

NOTAS CARIOLÓGICAS E FITOGEOGRÁFICAS DE ALGUMAS *PTERIDOPHYTA* DE PORTUGAL. I

Margarida QUEIROS, José ORMONDE & Isabel NOGUEIRA

RESUMO: Os autores apresentam os números cromossómicos de algumas *Pteridophyta* da Flora de Portugal, acompanhadas de uma pequena descrição, respectiva ecologia e fitogeografia, e tecem considerações sobre as mesmas.

RESUMEN: Se estudia el número cromossómico de algunas *Pteridophyta* de la flora de Portugal. Después de una breve descripción, se comenta su ecología, distribución geográfica y cariológica.

SUMMARY: The authors have studied from cytological, ecological and phytogeographical point of view five *Pteridophyta* of Portugal. They give some consideration about them.

Palabras clave: Citogenética, *Pteridophyta*, Portugal.

Key words: Cytogenetics, *Pteridophyte*, Portugal.

INTRODUÇÃO

Apesar do interesse crescente dos estudos cariológicos que completam os dados morfológicos, fitogeográficos e ecológicos das plantas vasculares, são relativamente pouco numerosos os dados sobre a cariológica das *Pteridófitas*. Parece-nos que o elevado número de cromossomas e o seu reduzido tamanho terão contribuído para este facto.

Desde 1950 que se verifica um incremento dos estudos citológicos neste grupo de plantas, sobretudo após o aparecimento do excelente trabalho de Irene Manton sobre a citologia e evolução em *Pteridophyta*. A técnica do esmagamento em carmim acético, utilizada por aquela autora, torna mais fácil a contagem dos cromossomas, e passou a ser prática usual seguida pelos citologistas em várias partes do mundo.

Relativamente a Portugal, só esporadicamente alguns investigadores se têm debruçado sobre algumas espécies dos géneros *Asplenium* L. (Reichstein, 1981 e Rasbach & al., 1986; Queirós, 1985), *Cheilanthes* Swartz (Vida & al., 1970) e *Cystopteris* Bernh. (Vida, 1974).

Com o presente trabalho pretende-se dar a conhecer o número cromossómico gamético de cinco taxa portuguesas. Embora Franco & Afonso (1982) tenham estudado a distribuição geográfica destas espécies, apresentamos novos mapas com a respectiva distribuição.

MATERIAL E METODO

Utilizaram-se plantas vivas herborizadas em algumas localidades da Beira Litoral e Beira Alta, durante os meses de Fevereiro a Maio de 1984. Os exames cariológicos foram efectuados em células mães dos esporos esmagados em carmim acético. Sempre que possível, as preparações foram feitas no próprio dia da colheita do material, evitando-se, assim, a fixação prévia, o que permitiu a obtenção de melhores resultados. Quando tal não foi possível, procedeu-se à fixação do material em álcool acético (3:1) de porções de frondes férteis, em vários estados de maturação, geralmente entre as 9h e as 12h.

Os espécimes estudados encontram-se depositados no herbário do Museu, Laboratório e Jardim Botânico da Universidade de Coimbra.

Os desenhos foram efectuados à câmara clara, com ampliação de c. 3000.

Os mapas de distribuição geográfica em Portugal de cada um dos taxa estudados foram elaborados com base apenas nas localidades de herborização mencionadas nas etiquetas dos espécimes de quase todos os herbários nacionais (COI, ELVE, LISE, LISFA, LISI, LISU, PO). Utilizámos cartas em que o País é dividido em quadrículas de 10 Km de lado à escala UTM efectuadas pelo Serviço Cartográfico do Exército (Porto, 1965-1968). Para se determinar, o mais rigorosamente possível, a localização dos espécimes observados, recorreremos à cartas de Portugal de Projecção Gaus, à escala 1/25.000, elaboradas pelo mesmo Serviço Cartográfico.

Os dados ecológicos relativos a cada um dos taxa foram retirados das etiquetas dos exemplares que consultámos e que se encontram depositados nos herbários acima mencionados.

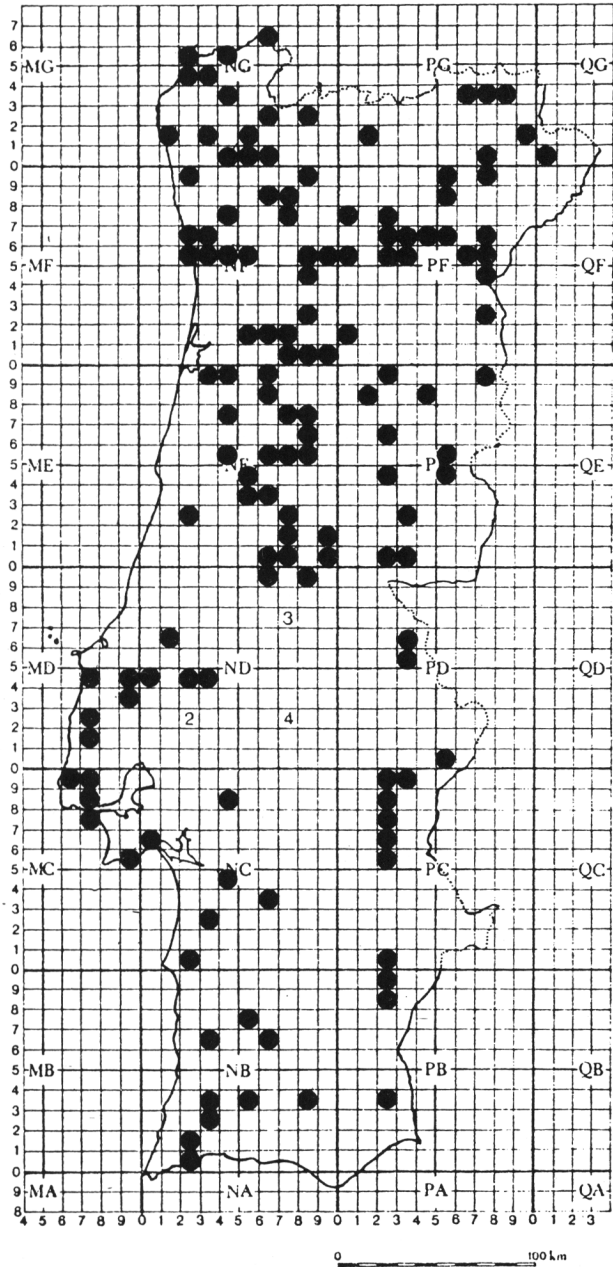
A ordenação e circunscrição das famílias e dos géneros são as propostas por Pichi-Sermolli (1977).

