planta completa com uma inflorescência de 6 flores; este mesmo indivíduo dá às vezes inflorescências com 60 e mais flores; b, c: *Haw. limifolia* Marl.: var. *Schultheiana* Resende (b), var. mut. *Marlothiana* Resende (c); o traço pontuado branco indica o terminar do pedúnculo e o começar do cacho.

— a, b, c red. a ca. 1/3 —

(1936) 31, Fedde Repert. (1938) 213; Duursma in Succulenta XVIII (1936) 162, cum fig.; figs.: v Roedes, Sukk. (1931) t. 8; Cact. a. Succ. Journ. VI (1935) 133; Resende in Fedde Repert. XLVIII (1940) 114; Zantner Suk. Kund. u.-pf. (1941) cum fig.

Hab.: Tipo dado como encontrado em Delagoa-Bay. v. Poellnitz (1938 l. c.) considera este dado como falso. Segundo este autor encontra-se esta espécie apenas no Transvaal.

Descrição complementar e geral da espécie: Fôlhas 3-8 cm. comprimento, 1,5-4 cm. largura, 2-8 mm. espessura; páginas sup. e inf. munidas de saliências transversais características, com ou sem interrupções. Pedúnculo 15-60 cm., cacho 10-80 cm.

Nesta espécie distinguem-se actualmente 3 variedades:

- . Folia 4-6 cm. longa, 15-30 mm. lata; pedunculus quam racemus non longior, flores tenuiores I. var. *Schuldteana* Res.
- . Folia tenuiore, pro rata breviora, latiore (2-4 cm.); pedunculus quam racemus longior, flores crassiores . II. var. mut. *Marlotheana* Res.
- . Folia circa 4 cm. lata et 4-8 cm. longa; pedunculus quam racemus non longior III. var. *stolonifera* Res.
- I. var. **Schuldteana** Resende comb. nov. = *Haw. limifolia* form. *diploidea* Res. in Fedde Repert. XLVIII (1940), *Haw. limifolia* form. *Schuldteana* Res. in Bol. Soc. Broteriana XIV (1940) 200.
- II. var. **Marlotheana** Resende comb. nov. = *Haw. limifolia* form. *tetraploidea* Res. in Fedde Repert. XLVIII (1940), Zantner in Suk Kund. u.-pf. (1940); *Haw. limifolia* form. *Marlotheana* Res. in Bol. Soc. Broteriana XIV (1940) 200.

A descrição e diferenças entre estas duas variedades estão pormenorizadamente feitas no Fedde Repert. XLVIII (1940) 114, 115. Aqui quero todavia salientar a diferença na intensidade da côr rósea dos lábios da corola: muito mais acentuada na var. II que na var. I (comp. *Antirrhinum*, STRAUB Biol. Centralbl. (1940)). A observação contínua e prolongada dos exemplares destas duas variedades mostra como carácter marcante e absolutamente independente do meio a maior ou menor continuínde das elevações transversais. Enquanto na var. I se observa, principalmente na página superior, uma grande discontinuidade, não se podendo mesmo em muitas fôlhas falar senão de tubérculos mais ou menos coalescentes — como em qualquer variedade *Reinwardtii* Haw. (v. pág. 79) —, mostra a var. II uma continuínde muito mais acentuada, sendo esta, do meio para o vértice da fôlha, absolutamente perfeita na maior parte das fôlhas (comp. figs. 36 b, 37 a, com figs. 36 c, 37 b).

Atendendo a estas diferenças entre as duas formas e às já descritas em 1940 (l. c.) — comp. as figs. 36-38 — têm de se levantar estas subdivisões de *Haw. limifolia* Marl. da categoria de forma à de variedade.

III. var. *stolonifera* Resende var. nov. *differt a var. Schuldteana Res. et a var. Marlotheana Res. foliis longioribus et pro rata latioribus; stolonis subterraneis* (vid. fig. 38 c).

Esta variedade distingue-se das outras já conhecidas pelo maior porte, que é o resultado de maiores dimensões das fôrmas e da inflorescência. Além de tudo caracteriza-se nitidamente pela *existência permanente de estolhos subterrâneos* dum tamanho como nunca observei no género *Haworthia*. Assim esta variedade propaga-se vegetativamente com muita facilidade, enquanto que com as outras duas isso sucede muito raramente. Eu nunca vi, nas var. I e II, nem estolhos nem rebentos laterais (comp. RESENDE Fedde Repert. l. c.). STEPHAN (Hamburgo) mostrou-me, em 1939, duas plantas que me disse ter obtido por desagregação vegetativa. Como eu ainda não conhecia esta terceira variedade, não me interessou saber se êsses rebentos tinham resultado de estolhos. Seja porém como fôr, se as outras duas variedades os formam, fazem-no muito raramente.

