

ARTIGOS

A CONTEMPORANEIDADE DA PESQUISA AGRÍCOLA BRASILEIRA COMO REFLEXO DA DISTRIBUIÇÃO DA IDADE DAS CITAÇÕES*

Léa Maria L. S. Velho

Centro de Estudos em Política de Ciência e Tecnologia
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)
70740 Brasília, DF

1 - INTRODUÇÃO

As investigações correntes sobre a distribuição da idade dos artigos citados nos trabalhos científicos têm adotado diferentes perspectivas. Alguns pesquisadores examinaram a distribuição das datas de publicação dos artigos citados em períodos específicos com o objetivo de identificar a existência de fronteiras de pesquisa¹. Outra perspectiva tem tentado expressar as ligações entre um dado padrão de crescimento científico e uma determinada função que descreva a distribuição da idade das referências.^{2, 3} Um terceiro enfoque tem usado a distribuição da idade das citações para identificar novas áreas de pesquisa ou campos científicos emergentes. A premissa básica dessa linha de investigação é que se um campo de pesquisa é jovem, deverá haver poucos artigos antigos para serem citados e, assim, as referências concentrar-se-ão em trabalhos recentes⁴. Além desses enfoques, a distribuição da idade das citações que aparecem em determinados periódicos tem sido considerada como uma medida da relevância internacional das pesquisas relatadas nesses periódicos⁵. Finalmente, a idade das referências feitas pelos cientistas tem sido usada como uma medida da prontidão desses pesquisadores com relação às últimas tendências da ciência⁶.

Artigo extraído de parte da tese aprovada pela Universidade de Sussex, Inglaterra, para obtenção do grau de Doutor em Política de Ciência e Tecnologia, em julho de 1985.

RESUMO

Investigou-se a distribuição da idade das citações em uma ampla amostra de artigos publicados por pesquisadores agrícolas de quatro importantes universidades brasileiras. Para fins de comparação, procedeu-se a mesma análise numa série de artigos publicados em periódicos de países avançados. Dados qualitativos obtidos em entrevistas com 95 cientistas agrícolas brasileiros subsidiam a análise. Pesquisadores agrícolas brasileiros utilizam-se consideravelmente mais de literatura científica antiga do que seus colegas de países avançados. Esse comportamento sofre influências marcantes de fatores sociais e não apenas cognitivos.

Apesar das diferenças de enfoque, os estudos sobre distribuição da idade das citações têm gerado alguma concordância em relação a vários pontos. Primeiramente, é amplamente aceito que as formas de tais distribuições diferem entre as áreas do conhecimento científico e que são muito mais "planas" nas ciências biológicas e sociais do que nas ciências exatas, particularmente na física. Encontrou-se, por exemplo, que a proporção de referências a volumes publicados nos dez anos anteriores era mais alta para a física, intermediária para fisiologia e química e mais baixa no caso das ciências biológicas⁷. Ainda, dentro das ciências biológicas, argumenta-se que a distribuição da idade das referências varia com as diferentes especialidades. Weiss, por exemplo, relata que as disciplinas biológicas com forte ênfase analítica tendem a se basear em literatura mais recente do que as disciplinas biológicas mais descritivas. Essas últimas, por sua vez, revelaram uma dependência muito maior de literatura mais antiga⁸.

Em segundo lugar, tem sido consistentemente encontrado que os cientistas dos vários países diferem com relação ao uso de literatura científica mais recente ou mais antiga. A esse respeito, entretanto, os resultados são algo contraditórios. Por um lado, alguns autores encontraram que os pesquisadores de países ditos "periféricos" tendem a ignorar ou não ter acesso à literatura mais antiga. Com base nesses resultados, concluem que uma forte dependência em artigos científicos recentes parece refletir uma característica de

"periferalidade" em ciência⁶. Por outro lado, outros estudos relatam uma dependência de periódicos de países periféricos em literatura consideravelmente mais antiga. Esse fato é tido como uma indicação de que tais periódicos não publicam artigos de alta significância sendo, assim, "periféricos" à pesquisa chamada "**mainstream**" no campo científico considerado⁵.

