

PROBLEMA E HIPÓTESE NA PESQUISA EXPERIMENTAL AGRÍCOLA UNIVERSITÁRIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

*Toshio Nojimoto**
*Aluisio Almeida Schumacher**

Resumo. O artigo analisa a pesquisa experimental agrícola desenvolvida em programas de pós-graduação de universidades públicas dos Estados de São Paulo e Minas Gerais. Os autores mostram que teses e dissertações não se orientam por problemas de pesquisa e hipóteses de trabalho, mas pelo próprio experimento e seus resultados. Partindo de objetivos gerais e imprecisos, as teses e dissertações constroem, a partir de um único experimento com duas ou três variáveis independentes (X_i), inúmeras variáveis dependentes (Y_j = produção, tamanho, peso, comprimento, composição química, ...) e vários modelos para verificar o efeito de X em Y ($Y = f(X)$), apresentando muitos resultados, com escasso poder de demonstração. Por isso, implicam redundância e originam contradições e paradoxos: proposições falsas ou sem comprovação, erros estatísticos, experimentos inadequados e argumentos confusos ou falsos.

Palavras-chave: Pesquisa experimental agrícola; problema e hipótese em pesquisa; crítica metodológica.

Um experimento só tem sentido se for pensado para resolver um problema (ou indagação) de pesquisa não passível de solução por dedução. Se já dispomos de resposta ou se ela puder ser obtida por dedução, há redundância e/ou o trabalho é inútil. Além disso, se não for passível de resposta, o esforço é inócuo. Pesquisar envolve processos complexos, lógicos e simultaneamente inovadores, baseados em intuição, observação e curiosidade, pois depende muito da criação de idéias novas. Como diz Gewandsnajder (1989):

Um cientista não se limita a resolver problemas, mas também formula perguntas originais e descobre problemas onde outros viam apenas fatos banais, como ocorreu com a descoberta da penicilina. Antes de Fleming, os

* Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, Área de Economia e Sociologia Rural, Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP – Botucatu, toshio@fca.unesp.br, aluisio@fca.unesp.br fax: (14) 3815-5467; fone: (14) 3811-7164 / 3811-7193.-

pesquisadores simplesmente jogavam fora meios de cultura de bactérias, quando estas tinham sido invadidas por mofo, fato que acontece com certa frequência em laboratório. Fleming, entretanto, observou que em volta do mofo havia região onde não cresciam bactérias. Ele supôs então que alguma substância estava sendo produzida pelo mofo e que esta substância poderia inibir o crescimento de bactérias. (p. 36).

Por isso, pesquisar é muito mais do que fazer um experimento com variáveis dependentes e independentes, colher os resultados e procurar escrever a conclusão. Na verdade, é um caminho para demonstrar hipótese (s) de trabalho exaustivamente pensada (s) em termos teóricos e lógicos.

Observamos, nos últimos anos, rápida expansão da pós-graduação. Com a ênfase em avaliar esses programas por meio de indicadores quantitativos, o crescimento do número de trabalhos tem sido geralmente considerado um avanço. Convém, todavia, verificar como são as teses de mestrado e doutorado dos pontos de vista da coerência e da coesão internas.

Perguntando ao pós-graduando qual o problema (pergunta) de sua pesquisa experimental agrícola, invariavelmente ouvimos: "...vou fazer um experimento com n_1 doses de X_1 (adubos, agrotóxicos, hormônios ...), n_2 tipos de X_2 (variedades, espaçamentos, agrotóxicos, implementos agrícolas ...) e r repetições, e ...". Assim, também o aluno de programa de pós-graduação parece associar a quantidade de dados ao mérito acadêmico ou à importância da pesquisa. Quando indagado sobre sua hipótese de trabalho, fica confuso e responde novamente com o tamanho do experimento.

Isso dá a entender que a pesquisa não tem problema nem tese ou ponto de vista a ser defendido, ou seja, não tem hipótese de trabalho. Em face desse quadro, indagamos: A pesquisa experimental agrícola universitária (São Paulo e Minas Gerais) tem, em geral, problema e hipótese de trabalho? Qual é o eixo metodológico principal dessa pesquisa? Nossas hipóteses são de que elas não têm em geral nem problemas, nem hipóteses de trabalho; que estão centradas no experimento e nos resultados e não no problema de pesquisa e nas hipóteses, como deveria ser, conduzindo por essa razão a resultados vagos, sem poder de demonstração e/ou falsos.