Após uma breve descrição de cada taxon estudado, seguem-se pequenas notas ecológicas e fitogeográficas.

OBSERVAÇÕES

1. *Anogramma leptophylla* (L.) Link (Hemionitidaceae)

Geófito com rizoma anual muito curto. Frondes em tufos, membranáceas, dimórficas; lâmina das frondes externas estereis, ovado-reniforme, 1-penatissecta, com as pinas quase tão largas como longas, profundamente penatifendidas, peninérveas, com as venas bifurcadas; lâmina das frondes internas férteis, mais longa, ovado-oblonga a estreitamente triangular, 2-3 penatissecta, com as pínulas ovado-oblongas, acunheadas na base, marginadas ou ligeiramente lobadas, com as venas bifurcadas. Soros sem indúcio, dispostos ao longo das venas,



Mapa 1 - Distribuição de *Anogramma leptophylla* (L.) Link



a



b

Figura 1a, b.- *Anogramma leptophylla*: n=26 (São Paulo de Frades, Coimbra).

primeiro oblongo-lineares, mais ou menos ocultos pela margem dobrada da pínula, depois confluentes, por fim ocupando quase toda a página inferior da pínula. Esporos subglobosos-tetraédricos, com a fase distal convexa e as proximais sulcadas, granuladas no centro.

Sítios húmidos e sombrios ou secos e expostos, frequentemente em fendas de rochas ou muros, sempre a baixas altitudes. Subcosmopolita. Espanha: Galiza, Estremadura, Catalunha, Andaluzia, algumas localidades do norte e centro de Espanha e Ilhas Baleares. Macaronésia: excepto nas Ilhas Selvagens. Portugal: todo o território (Mapa 1).

Nos indivíduos examinados procedentes de S. Paulo de Frades, Coimbra (Beira Litoral), encontramos $n=26$ (Fig. 1) de acordo com as determinações de Tutin (in Fabbri, 1963), autor que pela primeira vez estudou, sob o ponto de vista cariológico, plantas da Europa (Jersey, Ilhas Channel, Grã-Bretanha) e Kurita (1971). Brownlie (1958) cita $n=29$ para indivíduos da Nova Zelândia e Mickel & al. (1966) $n=27$ e $n=29$ para espécimes mexicanos. Não podemos deixar de referir os resultados $n=c.56$ e $n=c.57$ por Mehra & Verma (1960) em plantas de diversas localidades do Himalaia e ainda $n=c.58$ por Verma & Khullar (1965), referentes a espécimes da parte ocidental do Himalaia.

2. *Ceterach officinarum* Willd. subsp. *officinarum* (Aspleniaceae)

Hemicriptófito com rizoma curto, erecto. Frondes em tufos, persistentes; pecíolo $1/6$ a $1/3$ de lâmina; lâmina linear subspatulada a oblonga, espessa e coriácea, 1-penatissecta, glabra na página superior, densamente revestida de escamas brilhantes, prateadas a ferruginosas na página inferior; pinas alternas, ovadas ou oblongas, arredondadas no ápice; nervação dicotómica, anastomosando-se nas margens. Soros oblongo-lineares; indúcio rudimentar. Esporos castanho-anegradados, ovóides com perispório equinulado-reticulado.

Sítios sombrios mas secos, nas fendas de rochas e muros, preferentemente básicos.

Europa ocidental e central, região mediterrânica e Ásia temperada. Espanha: dispersa por todo o território excepto Corunha, Orense, Palência, Tarragona, Teruel e Valência. Portugal: todo o território excepto Beira Alta. (Mapa 2).

Nome vernáculo: "Douradinha".

Este taxon foi objeto de estudo cariológico por parte de diversos autores, embora não conheçamos qualquer referência dos mesmos relativamente a espécimes portugueses.

Determinámos $n=72$ (Fig. 2) para espécimes de Eiras, Coimbra (Beira Litoral), o que está de acordo com as contagens anteriores: Manton (1950) indica $n=72$ (espécimes de Inglaterra - Devon e sul de França); Meyer (1957) $2n=144$ (espécimes da Alemanha-Freiburgo e Suíça - Lugano); Bir (1959) $2n=144$ (espécimes asiáticos); Vida (1963) $n=72$ (espécimes da Hungria); Váróczy & Vida (1963) $2n=144$ (espécimes do sudoeste europeu); Emmott (1964) $2n=144$ (espécimes da Jugoslávia-Ilha de Losinj e Windermere, Westmorland - Inglaterra); Meyer (1964) $2n=144$ (espécimes de Espanha); Susnik & Lovka (1970) $2n=144$ (espécimes da Checoslováquia); Löve & Kjellqvist (1972) $2n=144$ (espécimes de Espanha); Susnik & Lovka (in Löve, 1973) $2n=144$ (espécimes

da Jugoslávia).

3. *Cystopteris viridula* (Desv.) Desv. (Athuriaceae)

Hemicriptófito com rizoma horizontal a suberecto, por vezes ramificado, revestido pelas bases marcescentes das frondes. Frondes em tufos; pecíolo 1/3 a tão longo como a lâmina, delgado, frágil, inteiramente estramínio ou acastanhado na base; lâmina elíptico-lanceolada a oblongo-lanceolada, pinas subopostas a alternas, lanceoladas, geralmente agudas, largas na base, curtamente pecioladas; pínulas ovado-oblongas, estreitadas na base, geralmente obtusas para o ápice, profundamente lobadas, os lobos agudos ou obtusos e de margem inteira ou dentada, dentes geralmente emarginados ou truncados obliquamente no ápice; nervação das pínulas muito visível na página inferior, com as vénulas terminando no chanfro dos dentes ou no meio do ápice truncado obliquamente. Soros arredondados; indúcio ovado-lanceolado, obtuso no ápice, inflado quando jovem, por fim enrolando-se. Esporos com perispório espinulado-lacunar, castanhos.