Esse artigo relata uma investigação sobre o uso que os pesquisadores agrícolas de quatro importantes universidades brasileiras fazem da literatura científica nacional e internacional recente ou mais antiga. O objetivo é fornecer um quadro da prontidão desses cientistas aos últimos desenvolvimentos científicos gerados internamente no País e em outros países, nas suas respectivas áreas de investigação. Além disso, exploram-se e discutem-se alguns fatores cognitivos e sociais que certamente interferem na distribuição da idade das citações feitas por esses cientistas. Em outras palavras, esse é um estudo sobre os determinantes do grau de "contemporaneidade" da pesquisa agrícola brasileira.

2-METODOLOGIA

Existem hoje mais de 100 programas de pós-graduação em Ciências Agrárias no País que, nos últimos 20 anos, produziram em torno de 3600 mestres e 200 doutores⁹. Os dados quantitativos desse estudo são baseados em oito desses programas de pós-graduação oferecidos por quatro universidades brasileiras, a saber: Universidade Federal de Viçosa (UFV), Escola Superior de Agricultura, 'Luis de Queiroz', (ESALQ) que pertence à Universidade de São Paulo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Universidade Federal do Ceará (UFC). As universidades selecionadas estão localizadas em diferentes regiões do País e cada uma delas é, sem dúvida, a escola superior de agricultura mais importante na sua respectiva região.

Dois programas de pós-graduação em cada universidade foram selecionados para análise: Ciência do Solo/Nutrição de Plantas (CS) e Produção de Plantas/Fitotecnia (PP). O motivo principal dessa seleção é que essas são as duas únicas áreas de concentração, dentro do campo geral da agronomia, oferecidas por todas as quatro universidades, a nível de pós-graduação.

A cada ano, os diferentes programas de pós-graduação do País submetem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) um relatório de suas atividades contendo uma série de informações, inclusive a produção científica dos pesquisadores envolvidos em cada curso. Os artigos científicos, cujas referências foram analisadas nesse estudo, correspondem àqueles listados nos relatórios apresentados ao CNPq em 1980, 1981 e 1982 e dizem respeito à produção científica de um período de três anos - de agosto de 1978 a julho de 1981. Em resumo, trabalhou-se com relatórios de pós-graduação de duas subáreas das ciências agrárias, de quatro universidades e relativos a três anos, resultando num total de 24 relatórios.

Para os objetivos deste trabalho, apenas os artigos publicados em periódicos científicos, nacionais e estrangeiros, foram considerados. Obtiveram-se cópias de todos esses artigos que foram cuidadosamente lidos: o conteúdo dos mesmos foi analisado e a origem e a idade das citações que apareciam em cada um deles foram anotadas e classificadas. Assim, autocitações (S) foram distinguidas de citações domésticas (H) e de referências a trabalhos produzidos por cientistas brasileiros de outras instituições nacionais (B). As referências a trabalhos de autores estrangeiros foram classificadas em citações a artigos publicados em periódicos produzidos na América Latina e Caribe (L), em outros países periféricos (P) e citações a publicações de países avançados (A). Com relação à classificação da idade das referências, os trabalhos científicos que apareceram até 5, 1 O, 1 5 e mais de 1 5 anos antes do artigo que os citou foram agrupados em categorias diferentes.

Para fins de comparação, uma análise semelhante foi feita numa amostra de artigos publicados em países avançados. Para fazer a seleção, estabeleceu-se quais os periódicos científicos na categoria (A) foram mais citados pelos autores brasileiros. Isso resultou em cinco periódicos americanos - **Agronomy Journal**, **Soil Science**, **Soil Science Society of America Journal**, **Plant Physiology** e **Crop Science** - e uma revista publicada na Holanda, **Plant and Soil**. Procurou-se, em todos os números desses periódicos de 1975 a 1981, artigos de conteúdo similar àqueles da amostra de trabalhos brasileiros. Esses artigos também foram lidos e analisados, tendo suas referências sido classificadas da maneira descrita acima, exceto pela distinção entre autocitação e citação doméstica que não foi realizada. O número de artigos e referências analisadas em cada subárea, para as quatro instituições brasileiras e para

a amostra de países avançados pode ser visto no quadro 1.