1. METODOLOGIA E CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

O ponto de partida de toda pesquisa é o problema: um experimento, como qualquer outra modalidade de investigação, tem por finalidade testar hipótese que responda ao problema (indagação) formulado. A rigor, um projeto de pesquisa só pode ser definitivamente elaborado quando se tem o problema claramente formulado (GIL, 1996, p. 23). Para Rudio (1992):

Formular o problema consiste em dizer de maneira explícita, clara, compreensível e operacional, qual é a dificuldade, com a qual nos defrontamos e que

pretendemos resolver, limitando o seu campo e apresentando suas características. (p. 75)

Isso significa que os problemas de pesquisa devem ser explícitos, claros, operacionais e factíveis. Como afirmamos, não é razoável realizar um experimento para resolver um problema (pergunta) já respondido, ou cuja solução puder ser obtida por dedução ou simplesmente não passível de resposta (impossível ou impraticável).

Uma pesquisa precisa também de hipótese de trabalho. Não se podem verificar todas as alternativas de resposta, mas uma ou apenas algumas, por questões práticas de tempo, espaço, recursos etc. A hipótese deve contar com sustentação teórica, pois se assim não for pode suscitar infinitas respostas alternativas para o problema em questão. É a hipótese que define como será o experimento: variáveis dependentes (influenciadas pelas independentes), variáveis independentes (quantificadas e/ou qualificadas pelo pesquisador para influir nas dependentes), de controle (mantida constante ou controlada durante o experimento para que se possa testar a relação entre as duas primeiras variáveis) etc. Sem hipótese, o experimento pode ser feito de qualquer maneira. Ora, em biologia, em que os resultados refletem as condições experimentais, dando origem a conclusões diferentes conforme se manipula e/ou controla a natureza, a ausência de hipótese é fatal.

Neste texto, nossa hipótese de trabalho é que as teses experimentais agrícolas de mestrado e doutorado não se orientam nem por problema nem por hipóteses de trabalho claramente definidos. Por isso, suas conclusões e resultados não têm em geral poder de explicação nem tampouco sustentabilidade.

Para testar nossa hipótese, selecionamos algumas teses e dissertações de unidades da Universidade Estadual Paulista - UNESP, Universidade de São Paulo - USP, Universidade de Campinas - UNICAMP, Universidade Federal de Lavras - UFLA e Universidade Federal de Viçosa - UFV, que dispõem de programas de pós-graduação e as submetemos à análise lógico-argumentativa.

Com aperfeiçoamentos e modificações constantes, essa linha de pesquisa vem sendo desenvolvida há sete anos, objetivando também apoiar as atividades de ensino. Nesse período, analisamos mais de 100 trabalhos, entre dissertações e teses de doutorado e livre-docência. Na medida em que não nos ocupamos do nível de significância da amostra examinada, recomendamos cautela em relação à generalização das conclusões apresentadas.

2. RESULTADOS

2.1 AUSÊNCIA DE PROBLEMA E HIPÓTESE NOS TRABALHOS

Analisando as teses, observamos que praticamente sua totalidade não expressa o problema nem as hipóteses de trabalho, que deveriam estar contidas na introdução ou na metodologia. Naquela encontramos em geral esclarecimentos so-

bre o tema estudado e o objetivo do trabalho. Nesta, as condições de realização do experimento: local, período, variáveis, técnica, teste estatístico etc. Esses indícios já apontam para a inexistência de problema e/ou hipótese claramente definidos. Dizemos, por enquanto, claramente definidos, porque, na verdade, problema e hipótese podem existir, mas não estar expressos na tese.

Das teses analisadas, apenas uma, a seguir descrita, explicitou a hipótese, mas de forma extremamente vaga. De modo geral, elas apresentam apenas os objetivos, segundo um padrão vago: *O objetivo deste trabalho é estudar/avaliar ...*

O termo estudar/avaliar é muito amplo para ser tratado em uma única tese como poderemos constatar no exemplo a seguir, encontrado em Hamada (1993):

Este trabalho teve por objetivo estudar o manejo da irrigação por gotejamento na cultura da alface, nas condições edafoclimáticas de Campinas – SP. A hipótese de trabalho foi que essa cultura apresenta crescimento e produção comercial variáveis, modulada pela umidade do solo e esta pode ser controlada por um bom manejo da irrigação. A avaliação desta hipótese foi realizada aplicando-se diferentes lâminas de água baseadas na evaporação do tanque “Classe A”, e realizando-se a análise de crescimento da cultura e das irrigações (p. 2).

