

Avaliação da terminologia utilizada em instrumentação agropecuária

Vera Lúcia de Campos Octaviano

Resumo

Há dificuldades em conceituar instrumentação agropecuária. Este trabalho tece algumas considerações sobre o termo instrumentação, mostrando a dificuldade encontrada pelos editores de publicações oficiais brasileiras para definir sua terminologia e abrangência, devido à ausência de uma nomenclatura padronizada.

Apresenta, também, resultados de pesquisa realizada para levantamento e avaliação da terminologia utilizada pelos pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (CNPDIA), da Embrapa, ao expressar conceitos na área estudada e para verificação da existência de consenso.

Palavras-chave

Terminologia; Instrumentação agropecuária; Recuperação de informação.

INTRODUÇÃO

Ao se realizarem estudos sobre Instrumentação Agropecuária (IA), uma das primeiras dificuldades recai no seu conceito. Como toda área nova e considerada de alta tecnologia ou tecnologia de ponta, ainda não conta com terminologia devidamente estruturada.

Os dicionários técnicos-científicos têm conceituado instrumentação como "Projeto, construção e utilização de instrumentos físicos ou sistemas de instrumentos para detecção, observação, medida, controle automático, computação automática, comunicação ou processamento de dados."¹ (p.822) – tradução nossa.

Para a Secretaria Especial de Informática (SEI), "a instrumentação compreende o universo dos serviços, equipamentos ou aparelhos destinados a analisar, monitorar, medir, registrar, controlar ou transferir informações analógicas ou digitais de fenômenos físicos, químicos e físicos-químicos", e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Ciência e Tecnologia (PADCT) ajuíza que instrumentação é um "conjunto de aparelhagens e técnicas usadas na constituição de sistemas para observar, medir, controlar, registrar, atuar ou processar informações sobre fenômenos físicos e físicos-químicos que ocorrem em setores expressivos da economia nacional."² (p.1).

A Secretaria de Planejamento (Seplan) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – instituição que coordena a instrumentação no Brasil desde setembro de 1976, por intermédio de seu grupo de instrumentação – vão além, ao afirmar, na nota explicativa do *Quem é Quem em Instrumentação* ³ (p.7), que, "devido à inexistência de uma nomenclatura complexa e sofisticada para biotecnologia, como o sintetizador de polinucleotídeos.

O instrumento de ação política para o desenvolvimento da área de instrumentação no Brasil foi instituído com a criação do Subprograma de Instrumentação no Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), em 1976, no âmbito da Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT), com recursos nacionais e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (Bird), que vem, efetivamente, auxiliando a pesquisa e o desenvolvimento do setor, propiciando reais benefícios a esse subprograma e a outros como informação, manutenção e insumos ⁶.

A importância estratégica da instrumentação advém do seu emprego indispensável nas atividades industriais, de serviços, de pesquisa e ensino. Mas, dependendo das características e necessidades de cada área do conhecimento e mesmo de cada país, a pesquisa em instrumentação precisa tomar diretrizes específicas.

Pesquisas geram informações. As nações têm encontrado na informação, mais especificamente na informação científica e técnica, o elemento-chave para seu desenvolvimento econômico e social.

Silva⁷ enfatiza que informação e comunicação são palavras-chave na era tecnológica.

A estrutura dessa comunicação está sendo controlada pela comunidade científica, com a adoção de um conjunto de normas que ela considera ideal e que exercem grande influência no desenvolvimento e na divulgação das pesquisas^{8,9,10}.

Matos¹¹ apontou a precisão terminológica como um atributo essencial para o cientista, necessidade raramente destacada na literatura. O saber comunicar a ciência a outros especialistas e ao público leigo está sendo preterido no Brasil, onde os cientistas se preocupam sobremaneira com o rigor metodológico e os textos científicos têm apresentado pouca precisão ou mesmo imprecisão terminológica.

Trabalhar a informação tecnológica é uma das tarefas mais onerosas. Além da extrema diversificação de seus tipos, ela exige o assessoramento de equipes técnicas altamente

especializadas para as atividades de análise documentária e transferência dos resultados de pesquisa dessa informação¹².