Sítios húmidos, próximo dos cursos de água, taludes terrosos, ácidos, 0-1000 m de altitude.

Península Ibérica, Marrocos e Macaronésia excepto Ilhas Selvagens e Cabo Verde. Espanha: Corunha, Casseres, Granada, Huelva, Lugo, Navarra, Oviedo, Orense, Pontevedra e Santander. Portugal: todo o território excepto Baixo Alentejo, mas raro na Estremadura, Ribatejo, Alto Alentejo e Algarve (Mapa 3).

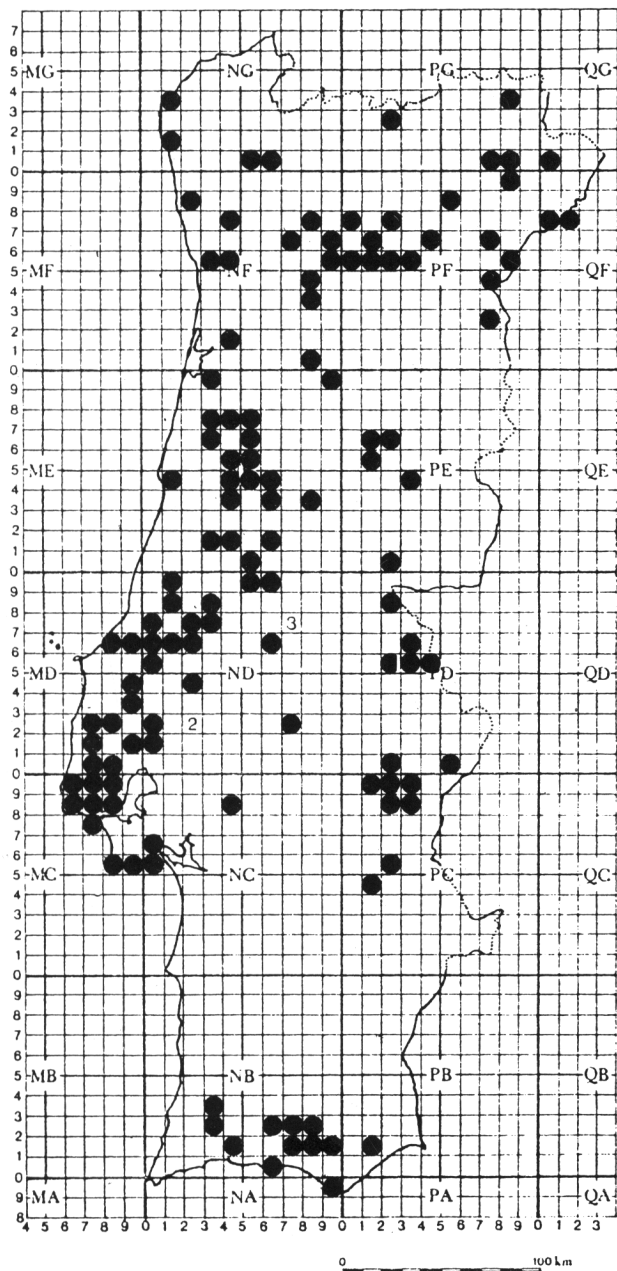
Nos exemplares examinados procedente da Serra do Caramulo, entre Caramulo e Campo de Besteiros (Beira Alta), encontramos $n=84$ (Fig. 3). Blasdell (1963) determinou em espécimes do Chile - Agua de Palo e da Costa Rica - Chicua, respectivamente, $n=42$ ($2n = 2X = 84$) e $n=126$ ($2n = 6X = 252$) que o autor atribui a *C. diaphana*. Com esta última designação, Manton & al. (in Vida, 1974) e Manton & al. (1986) atribuem $2n = 6X = 252$ a espécimes da Madeira e Vida (em publ. in Vida 1974) $2n = 6X = 252$ a espécimes de Portugal.

Se considerarmos que os espécimes observados em Portugal pelo autor acima citado se referem a *C. viridula*, teríamos encontrado um outro grau de polyploidia (4X) para espécimes portugueses.

4. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth subsp. *filix-femina* (Athuriaceae)

Hemicriptófito com rizoma ramificado, erecto a suberecto, densamente revestido pelas bases marcescentes das frondes. Frondes em tufos; pecíolo 1/4 a 1/2 da lâmina; lâmina oblongo-lanceolada, delgada, flácida, 2-3 penatissecta; pinas oblongo-lanceoladas, caudadas, curtamente pecioladas; pínulas oblongas a oblongo-lanceoladas, penatifendidas a penatipartidas. Soros, de início linear-oblongos, depois oblongos, inserindo-se nas venas; indúcios membranáceos, persistentes, os da base das pínulas reniformes a falciformes e os do ápice suberectos, fimbriados na margem. Esporos elipsóides a reniformes, curtamente espinhosos, castanho-amarelados.

Sítios sombrios e húmidos de bosques próximos de cursos de água. Circumboreal, região macaronésica excepto Ilhas Selvagens e Cabo Verde. Espanha: Galiza, Regiões cantábrica e pirenaica, Estremadura, Sória, Madrid, Toledo, Andaluzia e Ilhas Baleares. Portugal: todo o território, mas raro no Algarve, Alto