O objetivo é amplo, pois está associado aos termos **estudar, irrigação por gotejamento, alface**. Estudar compreende todos os aspectos que se pode pensar sobre um dado assunto (química, física, bioquímica, economia etc.). A hipótese, por sua vez, fala do crescimento e produção em função da umidade do solo. Trata-se de hipótese evidente: o crescimento da alface é modulado pela quantidade de água. O autor quer verificar a influência da água (quatro quantidades - tratamentos) e de outras variáveis independentes nas variáveis dependentes: desenvolvimento da alface cultivar “Floresta”, no que diz respeito ao desenvolvimento (altura, massa seca total, massa fresca total, número de folhas, área foliar); à taxa de desenvolvimento e à taxa de crescimento da cultura, taxa média de crescimento relativo, taxa média de assimilação líquida e razão de área foliar média da alface.

No conjunto, considera três variáveis independentes (X), dezenove dependentes (Y) e vinte modelos. Estes vêm a ser a relação funcional entre as duas variáveis: $Y = f(X)$. Como podemos ver, a tese abrange muitos temas. Se já é difícil montar um experimento para testar um único modelo, com apenas duas variáveis, imagine montar um com aquele número de variáveis para testar vinte modelos? Neste caso deveríamos ter vinte problemas de pesquisa e igual número de hipóteses de trabalho.

Isso nos leva a inferir que, rigorosamente falando, os trabalhos não têm problema nem hipótese de trabalho. Pois, a única tese dentre as analisadas que explicitou a hipótese o fez de tal maneira que não contribuiu minimamente para orientar a realização do experimento.

Tomemos agora, como exemplo, a tese de Almeida (2000):

O presente trabalho objetivou avaliar os efeitos de doses e fontes de zinco na produtividade da cultura do milho instalada em campo, bem como estudar o fluxo difusivo do zinco adicionado a um solo de textura média, em casa de vegetação, em função da fonte utilizada. (p. 5)

Esse objetivo, além de confuso, não é claro e nem específico. O trabalho tem quatro variáveis independentes, seis dependentes e, testa 20 modelos diferentes. Por fluxo difusivo do zinco a autora quer dizer o deslocamento do zinco no solo. Este tema é muito abrangente e necessitaria de um experimento muito específico para ser estudado.

Muitos outros trabalhos poderiam ser aqui descritos para mostrar a falta de problema claramente definido e de hipótese orientadora do experimento. Nas teses agronômicas, isso leva o pós-graduando a um objetivo extremamente amplo e vago, associado a um experimento aberto, com pouco ou nenhum poder de demonstração, mas muitos resultados (dados, tabelas, gráficos, testes estatísticos). A tese necessita de um final, uma conclusão que deveria rejeitar ou aceitar a hipótese, mas como esta não existe e, dada a quantidade de resultados encontrados, a conclusão acaba por ser um conjunto de proposições desconexas e muitas vezes sem sentido ou relação com o corpo da tese. O resultado é um trabalho confuso que mistura dados de origens diferentes e incorre em equívocos lógico-metodológicos, cujos tipos descrevemos a seguir:

- 1) **conclusões ou proposições falsas.** Se pelos dados/resultados o tratamento 2 (T2) é estatisticamente maior (a diferença entre os dois ultrapassar um determinado valor pré estabelecido) do que o tratamento 1 (T1) e o autor disser que $T2 < T1$, sua proposição será falsa;
- 2) **contradição.** Afirmar algo e negá-lo simultaneamente no mesmo contexto (tese): T2 é maior que T1 e T2 não é maior que T1. Isto é inaceitável em pesquisa científica, bem como em qualquer relato lógico;
- 3) **falta de provas.** O autor diz que T2 é maior que T1, mas não apresenta dados que sustentem a proposição;
- 4) **seqüência ilógica.** Uma conclusão ou proposição deve ser logicamente sustentada por argumentos correlacionados. Não é razoável fazer experimento para testar o efeito do Zinco (Zn) e tirar a conclusão com fósforo (P);
- 5) **conclusões evidentes.** Se pesquisar é descobrir algo novo, não faz sentido limitar-se à repetição de conclusão geral e conhecida;
- 6) **experimento inadequado.** O experimento deve ser coerente com o objetivo e capaz de testar a hipótese levantada pelo autor. Negá-lo equivale a explicitar sua inadequação; significa reconhecer a necessidade de repensá-lo e realizá-lo novamente;
- 7) **erro estatístico.** É não seguir os princípios, pressupostos e regras do uso da estatística;
- 8) **conclusões ou proposições confusas.** Proposições ou conclusões que admitem mais de uma interpretação.