Todavia, podem ser levantados alguns indicadores e até mesmo conclusões, a partir de avaliações efetivas com as devidas cautelas.

Nesse contexto, este trabalho apresenta os resultados de pesquisa efetivada no Centro Nacional de Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (CNPDIA) para levantar a terminologia adotada por seus pesquisadores ao exprimir conceitos na área de IA e se há consenso entre eles.

A INSTRUMENTAÇÃO NA EMBRAPA

Em 1984, a Embrapa criou a Unidade de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (UAPDIA), transformada, em 1988, em Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (NPDIA). Em 1993, o núcleo passou para Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (CNPDIA).

O CNPDIA tem por atribuição básica realizar "trabalhos de investigação científica, pesquisa, desenvolvimento e manutenção, na área de instrumentação agropecuária em geral¹³" (p.55).

É a única instituição brasileira atuando exclusivamente em IA. Tem por objetivos a pesquisa, desenvolvimento e uso de instrumentação eletrônica, ótica, nuclear, médica, química, mecânica fina, ultrasônica, criogênica etc., tanto em nível laboratorial, quanto de sistemas de produção agrícola.

Suas linhas prioritárias de pesquisa são as seguintes: novas tecnologias e instrumentação associada para biotecnologia, manejo e conservação do solo, meio ambiente e recursos naturais, com utilização da tomografia computadorizada de raios X, gama e ressonância magnética nuclear (RMN); aplicação de técnicas espectroscópicas (RMN e eletrônica, óptica, fotoacústica, PIXE e outras) em biotecnologia, manejo e conservação do solo, meio ambiente e recursos naturais, tecnologia de sementes e agroindústria; uso de técnicas de modelamento e simulação em pesquisas nas áreas de agroclimatologia, agriturais; desenvolvimento de instrumentação para controle, aquisição e armazenamento de dados relativos a métodos e processos de pesquisa e produção agropecuária em tecnologia de ponta de segunda geração; desenvolvimento de sensores, transdutores e detectores para grandezas como temperatura, umidade, densidade, pressão, calor, fluxo e outras e normalização, metrologia, controle e garantia de qualidade em instrumentação e métodos agropecuários.

Em 1984, quando a IA começou a ter suas linhas traçadas, o III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT) estava priorizando a área de engenharia agrícola e suas pesquisas foram aí incluídas. À época, o Centro Nacional de Engenharia Agrícola (Cenea –

Sorocaba, SP) desenvolvia uma instrumentação mais voltada para a mecanização agrícola. A Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) também trabalhava na área, utilizando medidas e métodos existentes em pesquisas laboratoriais, sem desenvolver instrumentos/técnicas¹⁴.

Vale explicitar que, apesar de o CNPq ter iniciado ações na área de instrumentação em 1976, com estudo de mercado e estabelecimento de política inicial para o setor, essa instrumentação não enfoca a agropecuária. Refere-se ao "conjunto de meios para observar, medir, controlar ou registrar fenômenos físicos resultantes de alguma atividade, transferindo as informações resultantes para a tomada de decisão"¹⁵ (p.13).

A IA foi incorporada pelo BID em 1991, como um subprograma de pesquisa, no projeto Promoagro – Programa de Modernização Tecnológica da Agropecuária do Centro-Sul do Brasil, que tem como prioridade gerar e difundir tecnologias de ponta e de segunda geração. Entre as tecnologias de ponta, foram instituídas as áreas de instrumentação, biotecnologia e informática/automação.

MATERIAL E MÉTODO

Esse trabalho é uma pesquisa documental, de modo que seus dados se originam de documentos. Serviram de suporte material para a presente pesquisa publicações e/ou documentos não-publicados sobre IA produzidos pelos pesquisadores do CNPDIA no período de 1977 a 1989, inclusive. Saliente-se que foram arrolados os documentos desses pesquisadores enquanto produtores de informação/documentação em IA, ainda que tenham sido elaborados anteriormente ao seu ingresso no CNPDIA.

O termo pesquisadores engloba aqueles 20 que fizeram parte do CNPDIA no período estudado.

