

Meta-análise de avaliação de treinamento

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

MÉTODO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

BIBLIOGRAFIA

Suzana Maria Valle Lima

Jairo Eduardo Borges-Andrade

Os autores são respectivamente M.Sc. em Psicologia pela Universidade de Brasília e Ph.D. em Sistemas Instrucionais pela Universidade do Estado da Flórida (Tallahassee). Ambos trabalham no Departamento de Recursos Humanos da EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

O trabalho que se apresenta aqui só foi possível graças aos estagiários Lumena de Almeida Castro, Sinésio Gomide Júnior, Maria Cristina Neves Bittencourt de Sá e Eliana Aparecida Torrezan Bonomi, do Departamento de Psicologia da Universidade de Brasília, que colaboraram na organização e análise dos dados. Os autores agradecem o esforço por eles realizado.

Este texto é uma versão reduzida, feita a fim de atender às exigências para apresentação no IX Simpósio Nacional de Pesquisa em Administração de Ciência e Tecnologia. O trabalho completo pode ser conseguido na EMBRAPA - Ed. Venâncio, 2000 - Bloco B nº 50 - 6º and. - Brasília - DF 70333 - telefone (061) 225-3870 - R 246 e 310. O texto, em sua versão completa, será publicado pela Associação Brasileira de Tecnologia Educacional na série "Estudos e Pesquisas".

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho tem dois objetivos. O primeiro é o de investigar as relações existentes entre 38 variáveis classificadas em 6 componentes de um sistema de avaliação de treinamento, quais sejam: insumo, planejamento, procedimento, apoio, processo e resultado. O segundo objetivo é o de propor uma metodologia de meta-análise de avaliação que utilize e integre dados secundários disponíveis, visando produzir novos conhecimentos e fundamentar a tomada de decisões globais sobre programas de treinamento.

Foram utilizados dados de 48 cursos de curta duração e definidos 33 conjuntos hipotéticos de relações funcionais entre as 38 variáveis. Cada um destes conjuntos foi em seguida testado e depurado através de procedimentos de análise de regressão múltipla e de multicolinearidade, resultando em modelos de explicação de variância. As análises assim realizadas permitiram a determinação das relações existentes entre as características dos treinamentos realizados. Foi desta maneira possível identificar as variáveis que predizem mudanças e quais as mudanças previstas por elas em planejamento, apoio, procedimentos, processo e resultados. Das relações encontradas destaca-se a importante evidência de que, dentre as variáveis que influenciam o processo e os resultados dos treinamentos avaliados, predominam aquelas relacionadas ao planejamento destes eventos.

Os resultados encontrados permitem iniciar o processo de validação de uma teoria instrucional e propor novos princípios que devam ser testados no futuro. Além disto, eles sugerem prescrições a serem seguidas no planejamento de outros cursos similares.

INTRODUÇÃO

Os propósitos com que a avaliação é realizada, em uma dada organização, são os que vão determinar que unidades de análise deverão ser utilizadas pelo avaliador na execução de sua tarefa. Na EMBRAPA, por exemplo, "a avaliação de treinamento... é considerada como um processo de auto-ajustamento e de tomada de decisão, visando aumentar a efetividade dos cursos e do próprio Programa de Capacitação Contínua" (Coqueiro, 1981).

Entendida em um sentido amplo, a proposição acima implica em que, através da avaliação de treinamento, se pretende chegar a decisões relativas ao aperfeiçoamento de cursos ou treinamentos considerados isoladamente (unidade de análise a um nível "micro"), como também a um corpo de conhecimentos, na área da psicologia instrucional, que se constitua em uma sólida base científica para o planejamento global de treinamentos (unidade de análise a um nível "meta", que transcende a finalidade de revisar cursos).

Foi com estes propósitos que, a partir de 1980, começou-se a realizar, de modo sistemático, a avaliação de treinamentos, naquela organização.

O sistema de avaliação adotado partiu dos seguintes pressupostos (Lima, 1980):

a) em termos de propósitos, a avaliação deveria propiciar tanto a tomada de decisão administrativa

quanto a realização de pesquisas na área instrucional, como citado anteriormente;

- b) o sistema de avaliação deveria ser coerente com o modelo de planejamento instrucional já adotado, o qual se enquadrava no proposto por Briggs (1976) e que pode ser definido como centrado em objetivos instrucionais; e
- c) o sistema deveria permitir a comparabilidade dos treinamentos realizados, independente do conteúdo dos cursos ou da clientela a que estes eram dirigidos, embora as variáveis que os caracterizavam deveriam sempre estar contempladas naquele sistema.

Em termos de propósito geral, a avaliação de treinamento proposta poderia ser denominada avaliação somativa, isto é, segundo a definição de Scriven (1967), aquela cujo objetivo é obter informações para avaliar um programa já desenvolvido, visando verificar a capacidade deste de produzir resultados.

A metodologia de coleta de dados que vem sendo utilizada, para a avaliação de treinamentos, consiste na aplicação, ao final de cada curso realizado, de um questionário do tipo escala de Likert (5 pontos), através do qual os alunos julgam cada aspecto do treinamento (ou variável prevista no modelo de avaliação). Quando possível, também são usados dados de avaliações de aprendizagem dos alunos.

A utilização de dados dessa natureza (julgamentos dos alunos sobre aspectos de um curso) vem sendo apoiada como válida, pela literatura na área. Neste sentido, Cohen (1981) realizou uma extensa revisão sobre o assunto, utilizando a técnica de meta-análise sobre 41 estudos referentes à validade deste tipo de medida, e cujos resultados fornecem forte respaldo ao uso desse tipo de dado.

Quanto às variáveis consideradas, o sistema adotado baseia-se em duas propostas. De um lado, ele se constitui numa instância de aplicação do Modelo de Avaliação Integrado e Somativo (Borges-Andrade, 1982). De outro, ele também considera aquelas variáveis ou eventos instrucionais que são preconizados por Gagné (1980) como essenciais à aprendizagem.

O Modelo de avaliação proposto por Borges-Andrade integra as questões de verificação de produto elaboradas por Scriven (1978), as variáveis de avaliação instrucional preconizadas por Gagné & Briggs (1976) e o modelo CIPP proposto por Stufflebeam (1978).

Esse Modelo compreende cinco componentes (ou categorias de variáveis) a serem descritos:

- 1) Insumo: refere-se aos fatores físicos e sociais e aos estados comportamentais, anteriores à instrução, que podem afetá-la ou aos seus resultados.
- 2) Procedimento: inclui as operações necessárias para produzir ou facilitar diretamente os resultados instrucionais.
- 3) Processo: refere-se ao que acontece a aspectos significativos do comportamento do aprendiz, à medida que os procedimentos são implementados.
- 4) Resultado: refere-se ao desempenho final pretendido ou às consequências inesperadas (desejáveis ou indesejáveis) da instrução.
- 5) Ambiente: constitui todas as condições (na sociedade, na comunidade, na organização ou na esco-

- la) do contexto do projeto instrucional. Compreende quatro subcomponentes:
- avaliação de necessidades, ou identificação de discrepâncias de desempenho;
 - apoio: conjunto de variáveis que ocorrem no ambiente e que podem influenciar insumos, procedimentos, processo e resultados;
 - disseminação: refere-se a informações sobre como o programa foi planejado a fim de conseguir sua aceitação pela escola, a organização ou a comunidade;
 - resultado a longo prazo: inclui os efeitos esperados e inesperados do programa, a longo prazo.

O sistema de avaliação enfim adotado implica no levantamento de variáveis enquadradas nos cinco componentes acima. Ressalve-se, entretanto, que foram introduzidas duas alterações no referido Modelo, para que pudesse conservar a coerência entre a avaliação e o planejamento instrucional adotado pela Empresa e entre ela e as circunstâncias em que começou a ser efetuada.