Distinguem-se nesta variedade duas formas:

- a. forma *Pimentelii* Res.
- b. forma *major* Res.

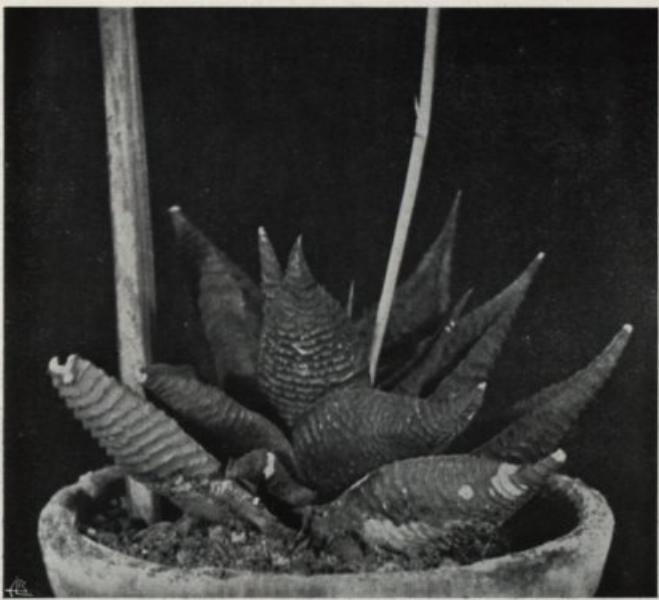
a. form. *Pimentelii* Resende forma nova. *Folia circ. 4 cm. lata et circ. 5 cm. longa, versum apicem ovato-lanceolata, acuminata, versum basim ovato, deltoidea. Flores non vidi.* Fôrmas percorridas nas duas margens por elevações transversais idênticas às da var. II e portanto em maior número visto aqui a fôrma ser maior. A base da fôrma abraça metade do caule numa semi-circunferência de cerca de 1 cm. de raio. Na sua parte mais larga a fôrma mede 35-40 mm. larg. As linhas transversais mostram uma discontinuidade maior que as da var. II.

Recebi do Sr. PIMENTEL SARAIVA, de Lisboa, os exemplares desta nova forma. Dedico-lha em homenagem à sua gentileza.

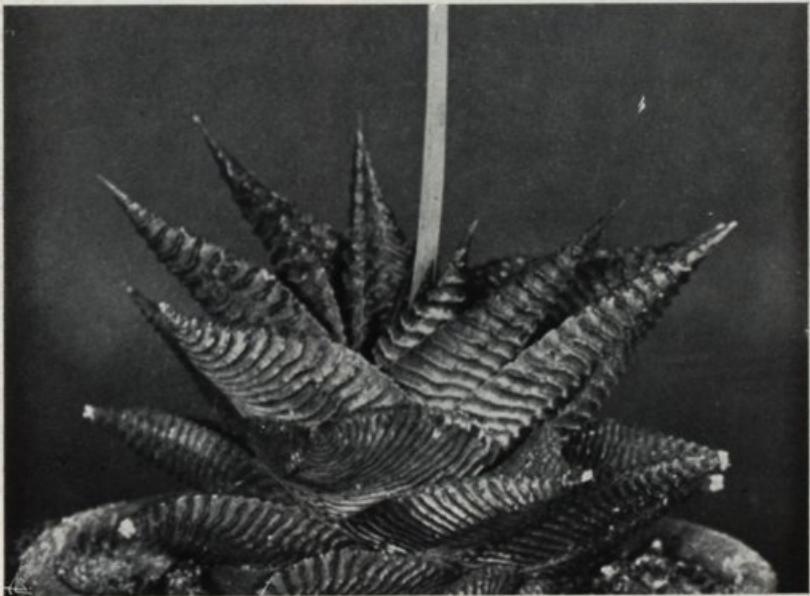
Inflorescência: Ainda desconhecida.