Mapa 2 - Distribuição de *Ceterach officinarum* Willd. subsp. *officinarum*

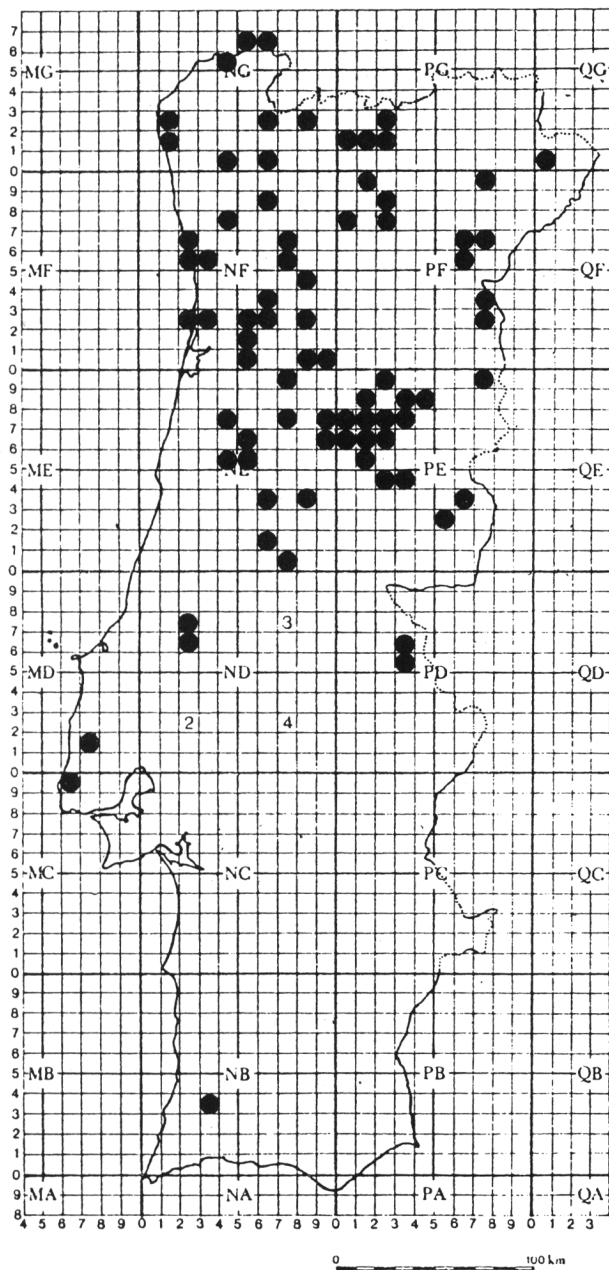


a

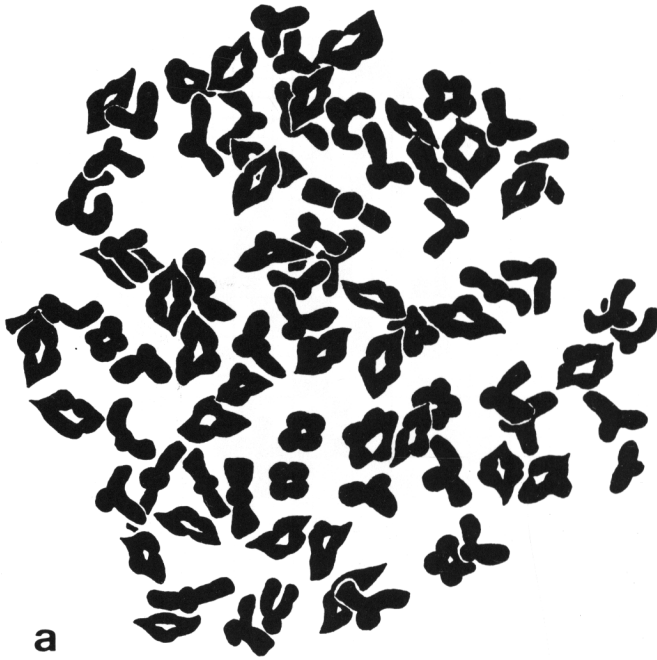


b

Figura 2a, b.- *Ceterach officinarum*: n=72 (Eiras, Coimbra).



Mapa 3 - Distribuição de *Cystopteris viridula* (Desv.) Desv.



a



b

Figura 3a, b.- *Cystopteris viridula*; n=84 (Caramulo).

Alentejo, Baixo Alentejo e Ribatejo (Mapa 4).

Nome vernáculo: "Feto - fêmea dos Italianos".

Os exemplares examinados, procedentes de Coimbra, São Paulo de Frades e Serra da Lousã, numa zona entre Trevim e Candal (Beira Litoral) são diplóides com $n=40$ bivalentes (Fig. 4a, 4b). Farmer & Digby (1907) determinaram no protalo $n=38-40$ e no esporófito $2n=76-80$. Manton (1950), foi quem pela primeira vez determinou o número exacto $n=40$, número igualmente encontrado por Brögger (1960), Löve & Löve (1961a), Sorsa (1961, 1962), Fabbri (in Fabbri, 1963), Löve & Löve (in Löve, 1976) e Brullo & al. (1982). Não podemos deixar de referir as contagens de Kempf (1967): $n=50$; $50II + 2I$; $40II + 6I$; $30II + 1I$.

5. *Blechnum spicant* (L.) Roth subsp. *spicant* var. *spicant* (Blechnaceae)

Hemicriptófito com rizoma curto, oblíquo. Frondes em tufos, dimórficas. As estéreis numerosas, na parte externa, mais ou menos persistentes no inverno, patentes a reflectidas; lâmina oblongo-lanceolada, subcoriácea, penatipartida ou penatissecta; pinas elíptico-lanceoladas mais ou menos confluentes na base. As férteis, maiores, erectas, marcescentes, pouco numerosas, na parte central em tufo; lâmina lanceolada, penatissecta; pinas opostas ou alternas, mais compridas e estreitas, geralmente mais espaçadas do que as das frondes estéreis. Soros lineares, dispostos em duas linhas paralelas, próximo da costa, por fim confluentes, formando cenossoros ocupando quase todo o comprimento da pina; indúcio consistente, linear, com o bordo livre e ondulado. Esporos elipsoides a ovóides, amarelo-acastanhados, com perispório ligeiramente rugoso.

Sítios húmidos e sombrios de bosques próximos de correntes de água, até 1000 m de altitude.

Europa, (desde a Islândia au Cáucaso), região mediterrânica, Macaronésia excepto Ilhas Selvagens e Cabo Verde. Espanha: Galiza, Astúrias, regiões cantábrica e pirenaica, algumas localidades da parte central, Estremadura, Andaluzia (Huelva e Cádiz). Portugal: todo o território, raríssimo na Beira Alta e Alto Alentejo (Mapa 5).