A primeira alteração relaciona-se ao componente **Ambiente**, no Modelo original. O único subcomponente desta categoria que vem sendo sistematicamente levantado, a cada avaliação de treinamento, é aquele composto pelas variáveis de Apoio.

A razão para tal estado de coisas está relacionada aos fatos a seguir discutidos. Em primeiro lugar, quando se iniciou a coleta sistemática de dados para avaliação não havia ainda sido elaborada e testada uma metodologia de avaliação de necessidades de treinamento. Quanto ao subcomponente disseminação, seu levantamento parece não fazer sentido num contexto em que esta é praticamente padronizada para todos os treinamentos. Finalmente, motivos de ordem metodológica e administrativa impediram, no contexto de aplicação do sistema de avaliação, o

levantamento sistemático de resultados a longo prazo. Um esforço neste sentido, entretanto, já foi realizado por Ávila et alii (1983), em seu estudo sobre a formação do capital humano da EMBRAPA e o retorno dos investimentos em treinamento. Os resultados desse estudo não estão incluídos no presente artigo.

A segunda alteração realizada no Modelo de Avaliação Integrado e Somativo, proposto por Borges-Andrade, refere-se ao desdobramento de um dos componentes daquele Modelo, no caso, a categoria denominada **procedimento**.

No Modelo original, este componente engloba tanto variáveis anteriores à entrega da instrução (como aquelas que se referem mais diretamente ao planejamento instrucional de um curso), quanto ações do instrutor que têm lugar na sala de aula, em um contato direto com o aluno.

Com a continuidade das aplicações do sistema de avaliação e com a necessidade de efetuar análises que validassem o planejamento instrucional de cada curso, tornou-se clara a vantagem de se definir um outro componente, que passou a ser denominado **Planejamento**. Ele deveria englobar todas as decisões sobre aspectos instrucionais tomadas antes do início do treinamento. O componente "procedimento", por sua vez, ficaria restrito, com esta alteração, a todas as operações ou eventos instrucionais que têm lugar quando da entrega mesma da instrução.

O sistema de avaliação adotado ficou composto assim, pelos seguintes componentes: (a) Insumo; (b) Planejamento; (c) Procedimento; (d) Processo; (e) Resultado; e (f) Apoio. Cada um destes componentes se constituiu num conjunto de variáveis específicas. Estes conjuntos poderiam, teoricamente, provocar alterações uns nos outros e todos poderiam alterar o conjunto de variáveis relativas a resultados.

Quadro 1

LISTAGEM DE VARIÁVEIS CLASSIFICADAS POR COMPONENTE DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO

<p>INSUMO (IN)</p> <p>IN 1 - Região do País onde o curso foi realizado</p> <p>IN 2 - Unidade estrutural onde se realizou o curso</p> <p>IN 3 - Vinculação da clientela à empresa</p> <p>IN 4 - Atividade da clientela na empresa</p> <p>IN 5 - Nível educacional da clientela</p>	<p>PROCEDIMENTO (PD)</p> <p>PD 1 - Consideração à experiência do grupo</p> <p>PD 2 - Objetividade do instrutor</p> <p>PD 3 - Técnicas didáticas utilizadas</p> <p>PD 4 - Utilização do material didático</p> <p>PD 5 - Incentivo à participação do aluno</p> <p>PD 6 - Esclarecimento a dúvidas</p>
<p>PLANEJAMENTO (PJ)</p> <p>PJ 1 - Exigência de pré-requisito</p> <p>PJ 2 - Classificação do objetivo terminal</p> <p>PJ 3 - Adequação dos objetivos</p> <p>PJ 4 - Formulação dos objetivos</p> <p>PJ 5 - Número de objetivos</p> <p>PJ 6 - Existência de avaliação de aprendizagem dos alunos.</p> <p>PJ 7 - Relação entre testes/objetivos</p> <p>PJ 8 - Carga horária total</p> <p>PJ 9 - Carga horária média por dia</p> <p>PJ 10 - Suficiência do tempo destinado ao curso</p> <p>PJ 11 - Número de instrutores</p> <p>PJ 12 - Razão professor/aluno</p> <p>PJ 13 - Número de alunos</p> <p>PJ 14 - Homogeneidade da turma</p> <p>PJ 15 - Adequação da quantidade de material didático.</p>	<p>APOIO (AP)</p> <p>AP 1 - Tempo dedicado ao estudo individual</p> <p>AP 2 - Qualidade do material didático</p> <p>AP 3 - Fornecimento de indicações bibliográficas</p> <p>AP 4 - Condições físicas e psicológicas dos alunos</p> <p>AP 5 - Motivação dos alunos durante o curso</p> <p>AP 6 - Relacionamento instrutor/aluno.</p> <p>AP 7 - Adequação da organização do curso</p>
	<p>PROCESSO (PS)</p> <p>PS 1 - Nível de participação dos alunos</p> <p>PS 2 - Relacionamento entre treinandos</p>
	<p>RESULTADO (RT)</p> <p>RT 1 - Alcance dos objetivos</p> <p>RT 2 - Quantidade de novos conhecimentos aprendidos</p> <p>RT,3 - Aplicabilidade do conhecimento aprendido.</p>

O objetivo principal do presente trabalho é investigar as relações existentes entre os componentes daquele sistema. Como ponto de partida, são definidas as seguintes hipóteses gerais:

- a) cada variável do componente planejamento é influenciada pelo valor assumido pelas variáveis do componente insumo e pelo valor assumido pelas demais variáveis de planejamento;
- b) cada variável do componente apoio é influenciada pelo valor assumido pelas variáveis de planejamento e insumo e pelas variáveis de apoio restantes;
- c) cada variável do componente procedimento é influenciada por variáveis de apoio, planejamento e insumo e pelas demais variáveis de procedimento;
- d) cada variável do componente processo é influenciada por variáveis de procedimento, apoio, planejamento e insumo e pelas demais variáveis de processo; e
- e) cada variável de resultado é influenciada por variáveis de todos os outros componentes e pelas demais variáveis de resultado.

Um outro objetivo deste trabalho é propor uma metodologia "meta" de avaliação de treinamento - cujas unidades de análise sejam cursos e não informações individuais de treinandos - e que utilize e integre dados secundários já disponíveis na empresa, visando produzir novos conhecimentos e fundamentar a tomada de decisões globais sobre programas de treinamento.

MÉTODO

Foi utilizada a abordagem de meta-análise ou análise de análises (Glass, 1978), para estabelecer as relações entre os componentes do sistema de avaliação anteriormente descrito. Esta abordagem tem sido usada, com sucesso, por vários autores, na sistematização de resultados de pesquisa (Cohen, 1981; Kulik et alii., 1980; Redfield & Rousseau, 1981).

A meta-análise foi desenvolvida, inicialmente, com o propósito de superar as dificuldades colocadas pelo número crescente de estudos, com resultados divergentes, na área de ciências sociais. A abordagem permite a integração desses estudos, com a utilização de análises estatísticas multivariadas, independentemente da qualidade do delineamento experimental neles usado e do fato de os mesmos serem diferentes em alguns aspectos.

Segundo Kulik et alii (1980), a "meta-análise é especialmente útil nas ciências sociais quando os pesquisadores estão interessados em formular generalizações ecológicas e não apenas individuais - generalizações sobre a efetividade de uma abordagem em uma população de ambientes, mais do que generalizações sobre a efetividade para uma população de indivíduos em um único ambiente".

O método de meta-análise proposto por Glass prevê, inicialmente, a localização de estudos, a respeito de um assunto, através de procedimentos claramente explicitados. A seguir, estes estudos são descritos em termos quantitativos ou quase-quantitativos. Finalmente, utiliza-se de técnicas de análise multiva-

riada para integrar os resultados dos vários estudos selecionados.

Todos os passos acima descritos foram seguidos no presente trabalho. Ressalve-se, entretanto, que a conversão de diferentes resultados estatísticos para uma mesma medida de magnitude do efeito, preconizada por Glass como necessária quando se trata de integrar pesquisas diversas sobre um dado assunto, não foi utilizada no trabalho em pauta, de vez que os resultados das avaliações aqui consideradas foram sempre mensurados de maneira idêntica.