2.2. PROBLEMAS LÓGICO-METODOLÓGICOS

Apresentaremos a seguir algumas teses e dissertações com problemas metodológicos decorrentes da falta de problema e hipótese de trabalho.

De Dantas (1997) retiramos as proposições abaixo:

Conclusão 1. O verão proporcionou maiores valores de temperaturas do solo e do ar, da evapotranspiração, dos saldos de radiação e de precipitação. (p.98)

Proposição 1. Comparando-se estatisticamente a evapotranspiração entre os experimentos, verifica-se, por meio do quadro 16, que não existiu diferença significativa da evapotranspiração potencial nas casas de vegetação entre os EXP I e EXP II. Por motivo de ter-se enfrentado um verão chuvoso e, conseqüentemente, úmido, e o inverno com as cortinas laterais das casas de vegetação fechadas, isso equilibrou bastante a unidade relativa, de forma que isso pode justificar essas pequenas diferenças. (p.65)

A conclusão 1, no que se refere principalmente à temperatura e precipitação, é sem dúvida **evidente**, pois é do conhecimento geral esse fato para o Estado de São Paulo e, mais especificamente, para o município de Botucatu. Não é necessário fazer um experimento com alface para se chegar àquela conclusão. Seria mais fácil e seguro consultar os dados meteorológicos de Botucatu, o que deve ter feito o autor, pois afirma na página 70 que o experimento “foi conduzido no verão chuvoso com ventos variando de fracos a moderados, e outro no inverno seco com ventos moderados”.

O autor diz ainda na página 70 que a comparação estatística de precipitação entre verão e inverno foi significativa a 99%: “A comparação estatística desses parâmetros entre os experimentos, revelou que a probabilidade da precipitação no verão ser diferente da precipitação no inverno é maior que 99%, e que...”.

Todavia a tese só apresenta dados para um ano agrícola, o que não é correto (**experimento inadequado**); também **não apresenta os testes estatísticos** que permitiriam comparar resultados.

Além disso, a conclusão 1 entra em **contradição** com a proposição 1, pois a primeira afirma que o verão proporcionou maiores valores de temperaturas do solo, ar e evapotranspiração, enquanto a segunda diz que a evapotranspiração não apresentou diferença.

Por outro lado, com a proposição 1, o autor está procurando justificar o resultado encontrado e, ao mesmo tempo, negando o experimento (**experimento inadequado**), na medida em que coloca a chuva e o manuseio das laterais como causas da não significância. Nesse exemplo, poderíamos ainda explicitar outros problemas lógico-metodológicos.

Em Hamada (1993) encontramos as seguintes citações:

Conclusão 1. A alface apresentou o efeito das diferentes lâminas de água de irrigação, principalmente na fase final do seu desenvolvimento.

Conclusão 2. Os melhores resultados de massa fresca total, número de folhas por planta e área foliar foram obtidos no tratamento em que a maior lâmina de água foi aplicada, ou seja, 120% da evapotranspiração diária do tanque "Classe A (T120)." (p. 76).

A conclusão 1 é **evidente**, pois fisiologicamente falando a quantidade de água é importante para o crescimento da alface.

Com referência à conclusão 2, a tese **não apresenta dados** estatísticos sobre a variável número de folhas, embora diga que tenha feito o teste de Duncan (para comparar as médias de vários tratamentos). Por outro lado, os dados existentes sobre as variáveis massa fresca (p. 86 do autor: os tratamentos 80% e 120% não diferem entre si) e área foliar (p.94 do autor: os tratamentos 80%, 100% e 120% não diferem entre si) **não corroboram a conclusão apresentada**. Além disso, mesmo que tivesse apresentado o teste de Duncan, ele não serviria para testar a hipótese, pois exige independência entre tratamentos. Como os quatro tratamentos estão correlacionados (quatro quantidades de água), dever-se-ia usar análise de regressão. A quantidade de massa produzida deve ser uma função da quantidade de água ($Y = f(X)$). Na verdade, não há no trabalho quatro tratamentos, mas sim uma variável dependente (Y) com quatro valores observados da independente (X = 60, 80, 100, e 120%). Logo, encontramos aqui também um **erro estatístico**.