Quadro 1 - NÚMERO DE ARTIGOS E REFERÊNCIAS ANALISADAS						
INSTITUIÇÕES	CS		PP		Total	
	ART.	REF.	ART.	REF.	ART.	REF.
UFV	45	683	77	1160	122	843
ESALQ	112	1621	22	272	134	
UFRGS	25	404	59	1016	84	
UFC	19	162	46	457	65	
T ^u	201	2870	204	2905	405	775
P. Av.	49	895	52	811	101	
TOTAL	250	3765	256	3716	506	7481

Finalmente, procedeu-se a entrevistas com pesquisadores agrícolas das quatro universidades que houvessem publicado pelo menos um dos artigos científicos da amostra. No total, 95 cientistas foram entrevistados: 24 na UFV, 24 na ESALQ, 25 na UFRGS e 22 na UFC.

3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso que os pesquisadores agrícolas das universidades brasileiras fazem da literatura científica nacional e internacional foi analisado em um outro artigo ¹⁰. Demonstrou-se, então, que esses pesquisadores não se referem frequentemente aos trabalhos de seus colegas de outras instituições nacionais que não as suas próprias e baseiam-se, fundamentalmente, nas pesquisas publicadas por cientistas de países avançados. O objetivo, agora, como já foi dito, anteriormente, é verificar se a literatura científica a que os investigadores agrícolas se referem é relativamente recente ou antiga.

Os números apresentados nos quadros 2 e 3 confirmam o argumento de que as formas da distribuição da idade das citações variam entre as áreas científicas e que são muito mais "planas" nas ciências biológicas do que em algumas ciências exatas. Assim, enquanto Cole & Cole ¹¹, por exemplo, encontraram que na física, pelo menos metade das citações feitas num determinado ano eram a trabalhos publicados nos cinco anos anteriores, no máximo 42% das referências da minha amostra foram para artigos tão recentes. Além disso, os dados evidenciam que não existe diferença significativa na distribuição da idade das referências entre as duas subáreas estudadas, seja em relação aos artigos brasileiros ou aos de países avançados. Entretanto, quando a distribuição da idade das referências nos artigos brasileiros é comparada com a dos artigos retirados de periódicos de países avançados, observa-se uma diferença bastante significativa.

Uma característica marcante dos dados nos quadros 2 e 3 é a forte dependência dos

Quadro 2-DISTRIBUIÇÃO DA IDADE DAS CITAÇÕES EM ARTIGOS PUBLICADOS POR PESQUISADORES DA SUBÁREA PP DE 4 UNIVERSIDADES BRASILEIRAS E EM UMA AMOSTRA DE ARTIGOS DE PAÍSES AVANÇADOS

IDADE	UFV	ESALQ	UFRGS	UFC	T _{br}	P. Av.
0-5	144(21)	406(25)	109(27)	40(25)	699(24)	361(40)
6-10	165(24)	438(27)	110(27)	46(28)	759(26)	257(29)
11-15	154(23)	325(20)	108(27)	37(23)	624(22)	129(14)
> 15	220(32)	452(28)	77(19)	39(24)	788(27)	148(16)
TOTAL	683	1621	404	162	2870	895

OBS.: Números entre parênteses significam porcentagem aproximada do TOTAL

Quadro 4 - DISTRIBUIÇÃO DA IDADE DAS CITAÇÕES EM ARTIGOS PUBLICADOS POR PESQUISADORES DA SUBÁREA PP DE 4 UNIVERSIDADES BRASILEIRAS E EM UMA AMOSTRA DE ARTIGOS DE PAÍSES AVANÇADOS

IDADE	UFV	ESALQ	UFRGS	UFC	T ^u	P. Av.
0-5	233(20)	51(19)	248(24)	137(30)	669(23)	340(42)
6-10	345(30)	79(29)	289(29)	134(29)	846(29)	239(29)
11-15	216(19)	57(21)	188(19)	76(17)	538(18)	104(13)
> 15	366(31)	86(32)	290(28)	110(24)	852(29)	128(16)
TOTAL	1160	272	1016	457	2905	811

OBS.: Números entre parênteses significam porcentagem aproximada do TOTAL

pesquisadores brasileiros em literatura mais antiga que dez anos. Cerca de metade das citações desses cientistas foram para trabalhos nessa categoria de idade. O numero correspondente para autores de países avançados, que nesse caso eram na maioria norte-americanos, é ao redor de 30%. Os autores de países centrais, em compensação, utilizam-se consideravelmente de trabalhos científicos com até cinco anos de idade (40%). Nessa categoria de idade agrupam-se apenas 24% das citações feitas em artigos brasileiros (no máximo 30% quando pesquisadores em PP da UFC são considerados separadamente).