No presente estudo, foram usados os conjuntos de dados obtidos nas avaliações individuais de 48 treinamentos realizados na EMBRAPA, em 1981. Destes treinamentos, 20 se caracterizavam como dirigidos à formação metodológica (cursos de Metodologia Científica e Estatística Experimental), 11 como cursos em áreas de conhecimento específicas da atividade - fim da Empresa (Sementes de Forrageiras, Patologia de Sementes e Melhoramento Genético), 11 como cursos na área de comunicação (Inglês, Português e Comunicação Administrativa), 5 como cursos na área de processamento de dados (Linguagens SAS, BASIC e COBOL) e 1 na área de formação para o ensino (Planejamento Sistemático da Instrução).

A abordagem de meta-análise exige que inicialmente sejam identificados estudos sobre um assunto usando-se critérios bem definidos para sua inclusão no conjunto final, que será objeto de revisão. O critério para inclusão das avaliações de treinamento, no presente trabalho, foi o de que elas utilizassem idênticos instrumentos de coleta de dados.

O instrumento em questão solicitava aos treinandos que julgassem, numa escala de Likert de 5 pontos, cada uma das variáveis consideradas no sistema de avaliação de treinamento. Além destas, foram acrescentadas variáveis levantadas por meio de consulta a arquivo da Empresa e que estão listadas no Quadro 2. Todas as variáveis que foram incluídas na análise estão apresentadas no Quadro 1 e são definidas a seguir:

IN 1: Região do País onde o curso foi realizado - refere-se ao local onde se realizou o treinamento. Os treinamentos foram divididos em eventos ocorridos no Centro-Sul (compreendendo as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste) e aqueles ocorridos no Norte-Nordeste (regiões Norte e Nordeste).

IN 2: Unidade estrutural onde se realizou o curso - refere-se a divisão dos treinamentos conforme o órgão onde o curso foi realizado, compreendendo as seguintes subcategorias: Sede da EMBRAPA, Centro de Recursos, Centro de Produto ou Serviços, Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual e Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária. Estas categorias foram ordenadas, para a análise, de acordo com uma suposta hierarquia organizacional existente entre elas.

IN 3: Vinculação da clientela à Empresa - refere-se à existência (ou não) de vínculo empregatício entre a clientela de um curso e a EMBRAPA.

Quadro 2
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS TREINAMENTOS UTILIZADOS NO ESTUDO

CARACTERÍSTICAS	NÚMERO DE CURSOS
Quanto ao local onde se realizou o curso	
Região do País (IN 1): 1 Centro-Sul	14
0 Norte-Nordeste	34
Unidade Estrutural (dimensão hierárquica) (IN 2)	
4 Administração Central da Empresa (Sede)	7
3 Centros de Pesquisa Agropecuária de Recursos (Cerrados, Trópico Úmido e Semi-Árido)	2
2 Centros Nacionais de Pesquisa de Produtos (Soja, Produção de Sementes, Gado de Leite, Seringueira e Dendê, Trigo, etc.)	1
1 Unidades de Pesquisa de Âmbito Estadual (Pelotas, Manaus, etc.)	1
0 Empresas Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Santa Catarina, Minas Gerais, Alagoas, Ceará etc.)	37
Quanto à clientela de cada curso	
Atividade na Empresa (IN 4): 1 Fim	40
0 Meio	8
Vinculação com a EMBRAPA (IN 3): 1 Para empregados	13
0 Paranao empregados	35
Nível educacional (IN 5): 1 Superior	44
0 Segundo grau	4
Quanto a aspectos instrucionais de cada curso	
Formulação de objetivos instrucionais (PJ 4):	
1 Adequada	44
0 Não adequada	4
Exigência de pré-requisitos* (PJ 1): 1 Existente	7
0 Não existente	40
Classificação do objetivo terminal (PJ 2):	
0 Regra	13
1 Regra de ordem superior (resolução de problemas)	35
Existência de avaliação dos alunos (PJ 6):	
1 Existente	44
0 Não existente	4
Número de alunos (PJ 13): 0 a 20	10
21 a 40	35
mais de 40	2
Sem informação	1
Número de objetivos instrucionais (PJ 5):	
0 a 20	9
21 a 40	34
41 a 60	5
Número de instrutores (PJ 11): 1 a 2	44
3 a 4	1
mais de 4	3
Carga horária total (PJ 8):	
30 a 40 horas	42
41 a 60 horas	3
mais de 60 horas	3
Carga horária média por dia (PJ 9):	
1 hora/dia	1
4 horas/dia	1
8 horas/dia	45
9 horas/dia	1

* Para esta variável, não foi possível recuperar a informação referente a um dos treinamentos. Por esta razão, considerou-se, na sua análise, um n de 47 cursos (40 sem pré-requisitos e 7 com esta exigência).

IN 4: Atividade da clientela na Empresa - corresponde à função da atividade da clientela, para a obtenção dos objetivos finais da Empresa. Por esta variável, os treinamentos foram caracterizados como destinados a pessoal que executa atividades-fim ou que executa atividades-meio na Empresa.

IN 5: Nível educacional da clientela - equivale ao

grau de educação formal da clientela de um curso. Foi dividido em segundo grau (mesmo que incompleto) e superior (inclusive com Pós-Graduação).

PJ 1: Exigência de pré-requisito - refere-se ao fato de haver (ou não) exigência formal de qualquer conduta de entrada, feita à clientela, para participação num treinamento.

PJ 2: Classificação do objetivo terminal - corresponde à classificação do objetivo terminal de um treinamento, de acordo com a taxonomia descrita por Gagné (1975). No caso de todos os treinamentos aqui incluídos, esta classificação resumiu-se a dois tipos de habilidades: regras e regras de ordem superior.

PJ 3: Adequação dos objetivos - corresponde ao julgamento feito pela clientela sobre a propriedade dos objetivos definidos para o curso, medida através de uma escala de Likert de 5 pontos.

PJ 4: Formulação dos objetivos - refere-se ao julgamento, feito pelos autores, sobre a conformidade (ou não) dos objetivos descritos para cada treinamento, com os elementos propostos por Mager (1980) como essenciais à boa formulação de um objetivo.

PJ 5: Número de objetivos - quantidade de objetivos específicos definidos no planejamento de cada curso.

PJ 6: Existência de avaliação de aprendizagem dos alunos - refere-se ao fato de haver (ou não) avaliação dos alunos, ao término do treinamento.

PJ 7: Relação entre testes e objetivos do curso - corresponde ao julgamento, numa escala de 5 pontos de Likert, feito pela clientela de cada treinamento, sobre a adequação entre testes ou avaliações de aprendizagem e o comportamento descrito nos objetivos propostos para o curso.

PJ 8: Carga horária total - refere-se ao número total de horas planejadas para o curso.

PJ 9: Carga horária média por dia - idem, em termos de horas por dia.

PJ 10: Suficiência do tempo destinado ao curso - refere-se ao julgamento dos alunos, em escala de Likert de 5 pontos, sobre a suficiência da carga horária total de um treinamento.

PJ 11: Número de instrutores - corresponde ao número previsto de instrutores, por curso.

PJ 12: Razão professor/aluno - medida pelo julgamento da clientela de um treinamento sobre a adequação da relação entre número de instrutores e número de alunos, em escala de Likert de 5 pontos.

PJ 13: Número de alunos - refere-se à contagem do número efetivo de treinandos por evento.

PJ 14: Homogeneidade da turma - refere-se à homogeneidade (ou não) dos conhecimentos da turma de alunos, ao início do curso, julgada por eles próprios em escala de 5 pontos.

PJ 15: Adequação da quantidade de material didático fornecida aos alunos - medida pelo julgamento deles mesmos, em escala de Likert de 5 pontos.