Martins (2002, p.40) conclui o que segue:

Conclusão 1. O método colorimétrico apresenta precisão e **exatidão**, estando o intervalo de concentração de nitrito para o erro fotométrico absoluto mínimo entre 2mg/50 ml e 20 mg/50 ml para o sistema formado na reação entre nitrito e N-(1-naftil) etilenodiamino/sulfanilamida. A cor desse sistema permanece estável por pelo menos 5 h. (p. 40) (negrito nosso).

Sabemos pela química que um método colorimétrico serve para conhecer a concentração de uma substância a partir de uma solução padrão conhecida. O objetivo do autor não era testar a **exatidão** dos métodos de análise, mas usar vários métodos para determinar o teor de nitrito e nitrato. Logo a conclusão 1 é incompatível com o título da tese (*Determinações espectrofotométricas de nitrito e nitrato em sais de cura*), com o objetivo, com o experimento e com os resultados apresentados, pois o termo exatidão só aparece na conclusão. Para saber a exatidão teria sido necessário testar o método com uma solução com teor de nitrito conhecido. Por consequência, a tese não apresenta **consistência lógica**.

Em Rezende (1997) encontramos os seguintes objetivos, conclusões e dados:

Objetivo. Este trabalho teve como objetivo estudar comparativamente a absorção de macro e micronutrientes entre plantas de alho provenientes de culturas de tecidos e multiplicadas de forma convencional. (p. 39)

Conclusão 1. De maneira geral, a acumulação de nutrientes aumenta de acordo com o crescimento da planta, em ambas as formas de multiplicação (p. 81).

Conclusão 2. As plantas obtidas por cultura de tecidos mostraram-se mais exigentes em nutrientes comparativamente àquela obtidas de forma convencional. (p. 81)

Tabela 1

[“Tabela 12. Conteúdo de nitrogênio (mg/planta) na parte aérea, bulbo e parte aérea + bulbo em plantas de alho oriundas de culturas de tecidos e de multiplicação convencional durante o ciclo da cultura”].

Origem	época de avaliação (dias após o plantio)						
	30	50	70	90	110	130	150
C.Tecid	9,0 a D	26,1 a CD	68,6 a BC	127,6 a A	128,9 a A	91,4 a AB	35,2 a CD
Conven	11,9 a C	25,1 a C	58,9 a ABC	82,1 b AB	103,6 a A	65,7 a ABC	33,5 bc A

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem entre si (Tukey a 5%).”.

Do objetivo depreende-se que o autor quer comparar dois tipos de bulbo de alho (um propagado por cultura de tecido, e outro de modo convencional) quanto à absorção de macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio, ...) e micronutrientes (cobre, zinco, ...).

A conclusão 1 é geral e **evidente**, pois a fisiologia vegetal ensina que o desenvolvimento da planta se faz com absorção de elementos químicos do ar, da água e do solo e também com sua eliminação. Muito embora o experimento e os resultados contenham dados comparando a acumulação de nutrientes com o crescimento, esses elementos mais a conclusão são incompatíveis (**seqüência ilógica**) com o objetivo do autor, que era comparar a absorção entre dois tratamentos e não a evolução da absorção de nutrientes.

Por outro lado, a conclusão, tal como apresentada (a acumulação de nutrientes **umenta** com o **crescimento** da planta), é **falsa** relativamente aos resultados apresentados para a cultura de tecidos. Se entendermos o termo crescimento para todo o período de cultivo da planta, podemos ver na tabela 1 (tabela 12 do autor), que o teor de nitrogênio aos 150 dias é estatisticamente menor do que aos 90, 110 e 130 dias. Logo a conclusão 1 não tem sustentação sendo portanto **falsa**.

