

SUGESTÃO PARA A CRIAÇÃO DE UM SERVIÇO FENOLÓGICO NO ESTADO DE SÃO PAULO

KURT HUECK e MARIA DE LOURDES DO CANTO ARRUDA

Instituto de Botânica
Secretaria da Agricultura do Estado de S. Paulo

INTRODUÇÃO

A primeira impressão do homem foi a de uma variação irregular e arbitrária na reiteração dos acontecimentos naturais, tanto orgânicos quanto físicos.

Com o progresso da civilização foi êle observando que tais fenômenos eram regidos por forças periódicas e interdependentes, que agiam harmônicamente. Delineou-se, então, a noção de *lei natural*.

A Fenologia, fruto da observação da mudança rítmica da fisionomia dos vegetais, consegue, da própria natureza, mais um processo de colaboração, nos auxiliando a desvendar onde, como e quando, planta e meio reagem equilibradamente.

Melhor do que os aparelhos meteorológicos, que decompõem artificialmente cada fator do meio exterior, as plantas podem indicar, também por sua plasticidade rítmica à variação do ambiente, limitada pelo seu equipamento genético, diferenças até mesmo microclimáticas. Saíndo das condições artificiais dos laboratórios e estufas, encontraremos, na natureza, tais instrumentos biológicos em número incomensurável.

Uma planta agrária, como u'a máquina que transforma a matéria prima (disponibilidades do meio) em produtos úteis ao homem, só poderá apresentar considerável rendimento de produção, quando trabalhar em equilíbrio com o ambiente.

A indicação desse equilíbrio poderia nos ser fornecida pelos resultados das minuciosas observações de um centro fenológico.

Relevar a importância da intensificação e centralização das observações fenológicas, eis a finalidade desta modesta apresentação.

ENSAIO PARA A CRIAÇÃO DE UM SERVIÇO FENOLÓGICO NO ESTADO DE SÃO PAULO

(Contribuição para a pesquisa fitossociológica paulista)

O que é a Fenologia — Fenologia quer dizer “estudo dos fenômenos”.

Ela é definida como sendo a ciência que estuda a relação existente entre os fatores periódicos climáticos e o ritmo biológico, que compreende todos os fenômenos periódicos da natureza orgânica, tais como desenvolvimento de folhas, floração, caída de folhas (Fitofenologia) e modificações periódicas da vida animal (Fenologia animal).

E' uma ciência biológica ou meteorológica? — Apesar da Fenologia ter muitos pontos de contacto com a Climatologia, aproxima-se mais do grande círculo de conhecimento da Biologia, especialmente da Botânica. Necessitando o estudo dos fenômenos fenológicos do conhecimento perfeito de tempo, clima e ritmo biológico, a Fenologia se desenvolve de uma forma intermediária entre Climatologia e Biologia, com tôdas as vantagens e desvantagens encontradas em outras ciências que estão em condições semelhantes.

Por isso, a Fenologia volta a atenção principalmente: a) ao conhecimento do ritmo vegetativo dos indivíduos de uma espécie, isolados ou na coletividade, em tôda a extensão de sua variabilidade; b) à comparação do provável centro genético da espécie em exame com as regiões onde o ritmo vegetativo dos seus representantes está em acôrdo com o andamento climático.

Que idade tem? — THORNTHWAITE (1952) cita que REAUMUR escreveu, já em 1735: “It would be interesting to continue such comparisons between the temperature and the epoch of ripening and to push the study even further, comparing the sum of the degrees of heat for one year with the similar sums of temperature for many other years; it would be interesting to make comparisons of the sums that are effective during any given year in warm countries with the effective sums in cold and temperate climates, or to compare among

themselves the sums for the same months in different countries... The same grain is harvested in very different climates. It would be interesting to make a comparison of the sum of the temperatures for the months during which the cereals accomplish the greater part of their growth and arrive at a perfect maturity both in warm countries like Spain and Africa, in temperate countries like France, and in cold countries like those of the extreme north". (1).

Quinze anos mais tarde, LINEU já havia caracterizado as várias fases de desenvolvimento das plantas e apresentado, ao mesmo tempo, o objetivo da ciência fenológica. Na sua "Filosofia Botânica", publicada em Stocolmo, escreveu, dentre outras cousas: "calendaria florum quotannis conficienda sunt in quavis provincia secundum frondescentiam, efflorescentiam, frutescentiam, defoliationem, observato simul climate, ut inde costet diversitas regionum inter se". (2).