Hab.: Planta importada da África do Sul por PIMENTEL SARAIVA. Não se sabe ainda o local da sua colheita.

b. forma *major* Resende form. nov. *Piffert a forma Pimentelii Res. foliis longioribus et triangulati-lanceolatis.* Fôrma 5-8 cm. compr., linhas transversais muito regulares e de continuïdade quâsi absoluta.



a



b

Fig. 37. — *Haw. limifolia* Marl.: var. *Schuldtiana* Resende (a) e var. *Marlothiana* Resende (b) em tamanho natural (ampliação de parte das figs. 36 b, c).



a



b

Fig. 38. — *Haw. limifolia* Marl.: ampliação da parte terminal das inflorescências das figs. 36 b, c. — Tamanho natural.

Inflorescência: Pedúnculo ca. 20-30 cm. compr. maior que o pedúnculo da var. *Schuldtiana* Res., todavia menor que o cacho, que pode ir até 80 cm. compr. e apresentar cerca de 100 flores. Assim, quanto à relação do tamanho entre pedúnculo e cacho, é esta var. mais parecida com a var. I que com a II.

Hab.: Encontrada por mim em Berlim-Dahlem com indicação de ter sido importada da África do Sul, sem mais pormenores. Foi fornecida também pelo Sr. PIMERTEL SARAIVA à casa hortícola MOREIRA DA SILVA. Fig. 38 a.

D

Revisão sistemática do § *macrifoliae* Haw.— *Aloe, subsec. Prolongata*—

1.

Conspectus specierum (1)

«A. Perigonium rubrum.

- a. Perigonium 17-20 mm. longum. — Species madagascariensis.
 - α. Pedicelli 12 mm. longi; racemi pauciflori 110 *A. Bakeri*.
 - β. Pedicelli 30 mm. longi; racemi multiflori 113 *A. laeta*
- b. Perigonium ca. 28-30 mm. longum. Species capenses.
 - α. Folia basi amplexicauli vix dentata; pedunculi ca. 35 cm. longi; pedicelli 8 mm. longi 111. *A. laxiflora*.
 - β. Folia basi amplexicaule ciliato-dentata; pedunculi ca. 20 cm. longi; pedicelli breviiores vix 6 mm. longi 112. *A. ciliaris*

B. Perigonium luteum vel aurantiacum, filamenta interdum exserta.

- a. Folia augusta, 12-15 mm. lata, glauca; perigonium 10-15 mm. longum, filamentis valde exsertis 114. *A. tenuior*.
- b. Folia latiora.

(1) Nesta revisão bastante incompleta, visto eu não ter até hoje podido examinar ainda exemplares de todas as espécies deste §, limito-me a transcrever de BERGER (1908 l. c.) a chave por este autor elaborada. Reputo esta transcrição conveniente por causa da vista de conjunto.

- α. Filamenta exserta; bracteae minutae subulatae 115. *A. striatula*.
- β. Filamenta inclusa; bracteae ovato-deltoideae 116. *A. commista*.
- γ. Species non satis cognita 117. *A. cascadensis*.

1. ***Aloe Bakerii*** Scott Elliot in Journ. Linn. Soc. XXIX (1890) 60; Berger Pflanz. Reich H. XXXIII (1908) 254, 255.

Hab.: Madagascar; em sítios sécos e nas dunas perto do forte de Dauphin, na costa do sul (SCOTT ELLIOT 2937).

2. ***Aloe laxiflora*** N. E. Brown in Gard. Chron. I (1906) 130; Berger in Pflanz. Reich H. XXXIII (1908) 255; Resende in planta XXVI (1937) 763, 771, Ber. d. d. Bot. Gesellschaft LVI (1938) 538.

STEPHAM (Hamburgo) recebeu em 1935 sementes desta espécie da Prov. do Cabo. As plantas da sementeira de STEPHAN, que eu estudei cariológicamente (comp. RESENDE l. c.), floresceram em 1938. O aspecto morfológico destas plantas, cultivadas em Hamburgo e agora alguns indivíduos no Jardim Botânico de Coimbra, em nada difere das descrições conhecidas (comp. BERGER l. c.).

Hab.: Parte oriental da Prov. do Cabo. Fig. 6 a.

3. ***Aloe ciliaris*** Haw. in Phil. Magaz. (1825) 281; Roem. et Scult., Syst. veg. VII (1829) 703; Salm. Mon. gen. Aloe (1838-49) § 25, fig. 1; Kunth, Enum. pl. IV (1843) 529; Baker in Journ. Linn. Soc. XVIII (1880) 169 in Th. Dyer, Fl. Capens. VI (1896) 317; Schoenland in Rec. Albany Mus. (1906) 41; Berger in Pflanz. Reich H. XXXIII (1908) 255, 256; Resende in Planta XXVI (1937) 763, 777, 772, in Ber. d. d. Bot. Gesels. LVI (1938) 533, 542 cum fig., in Bol. Soc. Broteriana XIV (1940) 191, 196.