O levantamento identificou 188 documentos. Desse total, 186 foram recuperados. Os dois faltantes são relatórios de atividades do Projeto ASPAB, desenvolvido no Instituto de Tecnologia (Intec), em Barretos-SP, e não foram localizados pela sua biblioteca.

Os próprios autores identificaram os documentos gerados. Quando o autor se encontrava no exterior, em programa de pós-graduação, o seu representante o substituiu; no caso de ex-integrante do CNPDIA, quem colaborou neste item foi o pesquisador responsável pela área ou pelo projeto.

Dois pesquisadores do CNPDIA – cada um representando uma das duas áreas com maior incidência de profissionais (engenharia eletrônica e física) – serviram como juízes para a classificação dos documentos quanto a assunto e áreas de conhecimento e aplicação. Foram escolhidos pelo seu tempo de experiência profissional, considerando-se também a disponibilidade para participar da pesquisa.

A coleta dos dados foi efetivada em publicações e documentos não-publicados, identificados por meio do *curriculum vitae* de cada pesquisador, do controle existente na biblioteca do centro e de contatos pessoais com os autores (no caso de documentos a publicar, recém-concluídos).

Após esse levantamento, os autores fizeram uma checagem de seus dados para evitar eventual omissão.

Na quase totalidade dos casos, os juízes eram autores, co-autores ou conheciam bem os documentos. Por isso, a busca de dados para as categorizações foi feita no título. Nos demais (três ao todo), analisou-se o trabalho na íntegra.

Os assuntos foram definidos pelos dois juízes, separadamente. Após o levantamento, foi estabelecido novo contato com os juízes para definição das categorias, o que ocorreu por etapas. Primeiramente, registraram-se os assuntos expostos sob terminologia idêntica, qual seja: os dois juízes escreveram, por exemplo, "física do solo", para determinar o assunto de um mesmo trabalho. A seguir, anotaram-se tantos assuntos para cada documento quantos foram apresentados pelos juízes. Após isso, os dois juízes foram contatados, separadamente, para que explicassem alguns termos utilizados e que provocaram dúvidas quanto do teste de fidedignidade e/ou elaboração das categorias de assunto. Igual procedimento foi adotado para os demais itens analisados (áreas e subáreas).

A terminologia usada pelos juízes para definir assuntos, áreas e subáreas foi mantida. Exemplo: dentre as áreas de aplicação da instrumentação desenvolvida, os juízes citaram física do solo e ciência do solo (tabela 3, a seguir). Embora a primeira seja considerada subárea da segunda, ambas foram mantidas separadas, exceto quando da verificação de acordo/desacordo interjuízes. O mesmo ocorreu com os termos tomografia e minitomografia.

Concluída a definição das categorias de assunto, os juízes indicaram para cada documento área e subárea de conhecimento da instrumentação enfocada nos textos e área e subárea de aplicação da instrumentação desenvolvida, trabalhando independentemente.

Em seguida, a cada categorização, foi feito um teste de fidedignidade, comparando-se as avaliações dos juízes.

Foi efetuada uma categorização para obtenção dos índices de fidedignidade aceitáveis cientificamente.

RESULTADOS

Área e subárea de conhecimento da instrumentação enfocada

A tabela 1, a seguir, indica 155 acordos (82,45%) e 33 desacordos (17,55%) interjuízes para área de conhecimento dos documentos; 98 acordos (52,13%) e 90 desacordos (47,87%) para subárea. A tabela 2, a seguir, reúne as áreas que mais apresentaram trabalhos e por período de produção de cinco ou mais anos. Foram as seguintes: analítica (10anos, 21 trabalhos); agropecuária (oito

anos, 150 trabalhos); espectroscopia de RMN (oito anos, 17 trabalhos); eletrônica (7 anos, 10 trabalhos); teste e medição (7 anos, 16 trabalhos) e controle de processos (5 anos, 10 trabalhos). A média por ano mostra que agropecuária foi a de maior produtividade.

Das 376 opiniões emitidas para este item (188 para área e 188 para subárea), os acordos correspondem a 67,29% e os desacordos a 32,71%. Não foi obtido o nível esperado de acordo. Isso indica necessidade de rever os conceitos de área e subárea em uso na instituição.