Para investigar mais profundamente essa divergência, os dados foram desagregados porque números globais tendem a ofuscar possíveis diferenças que possam estar ocorrendo. Assim, para cada grupo de artigos, autocitações (S) foram separadas de referências a brasileiros de outras instituições no País (B) e de citações a trabalhos publicados em países avançados (A). Isso feito, calculou-se a distribuição da idade das referências em cada uma dessas categorias. Antes de apresentar os resultados, porém, faz-se necessário esclarecer dois aspectos. Primeiramente, desde que não há diferença significativa entre a distribuição da idade das referências nas duas subáreas selecionadas, as informações relativas a ambas foram agregadas e serão fornecidas em porcentagem aproximada. Em segundo lugar, devido ao fato de que a proporção de referências nos artigos de países avançados a trabalhos brasileiros é residual-cerca de 0,5%-esta não foi desagregada em categorias de idade. Os quadros 4, 5 e 6 apresentam os resultados dessa classificação.

Quadro 4-DISTRIBUIÇÃO DA IDADE DAS AUTOCITAÇÕES EM ARTIGOS PUBLICADOS POR PESQUISADORES DAS SUBÁREAS CS E PP DE 4 UNIVERSIDADES BRASILEIRAS E EM UMA AMOSTRA DE ARTIGOS DE PAÍSES AVANÇADOS

IDADE	UFV	ESALQ	UFRGS	UFC	T _B	P. Av.
0-5	63	76	69	68	69	80
6-10	25	17	26	19	22	14
11-15	10	2	4	7	6	3
> 15	2	5	1	6	3	3

OBS.: Números significam porcentagem aproximada.

Com relação às autocitações, o quadro 4 evidencia que todos os artigos exibem uma distribuição de idade de referências semelhante. A grande maioria das autocitações dos pesquisadores é para os seus próprios trabalhos mais recentes. A esse respeito, artigos publicados por brasileiros e por autores de países avançados seguem um padrão similar.

Quadro 5 - DISTRIBUIÇÃO DA IDADE DAS CITAÇÕES A BRASILEIROS EM OUTRAS INSTITUIÇÕES EM ARTIGOS PUBLICADOS POR PESQUISADORES DAS SUBÁREAS C5 E PP DE 4 UNIVERSIDADES BRASILEIRAS

IDADE	UFV	ESALQ	UFRRGS	UFC	T _{Br}
0-5	17	26	25	24	23
6-10	33	31	36	35	34
11-15	21	20	24	20	21
> 15	29	23	15	21	22

OBS.: Números significam porcentagem aproximada.

Para a categoria (B) - referências a brasileiros de outras instituições no País - entretanto, a situação descrita pelo quadro 5 é um pouco diferente. Trabalhos mais antigos começam a ser citados mais freqüentemente pelos pesquisadores das quatro instituições brasileiras. Os autores dos artigos científicos da UFRJ aparentemente são os que mais se utilizam de literatura nacional mais antiga. Assim, enquanto 60% das referências dos pesquisadores das outras três universidades foram para trabalhos publicados nos dez anos anteriores, 50% das citações da UFRJ correspondem a artigos nessa categoria de idade.

Quadro 6 - DISTRIBUIÇÃO DA IDADE DAS CITAÇÕES A TRABALHOS PUBLICADOS EM PAÍSES AVANÇADOS EM ARTIGOS PUBLICADOS POR PESQUISADORES DAS SUBÁREAS C5 E PP DE 4 UNIVERSIDADES BRASILEIRAS E EM UMA AMOSTRA DE ARTIGOS DE PAÍSES AVANÇADOS.

IDADE	UFV	ESALQ	UFRRGS	UFC	T _{Br}	P. Av.
0-5	10	13	16	19	15	36
6-10	20	27	29	30	28	30
11-15	25	23	26	14	22	15
> 15	45	37	29	37	37	19

OBS.: Números significam porcentagem aproximada.