Descrição complementar e geral da espécie (comp. BERGER l. c. pág. 225): raiz às vezes suculentas; folha licear-lanceolada ou ovado-lanceolado de 3-30 cm. compr., 1-5 cm. largura, 1-5 mm. espessura (medidas feitas na parte mais larga e mais espessa da folha); margem e bainha com dentes cartilagíneos de $\frac{1}{3}$ mm.-5 mm. compr.; caule 4-20 mm. diâmetro.

Hab.: Sudeste da Prov. do Cabo.

Distinguem-se actualmente nesta espécie 4 formas:

1. Folia ovato-lanceolata . . a. form. *Flanaganii* (Schöenl.) Reynolds
- . Folia linear-lanceolata . . 2
2. Folia longiora quam 15 cm.

- et latiora quam $3\frac{1}{2}$ cm.,
dentes vaginalis $\frac{1}{2}$ -1 mm.
longi b. form. mut. *gigas* Res.
- . Folia 3-15 cm. longa et
1-3 cm. lata 3
3. Folia 8-15 cm. longa et
2-3 cm. lata, dentes vagi-
nales 4-5 mm. longi . . . c. form. mut. *Haworthii* Res.
- . Folia minore et vaginae
minus ciliatae d. form. mut *Tidmarshii* (Schöenl) Res.
- a. form. *Flanaganii* (Schöenl) Reyn comb. nov. in litt. = *Aloe ciliaris*
var. *Flanaganii* Schoenl. in Rec. Albany Mus. I (1903) 42; Berger in
Pflanz. Reich H. XXXIII (1908) 256.
Hab.: perto de Komgha (Flanagan n.º 1326).
Não consegui ver ainda exemplares desta forma. Reynolds in litt.
acha que não deve ter a categoria de variedade.
- b. form. mut. *gigas* Resende form. nov. *Folia 15-30 cm. longa, circ. 4*
cm. lata, 4-5 mm. crassa, dentes marginales item basales autem et
praesertim vaginales non longiori quam 1 mm.; flores non vidi = *Aloe*
ciliaris form. *gigas* Res. in Ber d. d. Bot. Geselsch. LVI (1938) 533-
-542 cum fig., in Bol. Soc. Broteriana XIV (1940) 191.
Um exemplar desta forma foi encontrado por mim no Jardim
Botânico de Coimbra em 1937 (Ber. d. d. Bot. Gesels. l. c.). Deve
tratar-se dum mutante da form. *Haworthii*. Distingue-se desta forma
apenas por caracteres quantitativos: caule muito mais grosso, fôrmas
muito maiores, mais largas e mais espessas, dentes marginais e prin-
cipalmente basais *muito mais pequenos!* Estas diferenças quantitati-
vas para mais e para menos dão em conjunto uma certa diferença
qualitativa (comp. STRAUB em poliplóides experimentais do género
Antirrhinum Bot. Centralblatt [1940]). A sua origem é difícil de
descortinar (comp. pág. 64). O processo mais viável da aparição
desta forma pentaplóide seria o do cruzamento entre formas tetra-
plóides e hexaplóides (FERNANDES, verbal). Como porém foi encontra-
do apenas um pé, e até hoje não se encontraram nem mais indivíduos
pentaplóides nem formas tetraplóides, também esta explicação carece
ser confirmada experimentalmente. Só porém na África se poderão
realizar estas experiências, sendo impossível fazê-las na Europa devido
à influência do meio sobre a fertilidade.
- c. form. mut *Haworthii* Res. vid descrip. speciei.



Esta forma, duma maneira geral, é estéril na Europa (comp. pág. 52). O aspecto vegetativo não difere, porém, do que apresenta na África do Sul, quando cultivada no nosso continente ao ar livre ou em estufas frias.

A acção da temperatura e da luz pode no entanto modificar-lhe de tal maneira o aspecto, que se poderia pensar perfeitamente numa nova espécie, caso estas flutuações fôssem «fixas genéticamente».

