

MANEJO DAS INFORMAÇÕES DE PESQUISA FLORESTAL: O CASO DA ACÁCIA-NEGRA

Admir Lopes Mora
Universidade Federal do Paraná
Antonio Rioyei Higa
Universidade Federal do Paraná

1. APRESENTAÇÃO

É comum encontrar nos artigos da área de administração que, no momento, o recurso fundamental das organizações virtuais é a informação. Ela flui através de inúmeras unidades virtuais da organização, dando-lhes a possibilidade de uma atuação global.

Traçando um paralelo e tendo como cenário a área florestal, um simples trabalho de revisão bibliográfica, sobre um determinado tema, também pode ser enfocado dessa forma, pois concentra informações advindas de diferentes locais. Sob o ponto de vista acadêmico, o trabalho de revisão bibliográfica é enfocado como sendo uma coleta de informações em diferentes fontes (livros, revistas especializadas, etc.), sendo possível ter um posicionamento sobre o que já foi discutido sobre o assunto. Essas mesmas informações, em uma situação empresarial, podem servir como subsídio para tomada de decisão, podendo manter ou mudar o rumo de determinados procedimentos sobre o tema.

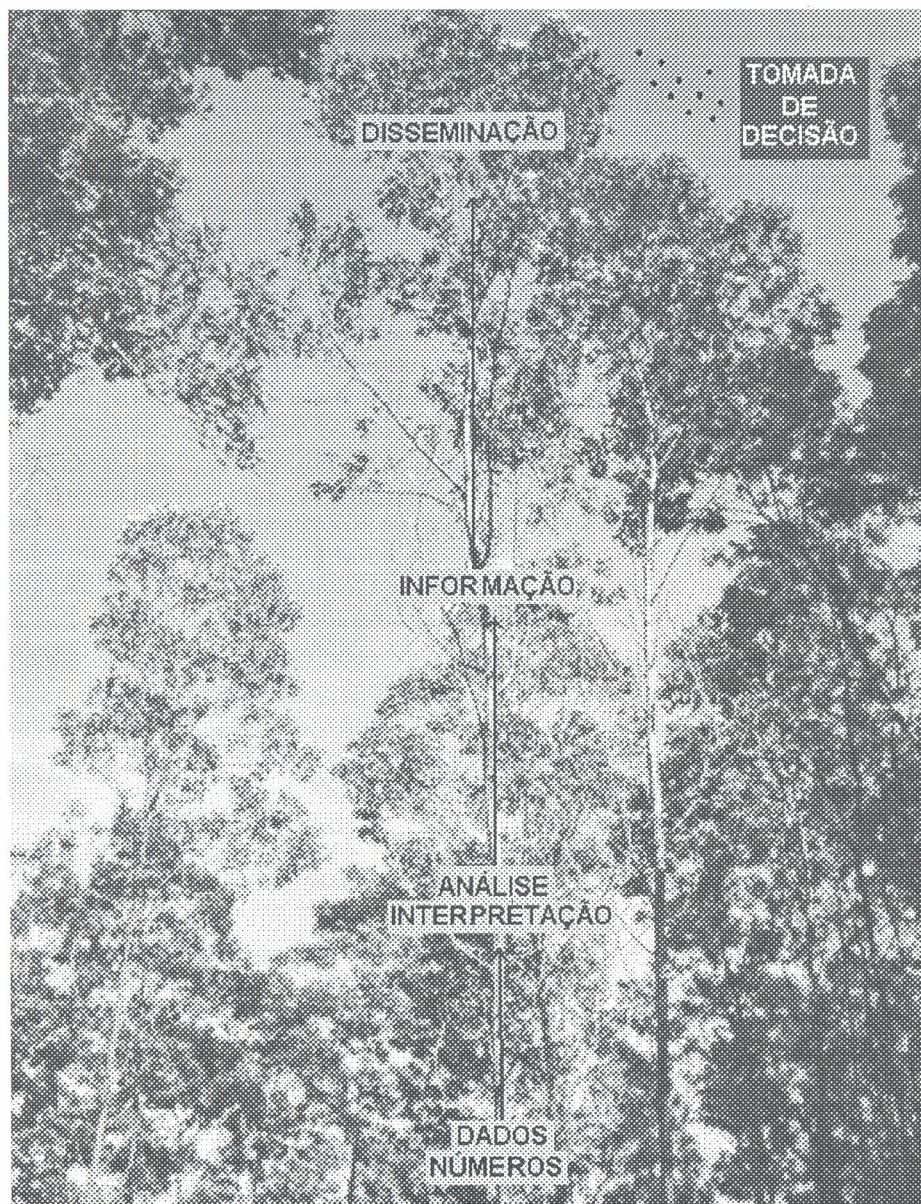
Independentemente da situação, um dos problemas dessa sistemática é que, em muitas vezes, as informações obtidas na literatura passam a ser admitidas como verdade absoluta. Por exemplo, em um artigo científico, uma das conclusões obtidas foi que o espaçamento X é o melhor para a espécie Y. Dependendo de como foi obtida, essa informação pode ter validade ampla, restrita ou, até mesmo, não ser válida. A figura 1 ilustra esse aspecto. A validade das conclusões baseadas nos dados deve estar alicerçada na sua representatividade, qualidade e confiabilidade de como os mesmos foram obtidos.