Os resultados para as quatro universidades brasileiras relativos à categoria (A) - citação a artigos de países avançados - e apresentados no quadro 6 são bastante perturbadores, pois somente cerca de 15% dessas citações são para trabalhos publicados nos cinco anos anteriores. Em contraste, os artigos de países avançados contêm 36% de referências a trabalhos científicos de até cinco anos de idade. É importante lembrar que no processo de compilação da amostra de artigos de países avançados, foram selecionados especificamente aqueles que tivessem um conteúdo (linha de pesquisa, arcabouço teórico e metodologia) semelhante ao dos artigos brasileiros. Por essa razão, não há dúvida de que os trabalhos citados na categoria (A) por pesquisadores de países avançados são relevantes e de interesse para os investigadores brasileiros. Em outras palavras, não é legítimo se supor que os cientistas brasileiros não se referem à literatura científica mais recente porque

ela é irrelevante para a pesquisa deles. Assim, parece que os pesquisadores agrícolas brasileiros estão significativamente "atrasados" em relação aos últimos desenvolvimentos científicos internacionais no seu campo de atividade. Esse fato pode ser visto mais claramente na figura 1 que fornece uma comparação gráfica entre a distribuição da idade das referências feitas em artigos brasileiros e em artigos de países avançados à literatura publicada nos países cientificamente centrais.

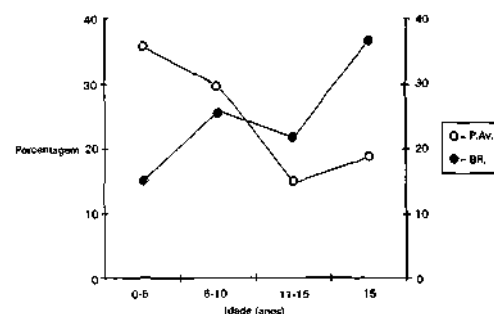


Figura 1 - DISTRIBUIÇÃO DA IDADE DAS REFERÊNCIAS TIPO (A) EM ARTIGOS BRASILEIROS E DE PAÍSES AVANÇADOS.

A figura 1 evidencia que as referências de pesquisadores brasileiros seguem uma tendência diferente, em termos de distribuição de idade, daquela dos investigadores agrícolas de países avançados. Na verdade, essas duas tendências encontram-se praticamente invertidas: enquanto a mais alta proporção das citações em artigos de países avançados dizem respeito a trabalhos de até cinco anos de idade (36%), os artigos brasileiros apresentam sua maior concentração de referências (37%) em trabalhos de mais de quinze anos *.

* Esses resultados contradizem os de RABKIN Y. & INHABER, H.,⁶. No estudo que esses autores publicaram sobre nações cientificamente periféricas, incluindo o Brasil, eles encontraram que a proporção de literatura bastante recente (de um a dois anos de idade) é muito mais alta nas referências dos cientistas de países periféricos do que no trabalho dos pesquisadores dos países centrais. Eles chegam mesmo a sugerir que a excessiva dependência em literatura científica contemporânea é uma característica de "perifericidade" em ciência e apontam algumas explicações para esse fato. Esses autores, entretanto, não fazem distinção entre as várias áreas científicas, de modo que os resultados deles não podem ser rigorosamente comparados com os meus. Além disso, a construção da base de dados que eles usam está sujeita a sérias objeções metodológicas, como eles mesmo reconhecem. Eles utilizaram-se do Science Citation Index (SCI) e do Who is Publishing in Science (WIPIS). A fonte de dados usada no meu estudo é muito mais confiável que aquelas e, na ausência de outras evidências, eu devo considerar meus resultados como mais definitivos que os deles.

Parecem existir algumas tendências definidas nos dados apresentados até aqui. Primeiramente, está claro que, de um modo geral, os autores brasileiros referem-se com muito maior frequência a trabalhos mais antigos do que seus colegas de países avançados. Em segundo lugar, parece que a proporção de referências mais antigas aumenta com a distância geográfica. Consideremos, por exemplo, as citações de brasileiros a trabalhos de até dez anos de idade: 91% das autocitações, mas 57% das referências a brasileiros de outras instituições e meros 40% das citações a trabalhos de países avançados correspondem a essa categoria de idade. Distância geográfica e distanciamento intelectual parecem andar de mãos dadas.