Vejamos o seguinte exemplo:

Exemplares da estufa (fig. 20 a) de Coimbra em Abril de 1942 15-25 graus centígrados	Exemplares de floração simultânea fora da estufa
— Comprimento da 8. ^a fólya a partir do vértice vegetativo ca. 12 cm.	— ca. 8 cm.
— largura da mesma fólya » 25 mm.	— » 20 mm.
— dentes da base da fólya-bainha » 5 mm.	— » 5 mm.
— brácteas » 5 mm.	— » 5 mm.
— pedúnculo » 11 cm.	— » 7.8 cm.
— cacho » ca. 15 cm.	— » 7 cm.
— pedicelo » 3 mm.	— » 6 mm.
— tubo da corola ca. 22-23 mm.	— » 30 mm.
— estames ca. 5 mm. exclusos	— ca. 5 mm. exclusos
— flores menos pendentes, fazendo as mais desenvolvidas ainda um ângulo de ca. 60° com o eixo.	flores pendentes, tornando-se, depois de bem desenvolvidas, paralelas ao eixo da inflorescência.
— côr das tépalas: rosa pálido	— vermelho vivo.

É extremamente interessante esta variação da morfologia com a temperatura e a luz. Os caracteres específicos sofrem uma modificação tal que exemplares com este fenótipo dificilmente se poderiam considerar como *Aloe ciliaris* Haw. (comp. descr. da espécie, BERGER 1908 l. c.) e de maneira nenhuma como exemplares da forma *Haworthii* Res. A respeito da variação da pigmentação antociânica com a temperatura (comp. pág. 66)

d. forma **Tidmarshii** (Schoenl.) Resende comb. nov.= *Aloe ciliaris* var. *Tidmarshii* Schoenland in Rec. Albany Mus. (1903) 41; Berger in Pflanzenr. H. XXXIII (1908) 255.

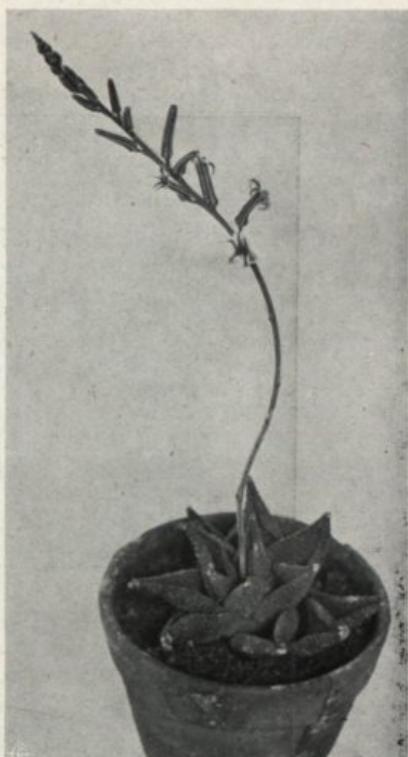
Hab.: vid. espécie, descriç. geral.

Esta forma, que ainda não consegui observar, difere da forma *Haworthii* Res., segundo as descrições que conheço, apenas quantitativamente. Não deve ter a categoria de variedade mas apenas de forma.