Dentro desse cenário, esse trabalho tem como objetivo levantar questionamentos sobre as metodologias de transformação dos dados experimentais em informações gerenciais e, na medida do possível, ilustrar com exemplos de pesquisas que vem sendo conduzido com a acácia-negra no sul do Brasil.

2. PROJETO ACÁCIA-NEGRA

O projeto de pesquisa "DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA ACÁCIA-NEGRA", desenvolvido pela TANAC S.A., EMBRAPA - Florestas e FUPEF do PARANÁ, foi iniciado em 1995 e tem por objetivo diagnosticar e propor soluções para fatores que afetam a produtividade da acacicultura em diferentes regiões edafo-climáticas do Rio Grande do Sul.

Figura 1. Fluxo de informações em experimentos florestais. Ao fundo, foto de um pomar de sementes por mudas de acácia-negra, em Montenegro, RS., aos 5 anos.



O QUE SÃO ?

O QUE REPRESENTAM ?

COMO FORAM OBTIDOS ?

QUAL A QUALIDADE DOS MESMOS ?

É composto por ações de pesquisa (figura 2) integrando pesquisadores das áreas de melhoramento genético, solos, nutrição de plantas, fitopatologia, entomologia, economia, fisiologia e silvicultura. Participam do projeto 24 profissionais entre pesquisadores e assistentes de pesquisa da Embrapa, professores da Universidade Federal do Paraná, Universidade Católica do Paraná e da Universidade Estadual de Londrina, engenheiros e supervisores regionais da TANAC, estudante de Pós-graduação da Universidade Federal do Paraná e estudantes de graduação em Agronomia da PUC-PR.

Figura 2. Ações de pesquisa que estão sendo desenvolvidas no projeto.

DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA ACÁCIA-NEGRA

Melhoramento genético:

- ▶ Produção de sementes melhoradas para volume de madeira e tanino
- ▶ Melhoria da resistência à gomose e a geadas
- ▶ Clonagem

Manejo e fertilidade dos solos:

- ▶ Caracterização dos sítios e determinação dos fatores de solos limitantes do crescimento
- ▶ Métodos de preparo dos solos
- ▶ Adubação e espaçamentos de plantio

Doenças e Pragas:

- ▶ Determinação do agente causal e métodos de controle da gomose
- ▶ Métodos de monitoramento e controle de pragas

Produção de mudas:

- ▶ Efeito dos métodos de produção de mudas no desenvolvimento de raízes, na sobrevivência e crescimento no campo

Sócio-economia

- ▶ Análise sócio-econômica da acacicultura no Rio Grande do Sul, com ênfase nas pequenas e médias propriedades

Especificamente na área de melhoramento genético, para alcançar as duas primeiras ações, três grupos de experimentos (testes de procedência, testes combinados de procedência e progênie e testes de progênie de segunda geração) foram instalados. Os comentários do próximo item são baseados na experiência obtida nas análises estatísticas realizadas com os dados desses experimentos de campo.

3. TRANSFORMAÇÃO DE DADOS EXPERIMENTAIS EM INFORMAÇÕES DE INTERESSE GERENCIAL

3.1. Dados e informações existentes

Além da revisão bibliográfica atualizada por consultas à acervos (bibliotecas, TREECD, CAB e Internet), tem sido utilizada as informações contidas em relatórios de visitas ou anuais anteriormente redigidos. Paralelamente, os dados dos plantios comerciais realizados na região, também estão sendo utilizados, servindo de balizamento aos resultados experimentais.