Na mesma tabela, podemos observar que os tratamentos com cultura de tecidos e convencional não diferem entre si aos 30, 50, 70, 110 e 130 dias (apresentam a mesma letra minúscula **a**). Logo, a conclusão 2 (que afirma ser o tratamento por cultura de tecidos mais exigente) também é **falsa** pois, só há diferença aos 90 dias (aparecem as letras **a, b**). Na coluna 150 dias, última linha, deve haver erro de impressão, pois aparecem as letras **bc A**, mas só poderia haver uma letra minúscula (**a** ou **b**, visto que só há duas linhas). Acreditamos que seja a letra **a**, o que viria a confirmar nossa hipótese sobre a **falsidade** das conclusões 1 e 2: acreditamos que as letras **bc** deveriam ser maiúsculas e não minúsculas e a letra **A** deveria ser minúscula e não maiúscula e a ordem delas deveria ser trocada para **a BC**.

Pelo teste de Tukey, se a diferença entre as médias de dois tratamentos é maior que determinado valor pré-estabelecido, dizemos que eles são diferentes e

indicamos por letras diferentes (por exemplo, **a, b**). Quando isto não ocorre dizemos que não são diferentes (“são iguais”, como se costuma dizer) e indicamos com uma mesma letra (por exemplo, **a, a**). Em uma tabela onde se comparam tratamentos nas linhas e nas colunas necessita-se de duas codificações e, para isso, se usam em geral letras maiúsculas na linha e letras minúsculas nas colunas.

Também é importante lembrar que não é correto empregar o teste de Tukey para as épocas de avaliação (na linha). Por se tratar de uma variável quantitativa, deveria ter sido usada uma regressão. Esse tipo de erro é muito freqüente.

De Lacerda (2001) extraímos as seguintes citações:

Título da tese. Teores de lignina estimados através do método espectrofotométrico “lignina solúvel em brometo de acetila” de alguns cultivares de aveia.

Objetivo. Os objetivos do presente trabalho foi (sic) o de determinar as concentrações de lignina pelo método espectrofotométrico lignina solúvel em brometo de acetila, nos oito cultivares de aveia, em três estádios de maturidade e partes vegetais (planta inteira, caule e folha), sendo esses dados comparados com os métodos tradicionais de mensuração da lignina, a lignina detergente ácida, lignina permanganato de potássio e lignina Klason (p. 3).

Conclusão 1. Para se determinar qual método que mais fielmente reflete o real teor de lignina são necessários outros instrumentos analíticos como: digestibilidade “in vitro” e digestibilidade “in vivo” para correlacionar os dados com os métodos analíticos estudados (p. 60).

A Conclusão 1 é **incompatível** com o título, com o objetivo e com o experimento, já que o autor não está testando os métodos, pois para tanto necessitaria de uma amostra padrão de lignina. Está, na verdade, verificando o teor de lignina por vários métodos e, portanto, não poderia, com o experimento, dizer qual método é o mais fiel.

Isso não teria acontecido se o problema fosse colocado de forma clara e precisa: a conclusão deve ser uma resposta ao problema. Logo a tese se torna inválida.

Em Quadros (2001) encontramos as seguintes citações:

Título da tese: Produção e perdas de forragem em pastagens dos cultivares tanzania e mombaça de *Panicum maximum* Jacq. adubadas com doses crescentes de NPK.

Conclusão 1. O cv Tanzânia apresentou maiores perdas na planta do que o cv. Mombaça, provavelmente devido à disposição mais decumbente das folhas (p. 74).

Conclusão 2. A maior quantidade de forragem perdida por pisoteio nas pastagens do cv., Mombaça foi associada à produção e ao porte mais elevado das plantas e a estrutura da vegetação deste cultivar, quando comparado com a cv. Tanzânia (p. 74).

Tabela 2

[“Tabela 2. massa seca de forragem perdida na planta e seu percentual da massa seca total (MST) na forragem disponível pré-pastejo ...”]

	Adubo	- 30	padrão	+ 30	+ 60	média
Na planta	Tanzânia	3376	2409	3797	3114	3174
	Mombaça	2850	2520	4258	3354	3246
Percentual	Tanzânia	41,98	31,35	40,73	28,92	35,74 A ²
	Mombaça	31,51	24,29	36,28	28,00	30,02 B

Letras diferentes na coluna não diferem ($p < 0,05$) pelo teste Tukey.

As Conclusões 1 e 2 são **confusas** e aparentemente **contraditórias**: a primeira afirma que o cultivar (cv) Tanzânia apresentou maior perda do que o cultivar Mombaça, enquanto a segunda diz o contrário, dando nos dois casos a justificativa na forma de duas hipóteses *ex-post*, ou seja após os resultados. Isso reforça nosso argumento de que em geral as teses **não têm hipótese** de trabalho.