As variáveis que se seguem, incluídas nos componentes procedimento, apoio, processo e resultado, foram todas levantadas através de uma escala de Likert de 5 pontos e correspondem, portanto, ao julgamento dos alunos sobre cada aspecto considerado:

- PD 1: Ocorrência de consideração, por parte dos instrutores, à experiência dos treinandos no assunto.
- PD 2: Ocorrência de objetividade dos instrutores, durante o treinamento.
- PD 3: Adequação das técnicas didáticas utilizadas.
- PD 4: Adequação da utilização do material didático, no decorrer do curso.
- PD 5: Ocorrência de incentivo, por parte dos instrutores, à participação dos alunos durante o curso.
- PD 6: Ocorrência de esclarecimentos a dúvidas, por parte dos instrutores.
- AP 1: Suficiência do tempo dedicado pelos alunos ao estudo individual, fora do horário do curso.
- AP 2: Qualidade (da impressão, das imagens, da audição) do material didático fornecido aos alunos.
- AP 3: Ocorrência de fornecimento de indicações bibliográficas sobre o assunto do treinamento.
- AP 4: Adequação das condições físicas e psicológicas dos alunos durante o curso.
- AP 5: Nível de motivação demonstrado pela turma de alunos, durante o curso.
- AP 6: Adequação do relacionamento instrutor/aluno.
- AP 7: Adequação da organização do curso.
- PS 1: Nível de participação dos alunos no curso.
- PS 2: Adequação do relacionamento entre os treinandos.
- RT 1: Ocorrência de alcance (ou atingimento) dos objetivos terminais definidos para o treinamento.
- RT 2: Adequação da quantidade de novos conhecimentos aprendidos no curso.
- RT 3: Aplicabilidade do conhecimento adquirido no curso.

Nas ocasiões nas quais o que se deseja é determinar as relações existentes entre as variáveis presentes e mensuradas num conjunto de eventos de treinamento, está se referindo a um nível de análise que poderia ser denominado "meta". Neste nível, a unidade correta de análise é cada um dos treinamentos desse conjunto e não cada um dos participantes de cada um desses eventos. Desta maneira, sendo este o propósito do presente estudo, utilizou-se como medida de cada variável levantada através do julgamento dos alunos, a média dos referidos julgamentos, por evento. Quanto às demais variáveis (todas aquelas incluídas no componente insumo, mais aquelas do componente planejamento, de números: PJ 1, PJ 2, PJ 4, PJ 5, PJ 6, PJ 8, PJ 9, PJ 11 e PJ 13), não foi necessário convertê-las ao referido nível, pois elas já tinham sido obtidas por evento e não por treinando.

O procedimento da análise estatística escolhido para executar a meta-análise foi o de regressão múltipla *stepwise* (S.A.S. Institute Inc., 1979). Esta opção de análise de regressão foi utilizada e descrita por Borges-Andrade et alii (1982), na avaliação de um programa de atendimento de comunidades rurais carentes efetuado por estudantes de Ciências Agrárias

e afins. A opção *stepwise* é uma boa escolha quando se deseja identificar, em caráter exploratório, dentre as variáveis medidas e testadas, aquelas que poderiam ser incluídas em modelos de regressão.

Considerando a natureza exploratória da presente meta-análise e a existência do modelo de avaliação de 6 componentes já descrito, definiu-se 5 modelos gerais de regressão (Figura 1) para serem testados, os quais se relacionam diretamente com as hipóteses construídas anteriormente.

RESULTADOS _x =	f (Resultados _{n-x} , Processo, Procedimento, Apoio, Planejamento, Insumo)
PROCESSO _x =	f (Processo _{n-x} , Procedimento, Apoio, Planejamento, Insumo)
PROCEDIMENTO _x =	f (Procedimento _{n-x} , Apoio, Planejamento, Insumo)
APOIO _x =	f (Apoio _{n-x} , Planejamento, Insumo)
PLANEJAMENTO _x =	f (Planejamento _{n-x} , Insumo)

Figura 1 :

REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DOS MODELOS GERAIS DE REGRESSÃO UTILIZADOS NA ANÁLISE DOS DADOS.

Num destes modelos, por exemplo, cada variável do componente resultado poderia ser determinada por outras variáveis deste mesmo componente e pelas variáveis dos componentes processo, procedimento, apoio, planejamento e insumo. Da mesma forma, poderiam ser compreendidas as relações de determinação teoricamente existentes entre os outros 4 componentes, com exceção do componente insumo, cujas variáveis só poderiam ser definidas como preditoras ou independentes e nunca poderiam assumir o papel de dependentes.

Observa-se, ainda, que os referidos modelos gerais tiveram que excluir várias relações pois elas seriam incongruentes com os pressupostos do modelo de avaliação aqui adotado. Assim, resultado não poderia explicar processo, procedimento, apoio e planejamento. Similarmente, processo não poderia determinar procedimento, apoio e planejamento; nem procedimento poderia predizer apoio e planejamento; e assim por diante.

Com o propósito de realizar a análise dos dados, tomou-se cada uma das variáveis do componente definido como dependente, em cada um dos 5 modelos gerais de regressão, e definiu-se uma função, em que todas as outras variáveis eram independentes. Repetiu-se esta operação, até serem estabelecidas 33 funções, cobrindo todas as variáveis em cada modelo geral. As funções assim geradas estão representadas esquematicamente na Figura 2.

Cada uma destas funções foi analisada através do procedimento *stepwise* de regressão múltipla, já citado anteriormente. Antes de submeter os dados a esta análise, os mesmos foram transformados em escores-padrão (Guilford & Fruchter, 1973), de modo a permitir a comparabilidade entre eles e determinar sua contribuição relativa, como variáveis independentes, à variância das variáveis dependentes incluídas nos modelos de regressão.

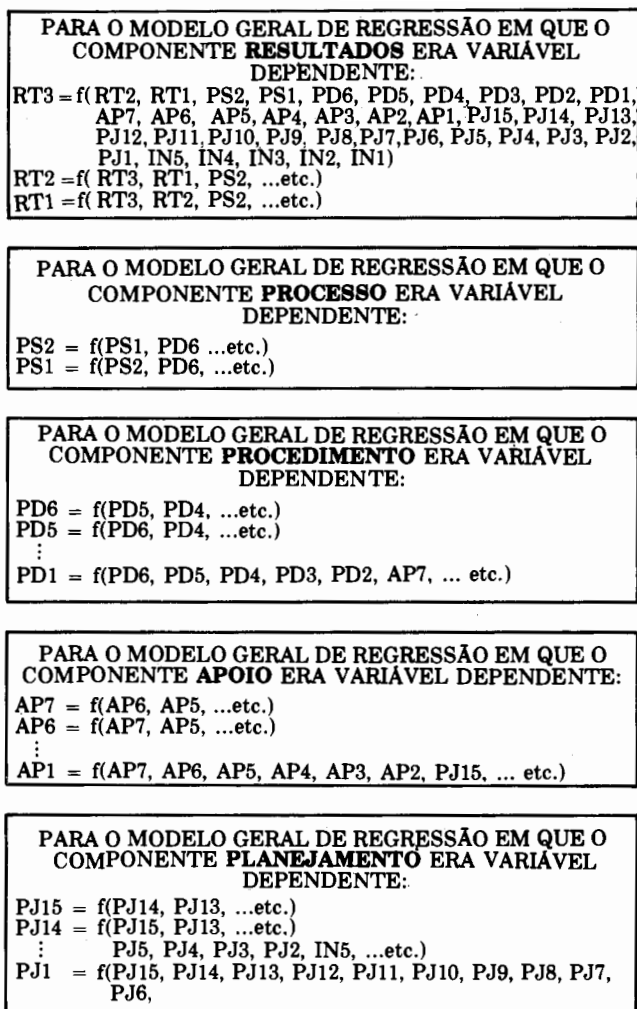


Figura 2

REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DAS 33 FUNÇÕES ANALISADAS.