3.2. Requisitos estatísticos da experimentação

Na literatura florestal é possível encontrar várias publicações contendo informações sobre os requisitos estatísticos, delineamentos experimentais, análises estatísticas e cuidados operacionais para a correta instalação e condução dos experimentos florestais, segundo os objetivos preestabelecidos. Dentre essas, destacam-se: WRIGHT (1976), MATHESON et al. (1978), BROWN e MATHESON (1978), BURLEY et al. (1979), ANDREW (1979), FERREIRA e ARAUJO (1981) e WILLIAMS e MATHESON (1994).

Apesar de todas essas recomendações, normalmente, são encontradas dificuldades operacionais na instalação de experimentos, as quais podem comprometer a qualidade das informações a serem geradas. Por exemplo, experimentos florestais na área de melhoramento ocupam grandes áreas (1 - 2 ha), sendo difícil encontrar solos homogêneos em toda extensão. O plantio é sempre dificultado, quer pela distribuição das mudas no campo, como pela pequena quantidade de mudas produzidas, ocasionando número variado de repetições por tratamento.

3.3. Coleta de dados: critérios utilizados

ANDREW (1979), sugeriu, para espécies tropicais, a medição das variáveis comum a maioria dos experimentos: altura, diâmetro a altura do peito, sobrevivência, forma de tronco, características da copa e ângulo dos ramos. BURLEY et al. (1979) propuseram uma sistemática para a medição dessas variáveis nos experimentos com o decorrer do tempo. FERREIRA e ARAUJO (1981) também apresentaram critérios similares para a medição de testes de procedências no Brasil.

Árvores dominadas e que, certamente, não contribuirão no volume total devem ser medidas? Árvores quebradas ou caídas devem ser consideradas? Árvores que não apresentem forma florestal devem ser consideradas? Cada pesquisador pode utilizar seu critério e, para um único conjunto de dados, diferentes respostas poderão ser encontradas.

3.4. Digitação e armazenamento dos dados

Antes de qualquer análise é necessário efetuar a checagem dos dados digitados pois em função da grande quantidade de dados é muito comum encontrar erros de digitação.

O confronto de dados com a medição anterior, a razão entre altura e diâmetro, o confronto gráfico dos dados ou o simples ordenamento dos dados digitados são alternativas que permitem verificar a validade dos dados.

Para armazenar as informações de todos os experimentos foi criado o software GEXPAN - Gerenciamento dos experimentos de acácia-negra. Uma outra alternativa existente é a utilização do software MIRASILV (UGALDI, 1999) que permite a padronização do armazenamento dos dados e intercâmbio entre pesquisadores.

3.5. Definição de variáveis a serem analisadas

A média aritmética das variáveis altura, DAP e volume tem sido utilizada para expressar o crescimento de cada tratamento. Dentre essas, a de maior interesse é o volume. Em muitos trabalhos tem sido utilizado o volume cilíndrico, definido por $V = 0,7854 \times (\text{DAP})^2 \times \text{altura}$. Para transformá-lo em volume real o valor obtido é multiplicado por um fator de forma estabelecido.

Aos 4 anos de idade, o fator de forma de 135 árvores de acácia-negra foi de 0,517. Entretanto, foi constatado que a variação entre árvores foi 0,201 a 0,701. Também foi detectada variação entre medias das progênies. Esses resultados demonstram que o volume cilíndrico não deve ser utilizado em experimentos de melhoramento genético. O volume da árvore é corretamente estimado quando se utiliza equação de volume apropriada.

Um fato importante é que na maioria dos trabalhos tem sido constatado alta correlação fenotípica e genética entre essas três variáveis. Por isso, apenas uma delas é suficiente para expressar o crescimento, sendo esta uma alternativa para otimizar tempo e custo. Dentre essas, o DAP seria o recomendado pois, além da facilidade de medição, é mais preciso. Para melhor expressar, simultaneamente, o crescimento e a sobrevivência da parcela, é desejável analisar variável área basal por parcela.

O ideal seria fazer a análise de uma variável que contemplasse as árvores utilizáveis comercialmente em função dos usos propostos (lenha, celulose, postes, móveis, etc.).

3.6. Análises estatísticas

Com a facilidade dos inúmeros softwares existentes, as análises de variância são facilmente executadas. Entretanto, além da definição do modelo matemático, é necessário ter ciência de que os pré-requisitos exigidos para a realização da análise estão sendo atendidos.