Manton (1950), Hagerup (in Hagerup & Peterson, 1960), Löve & Löve (1961), Sorsa (in Fabbri, 1965), Löve & Löve (1966), Kempf (1967), Löve & Löve (1968), Taylor & Mulligan (1968) e Cody & Mulligan (1982) determinaram para este taxon $2n=68$. As nossas contagens ($n=34$), efectuadas em espécimes do Caramulo, S. João do Monte (Beira Litoral), estão de acordo com as dos autores citados (Fig. 5).

DISCUSSÃO

1. *Anogramma leptophylla* (L.) Link

O número básico do género *Anogramma* dado por Löve & Löve (1961b) é $X=13, 29$. Segundo Fabbri (1963) o número $X=13$, referido por aqueles autores, resultou da determinação de $2n=26$ por Tutin em espécimes europeus (Jersey, Channel Islands, Great Britain) de *Anogramma leptophylla*. Este resultado ($2n=26$) comunicado oralmente a Löve & Löve (op. cit.) não foi publicado

pelo autor, o que levou Fabbri a dirigir-se lhe pessoalmente para obter um melhor esclarecimento do problema. Tutin afirma tratar-se de um erro na publicação de Löve & Löve, pois "26" não se refere ao número somático mas sim ao número gamético da espécie ($n=26$), ao qual, aliás, põe certas reservas. Segundo opinião do referido investigador, esse número deve ser sujeito a nova verificação em material de igual proveniência, a qual, porém, nunca foi realizada pela dificuldade na obtenção do mesmo. Assim, Fabbri conclui que $n=26$ deve permanecer incerto e não deve ser tomado em consideração para a formulação do número básico do género. Esta opinião é reforçada pelas contagens de Brownlie (1958) e Mehra & Verma (1960), que Fabbri reputa como suficientemente claras (Fabbri, op. cit.: 323).

No entanto, Mehra & Verma (op. cit.) determinaram, em espécimes da parte ocidental do Himalaia (região Mussoorie), $n=c. 56-57$ assinalando sérias dificuldades no estudo cariológico da espécie. Estes autores consideram os indivíduos da população estudada tetraplóides e, baseados na sua e na determinação ($n=29$) de Brownlie (1958), afirmaram a existência de duas formas citológicas na espécie: diplóides na Nova Zelândia e tetraplóides no Himalaia ocidental. Para aqueles autores, o número básico seria $X=29$, reforçado pela contagem ($n=58$) em populações de *Anogramma microphylla* (Hook.) Diels existentes em algumas localidades do Himalaia.

A complexidade do problema é grande. Mickel & al. (1966) estudaram duas populações mexicanas de *Anogramma leptophylla* tendo encontrado diferenças aneuplóides entre elas. De facto, os espécimes de região de Nayarit apresentam $n=27$, número raro em fetos adiantoides, enquanto que os de Oaxaca apresentavam $n=29$, número que estes autores consideram mais típico.

Já anteriormente Brownlie (op. cit.: 215) afirmava que $n=29$ estava de acordo com as contagens efectuadas em outros fetos gimnogramóides.

Para Pichi-Sermolli (in Ferrarini & al., 1986), o número haplóide de espécie seria $n=29$ e os números $n=27$ poderiam ser interpretados como resultantes de fenómenos de aneuploidia. Segundo este autor, baseado em Gastony & Baroutsis (1975) e Baroutsis & Gastony (1978), poderiam ainda tais números ser resultantes de erros de contagem, visto a estrutura dos cromossomas desta espécie tornar esta contagem muito difícil.

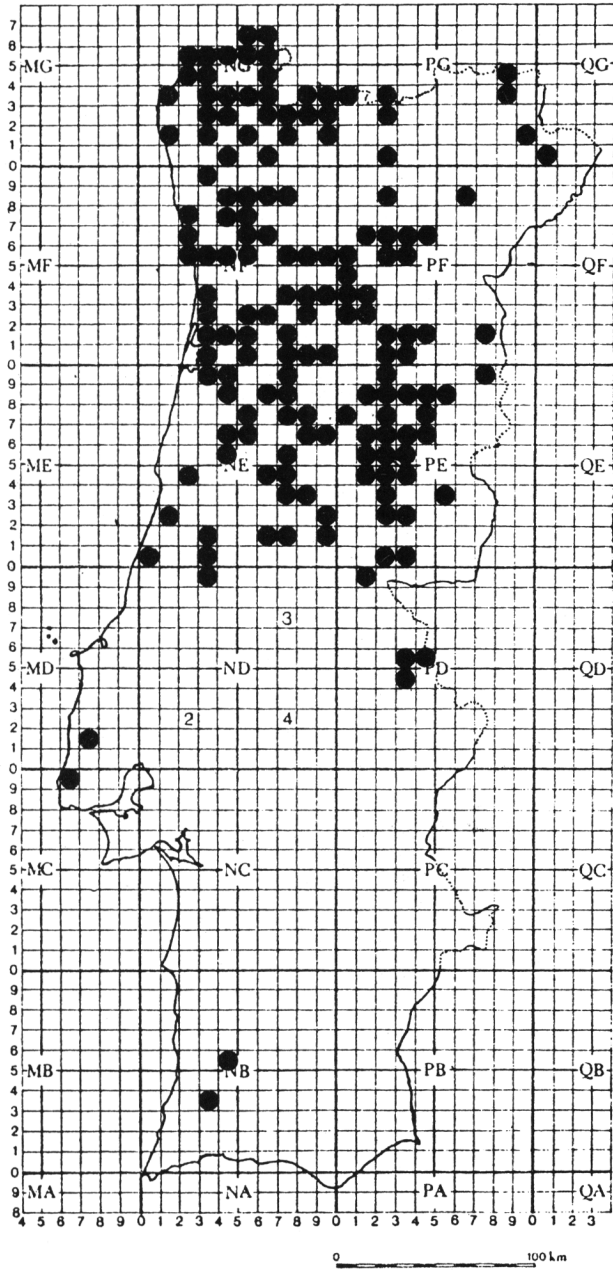
Não podemos deixar de referir os resultados determinados por Manton & al. (1986) em plantas provenientes da Madeira ($n=27 \pm 1$), e $n=26$ determinado por Gibby (1986) a partir de material da mesma Ilha fixado no próprio local da colheita.