Já então, foi criada por LINEU uma rede de 18 estações fenológicas dentro dos limites de toda a Suécia, que naquele tempo abrangia também a Finlândia. Com seu exemplo, pretendia incentivar para que as observações fenológicas fossem também realizadas em outros países.

Muito cedo encontrou sucessores na Inglaterra, Yugoslávia (em Carniola), Praga (em Boêmia), Nápoles (na Itália) e em

-
- (1) "Seria interessante continuar a relacionar temperatura e época de amadurecimento e levar o estudo mais adiante, comparando a soma da quantidade de calor de um ano, com as de vários outros. Seria conveniente fazer comparações das relações constantes, nos países de clima quente, com as de regiões temperadas e frias, ou então compará-las entre si, durante os mesmos meses, em lugares diferentes. Se o mesmo cereal é semeado em climas bastante diferentes, seria também aconselhável comparar as temperaturas nas quais essas plantas terminam a maior parte do seu crescimento e chegam a uma perfeita maturidade nos países quentes como África, Espanha, nos temperados como a França e frios como os do extremo norte".
 - (2) "Os calendários das plantas são, anualmente, comparados pela observação do clima, desenvolvimento das folhas, das flores, amadurecimento dos frutos, caída das folhas, de modo que se dá a diferenciação das regiões entre si".

diversos lugares da Alemanha. E' digno de ser frizado, portanto, que já no século XVIII foi feita a primeira tentativa de criar uma rede internacional de observações fenológicas.

Para a compreensão da importância da criação de uma rede de estações fenológicas no Brasil, é oportuno conhecer-se a proposição do botânico MARTIUS, na Reunião de Naturalistas e Médicos Alemães, realizada em 1827, em Munchen, de que se fizessem observações comparativas relativas ao florescimento de algumas plantas comuns.

Importância prática da Fenologia — Dispondo dos dados de muitos anos, no Estado de São Paulo, de um centro fenológico, poderíamos dividi-lo em áreas naturais, de acôrdo com o aparecimento das fases fenológicas em relação às condições climáticas. Poderíamos, dessa forma, prever também as *fenomanias*, consequência direta das irregularidades meteorológicas.

Na aclimação de espécies estrangeiras ao nosso meio, também devemos observar que o seu andamento vegetativo esteja em concordância com o climático. Em geral, em Silvicultura, observamos a brotação e desenvolvimento de ramos novos depois da sêca hibernal. Espécies que brotam extremamente cedo são as mais perigosamente expostas à falta d'água. Nas grandes altitudes, o perigo das temperaturas baixas deve ser examinado. Por isso, a Fenologia poderá auxiliar na diferenciação de variedades silvícolas e geográficas.

Em relação às plantas de cultura, entretanto, seria interessante que as observações fenológicas fossem em variedades de linhagens puras ou "clones". O ideal seria que elas estivessem situadas nas áreas geográfico-climáticas as mais diversas. Poderíamos, dessa forma, obter mais exatamente, o conhecimento do clima (conjunto de fatores meteorológicos necessários para o pleno desenvolvimento do vegetal, durante toda a sua vida) das plantas de maior interesse agrícola.

Dados de florescimento, obtidos das observações fenológicas, teriam especial interesse à Fruticultura, por causa da polinização cruzada. Também em Apicultura, desde os seus primórdios, é considerado o valor do conhecimento da época e duração das floradas, tanto para as práticas apícolas, como para a migração de apiários.

O material fenológico pode também nos esclarecer na determinação do ponto crítico das culturas (intervalo relativa-

mente curto do ciclo vegetativo, durante o qual a planta apresenta a máxima suscetibilidade em relação a um dado fator ou fenômeno). Assim sendo, ela pode nos orientar nas oportunas aplicações de práticas culturais, tais como pulverizações com inseticidas e fungicidas, fornecimento de água às culturas irrigadas, etc.

Sabemos que o desenvolvimento e a distribuição de certas pragas e doenças estão restringidos pelos efeitos de um ou outro fator do meio. Observações fenológicas sobre o desenvolvimento biológico das pragas, doenças, e plantas a elas sujeitas, poderiam nos orientar sobre a época mais apropriada de plantio, previsão de epifitotias, na seleção de variedades de linhagens resistentes, etc.