Além das metodologias de análises estatísticas tradicionais, ANDREW (1979) sugere a realização de análises multivariadas como uma alternativa para melhor interpretar a variação total existente.

3.7. Unidade e extrapolação

Supondo-se que um determinado trabalho apresente o resultado de 50 m³/ha/ano. Esse volume é cilíndrico ou real? O número poderá ser interpretado como sendo 25 m³ ou 30 m³ de madeira sólida. Em determinadas situações é

só expresso a unidade e, posteriormente, a informação passa a ser $50 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$.

Além desse aspecto, outro ponto é a representatividade do mesmo. Muitas vezes, o volume obtido é oriundo de parcelas pequenas e com poucas árvores (18 a 25). O somatório do volume dessas árvores é extrapolado para hectare. Por exemplo, um experimento, com 6 árvores por parcela, plantado no espaçamento de $3,0 \times 1,5 \text{ m}$. Nesse caso, as 6 árvores ocupariam uma área de 27 m^2 . O fator de extrapolação para cada parcela nesse caso seria igual 370,37. Isso significa que cada unidade da parcela corresponde a $370,37 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Diante do exposto, fica evidente que as extrapolações dos resultados experimentais com parcelas pequenas, em termos de produção por hectare, devem ser evitadas.

3.8 Checagem de campo

Após a análise e identificação dos melhores tratamentos é de fundamental importância que se faça uma verificação no campo. Além de constatar a veracidade dos resultados, poder-se-á também acrescentar outras observações de campo.

3.9. Eficiência estatística

Normalmente, uma das maiores preocupações do pesquisador é com a precisão estatística (coeficiente de variação, por exemplo) do experimento. WRIGHT(1976) apresentou o conceito de eficiência estatística, ou seja, a capacidade de um experimento produzir grande quantidade de informações úteis por custo.

Para melhor ilustrar, recorrer-se-á ao exemplo de um dos experimentos integrante do projeto, o teste combinado de procedências e progênies de acácia-negra. O objetivo principal deste é a seleção de árvores e, em função dos ganhos a serem estimados, transformá-lo em um Pomar de Sementes por Mudas. Foram plantados em 3 regiões distintas do Rio Grande do Sul e representam os locais onde a cultura vem sendo plantada.

Após 5 anos de sua implantação, metade do experimento foi desbastado e está sendo previsto a sua transformação em Pomar no ano de 2001. Durante esse período foram realizados estudos de:

- Efeito da época de replantio
- Relação hipsométrica
- Equação de volume
- Fator de forma
- Efeito do número de repetições na estimativa da herdabilidade
- Floração
- Gomose

4. SUGESTÕES À REDE RIFALC

Diante das questões apresentadas, sugere-se à Rede RIFALC que:

a) realize gestões junto a entidades e órgãos competentes para que se estabeleça uma padronização de procedimentos específicos para coleta, armazenamento e análises de dados, abordando espécies e usos específicos.

b) crie um banco de dados de experimentos virtual para que se possam realizar estudos que contemplem maior abrangência geográfica e permitam maior intercâmbio entre pesquisadores.

5. BIBLIOGRAFIA

- ANDREW, I. A. Evaluacion y análisis. In: BURLEY, J.; WOOD, P (eds). Manual sobre investigaciones de Especies y Procedencias com referencia Especial a los tropicos. Oxford, Commonwealth Forest Institute, Tropical Forestry Papers. Nº10 e 10 A p.108-144. 1979.
- FERREIRA, M; ARAUJO, A.J. Procedimentos e recomendações para testes de procedências. URPFCS-EMBRAPA. Documentos, nº 6, 28p. 1981.
- MATHESON, A. C.; CUNNINGHAM, R.B.; BROWN, A.G. Statistics: Design of experiments. In: International training course in forest tree breeding. Canberra. A.D.A.A. 1-20p. 1978.
- UGALDI, L. A. A.. El sistema MIRA Componente de Silvicultura Manual del usuario versión 2.5 CATIE, 64p. set.1999.
- WILLIAMS, E.R.; MATHESON, A.C. Experimental design and analysis for use in tree improvement. ACIAR. Austrália, 164p. 1994.
- WRIGHT, J.W. Introduction to forest genetics. New York. Academic Press. 463p. 1976.