Dada a complexidade dos factos, pensamos rever de novo o problema, prosseguindo os estudos nesta espécie, não só da localidade atrás citada, mas também de outras províncias de Portugal.

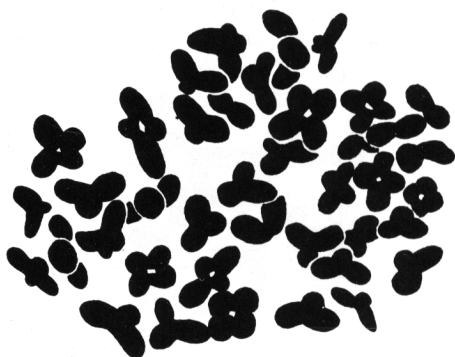
2. *Ceterach officinarum* Willd. subsp. *officinarum*

A existência na natureza de híbridos intergenéricos entre *Ceterach* e *Asplenium* e a sua obtenção artificial, levou vários autores a incluir as espécies do primeiro numa secção ou subgénero do segundo. Devemos salientar as opiniões de Copeland (1947), Vida (1963, 1972), Lovis (1973) e Bir & al. (1985) sobre este assunto.

Tal como Pichi-Sermolli (1977), Lovis (1977), Reichstein (1981) e Tryon & Tryon (1982), pensamos que as diferenças morfológicas existentes entre *Ceterach* e *Asplenium* são



Mapa 4 - Distribuição de *Athyrium filix-femina* (L.) Roth subsp. *filix-femina*

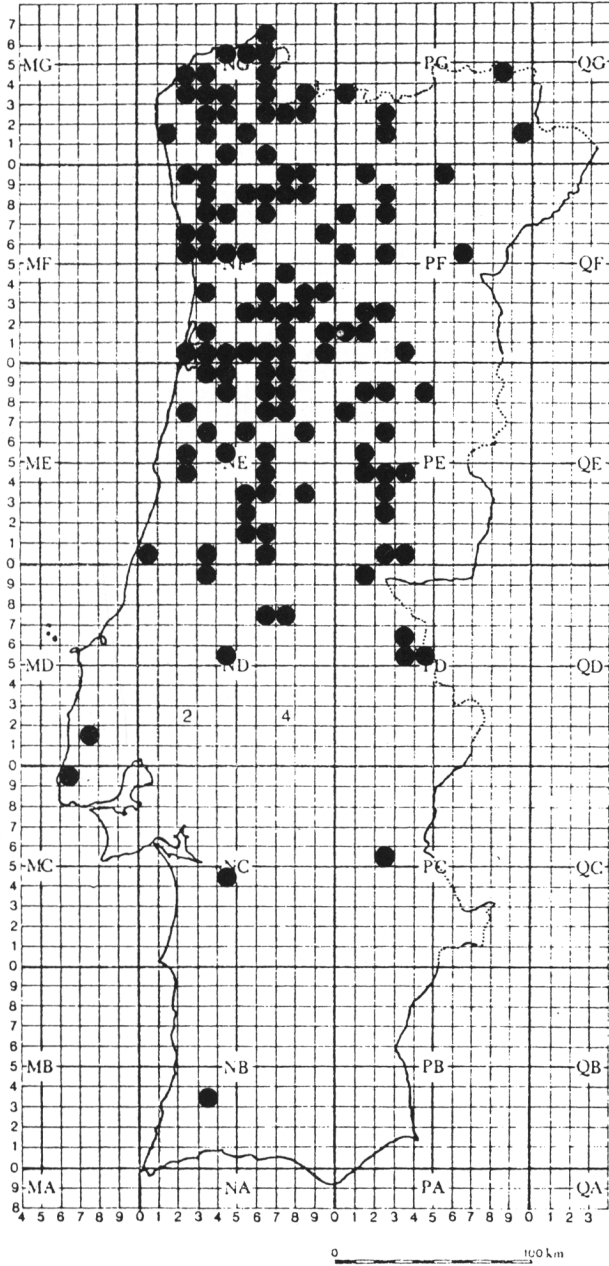


a



b

Figura 4a.- *Athyrium filix-femina*: n=40 (São Paulo de Frades, Coimbra); b.- Idem: n=40 (entre Trevin e Candal, Lousã).



Mapa 5 - Distribuição de *Blechnum spicant* subsp. *spicant* var. *spicant*



Figura 5a, b.- *Blechnum spicant*: n=34 (S. João do Monte, Caramulo).

suficientes para os considerarmos como géneros distintos.

Analisando os dados citológicos obtidos através da literatura e a distribuição geográfica da espécie, verifica-se que as formas tetraplóides (*C. officinarum* ssp. *officinarum*) apresentam uma maior área de distribuição relativamente às formas diplóides (*C. officinarum* ssp. *javorkeanum* (Vida) Soó) que se restringem à região mediterrânica oriental e ocorrem também na Hungria, Roménia e Bulgária.

No decurso de estudos citológicos de fetos da Hungria efectuados por Vida (1963), este autor verificou que a maior parte das populações húngaras de *Ceterach* eram diplóides e que as tetraplóides apareciam apenas em três localidades da região ocidental do País. Em sua opinião, as formas diplóides e as tetraplóides devem ser tomadas como membros de uma série autoplóide, devendo as primeiras ser ainda consideradas como um tipo ancestral.

3. *Cystopteris viridula* (Desv.) Desv.

A identidade de *Cystopteris viridula* com *Polypodium diaphanum* Bory proposta por Blasdell (1963) e aceite por vários autores, levanta dúvidas a Afonso (1982), quer por razões de ordem fitogeográfica, quer pelas diferenças encontradas na ornamentação do perispório nos tipos de ambas as espécies. As razões invocadas por aquela autora (op. cit.: 342) levaram-nos a designar os espécimes estudados como *C. viridula*.