Se é correto concluir que os pesquisadores agrícolas brasileiros estão defasados em relação à "fronteira" científica internacional, é importante explorar as razões desse fato. A esse respeito, as entrevistas conduzidas com os pesquisadores brasileiros revelaram que eles não estavam conscientes do fato de que citam relativamente mais literatura antiga do que trabalhos recentes. Na verdade, os informantes pareceram surpresos quando os dados sobre a distribuição da idade de suas citações foram mostrados a eles. Mesmo assim, algumas explicações foram oferecidas pelos entrevistados. Outras foram desenvolvidas pela autora com base na literatura e em informações complementares. Elas são as seguintes:

a) A história educacional dos cientistas

Uma possível explicação para a proporção substancial de citações à literatura internacional, predominantemente norte-americana, antiga é que isso refuta o passado educacional da minha amostra de cientistas. Castro & Spagnolo⁹ mostram que 60% dos doutores brasileiros em agricultura obtiveram seus títulos no exterior e que mais de 80% desses se qualificaram nos Estados Unidos. Além disso, esses autores reportam que o período de tempo médio decorrido após a obtenção desses títulos era de cinco anos *. Assim, é possível que as referências antigas na categoria (A) sejam correspondentes a artigos que esses pesquisadores encontraram quando estudantes nas universidades americanas. Essa afirmação pôde ser apoiada

* O estudo de CASTRO, C. de M. & SPAGNOLO F.,⁹ foi conduzido durante 1981, o que coincide com o período da minha pesquisa e permite que esse dado a respeito do tempo médio decorrido após obtenção de títulos possa ser extrapolado para o meu caso.

em uma evidência indireta fornecida pela comparação entre UFV, UFRGS e UFC **. Para todos os pesquisadores agrícolas das subáreas desse estudo nessas três instituições, calculou-se o número médio de anos decorridos entre a data de obtenção do título no exterior e janeiro de 1979 ***. Os resultados foram: 5,3 anos para os pesquisadores da UFV, 4,2 anos para os da UFC e 3,6 anos para os cientistas da UFRGS. Significativamente, os valores encontrados espelham a distribuição da idade das citações do tipo (A) para as três universidades. Assim, somente 30% das referências da UFV foram para trabalhos mais recentes do que dez anos. Os números comparativos para a UFC e a UFRGS são 39% e 45%, respectivamente. Esses dados parecem indicar que quanto maior o tempo decorrido desde que os pesquisadores retornaram ao Brasil depois de treinamento no exterior, maior é a proporção de literatura antiga que eles tendem a citar. Apesar de que essa tendência pode ser deduzida dos cálculos acima, a minha inclinação é não dar muito peso a ela como explicação para a dependência dos investigadores brasileiros em literatura antiga. A principal razão desse meu ceticismo é que os entrevistados se negaram a aceitar que eles estavam citando trabalhos de pesquisa que haviam encontrado durante seus cursos de pós-graduação no exterior.

b) Colaboração com estudantes de pós-graduação

Cerca de 40% dos artigos brasileiros estudados foram publicados pelos pesquisadores em co-autoria com estudantes de pós-graduação. Na verdade, a grande maioria desses artigos foi retirada de teses de mestrado ou de doutorado. Nessas circunstâncias, a revisão da literatura para esses artigos era feita pelo estudante, do qual se exigia uma cobertura da literatura relevante o mais abrangente possível. Um dos pesquisadores explicou:

"Quando um estudante está fazendo sua dissertação, ele é aconselhado a fazer uma revisão extensiva da literatura relativa ao seu tópico, retroativa a pelo menos quinze ou vinte anos. Obviamente, quando esse estudante escreve sua pesquisa, toda essa literatura antiga será citada".

Esse fator pode explicar parcialmente meus resultados. Entretanto, cerca de 60% dos artigos

** Essa comparação não inclui os pesquisadores da ESALQ porque, de acordo com os relatórios dos cursos de pós-graduação, todos eles obtiveram os seus mais altos títulos no Brasil.