Da descrição morfológica destas quatro formas e da comparação



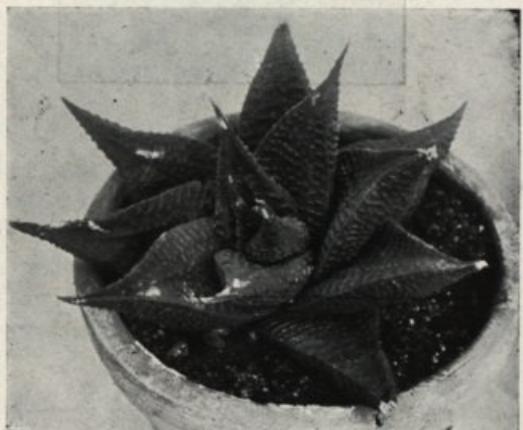
a



b

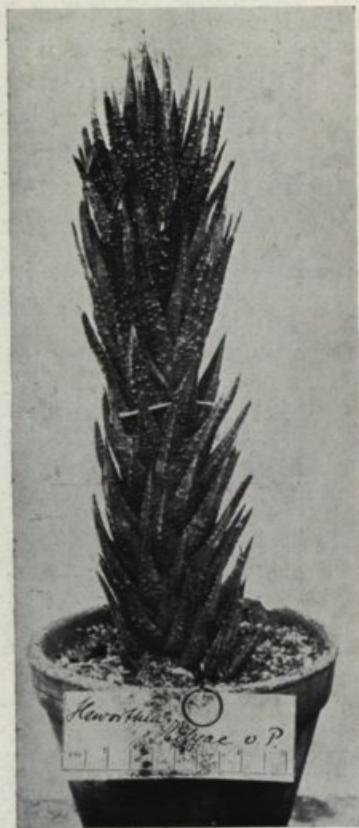


c

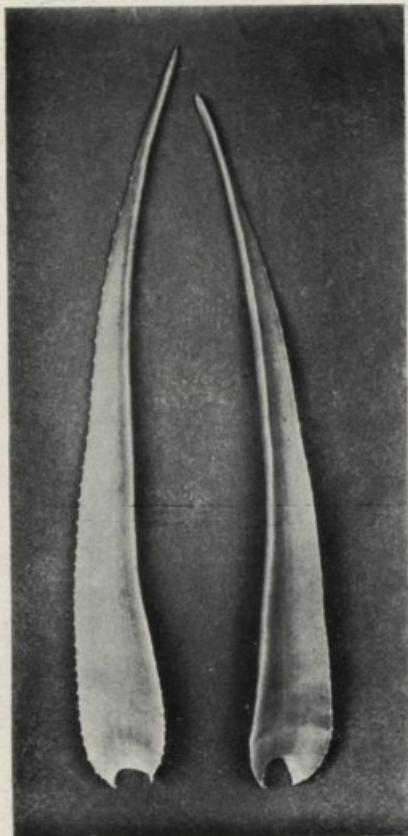


c

Fig. 39.—*Haw. limifolia* Marl.: a: var. *stolonifera* forma *major* Resende — ca. 1/3 —; d: estolhos subterrâneos da var. *stolonifera* Resende — ca. 1/1 —; b, c: var. *Schuldtiana* Resende, mostrando dois fenótipos diferentes no que diz respeito à suculência das folhas; o fenótipo b parece ser inerente ao estado interno de floração (comp. fig. 37a — b 1/2, c 1/1 —).



a



b

c

Fig. 40. — a : *Haw. Eilyae* var. *Poellnitzeana* Resende ; b, c : folhas de *Aloë striatula* Haw. forma *conimbricensis* Resende (b), forma *Haworthii* Resende (c).

destas observações macroscópicas com os conhecimentos cariológicos da espécie (comp. RESENDE, Bol. Soc. Broteriana, 14, 1940) imediatamente se deduz o interesse que teria a realização dum estágio na África do Sul para «in loco» se poder continuar o seu estudo genético. Em condições de meio propícias devem desenvolver-se as espécies dêste § *Macrifoliae* relativamente depressa; decerto no período de 6 meses a 1 ano teremos o tempo necessário para o completo desenvolvimento dos indivíduos. Além disso na África são estas espécies auto-férteis e devem também poder cruzar-se, colchicinizar-se, etc. Estou quase certo que neste § se poderia resolver o problema genéticamente tão importante como complicado da relação da massa cromática com o tamanho da célula (comp. STRAUB Ber. d. d. Bot. Gesellsch. 57). A forma mut *gigas* Res. é até hoje nas plantas superiores o único caso conhecido em que uma diminuição do número de cromosomas coincide com um aumento do tamanho da célula (RESENDE Ber. d. d. Bot. Gesellsch. 50, 1938). v. WETTSTEIN [Ber. d. d. Bot. Gesellsch. 59 (1940)] encontrou depois, nos musgos, casos idênticos de diminuição do volume das células com o aumento do número dos cromosomas, verificando que, só nos casos de alopoliplóidia este fenômeno se observava. Incompreensivelmente F. v. WETTSTEIN não faz referência à primeira descoberta dêste fenômeno, originado espontaneamente em *Aloe ciliaris* forma *gigas* Res., e publicada dois anos antes da sua comunicação sobre os musgos!

4. ***Aloe laeta*** Berger in Pflanz. Reich H. XXXIII (1908) 256.
Hab.: Madagascar, Amolhiponana (catat. n.º 1115).

5. ***Aloe tenuior*** Haw. in Phil. Magaz. (1825) 281; Roem. et Schult. Syst. veg. VII (1829) 704; Salm. Monogr. gen. *Aloe* (1836-49) § 25, fig. 3; Kunth, Enum. pl. IV (1843) 529; Bak. Journ. Linn. Soc. XVIII (1880) 169, in Th. Dyer, Fl. capens. VI (1896) 317; Schoenland in Rec. Albany Mus. 1 (1903) 40 et (1905) 290; Berger in Pflanzenreich H. XXXIII (1908) 257, 258; Reynold in Journ. of South Afr. Bot. II (1936) 105; Resende in Planta XXVI (1937), 763. 771, Ber. d. d. Bot. Gesellsch. LVI (1938) 538.