Assim, foram feitas 33 análises, seguindo uma técnica específica de execução, dentre as muitas de que dispõe o **Statistical Analysis System** (S.A.S. Institute Inc., 1979).

Das análises realizadas resultaram 33 modelos de explicação de variância. Foram obtidas funções para todas as variáveis dependentes, pois em cada modelo pelo menos uma variável independente alcançou o nível de significância de 0,50 para entrar nele e de 0,05 para nele permanecer.

As funções de explicação assim obtidas foram analisadas e redefinidas, conforme as correlações encontradas entre as variáveis independentes, a fim de evitar a multicolinearidade entre elas.

Para tanto, determinou-se, inicialmente, as correlações existentes entre as 38 variáveis utilizadas no presente estudo. A seguir, foram levantadas, na matriz de correlações assim obtidas, todas as relações entre cada duas variáveis com $r \geq 0,50$ (e $p \leq 0,05$).

Consideradas como indicadoras de colinearidade entre duas variáveis, estas correlações serviram como base para retirar, das funções explicativas obtidas, uma das variáveis do par considerado. Esta escolha era feita de acordo com o valor β apresentado por

cada variável, sendo sempre retirada a que apresentasse o menor valor β (e que, portanto, explicasse uma proporção menor da variância da variável dependente).

As funções explicativas, depuradas de variáveis independentes correlacionadas entre si, eram consideradas então como novos modelos de regressão linear, sendo submetidas novamente à mesma análise estatística **stepwise**. Das equações resultantes desta análise eram retiradas as variáveis que apresentassem $p \geq 0,05$. As equações assim formadas eram a seguir submetidas pela terceira vez, a uma análise de regressão linear, de modo a determinar a contribuição de cada variável independente à variância da variável dependente.

Além das análises acima descritas, foi também realizada uma investigação sobre o alcance preditivo de cada componente do sistema de avaliação.

O alcance preditivo de um componente foi definido, para esta análise, como o percentual médio de vezes em que as variáveis a ele correspondentes aparecem nas funções de explicação obtidas, dado o total de vezes em que poderiam ter aparecido, conforme os modelos de regressão hipotetizados.

Os resultados finais das análises aqui descritas são apresentados e discutidos na próxima seção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os modelos gerais testados (Figura 1) devem ser considerados separadamente, já que assim eles foram analisados. Em consequência, na presente seção são apresentados os resultados obtidos com cada um dos cinco modelos. Em seguida, as variáveis preditoras e as inter-relações mais relevantes encontradas são levadas em conta.

Na Figura 3 são apresentadas as relações encontradas entre cada variável dependente do componente planejamento e as variáveis independentes do componente insumo e as demais do próprio componente planejamento. No centro da figura estão representadas as variáveis que assumiram o papel de dependentes nas 15 funções testadas (Figura 2) para o componente planejamento.

As setas partem sempre das variáveis independentes para as dependentes, indicando que aquelas poderiam prever ou determinar estas. Setas cheias representam relações diretas ou positivas, ou nas quais os valores crescem na mesma direção. Enquanto isto, setas descontínuas indicam que estas relações são inversas ou negativas, ou em que os valores crescem em direções opostas (à medida que a variável independente aumenta, a variável dependente diminui, ou vice-versa).

Observa-se, na Figura 3, que a maioria das variáveis independentes, propostas no modelo geral de regressão, permanecem no modelo testado resultante. A variável IN 3 é a única, do componente insumo, que não parece ter qualquer poder preditivo sobre as variáveis de planejamento. Pode-se portanto concluir que o fato da clientela ser ou não vinculada à Empresa não tem alterado o planejamento dos cursos,

no que concerne aos aspectos ora mensurados. Também a variável PJ 6 (existência de avaliação de apren-

dizagem dos alunos) não prediz ou determina modificações significativas no planejamento dos cursos.

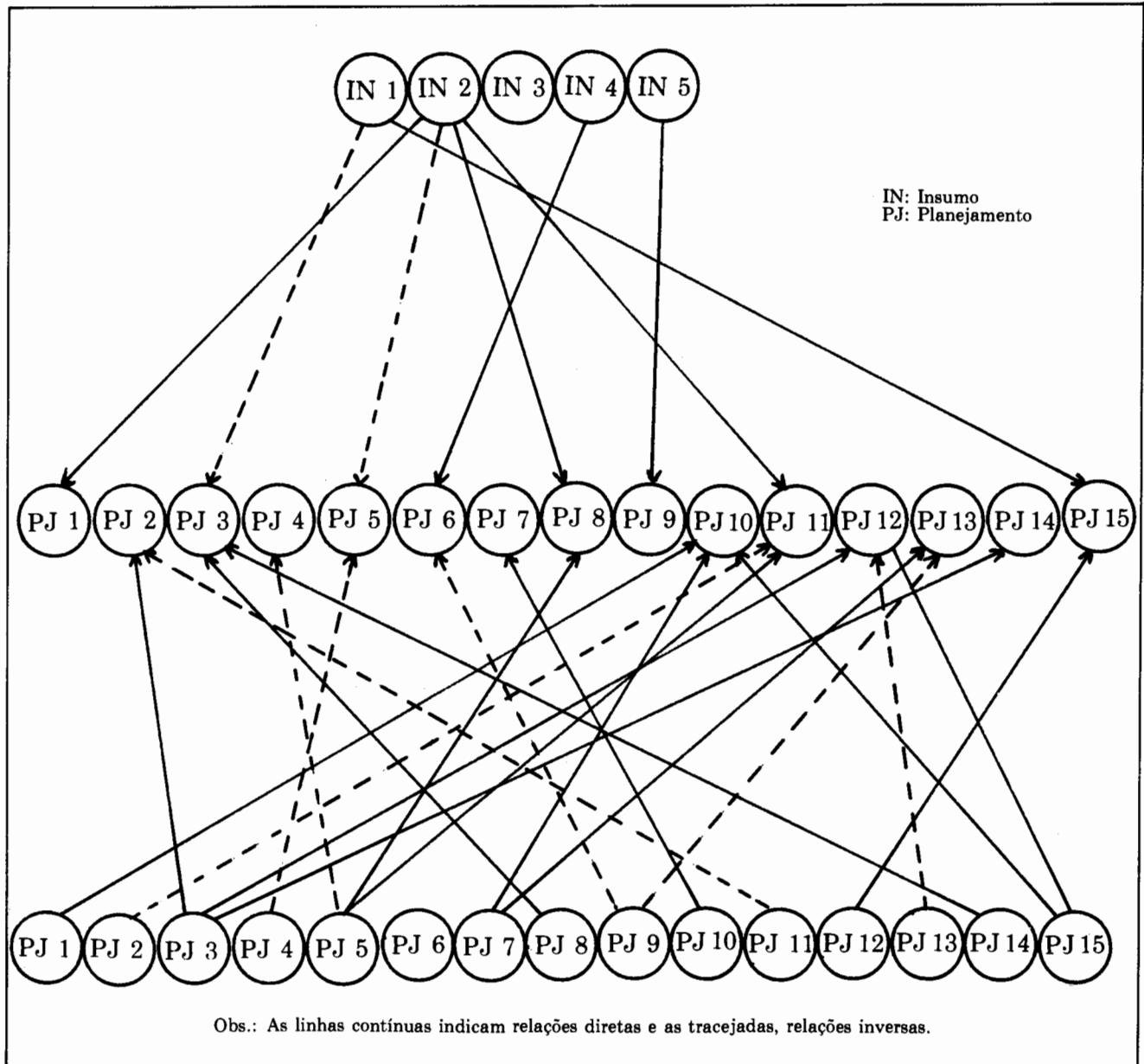


Figura 3
**RELAÇÕES ENCONTRADAS ENTRE AS VARIÁVEIS DA AVALIAÇÃO, PARA O MODELO GERAL DE REGRESSÃO:
 PLANEJAMENTO X = F (PLANEJAMENTO N - X, INSUMO)**

A Figura 4 mostra as relações significativas resultantes, quando se testou os modelos em que as variáveis de apoio eram consideradas dependentes.