Essa data foi escolhida como marco de referência porque ela corresponde exatamente ao meio do período para o qual a produção científica dos pesquisadores foi analisada.

analisados não foram escritos em colaboração com estudantes e ainda assim são fortemente dependentes de literatura científica antiga.

c) Falta de material bibliográfico adequado

Cerca de metade dos informantes culpou a falta de bibliografia recente nas suas instituições como responsável pela dependência de literatura antiga. Entretanto, visitei as bibliotecas centrais das instituições e verifiquei que, pelo menos para os periódicos de países avançados mais citados pelos pesquisadores brasileiros, as bibliotecas possuíam coleções atualizadas. Obviamente que os números das revistas chegam ao Brasil com meses de atraso, mas isso não justifica a defasagem de anos evidenciada pelos dados. Dois outros fatores devem estar atuando aqui. O primeiro é que ficou claro nas entrevistas, que os pesquisadores, de modo geral, frequentam apenas eventualmente as bibliotecas centrais de suas universidades - segundo eles, por falta de tempo. O segundo, diz respeito ao fato de que se verificou uma tendência entre os pesquisadores de assinar pessoalmente os periódicos internacionais de maior interesse para o trabalho deles. Com o arrocho salarial que se verificou nas universidades brasileiras desde o final da década de 70, aliado à desvalorização constante do cruzeiro em relação ao dólar e às restrições impostas pelo governo federal para se enviar dinheiro ao exterior, a continuidade dessa prática de subscrição de revistas estrangeiras pelos cientistas tem se tornado praticamente impossível. A consequência desses dois fatores é que os pesquisadores agrícolas brasileiros citam, então, os artigos dos números mais antigos dos periódicos internacionais que estão disponíveis nas suas próprias coleções. O peso a ser dado a essa explicação é difícil de se estimar. Acredita-se, no entanto, que essa possa ser, pelo menos parcialmente, responsável pela distribuição da idade das citações descrita pelos dados quantitativos.

d) Referências como "decoração"

Uma importante informação revelada durante as entrevistas é que os pesquisadores frequentemente conduzem a revisão da literatura **depois** que a pesquisa está pronta, quando vão escrever seus artigos. Nessas circunstâncias, a revisão bibliográfica não é mais do que um procedimento acadêmico, parte de um ritual baseado nas normas da erudição. Parece, então, que no cumprimento a esse ritual, os pesquisadores não se esforçam muito na procura de nova literatura e tendem a citar trabalhos de pesquisa que eles já conhecem.

e) Os pesquisadores brasileiros não fazem parte dos "colégios invisíveis"

Tem sido sugerido frequentemente que os cientistas que pertencem aos "colégios invisíveis" têm conhecimento dos resultados de pesquisa de seus colegas muito antes desses resultados aparecerem na literatura *. Embora a grande maioria das citações seja feita para trabalhos publicados, os membros dos "colégios invisíveis" sabem antes da publicação quais são os artigos importantes e relevantes para o seu trabalho. Obviamente, se os cientistas não pertencem aos "colégios invisíveis", a única maneira pela qual eles têm acesso à nova informação é através da literatura científica formal. Tal prática consome muito tempo e torna difícil a identificação de artigos importantes numa data em que se verificou uma pesquisa. Assim, desde que os cientistas agrícolas brasileiros praticamente não mantêm comunicação informal com colegas de países avançados, desde que eles não são membros dos "colégios invisíveis", não é totalmente inesperado o fato de que eles levem muito mais tempo para se inteirar dos novos conhecimentos científicos no seu campo de atividades. Além disso, o idioma em que são publicados os artigos de países centrais possivelmente também atua no sentido de reduzir a contemporaneidade do material bibliográfico citado pelos pesquisadores agrícolas brasileiros **

4 - CONCLUSÕES

Os resultados apresentados nesse estudo indicam que os pesquisadores agrícolas brasileiros utilizam-se consideravelmente mais de literatura científica antiga do que seus colegas de países avançados. Algumas explicações possíveis para esse fato foram discutidas e, embora elas não sejam exaustivas e definitivas, constituem um avanço considerável nessa direção. Um importante aspecto ressaltado por tais explicações é que a decisão dos pesquisadores sobre a literatura