Descrição geral e complementar da espécie: Raízes verrugosas, por vezes suculentas; caule débil, sarmentoso ou não, com entrenós de 4-5 mm., decumbente ou ereto 30 cm.—3 m. de altura; folhas mais ou menos glaucas, guarnecedo o caule em grande extensão ou só no topo; pedúnculo igual ou maior que o cacho, perianto amarelo ou vermelho.

Conhecem-se actualmente nesta espécie 3 variedades:

1. *Perigonium luteum* 2
 - . *Perigonium rubrum*. I var. *rubriflora* Reyn.
 2. *Caules longi*, 1-3 m., *sarmentosi* . . . II var. *Haworthii* Res.
 - . *Caules non longi*, 30-60 cm., *non sarmentosi* III var. *decidua* Reyn.
- I. var. *rubriflora* Reynolds in Journ. South Afr. Bot. II (1936) 108 cum fig.

REYNOLDS enviou-me estacas desta variedade, das quais uma só resistiu à viagem. Exemplares resultantes da reprodução vegetativa desta estaca encontram-se hoje no Jardim Botânico de Coimbra e também no de Hamburgo, fornecidas por mim a STEPHAN. A variedade distingue-se imediatamente das outras duas pela côr do perianto. As fôlhas mostram freqüentemente um aspecto verde-violáceo. REYNOLDS não refere êste carácter da fôlha, talvez se trate duma flutuação devida ao clima europeu.

Hab.: Pondoland; Mlengana; Transkei: vale do rio Qora entre Willowvale e Kentani. Plantas tipo: os números 598.10.35 e 935.1.36 (REYNOLDS) encontram-se no Jardim da *Division of Botany*, Pretória e os números 837/34 e 3056/34 no *National Botanic Gardens Kirstenbosch*.

- II. var. *Haworthii* Resende vid. descrip. speciei in Berger (1908) 257.
= var. *glaucescens* A. Zahlbruckner in Ann. Hof.-Mus. Wien XV (1900) 16; Berger Pflanz. Reich H. XXXIII (1908) 258.

Esta var. *glaucescens* A. Zhal., segundo as observações de REYNOLDS in loco (REYNOLDS l. c. pág. 112), não existe. Fig. 6 b.

- III. var. *decidua* Reynolds in Journ. South Afr. Bot. II (1936) 111 cum fig.

Nunca vi exemplares desta variedade e não existem com certeza, por enquanto, em qualquer jardim europeu.

Hab.: É interessante notar as flutuações ecológicas desta variedade no que diz respeito ao tamanho: «At the Alice locality, patches are found 1-2 metres in diameter; the plants at Fort Beaufort are a slightly more robust form, while those near Cookhouse, Somerset East, Bruintjes Hoogte Middleton, Sheldon, in the Fish River Valley, Botha's Ridge, and elsewhere in that region are weak forms, rarely exceeding $\frac{1}{2}$ met. in diameter.» (REYNOLDS l. c. pág. 111). Plantas tipo: o número 562.10.35 ex ALICE encontra-se em cultura no Jardim de *Division of Botany*, Pretória, e o número 982/34 ex SEYMORE no Jardim Botânico Nacional de Kirstenbosch.

6. ***A. striatula*** Haw. in Phil. Magaz. (1825) 281; Roem et Schult. Syst. veg. VII (1829) 703; Kunth, Enum. pl. IV (1843) 529; Bak. in Journ. Linn. Soc. XVIII (1880) 169 in Th. Dyer, Fl. capens. VI (1896) 318; Schoenland in Rec. Albany Mus. I (1903) 42; Berger in Monatsschr. f. Kaktenk. XVI (1906) 4 cum fig.; Resende in Planta XXVI (1937) 763, in Ber. d. d. Bot. Gesellsch. LVI (1938) 538. — *Aloe Mac-Owanii* Bak. in Journ. Linn. Soc. XVIII (1880) 318, in Th. Dyer, Fl. capens. VI (1896) 318; Schoenland in Rec. Albany Mus. I (1903) 42. — *Aloe aurantiaca* Bak. in Gard. Chron. XI (1892) 780, in Th. Dyer, Fl. capens. VI (1896) 318; Schoenland in Rec. Albany Mus. I (1905) 291.