Em média, a área de maior produção por ano é a de agropecuária, estando as demais muito distantes, porém próximas entre si. **Área e subárea de aplicação da instrumentação**

desenvolvida

O teste de fidedignidade deste item revelou um total de 120 acordos (63,83%) e 68 desacordos (63,17%) interjuízes para área; 43 acordos (22,87%) e 145 desacordos (77,13%) para subárea tabela 1, a seguir.

Houve 43,35% de acordos para o item, contra 56,65% de desacordos. Observa-se, pois, que não houve consenso para o subitem subárea que, por apresentar elevado número de desacordos, provocou ausência de consenso para o item. Isso indica dificuldade para a elaboração de *thesaurus*, seleção de unitermos e, conseqüentemente, para recuperação da informação na área. As áreas de aplicação da instrumentação desenvolvida com maior número de trabalhos e anos de produção (cinco ou mais) estão apresentados, a seguir, na tabela 3 e foram: análise química (10 anos, 31 trabalhos); biotecnologia (8 anos, 23 trabalhos); física do solo (8 anos, 72 trabalhos); ciência do solo (7 anos, 17 trabalhos); monitoração ambiente (7 anos, 17 trabalhos); fisiologia animal (5 anos, 7 trabalhos); fitopatologia (5 anos, 7 trabalhos) e laboratorial (5 anos, 11 trabalhos). Em média, física do solo é o destaque da produção enfocada ($x = 9,0$).

Conforme o destacado pelo PADCT e já anteriormente referido, a instrumentação inclui aparelhagens e técnicas. Esses dois aspectos estão presentes na produção científica avaliada. Exemplo 1: COLNAGO, L.A. análise de sementes por RMN de C-13: trata-se de uma técnica físico-química transferida para a agricultura. Exemplo 2: COLNAGO, L.A. espectrômetro de ressonância magnética nuclear: é um aparelho desenvolvido para a agricultura utilizando técnica de RMN.

Assuntos dos documentos produzidos

Os assuntos de maior incidência nos textos e por maior período de aparecimento estão na tabela 4 e foram análise química de sementes por RMN (7 anos, 12 trabalhos), aquisição auto-matizada de dados em estação meteorológica (4 anos, 6 trabalhos), minitomógrafo para física de solos (4 anos, 6 trabalhos), sistema água-solo-planta-atmosfera na região de Barretos (4 anos, 6 trabalhos) e tomografia aplicada à física de solos (4 anos, 11 trabalhos). Em média, foi no último assunto que se obteve maior produção.

Analisando-se os dados do teste de fidedignidade (tabela 1), verifica-se que houve 92 acordos (48,94%) e 96 desacordos (51,06%) interjuízes para este item. Não houve, pois, consenso na forma de definir os assuntos da produção científica analisada.

Computando-se o número total de acordos (508) e desacordos (432) para os três itens analisados – o que corresponde a 940 definições apresentadas pelos juízes –, tem-se que houve 54,04% de acordos e 45,96% de desacordos, o que revela que não há consenso entre os pesquisadores quanto à classificação dos documentos.

A adoção do vocabulário livre para a indexação de informações, como ocorre na Embrapa, não prescinde de uma terminologia que reflita os conceitos básicos dos usuários de informações.

A falta de consenso verificada por esta pesquisa restringe a geração de informações, o aumento da racionalidade na produção de informação pela biblioteca, o que dificulta a formação de produtos (guias, índices, bases/bancos de dados, bibliografias e afins) que, enquanto abrangentes em conteúdo, tenham garantida, ainda assim, a especialização dos mesmos, realimentando o processo de geração de conhecimentos e inserindo e divulgando conhecimentos na sociedade.