Observa-se que poucas relações foram encontradas com variáveis de insumo, em contraste com aquelas dos componentes de planejamento e de apoio. Portanto, parece que o apoio dado aos cursos, na presente circunstância, depende muito mais de condicionantes dinâmicos inerentes às próprias instituições organizadoras dos eventos, do que de fatores externos a elas. Além disto, comparando-se com a Figura 3, verifica-se que as variáveis de insumo são mais frequentes como preditoras de planejamento, do que as

de apoio. Isto é teoricamente esperado, já que o planejamento exige mais referenciais externos, enquanto o apoio é decorrência, em grande parte, do planejamento anteriormente efetuado.

Nota-se ainda, da Figura 3 para a Figura 4, que um maior número de variáveis independentes, propostas no modelo geral de regressão, foi excluído do modelo testado resultante. Na Figura 4 há dez destas variáveis, representando 37% do total, que não têm qualquer relação com as variáveis de apoio. Por outro lado, no caso do componente planejamento somente 10% dos preditores hipotéticos foram eliminados.

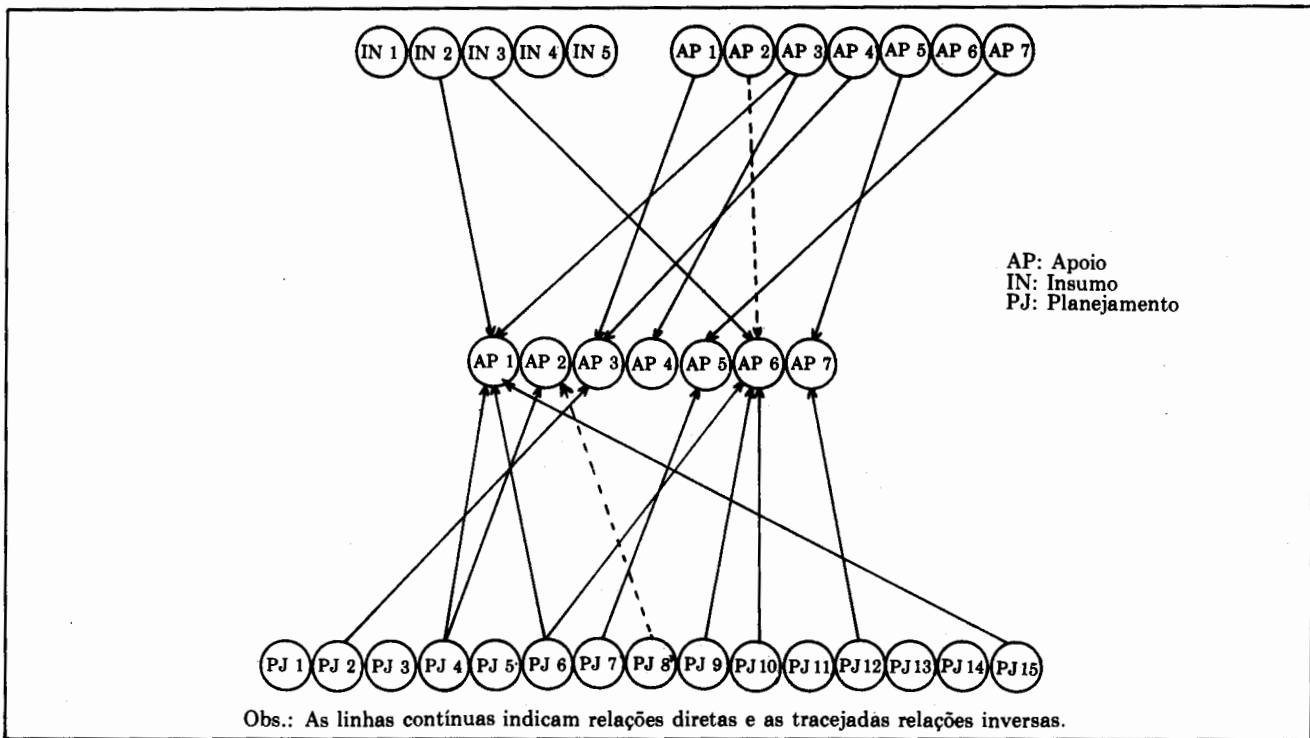


Figura 4

**RELAÇÕES ENCONTRADAS ENTRE AS VARIÁVEIS DA AVALIAÇÃO, PARA O MODELO GERAL DE REGRESSÃO:
APOIO $X = F$ (APOIO $N - X'$ PLANEJAMENTO, INSUMO)**

Na Figura 5 são apresentadas as relações obtidas entre as variáveis dos modelos propostos para o componente procedimento.

insumo não contribuem, de modo algum, para a explicação ou previsão das variáveis de procedimento. As melhores preditoras deste componente são, pela ordem, as variáveis de planejamento, procedimento e, por último, apoio.

De modo geral, observa-se que as variáveis de

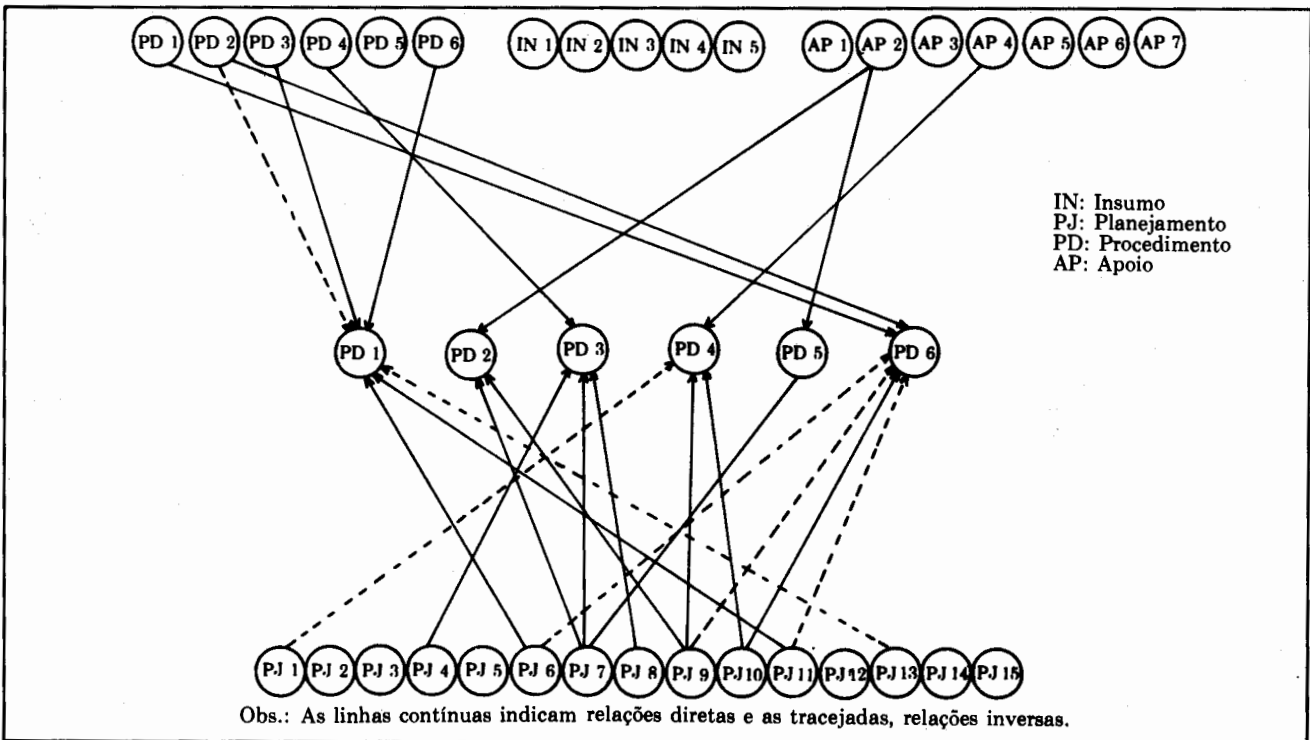


Figura 5

**RELAÇÕES ENCONTRADAS ENTRE AS VARIÁVEIS DA AVALIAÇÃO, PARA O MODELO GERAL DE REGRESSÃO:
PROCEDIMENTO $X = F$ (PROCEDIMENTO $N - X'$ APOIO, PLANEJAMENTO, INSUMO)**

Este resultado parece coerente com a suposição de que os procedimentos didáticos usados nos treinamentos dependem menos de fatores externos (que é o caso das variáveis de insumo), do que de decisões relativas ao funcionamento do curso tomadas com antecedência (planejamento) e de fatos que têm lugar

durante o próprio treinamento (como os próprios procedimentos e o apoio).