Certas plantas apresentam comportamento diferente conforme sejam cultivadas isoladamente, em culturas monoespecíficas ou em consorciação com outras. Neste caso, é evidente que as observações do fenôlogo deveriam ser diferentes. No ritmo fenológico de uma coletividade ou de muitas plantas em geral (sinfenologia), "ao princípio de ação e reação, temos que acrescentar o princípio de inter-reação, isto é uma ação tomando lugar entre outras ações, que é mostrada pelo diferente comportamento de cada biótipo em sincronizar seu ritmo ao dos outros indivíduos que formam a coletividade" (MARCELLO, 1954). Por isso, tanto para as culturas em geral, como para as intercalares (que no Estado de São Paulo só são indicadas em casos esporádicos ou para adubação verde), poderiam as notações fenológicas prestar auxílio na indicação das condições naturais mais favoráveis. O mesmo poderia ser dito em relação ao afolhamento, tão em voga no momento, quando se fala na rotação com soja como base de uma exploração permanente da terra e no trigo, para certas zonas do Estado de São Paulo, como cultura de inverno.

Se a Fenologia nos auxilia na determinação dos ecótipos e se a tendência moderna é considerar mais a raça ecológica do que a subspecie morfológica, à Botânica Sistemática também poderão tais observações ter valor.

Para a delimitação das áreas fenólogo-silvícolo-agrárias no Estado de São Paulo, é preciso que a seleção ecotípica possa ser feita. É necessário, para isso, que as plantas sejam muito bem conhecidas pelo observador. As Casas da Lavoura, por seus agrônomos regionais, poderiam distribuir, aos interessados, fo-

lhetos explicativos, com descrições e desenhos elucidativos das espécies que devem ser observadas, além da citação da provável época do aparecimento dos fenômenos fenológicos.

A divulgação da divisão fenológica entre nós poderá ser de importância, especialmente porque aqui ainda persiste o regime do nomadismo agrícola e nosso lavrador comum orienta-se mais pelo empirismo. Póde êle, portanto, com a ajuda de um centro fenológico, obter maior conhecimento da nova região de cultivo, o que somente a prática de muitos anos poderia fornecer-lhe.

Dados obtidos na observação da mudança da fisionomia da vegetação, relacionados com o clima, poderão ser úteis também na limitação de pequenas regiões geográficas naturais.

Fatores importantes para o ritmo fitofenológico — Desde os primórdios da Fenologia, existiu o desejo de se determinar a causa do ritmo vital, tendo-se ensaiado uma fórmula para relacioná-lo com o ambiente. Antes de tudo, pensou-se no calor.

Correlacionou-se então, em certas plantas, o florescimento, que se dá frequentemente no início da primavera e o aumento da temperatura. Dominou a idéia, nêsse tempo, de que o desenvolvimento de fôlhas e flores daquelas espécies começava quando, na primavera, certas temperaturas eram ultrapassadas.

Mais tarde, concluiu-se que as relações entre os fatores meteorológicos e ritmo vegetativo não eram tão simples como pensou-se anteriormente.

Desenvolveu-se, então, a teoria dos “Waemesummen” (soma do calor = S), que dava maior importância às temperaturas máximas atingidas, por vários dias seguidos. Somando-se as temperaturas máximas diárias, obtidas desde o dia 1º. de janeiro até o aparecimento do fenômeno, determinavam-se “Constantes térmicas”.

FRITSCH, um dos pioneiros da Fenologia da Europa Central, para *Ribes grossularia*, planta que era frequentemente usada para observações fenológicas, determinou $S = 478^{\circ}\text{C}$ para o desenvolvimento das primeiras folhas, $S = 1138^{\circ}\text{C}$ para o desenvolvimento das flores e $S = 3596^{\circ}\text{C}$ para o amadurecimento.

A importância das constantes térmicas perdurou por muito tempo na Fenologia, embora não satisfizesse por completo, pois conferia ao calor posição privilegiada e unilateral.

Como nos países da Europa Central há, durante o inverno, marcante período de repouso vegetativo coincidente com a baixa de temperatura, e tendo-se observado que o desenvolvimento do primeiro fenômeno fenológico da vida vegetal dependia mais das primeiras chuvas do que da temperatura, passou-se a considerar também o fator hídrico. Entretanto, cometeu-se também o erro de atribuir a êle maior importância do que realmente tem.