A ausência de terminologia consensualmente adotada por especialistas de uma mesma área/instituição traz implicações para a comunicação de informações por meio de fontes de pesquisas (catálogos de produção científica, resumos, guias, cadastros, bibliografias, bases/bancos de dados), pelo fato de essas fontes inserirem os documentos sob descritores. Se os usuários de uma instituição não possuem uma linguagem consensual para expressar conceitos da área em que atuam, a geração de informações para reuso desses usuários e da sociedade se ressentirá do fato, pois, quando da definição de descritores a serem adotados visando à recuperação (e ainda que não haja limite para o número de termos, como acontece, por exemplo, na base de dados AGRÍCOLA, da National Agricultural Library), o indexador baseará sua escolha na terminologia usada pelos usuários da subárea A, B, C ou D?

De quantas formas uma informação deve ser indexada para recuperação (e quais os termos apropriados?). Enfim, sob que termo(s) o usuário provavelmente procurará a informação desejada? Dentre as alternativas, podem ser citadas as seguintes: deixar a responsabilidade pela indexação com os especialistas da informação que se está processando/gerando (e novamente não haverá consenso, pois o colaborador provém de um segmento de usuários que classificam documentos de maneira não-consensual), adotar um grande número de termos sinônimos, jogar com a sorte.

Qualquer que seja a alternativa escolhida, porém, os descritores, por se originarem de uma situação de ausência de consenso, quando avaliados e necessitando de troca, trocar por quais, se o não-consenso permanece? A recuperação da informação, nesses casos, deixará a desejar, pois, ao intentar agradar a gregos e troianos, o indexador teria que usar mais termos que os constantes do documento indexado, ou seja, a reunião dos termos adotados na indexação de um documento de 180 páginas poderia gerar outro de 300, o que também não garantiria a satisfação dos usuários,

que precisariam tentar adivinhar – em verdadeiro jogo de erro e acerto, com muita criatividade e imaginação – sob que descritor(es) a informação desejada está armazenada.

CONCLUSÃO

O número de categorias estabelecidas pelos pesquisadores e de desacordos aumenta à medida que cresce a especificidade do item analisado. Exemplos: 1) área da instrumentação enfocada nos textos: 14 categorias e 33 desacordos (tabela 1); 2) áreas de aplicação da instrumentação desenvolvida: 63 categorias e 68 desacordos (tabela 1); 3) assuntos dos documentos: 98 categorias e 96 desacordos (tabela 1).

Quanto à verificação da existência de consenso entre os pesquisadores para expressar conceitos em IA, pode-se concluir que, enquanto se tratava de áreas e subáreas com terminologia bem estruturada, definida e caracterizada (como área e subárea de conhecimento da instrumentação enfocada nos textos e área de aplicação da instrumentação desenvolvida), os acordos foram, respectivamente, 67,29% e 63,83%. Todavia, quando se estudaram as subáreas de aplicação da instrumentação e os assuntos dos documentos produzidos, os desacordos somaram 77,13% para subárea e 51,06% para assunto.

Ressalte-se que, em todas as análises efetivadas, ficou patente que, embora haja consenso em relação aos conceitos, não há quanto à terminologia usada para expressá-los. Assim, o físico conceitua mais genericamente e a partir do conhecimento empregado no desenvolvimento da informação, enquanto o engenheiro elétrico (modalidade eletrônica), específica mais e o faz com base na técnica empregada, enfocando o aparelho desenvolvido. Exemplo: COLNAGO, L.A.

Análise da germinação de mamona e amendoim po RMN de C13. Definição do assunto: juiz 1 – espectrômetro de RMN C13 para análise de germinação de mamona e amendoim; Juiz 2 – espectroscopia de C13 por RMN. Note-se que espectrômetro é um instrumento e espectroscopia, uma técnica. Isso exemplifica a dificuldade para indexação anteriormente mencionada.

A matéria-prima da geração e transferência de C&T é a informação. Divulgar, pois, os conhecimentos advindos de pesquisas é um exercício diário a ser realizado pelo pesquisador, a fim de que se forme um estoque de conhecimentos técnicos-científicos suficiente para facultar uma elevação dos rendimentos de atividades ligadas à agropecuária, como vem acontecendo nas sociedades que investem grandes somas em educação, treinamento de mão-de-obra, pesquisa e difusão de tecnologia.