Nota-se ainda que, do modelo geral proposto para o componente procedimento, foram excluídas 18 variáveis, correspondendo a 55% do total inicial.

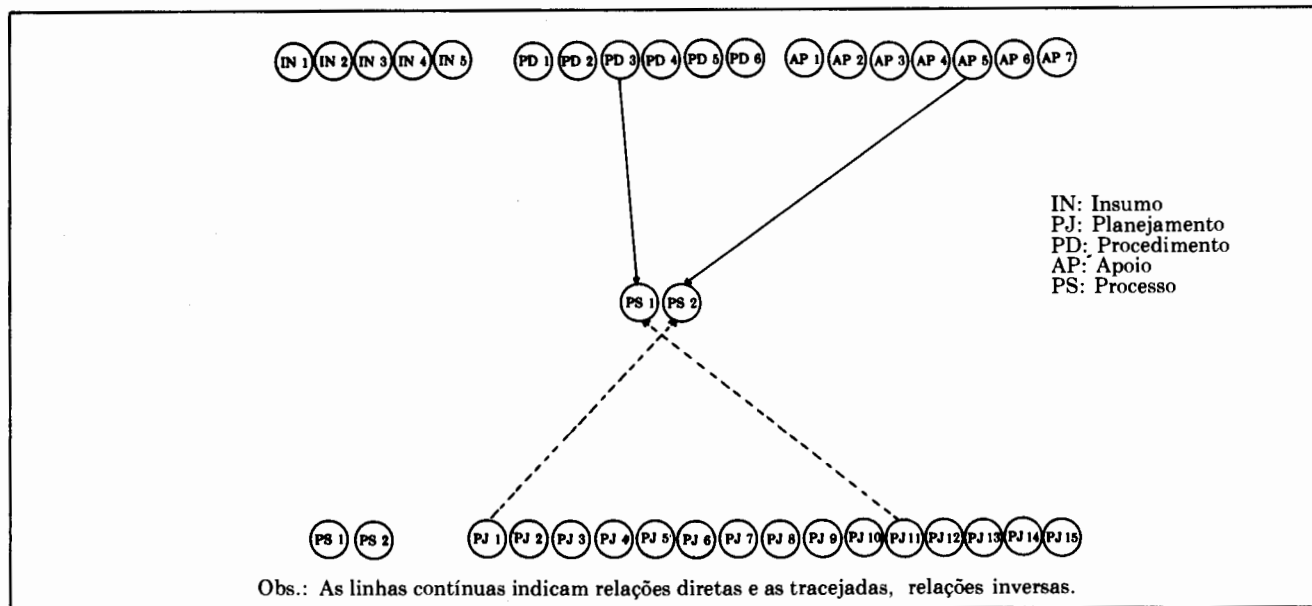


Figura 6

RELAÇÕES ENCONTRADAS ENTRE AS VARIÁVEIS DA VALIAÇÃO, PARA O MODELO GERAL DE REGRESSÃO: PROCESSO $X = F$ (PROCESSO $N - X$, PROCEDIMENTO, APOIO, PLANEJAMENTO, INSUMO)

Na Figura 6 observa-se as relações obtidas entre as variáveis de processo e as demais variáveis propostas nos modelos gerais de regressão. Verifica-se, nesta Figura, que do total de variáveis enquadradas

hipoteticamente como preditoras de processo, apenas 11% permaneceram nas equações resultantes das análises realizadas.

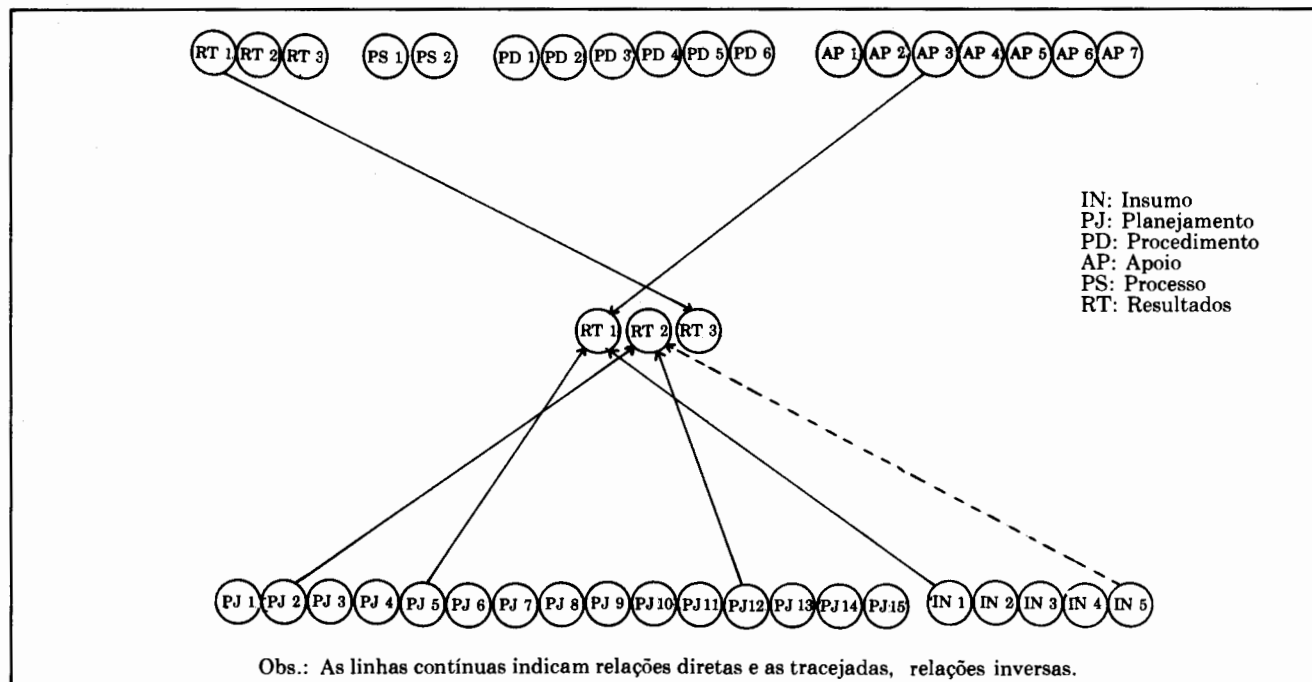


Figura 7

RELAÇÕES ENCONTRADAS ENTRE AS VARIÁVEIS DA AVALIAÇÃO, PARA O MODELO GERAL DE REGRESSÃO: RESULTADOS $X = F$ (RESULTADOS $N - X$, PROCESSO, PROCEDIMENTO, APOIO, PLANEJAMENTO, INSUMO)

Na Figura 7 são apresentadas as relações obtidas entre as variáveis de resultado e as preditoras propostas nos modelos gerais de regressão. Observa-se que permaneceram, nas equações resultantes da análise, apenas 18% das variáveis inicialmente introduzidas nos modelos.