Hoje, sabe-se que os fatores reguladores dos fenômenos fitofenológicos são muitos. Podemos classificá-los em: (a) extrínsecos: a) climatéricos ou atmosféricos; b) edáficos; c) topográficos; e, d) bióticos (influência do ambiente vivo: do homem, da concorrência dos outros seres vivos, dos pisoteios, etc.) (b) intrínsecos: a) genéticos.

E' muito frequente que um fator se sobreponha a outro, obscurecendo completamente sua ação, ou que vários formem um complexo tal, cuja causa exata seja difícil para se determinar.

A tendência moderna é buscar a causa desses fenômenos também no ritmo sidereal e, se se tratar do ritmo de uma coletividade, a de aplicar os mesmos métodos rotineiros da Fitossociologia (levantamento pelo quadrado permanente e interpretação estatística). Entretanto, o verdadeiro objetivo da Fenologia, que é a resolução qualitativa e quantitativa dos fatores reguladores dos fenômenos fenológicos, ainda está longe de ser atingido. E' neste ponto, então, que ela se desenvolve como uma ciência ecológica.

Formas de representação das observações fenológicas — Da tabela (anotação da data, local, posição, etc. do aparecimento dos fenômenos fenológicos) desenvolveu-se, de um lado, o espectro fenológico, e de outro, o mapa fenológico.

Serve o espectro para uma manifestação comparativa da periodicidade. Os vários aspectos fenológicos durante os 12 meses do ano são representados em sequência, por meio de vários símbolos. Desta maneira são publicados os resultados do Serviço Fenológico do Museu Botânico de Zurich. Exemplos deste tipo são dados nos Espéctros "X", que representam o desenvolvimento fenológico de algumas espécies, durante uma parte do ano.

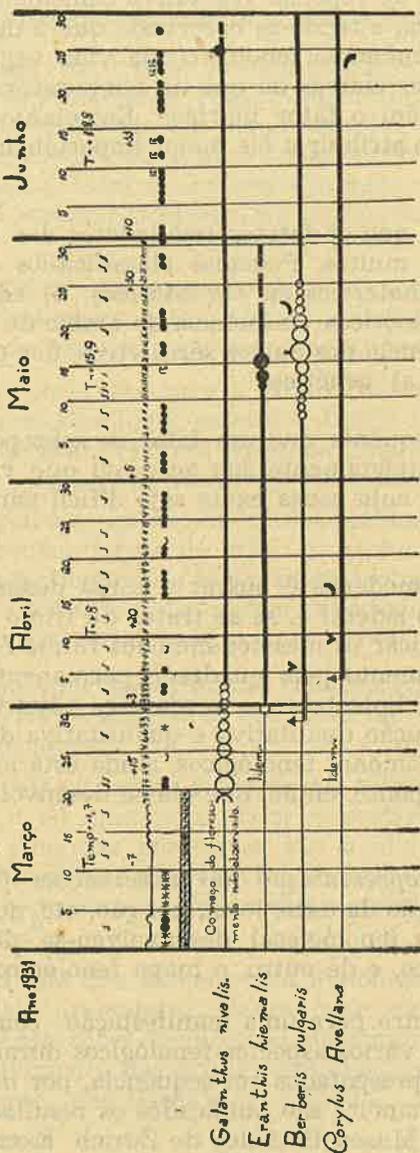


Fig. 1 — Espectro "X".

Os símbolos usados neste caso são os seguintes :

- (●) Dias com chuva.
- ↖ Tempestade.
- (*) Dias com caída de neve.
- (⊛) Dias nevados.
- (∪) Dias com geada.
- (S) Vento quente do Sul.
- (—) Temperatura abaixo de zero.
- (w) Temperatura um pouco acima de zero

Fig. 2 — Símbolos empregados na preparação dos espectros "X"