Quando a divulgação é decidida, para efetivamente atingir o público a que se destina (cientistas e leigos) deve sintetizar e expor as informações especializadas em linguagem simples: se o leitor for um especialista, entenderá a linguagem, embora talvez a considere muito "popular"; se leigo,

apreenderá a mensagem veiculada, justamente por ser "popular", e não-hermética, muitas vezes compreensível apenas para os especialistas.

Os dados desta análise destacam a produção de uma instituição e a terminologia utilizada por seus pesquisadores para defini-la. Todavia, variáveis sociais, históricas, culturais, econômicas atuantes nesse quadro parecem coexistir nas várias áreas da produção do saber científico e tecnológico do país. Assim sendo, esse contexto parece passível de generalizações.

A dificuldade registrada quanto à classificação dos assuntos e sua vinculação com linhas de pesquisa também parece ser elemento comum a permear muito do trabalho científico, sugerindo a necessidade de constantes revisões teórico-conceituais e do léxico usado em ciências. Nesse aspecto, sugere-se, também, um estudo junto à comunidade do CNPDIA, visando a buscar estruturar uma terminologia para a IA, além de uma revisão dos conceitos de área e subárea em uso na instituição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MCGRAW-HILL dictionary of scientific and technical terms. 3. ed. New York: McGraw-Hill Book, 1984. p.822.
2. DEFINIÇÕES de instrumentação. Apostila distribuída no 2º Curso de instrumentação para Técnicos em informação, Belo Horizonte-MG, 1989. 13p.
3. CNPq. *Quem é quem em instrumentação*: 1983. Brasília, 1984. p.7.
4. CNPq. *Guia de instrumentação*: 1983. Brasília, 1983. p.5.
5. CNPq. *Instrumentação*: oferta de treinamento para 1989. Brasília, 1989. p.3.
6. TEIXEIRA JÚNIOR, A. de S. *Informação em Instrumentação*, Belo Horizonte, v.1, n.12, p.1, dez. 1987.
7. SILVA, B. Da galáxia de Gutemberg à aldeia global. In: MAGALHÃES, A. et al. *Editoração hoje*. 2.ed Rio de Janeiro: FGV, 1984. p.2-21.
8. GUSFIELD, J. The literary rhetoric of science: comedy and pathos in drinking driver research. *American Sociological Review*, Washington, v.41, n.1, p.16-34, Feb. 1976.
9. MERTON, R.K. The normative structure of science. In: STORER, N.W., ed. *The sociology of science: theoretical and empirical investigations*. Chicago: University of Chicago Press, 1976. p.267-278.
10. MACHADO, C.M.C. Linguagem científica e ciência. *Cadernos de Difusão de Tecnologia*, Brasília, v.4, n.3, p.333-341, set./dez. 1987.
11. MATOS, F.G. de. A precisão terminológica do cientista: por que deixa a desejar? *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.39, n.8, p.747-748, ago. 1987.

12. AGUIAR, A.A. Implementação de políticas de ressarcimento de custos de serviços de informação em ciência e tecnologia. *Ciência da Informação*, Brasília, v.13, n.2, p.151-157, jul./dez. 1984.
13. EMBRAPA. Regulamento geral. *Boletim de Comunicações Administrativas*, Brasília, n.09, p.55, 12 mar. 1990.
14. CRESTANA, S. Projeto interdisciplinar em engenharia agrícola. São Carlos: EMBRAPA-UEPAE de São Carlos, 1984. (13p.)
15. BRASIL. Secretaria Especial de Informática. Proposta preliminar do Plano Nacional de Informática e Automação. *Data News*, Rio de Janeiro, n.esp., p.13-14, 21 maio 1985.

Terminology assessment in agricultural instrumentation

Abstract

There are difficulties to rank the agricultural instrumentation. This article gives some consideration about instrumentation word, showing the difficulty found by the Brazilian governmental publication editors to define its terminology and embracy, due the absence of a standardized nomenclature. It also presents the results of research made to get information on the terminology commonly used by the researchers of the Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (CNPDIA), Embrapa, and evaluation of existency of consensus.

Keywords

Terminology; Agricultural instrumentation; Information retrieval.

Vera Lúcia de Campos Octaviano

Mestre em biblioteconomia.

Bibliotecária da Embrapa.