Dissemos que as conclusões são aparentemente contraditórias porque uma interpretação possível seria de que a primeira refere-se à perda relativa (35,74% contra 30,02%, como mostra a tabela 2, coluna de média), e a segunda à perda absoluta (3246 contra 3174, como mostra a tabela 2, coluna de média). Todavia, não são verdadeiras (**mas falsas**) se considerarmos a coluna - 30 para a perda absoluta e a coluna + 60 para a perda relativa (neste caso o valor 28,92 é maior do que 28,00, embora não devendo ser estatisticamente significativo). Além disso, só há teste estatístico para a comparação entre as duas variedades no que se refere à média e à perda relativa. Nas demais **não há testes estatísticos, nem** para a Conclusão 2.

De Fagioli (1997, p.34) transcrevemos a seguinte proposição:

Proposição 1. Na primeira etapa (tabela 6), os lotes B-12, B-27, D-16 e B-8 apresentaram as maiores porcentagens de germinação (99-98%); entretanto, não foram diferentes estatisticamente ($P > 0,05$) de outros 36 lotes (p. 34).

O autor diz que os lotes são diferentes e logo em seguida afirma que não são, entrando em **contradição**.

Almeida (2000) tira a conclusão abaixo: “Conclusão 1. A ausência de P prejudicou a absorção de zinco e, conseqüentemente o desenvolvimento da cultura” (p.48).

Não há dados para sustentar a conclusão. O experimento não foi feito para verificar o efeito de fósforo (P) no desenvolvimento do milho. O fósforo não está incluído nem nos objetivos nem no título do trabalho. A conclusão foi colocada para tentar salvar ou justificar os resultados encontrados, mostrando assim que o **experimento está prejudicado** para aquilo a que se propôs fazer e logo a tese se torna inválida. Isso não teria acontecido se o problema fosse definido clara e especificamente, de forma a pensar um experimento capaz de colocar à prova a hipótese apresentada, baseada em um conjunto de conhecimentos aceitos como verdadeiros.

Vilas Boas (1995) tece o seguinte comentário:

Os resultados obtidos na análise da massa de matéria seca dos órgãos da planta de milho, apresentados na tabela 8, mostram que não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos. Ao final do experimento, a deficiência de nitrogênio para o tratamento testemunha já era bastante evidente nas folhas e, possivelmente, diferenças de massa seca, em relação à testemunha, ocorreriam se o experimento se prolongasse por um tempo maior (p. 49).

O autor não encontrou o que esperava: o tratamento com nitrogênio apresentando maior massa seca do que o tratamento testemunha (sem nitrogênio). Diante disso recorreu a um possível resultado futuro para dar apoio àquela expectativa. Na verdade, deveria se ater aos resultados do experimento e simplesmente concluir pela ausência de diferença.

Arévalo (1986) comenta os resultados com a transcrição que segue:

O tratamento testemunha versus os demais demonstrou diferença significativa tanto para o primeiro como para o segundo corte, com uma maior concentração de N na testemunha; esse fato pode ser devido ao pouco desenvolvimento do vegetal com relação aos outros que foram mais desenvolvidos e ao efeito de diluição que tenha sido mais acentuado (p. 38).

Como não encontrou o resultado esperado, o autor alega a falta de desenvolvimento da planta e um efeito de diluição para evitar a conclusão de que o tratamento testemunha apresenta maior teor de N na parta aérea da planta.

Em Castro (1983) encontramos a seguinte argumentação:

(...) Os maiores pesos, independentemente do método da colheita, foram obtidos no final do ciclo, e aos 7 e 14 dias de antecipação do mesmo. Esses resultados sugerem que, apesar de o maior tempo de permanência no campo implicar em maiores riscos quanto à incidência de doenças e pragas e à debulha, caso ocorram precipitações, as plantas *continuam aumentando de peso* (14, 15). Dos resultados obtidos, depreende-se que a colheita do alho "Cateto Roxo", tanto por arrancamento como por corte de raízes, pode ser antecipado até 14 dias, *sem que o peso total seja afetado*. MULLER (28), estudando as mesmas metodologias de colheita para o cultivar "Chonan", obteve conclusões semelhantes (p. 37).