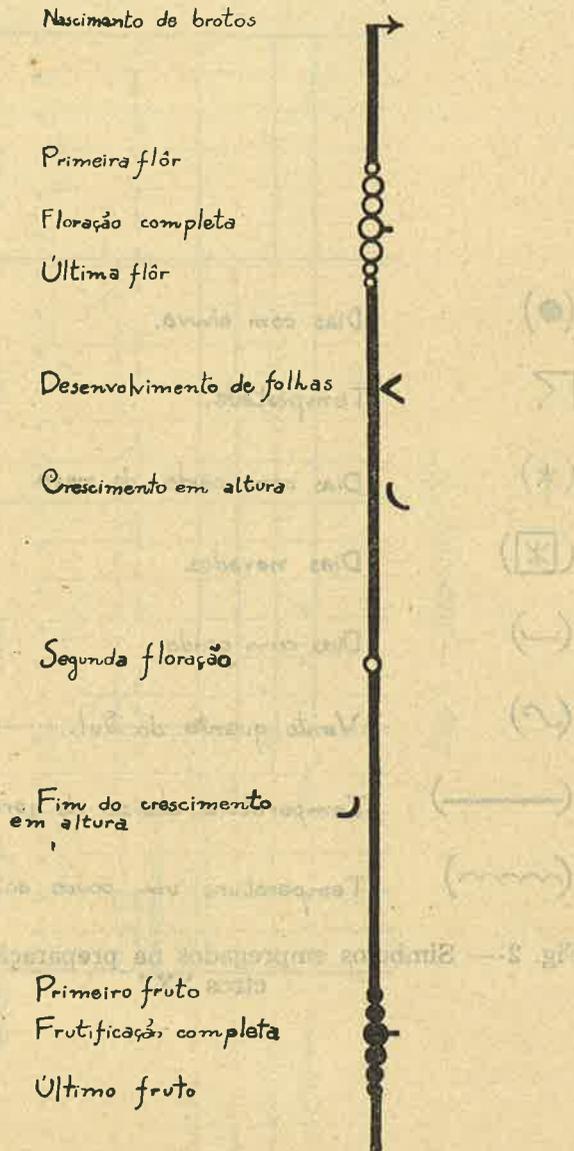


Fig. 3 — Símbolos empregados na preparação dos espectros "X".

- Secale cereale*
- Gagea arvensis*
- Muscari comosum*
- Polygonum aviculare*
- Polygonum convolvulus*
- Agrostemma Githago*
- Holostemum umbellatum*
- Erophila verna ssp. majuscula*
- Arenaria serpyllifolia*
- Ranunculus arvensis*
- Adonis aestivale*
- Papaver Argemone*
- Papaver Rhoeas*
- Medicago lupulina*
- Trifolium procumbens*
- Vicia Cracca ssp. tenuifolia*
- Vicia sativa ssp. obrata*

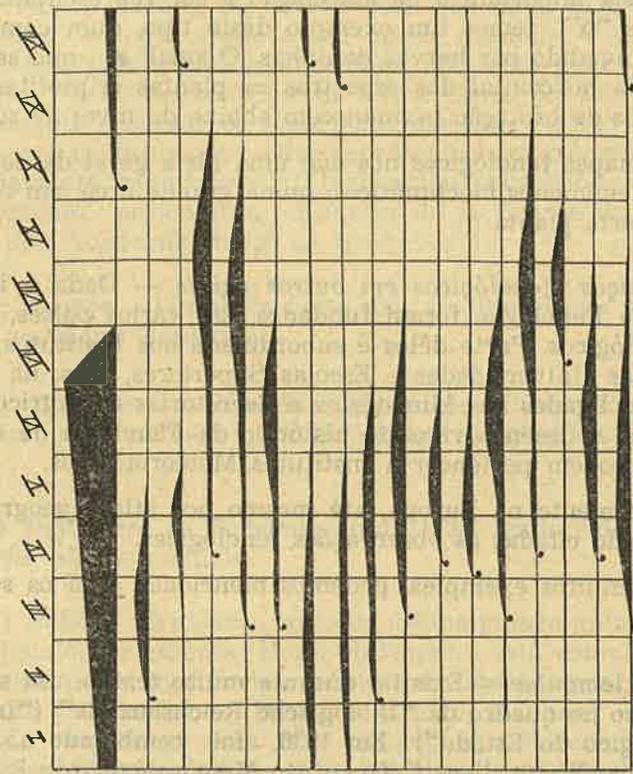


Fig. 4 — Espectro "Y".

h) *Noruega* — A rede norueguesa funciona desde 1897, tendo incluído, em 1929, alguns animais.