* CRANE, D., op. cit. referência 7. Ver também EDGE, D. Quantitative measures of communication in science'. a critical review. **History of Science**, 17:102-34, 1979. Em psicologia, por exemplo, GARVEY, W. D. & GRIFFITH, B. C. Scientific communication: its role in the conduct of research and creation of knowledge. **American Psychologist**, 26:349-62, 1971, relatam que o artigo em periódico científico não é mais o principal meio de disseminar resultados de pesquisa novos para os pesquisadores ativos na fronteira da ciência.
** GARFIELD, E. citado por LARGE, J. A. **The foreign language barrier: problems of scientific communication**. Londres: Deutsch, 1983, encontrou que as citações em língua estrangeira nos periódicos científicos franceses tendem a se referir a material bibliográfico mais antigo do que as citações a artigos em francês.

científica que vão citar é influenciada por uma série de fatores. Alguns desses fatores são de natureza cognitiva e são típicos do domínio da própria ciência. Mais significativamente, porém, a discussão acima indica que a distribuição da idade das citações sofre influência de fatores "externos" à ciência, que são de natureza social e não cognitiva. Tais fatores dizem respeito, fundamentalmente, a imperfeições no sistema de comunicação científica, quais sejam: a barreira de idiomas, a falta de acesso rápido à literatura científica de países avançados, a falta de comunicação informal com pesquisadores de países centrais que exclui os brasileiros dos "colégios invisíveis". Esses fatores aliam-se a padrões de comportamento típicos dos pesquisadores estudados - visitas eventuais, apenas, às bibliotecas centrais; a história educacional desses cientistas; referências bibliográficas como uma ação *a posteriori* e resultam na utilização de literatura científica antiga.

Embora os dados indiquem claramente que a pesquisa agrícola brasileira seja muito menos "contemporânea" do que aquela desenvolvida nos países centrais, as implicações disso ainda precisam ser investigadas. Em outras palavras, o fato de que os pesquisadores agrícolas brasileiros não trabalham nas "fronteiras" da ciência nas suas áreas de atividade não significa, necessariamente, que eles não estejam produzindo resultados de boa qualidade científica e/ou de interesse para a agricultura do País. Qualquer iniciativa de se fazer uma correlação nesse sentido necessita ser baseada em informações muito mais completas e detalhadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ PRICE, J. D. de SOLLA. Networks of scientific papers, **Science**, 149: 510-15, 1965.

MAcRAE, D. Growth and decay curves in scientific citations. **American Sociológica Review**, 34:631-35, 1969.

BROOKES, B. C. The growth, utility and obsolescence of scientific periodical literature. **Journal of Documentation**, 26:283-94, 1970.

GILBERT, G. N. Measuring the growth of science. **Scientometrics**, 1(1):9-34, 1978.

- 5 ARUNACHALAM S. & MARKANDAY. S. Science in the meddle-level countries: a bibliometric analysis of scientific journals of Austrália, Canada, Índia and Israel. **Journal of Information Science**, 3:13-26, 1981.
- 6 RABKÍM, Y. & IIMHABER, H. Science on the periphery: a citation study of three less developed countries. **Scientometrics**, 1:261-74, 1979.
- 7 BROWN, citado por CRANE, D. **invisible Colleges**. Chicago e Londres: The University of Chicago Press, 1972.
- 8 WEISS, P. Knowledge: a growth process. **Science**, 131:1716-719, 1960.
- 9 CASTRO, C. de M. & SPAGNOLO, F. Science and scientists in agriculture: the Brazilian case. Trabalho apresentado no Terceiro Seminário Internacional de Investigação Educativa, México, Fevereiro, 1982.
- 10 VELHO, L. The "meaning" of citation in the context of a scientifically peripheral country. **Scientometrics**, 9 (1-2): 71-89, 1986.
- 11 COLE, S. & COLE, J. Scientific output and recognition. **American Sociological Review** 32:377-90, 1967.

The contemporaneity of Brazilian agricultural research as reflection of distribution of citations age.

ABSTRACT

This paper reports an investigation into the age distribution of references of Brazilian agricultural scientists vis à vis their colleagues in developed countries. The study was based on the use of both quantitative data - citation appearing in a sizeable sample of articles published by these scientists - and qualitative data — interviews with 95 Brazilian agricultural scientists. Brazilian agricultural scientists rely much more heavily on old scientific literature than their in colleagues in developed countries. Such behaviour is clearly influenced by factors external to the scientific realm, which are social, rather than cognitive in nature.