O estudo cariológico da espécie reveste-se de grande interesse, uma vez que o número $2n=168$ por nós determinado e $2n=252$ por Vida (1974) vêm confirmar dois números da série: $2n=84$, 168 e 252 indicada por M.C. Prada (in Castroviejo & al., 1986) para esta espécie baseados apenas em dados bibliográficos.

Tal como Lovis (in Jermy, Crabbe & Thomas: 212, 1973 - "Thus cytology supports the separation of *Aspleniaceae* from *Athyriaceae*, where the base numbers are 40 in *Athyrium*, 41 in *Diplazium* and 42 in *Cystopteris*") e Vida (op. cit.: 181-182, 1974 - "It is known on a cytological basis, (Manton, 1950, Sorsa, 1961, 1962, Wagner and Hagenah 1956, Manton and Reichstein 1965, and Blasdell, 1963), that the majority of the previously mentioned taxa exist on several ploidy levels built upon the $X=42$ basic number") consideramos $X=42$ como número básico do género.

4. *Athyrium filix-femina* (L.) Roth subsp. *filix-femina*

Pelas contagens de diversos autores, anteriormente assinaladas e agora por nós confirmadas para Portugal, parece-nos não oferecer dúvidas o número $n=40$ encontrado para este taxon.

No entanto, os resultados apresentados por Kempf (1967) referentes a espécimes de diversas localidades do maciço florestal de Haguenau (Alsácia) apresentam grande discrepância relativamente a este e outros taxa pertencente ao género *Athyrium* (Lovis in Jermy, Crabbe & Thomas, op. cit.: 212, 1973)

5. *Blechnum spicant* (L.) Roth subsp. *spicant* var. *spicant*

Löve & Löve (1966, 1968) e outros autores verificaram não haver diferenças citológicas em indivíduos pertencentes a *B. spicant*, quer em formas morfológicas (homofílicas e heterofí-

licas), quer em formas geográficas (Europa e Ásia).

Apesar de aceitarmos a proposta de Löve & Löve, segundo a qual são reconhecidos diversos taxa infraspecíficos, nomeadamente os de categoria varietal, pensamos que muitas das formas homofílicas poderão ser formas ecológicas.

Este problema poderá ser esclarecido em estudos ulteriores.

Antes de terminar, não podemos deixar de agradecer à Doutora M.L. Rocha Afonso, do Instituto Superior de Agronomia, os esclarecimentos que tão amavelmente nos forneceu sobre *Cystopteris viridula*.

BIBLIOGRAFIA

- AFONSO, M.L.R. -1982- Contribuição para o estudo do género *Cystopteris* Bernh. em Portugal Continental e Insular. Bol. Soc. Brot., Sér. 2, 55:337-352.
- BAROUTSIS, J.G. & GASTONY, G.J. -1978- Chromosome numbers in the genus *Anogramma*. II. Amer. Fern. Journ., 68:3-6.
- BIR, S.S. -1959- Cytotaxonomic studies on some *Aspleniaceae* from Kulu Valey. J. Indian Bot. Soc. 38:528-537.
- BIR, S.S., FRASER-JENKINS, C.R. & LOVIS, J.D. -1985- *Asplenium punjabense* sp. nov. and its significance for the status of *Ceterach* and *Ceterachopsis*. Fern Gaz. 13(1):53-63.
- BLASDELL, M.F. -1963- A monographic study of the fern genus *Cystopteris*. Mem. Torrey Bot. Club, 21:1-102.
- BROGGER, A. -1960- Morphologische og cytologiske undersøkelser van noen norske bregner. *Blyttia*, 18:33-48.
- BROWNLIE, G. -1958- Chromosome numbers in New Zealand ferns. Trans. Roy. Soc. New Zealand, 85(2):213-216.
- BRULLO, S., DE LEONARDIS, W. & PAVONE, P. -1982- Chromosome numbers of some Sicilian ferns. 1. *Webbia*, 35(2):275-281.
- CASTROVIEJO, S., LAINZ, M., LOPEZ GONZALES, G., MONTSERRAT, P., MUÑOZ GARMENDIA, F., PAIVA, J. & VILLAR, J. -1986- Flora Iberica 1.:I-LIV, 1-575. Madrid. Real Jardín Botánico. C.S.I.C.
- CODY, W.J. & MULLIGAN, G.A. -1982- Chromosome numbers of some Canadian ferns and fern allied. Le Nat. Canad. 109(2): 273-275.
- COPELAND, E.B. -1947- Genera Filicum. *Chronica Botanica*. Waltham, Mass.
- EMMOTT, J.I. -1964- A cytogenetic investigation in a *Phyllitis-Asplenium* complex. *New Phytol.* 63:306-318.
- FABBRI, F. -1963- Primo supplemento alle Tavole cromosomiche delle Pteridophyta di Alberto Chiaurigi. *Caryologia*, 16(2): 237-335.
- FABBRI, F. -1965- Secondo supplemento alle Tavole cromosomiche delle Pteridophyta di Alberto Chiaurigi. *Caryologia*, 18(4):675-731.
- FARMER, J.B. & DIGBY, L. -1907- Studies in apospory and apogamy in ferns. *Ann. Bot.*, 21:161-199.
- FRANCO, J.A. & AFONSO, M.L.R. -1982- Distribuição de pteridófitos e Gimnospérmicas em Portugal. Colecção "Parques Naturais", 14:1-327.
- GASTONY, G.J. & BAROUTSIS, J.G. -1975- Chromosome numbers in the genus *Anogramma*. Amer. Fern. Journ., 65:71-75.
- GIBBY, M. -1986- A chromosome count for *Anogramma leptophylla* in Madeira. *Fern. Gaz.*, 13(2):120.
- HAGERUP, O. & PETERSSON, V. -1960- Botanisk Atlas Bd. II. Köbenhavn.
- JERMY, A.C., CRABBE, J.A. & THOMAS, B.A. (eds.) -1973- The phylogeny and classification of the ferns. *Bot. J. Linn. Soc.*, 67, Suppl. 1:I-XIV, 1-284.