i) *Polônia e Rumânia* — Existiam também redes fenológicas formadas pelas varias repartições. Depois da primeira guerra mundial, estava especialmente interessado neste problema o Instituto Geográfico da Universidade de Bucarest e o Instituto Botânico de Cluj, mas no momento, não pudemos obter noticias dêles.

j) *Rússia* — Esta rede tem posição de relevo no país; suas observações atingem também os pássaros e insetos.

k) *Suíça* — As atividades fenológicas estão à disposição do “Schweizerischen Meteorologischen Zentral — Anstalt” (Instituto Meteorológico Central da Suíça), que construiu uma rede bem ramificada por todo o país. Também são regularmente realizadas observações fenológicas pelo Museu Botânico e Jardim Botânico da Universidade de Zurich. Os resultados são publicados pela Naturforschenden Gesellschaft in Zurich (Sociedade dos Naturalistas de Zurique).

l) *Tchecoslováquia* — Desde muitos decênios são feitas noções fenológicas. Os resultados, na forma de anuários, são publicados desde 1927 no “Bulletin des Instituts des Recherches Agronomiques de la Republique Tchecoslovaque”. Acompanhando, vêm mapas fenológicos em côres, preto e branco. Desde 1927 foram incluídas observações sôbre alguns animais.

RESUMO

O objetivo dêste trabalho foi incentivar a intensificação e centralização das observações fenológicas do Estado de São Paulo, pela criação de uma rede fenológica. Procuramos manter contacto com os Serviços Fenológicos de outros países, a fim de dar uma ideia do andamento atual da Fenologia.

SUMMARY

The object of this work is to stimulate the intensification and centralization of the phenological observations of the State of São Paulo, and the creation of a phenological network.

We try to establish contact with stations in other countries, to give the actual standing of the phenology.

LITERATURA CITADA

MARCELLO, A., 1954 — La nuova Fenologia. *An. Acad. Ital. Sci. Fio.* 2: 133.

THORNTHWAITE, C. W., 1952 — Temperature relations to time maturity of vegetable crops. The John Hopkins Un., Lab. of Climatology, Seabrook, New Jersey

ASPECTOS ÍNTIMOS DO JAPÃO

(Prêmio CARLOS DE LAET, 1952, da Academia Brasileira de Letras)

por

S. de Toledo Piza Júnior

Contém

Introdução, A hospitalidade japonesa, A Ginza, A dança, Um pouco de Antropologia, As belezas do corpo da mulher, Os cuidados com o corpo, As vestes, Como o japonês encara o nu, Pérolas, Pérolas acidentais, A pérola de cultura japonesa, A máquina de calcular japonesa, História autêntica de um cão, A questão da alma, Algumas considerações acerca do japonês, Cerejeiras e jardins, Artes, Cha-no-yu ou o culto do chá, Conceitos biológicos sobre a imigração.

Preço : Cr\$ 50,00 mais Cr\$ 5,00 para o registro.

À venda nesta Redação.

FALECIMENTO

Faleceu, no dia 12 de janeiro, em sua residência, nesta cidade, o Sr. João Antonio Fischer, funcionário aposentado da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Pertencente a uma família há longos anos radicada em Piracicaba, era o Sr. João Fischer muito relacionado na sociedade piracicabana, onde constituiu largo círculo de amizades, principalmente no meio acadêmico, onde sempre foi muito estimado e acatado.

A Revista de Agricultura, que sempre contou o Sr. João Fischer no rol dos seus mais distintos amigos, envia à família enlutada os seus mais sentidos pêsames.

DÉCIMO CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENTOMOLOGIA

Montreal, Canada, de 17 a 25 de agosto de 1956

Presidente, Dr. W. R. THOMPSON

Secretário, Dr. J. A. DOWNES

Secretário-Adjunto, Dr. W. G. Friend

Compreenderá 15 Seções, abrangendo todos os ramos da Entomologia pura e aplicada, bem como Aracnídeos e outros Artrópodos terrestres. Haverá, durante e depois do Congresso, um certo número de visitas a estabelecimentos científicos e algumas excursões.

Quota de inscrição 15 dólares, com redução para os acompanhantes e os congressistas estudantes.

Alojamentos ao preço de 2 a 10 dólares por noite

Mais informações com o Secretário J. A. DOWNES, Division of Entomology, Science Service Building, Ottawa, Ontario, Canada.