No texto acima, nossos grifos indicam uma contradição. Primeiro o autor afirma que os bulbos continuam aumentando de peso com o passar do tempo, mas logo em seguida diz que a antecipação da colheita não afeta o peso total. Isso é inaceitável em pesquisa científica. O autor pode até justificar a colheita antecipada por outros motivos como preço, intempéries, pragas, mas não pelo experimento.

Mais exemplos poderiam ser colocados para apoiar as nossas hipóteses de trabalho.

3. CONCLUSÃO

Os dados apresentados vêm ao encontro de nossas hipóteses de trabalho anteriormente explicitadas. Por isso, concluímos que:

- 1) As pesquisas experimentais agrícolas universitárias não têm, em geral, nem problema, nem hipótese de trabalho;
- 2) As pesquisas experimentais agrícolas universitárias estão, em geral, centradas nos experimentos e
- 3) As pesquisas experimentais agrícolas universitárias apresentam erros metodológicos e de argumentação que invalidam suas conclusões e/ou teses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. C. S. *Fornecimento de zinco para a cultura do milho (*Zea mays* L.) em Latossolo Vermelho Amarelo*. 2000. Tese (Doutorado) – Departamento de Agronomia, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu.
- ARÉVALO, E. O. R. *Avaliação pelo capim colônio (*Panicum maximum* Jacq.) do efeito de esterco e da uréia aplicados em uma areia quartzosa tratada com e sem Ca(OH)_2* . 1986, 67f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- CASTRO, V. B. *Influência do corte e tombamento da parte aérea, do corte das raízes, da aplicação do Paraquat e da colheita precoce na produção e conservação do alho (*Allium sativum* L.)*. 1983, 73f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- DANTAS, R. T. *Parâmetros agrometeorológicos e análise de crescimento da alface (*Lactuca sativa* L.) com e sem cobertura de polietileno*, 1997, 113f. Tese de Doutorado. UNESP/ Faculdade de Ciências Agrônomicas. Botucatu.
- FAGIOLI, M. *Relação entre condutividade elétrica de sementes e a eficiência de plântulas de milho em campo*. 1997, 74f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal.
- GEWANDSZNAJDER, F. *O que é o método científico*. São Paulo: Pioneira, 1989. 226f.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996. 159f.
- HAMADA, E. *Desenvolvimento e produtividade da alface (*Lactuca sativa* L.), submetida à diferentes lâminas de água, através da irrigação por gotejamento*. 1993, 103f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- LACERDA, R. S. *Teores de lignina estimados através do método espectrofotométrico "lignina solúvel em brometo de acetila" de alguns cultivares de aveia*. 2001, 75f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga.
- MARTINS, O. A. *Determinação espectrofotométrica da nitrito e nitrato em sais de cura*. 2002, 46f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual de São Paulo, Botucatu.

QUADROS, D. G. *Produtividade e perdas de forragens em pastagens de cultivares tanzania e moçamba de Panicum maximum Jacq. adubados com doses crescentes de NPK*. 2001, 83f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal.

REZENDE, F. V. *Crescimento, absorção de nutrientes, resposta à adubação nitrogenada e qualidade de bulbos de alho proveniente de cultura de tecidos*. 1997, 139f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

RUDIO, F. V. *Introdução ao projeto de pesquisa científica*. Petrópolis: Vozes, 1992. 120f.

VILAS BOAS, R. L. *Recuperação de nitrogênio da uréia pelo milho: efeito da mistura com sulfato de amônio, da dose e do modo de aplicação*. 1995, 128f. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PROBLEM AND HYPOTHESIS IN POSTGRADUATE AGRICULTURAL RESEARCH

Abstract. *The article analyses experimental research theses developed in post graduation programs of agricultural science in public universities of São Paulo and Minas Gerais. The authors' show those theses are not guided by problems and hypotheses, but by experiment itself and its results. Starting from general and vague objectives, theses build up experiments with two or three independent (X) variables and numberless dependent variables (Y_j = production, size, weight, length, chemical composition ...). This gives birth to several models verifying the effect of X in Y ($Y = f(X)$) that exhibit numberless results with scarce power of demonstration. For this reason thesis bring redundancy, contradictions and paradoxes, as well as false propositions, statistical mistakes and untrue or confuse arguments.*

Keywords: *Agricultural and Experimental Research; Research Problems and Hypotheses; Methodological Criticism.*