Descrição geral e complementar da espécie: Fôlha 12-30 cm. compr., 15-40 mm. larg., 2-3 mm. espessura; dentes marginais 0,1-1 mm. comp.; distância entre os dentes 2-7 mm.

Distinguém-se actualmente nesta espécie duas formas:

Folia ad margines denticulis cartilagineis	
circ. 1 mm. longis	forma <i>Haworthii</i> Resende
Folia ad margines denticulis cartilagineis	
circ. 0,2 mm.	forma mut. <i>conimbricensis</i> Resende, forma nova.

Como a fig. 40 b mostra distinguém-se nitidamente nesta espécie estas duas formas apenas pelo tamanho dos dentes marginais.

No Jardim Botânico de Coimbra encontram-se muitos exemplares de *Aloe striatula* Haw. (comp. pág. 50). A maior parte dêles pertencem à forma *Haworthii*. Alguns mostram porém o carácter bem distinto da diminuição do tamanho dos dentes. Talvez se trate dum mutante ou duma segregação mendeliana dêste carácter que se encontre no estado recessivo na forma *Haworthii* Res.

Hab.: Sudeste da prov. do Cabo: no distrito de Somerset; em Bruintjes Hoogte; em Boschberg, em altitudes de 1250 m. e mais; no cimo dos montes perto do Queenstown a altitudes de 1000-1600 m.

7. ***Aloe commixta*** Berger in Pflanz. Reich. H. XXXIII (1908) 260 = *Aloe gracilis* Bak. in Journ. Linn. Soc. XVIII (1880) 170, in The Dyer, Fl. capens. VI (1896) 318; Schoenland in Rec. Albany Mus. I (1905) 291 (non Haw.).

Hab.: Sudoeste da prov. do Cabo: Simonsbay; Glencairn, perto de Simonstown, cerca de 1500 m. de altitude.

8. ***Aloe cascadensis*** O. Ktze. Rev. gen. III (1898) 313; Berger in Pflanz. Reich. H. XXXIII (1908) 261.

Hab.: Sudeste da prov. do Cabo: East London, numa pequena queda de água ca. de 50 m. acima do nível do mar (o. KUNTZE).

* * *

Nas secções de *Aloinae*, de que me ocupei neste trabalho, não se encontra nenhuma espécie das nossas colónias. Outras secções como o § *Saponariae* Berg. do género *Aloe* L., e o género *Chortolirion* Berger, apresentam muitas espécies coloniais portuguesas. Naquela secção de *Aloe* L. tem REYNOLDS últimamente descrito várias espécies novas em Moçambique. Espécies dos géneros *Gasteria* Duval, *Haworthia* Duval e *Apicra* Willd. não foram, até hoje, encontradas senão na província do Cabo. A extensão dos *Areale* do género *Aloe* L. (tôda a África, Arábia e Europa mediterrânea) e a absoluta analogia ecológica d'estes três géneros de *Aloinae* deixam prever que, nas nossas colónias, não só deve haver muitas espécies de *Aloe* L. novas para descobrir e descrever, como muito provavelmente se encontram também espécies de *Haworthia*, *Gasteria* e *Apicra*, que sobressaindo menos que as espécies de *Aloe* não foram ainda vistas pelos colectores.

RESUMO

1. Neste trabalho descrevem-se os resultados das observações feitas na Europa, desde 1934 a 1942, em algumas centenas de exemplares de *Aloinae*, importados de África e cultivados nos nossos jardins botânicos.

Estas observações auxiliam a completar e actualizar as de BERGER (1908) e são assim mais uma pequena contribuição para o conhecimento monográfico desta sub-família.

Raiz:

2. Na Sec. *Eualoe* Berg. (gen. *Aloe*), onde até hoje não eram conhecidas raízes suculentas, encontrei espécies do § *Macrifoliae* Haw. (Subsect. *Prolongatae*) mostrando suculência (fig. 1 a, b).

A formação desta suculência está porém — pelo menos em *Aloe ciliaris* Haw. — relacionada com fenómenos inerentes à germinação da semente: plantas resultantes da germinação de sementes formam raízes suculentas; o aspecto gordo da raiz, devido à suculência vê-se, nas plantas jovens, logo a partir da base da raiz, porém, com o progressivo desenvolvimento da planta, vão sendo afastadas estas «maçarocas» suculentas da base da raiz (fig. 1 a, direita); cortando-se estas raízes, as