- KEMPF, C. -1967- Fougères d'Alsace. *Inf. Ann. Cayosyst. Cytogénet.* 1:9-10 et 31.
- KURITA, S. -1971- Chromosome study of four species of leptosporangiate ferns. *Ann. Rep. For. Stud. Coll. Chiba Univ.* 3:41-43.
- LOVE, A. -1973- IOPB Chromosome number reports XLI. *Taxon*, 22(4):459-464.
- LOVE, A. -1976- IOPB Chromosome number reports LIII. *Taxon*, 25(4):483-500.
- LOVE, A. & KJELLQVIST, E. -1972- Cytotaxonomy of Spanish plants. I. Introduction. Pteridophyta and Gymnospermae. *Lagascalia*, 2(1):23-35.
- LOVE, A. & LOVE, D. -1961a- Some chromosome numbers of Icelandic ferns and fern-allies. *Amer. Fern J.* 51:127-128.
- LOVE, A. & LOVE, D. -1961b- Chromosome numbers of central and northwest european plant species. *Opera Bot.*, 5:1-581.
- LOVE, A. & LOVE, D. -1966- The variation of *Blechnum spicant*. *Bot. Tidsskr.*, 62(2-3):186-196.
- LOVE, A. & LOVE, D. -1968- Cytotaxonomy of *Blechnum spicant*. *Collect. Bot.*, 7:665-676.
- LOVIS, J.D. -1973- A biosystematic approach to phylogenetic problems and its application to the Aspleniaceae. In Jermy, A.C., Crabbe, J.A. & Thomas, B.A. (eds.). *The phylogeny and classification of the ferns. Bot. J. Linn. Soc.*, 67, Suppl. 1:211-228.
- LOVIS, J.D. -1977- Evolutionary patterns and processes in ferns. *Advances Bot. Research*, 4:229-415.
- MANTON, I. -1950- Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta. Cambridge.
- MANTON, I., LOVIS, J.D., VIDA, G. & GIBBY, M. -1986- Cytology of the fern flora of Madeira. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot. Ser.*, 15(2):23-161.
- MANTON, I. & REICHSTEIN, T. -1965- Die Chromosomenzahlen von *Cystopteris sudetica* A. Br. et *Milde von Berchtesgaden* (Bayern) sowie von *Cystopteris dickieana* Sim s. lat. von Foostock (Canton Clarus, Schweiz). *Bauhinia*, 2:307-312.
- MEHRA, P.N. & VERMA, S.C. -1960- Cytotaxonomic observations on some west Himalayan Pteridaceae. *Caryologia*, 13(3):619-650.
- MEYER, D.E. -1957- Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (I-XV). *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 70:57-66.
- MEYER, D.E. -1964- Über neue und seltene Asplenien Europas. 3. Mitteilung. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 80:28-39.
- MICKEL, J.T., WAGNER, W.H. & CHEN, K.L. -1966- Chromosome observations on the ferns of Mexico. *Caryologia*, 19(1):95-102.
- PICHI-SERMOLLI, R.E.G. -1977- Tentamen pteridophytorum genera in Taxonomicum ordinem redigendi. *Webbia*, 31(2):313-512.
- QUEIROS, M. -1985- Notes de caryologie postugaise. Pteridophyta, I à III. *Rev. Valdôtaine d'Hist. Nat.*, 39:137-141.
- RASBACH, H., SCHNELLER, J., GIBBY, M. & REICHSTEIN, T. -1986- *Asplenium cuneifolium* Viv. (diploid) from the type locality (Aspleniaceae, Pteridophyta) with an appendix on related plants from other places in south-western and central Europe. *Candollea*, 41(1):219-244.
- REICHSTEIN, T. -1981- Hybrids in European Aspleniaceae (Pteridophyta). *Bot. Helvetica*, 91:89-139.
- SORSA, V. -1961- Chromosome studies on Finnish Pteridophyta. II. *Hereditas*, 47:480-488.
- SORSA, V. -1962- Chromosomenzahlen finnischer Kormophyten. I. *Ann. Acad. Sci. Fenn.*, A, IV, Biol., 58:1-14.
- SUSNIK, F. & LOVKA, M. -1970- Citoloske in horoloske raziskave rodu *Ceterach* Gars. v Sloveniji. *Biol. Vestnik*, 18:19-25.
- TAYLOR, R.L. & MULLIGAN, G.A. -1968- Flora of the Queen Charlotte Islands. Part. 2. Cytological aspects of the vascular plants. *Canada Depart. Agric. Monograph*, 4(2):I-IX, 1-148.
- TRYON, R.M. & TRYON, A.F. -1982- Ferns and allied plants with special reference to tropical America. New York-Heidelberg-Berlin.

- VAROCZY, E.C. & VIDA, G. -1963- Eine neue Ceterach-Art von Südosteuropa. Bot. Közlem, 50:89.
- VERMA, S.C. & KHULLAR, S.P. -1965- Cytology of some W. Himalayan Adiantaceae (sensu Alston) with cytotaxonomic comments. Caryologia, 18(1):85-106.
- VIDA, G. -1963- A new Asplenium (Sectio Ceterach) species and the problem of the origin of Phyllitis hybrida (Milde) C. Christ. Acta Bot. Acad. Hung., 9(1-2):197-215.
- VIDA, G. -1972- Cytotaxonomy and genome analystic of the European Ferns. Symp. Biol. Hungarica, 12:51-60.
- VIDA, G. -1974- Genome analyssis of the European Cystopteris fragilis complex. Acta Bot. Acad. Sci. Hung., 20(1-2):181-192.
- VIDA, G., PAGE, C.N., WALKER, T.G. & REICHSTEIN, T. -1970- Cytologie der Farn-Gattung Cheilanthes in Europa und auf den Canarischen Inseln. Bauhinia, 4:223-253.
- WAGNER, W.H. & HAGENAH, D.J. -1956- A diploid variety of the Cystopteris fragilis complex. Rhodora, 58:79-87.

(Aceptado para su publicación el 15 de septiembre de 1987)