Quadro 3

FREQÜÊNCIA E PERCENTUAL DE APARECIMENTO DOS PREDITORES (VI) NOS MODELOS DE EXPLICAÇÃO OBTIDOS, EM RELAÇÃO AOS MODELOS DE REGRESSÃO HIPOTETIZADOS

Compo- nente do Sistema	Variável Independente (VI)	Nº de vezes em que a VI aparece nos modelos de regressão hipotetizados	Nº de vezes em que a VI aparece nos modelos de explicação obtidos	% de vezes em que a VI aparece, dado o total hipotetiza- do
INSUMO	IN 1	33	3	9
	IN 2	33	5	15
	IN 3	33	1	3
	IN 4	33	1	3
	IN 5	33	2	6
PLANE- JA MENTO	PJ 1	32	3	9
	PJ 2	32	3	9
	PJ 3	32	3	9
	PJ 4	32	4	12,5
	PJ 5	32	4	12,5
	PJ 6	32	4	12,5
	PJ 7	32	6	18,7
	PJ 8	32	3	9
	PJ 9	32	6	18,7
	PJ 10	32	4	12,5
	PJ 11	32	4	12,5
	PJ 12	32	3	9
	PJ 13	32	2	6
	PJ 14	32	1	3
	PJ 15	32	3	9
APOIO	AP 1	17	1	5,8
	AP 2	17	3	17
	AP 3	17	3	17
	AP 4	17	2	11
	AP 5	17	2	11
	AP 6	17	-	-
	AP 7	17	1	5,8
PROCE- DI MENTO	PD 1	10	1	10
	PD 2	10	2	20
	PD 3	10	2	20
	PD 4	10	1	10
	PD 5	10	-	-
	PD 6	10	1	10
PROCES SO	PS 1	4	-	-
	PS 2	4	-	-
RESUL- DOS	RT 1	2	1	50
	RT 2	2	-	-
	RT 3	2	-	-

No quadro 3, são apresentadas as freqüências e os percentuais de aparecimento de cada variável independente nas equações finais obtidas, em relação aos modelos hipotetizados.

Verifica-se, nesse Quadro, que algumas variáveis não apareceram como preditoras em nenhum dos modelos finais. São elas: AP 6 (relacionamento entre instrutor e alunos), PD 5 (incentivo à participação do aluno), PS 1 (nível de participação do aluno), PS 2

(relacionamento entre alunos), RT 2 (quantidade de novos conhecimentos aprendidos) e RT 3 (aplicabilidade dos objetivos).

Estes resultados indicam que as variáveis de natureza afetiva (relacionamento aluno-aluno e aluno-instrutor) não explicam, a um nível significativo, nenhuma das variáveis de qualquer um dos componentes do presente sistema. A participação dos alunos também não demonstrou possuir qualquer valor preditivo, em relação às variáveis aqui consideradas.

Essas variáveis, particularmente AP 6 e PD 5, poderiam ser excluídas do modelo de avaliação e dos instrumentos de avaliação usados, de vez que sua contribuição explicativa é nula. Quanto a PS 1 e PS 2, sua exclusão não é recomendada, pois elas representam resultados parciais que se pode esperar dos treinamentos e, portanto, podem funcionar como variáveis dependentes. A mesma justificativa, ainda com mais veemência, se aplica para a manutenção das variáveis RT 2 e RT 3.

Das variáveis que permaneceram nos modelos de explicação obtidos, considerou-se como de maior alcance preditivo aquelas que apareceram, no mínimo, 12% do total hipotetizado e como de menor alcance preditivo aquelas que apareceram no máximo 6% do total.

Segundo este critério, têm pouco valor explicativo, em ordem decrescente: IN 5 (nível educacional da clientela), PJ 13 (número de alunos), AP 1 (julgamento sobre o tempo para estudo individual), AP 7 (julgamento sobre a adequação da organização do curso), IN 3 (existência de vínculo entre clientela e EMBRAPA), IN 4 (atividade da clientela na Empresa) e PJ 14 (julgamento sobre a homogeneidade da turma de alunos).

Estes resultados parecem indicar que a composição da turma de alunos (relacionada às variáveis IN 3, IN 4, IN 5, PJ 13 e PJ 14) pouco contribui para explicar os componentes do atual sistema de avaliação.

As variáveis com maior alcance preditivo são as seguintes (em ordem decrescente): RT 1 (aprendizagem dos objetivos), PD 2 (objetividade do instrutor), PD 3 (técnicas didáticas usadas), PJ 7 (relação entre testes e objetivos), PJ 9 (carga horária média por dia), AP 2 (qualidade do material didático), AP 3 (fornecimento de indicações bibliográficas), IN 2 (unidade estrutural onde se realizou o curso), PJ 4 (formulação dos objetivos), PJ 5 (número de objetivos), PJ 6 (existência de avaliação de alunos), PJ 10 (suficiência do tempo destinado ao curso) e PJ 11 (número de instrutores).

Das variáveis acima, ressalta-se que algumas têm relação com os objetivos instrucionais do curso e sua função organizadora (variáveis RT 1, PD 2, PJ 7, PJ 4 e PJ 5) e outras se referem à atuação do instrutor no preparo e na condução das aulas (variáveis PD 2, PD 3, AP 2, AP 3) e à preocupação que se teve no curso com a avaliação da aprendizagem (variáveis PJ 6 e PJ 7). Assim, fica clara a evidência de que são estes aspectos do treinamento que influenciam com mais freqüência a variação dos indicadores do presente sistema de avaliação.

Quando se analisa o alcance preditivo de cada componente, ao invés do de cada uma de suas variá-

veis isoladas, obtêm-se os resultados mostrados no Quadro 4, onde é apresentado o percentual médio do aparecimento, nos modelos de explicação obtidos, das variáveis preditoras de cada componente, em relação aos modelos de regressão hipotetizados.

Quadro 4

PERCENTUAL MEDIO DE APARECIMENTO DE VARIÁVEIS PREDITORAS (VI) DE CADA COMPONENTE DO SISTEMA, NOS MODELOS DE EXPLICAÇÃO OBTIDOS, EM RELAÇÃO AOS MODELOS DE REGRESSÃO HIPOTETIZADOS.

Componentes do sistema	Nº de vezes em que cada VI aparece nos modelos de regressão hipotetizados	Nº mínimo e máximo de aparecimento de cada VI nos modelos de explicação	% médio de vezes em que cada VI aparece, dado o total hipotetizado
INSUMO	33	1 - 5	7,2
PLANEJAMENTO	32	1 - 6	10,9
APOIO	17	0 - 3	8,8
PROCEDIMENTO	10	0 - 2	11,6
PROCESSO	4	0	0
RESULTADOS	2	0 - 1	16,6

Estes resultados indicam que, em termos desse percentual, pode-se ordenar os componentes do sistema de avaliação, conforme seu alcance preditivo, do seguinte modo: (1º) componente "resultado"; (2º) componente "procedimento"; (3º) componente "planejamento"; (4º) componente "apoio"; e (5º) componente "insumo".

O componente "resultado" não será aqui considerado, quanto ao seu alcance preditivo, pelo fato de que suas variáveis só foram incluídas em modelos de regressão de outras de suas variáveis. Este componente, portanto, é o único que, por pressuposto teórico, não pode prever o comportamento de variáveis de outro componente do sistema.

Quanto aos demais componentes, observa-se que o componente "insumo", que engloba fatores que antecedem o evento de treinamento ou que são típicos dos alunos - e que, portanto, não podem ser facilmente controlados - possui o menor alcance preditivo global.

O componente "apoio", por sua vez, e em concordância com o que é preconizado pelo próprio sistema de avaliação adotado, também apresenta um baixo alcance preditivo global.

Observa-se, enfim, que os componentes "procedimento" e "planejamento" são, em termos gerais, os mais relevantes, na explicação do comportamento das variáveis estudadas. São eles, em última instância, os de maior valor para a compreensão das inter-relações entre estas variáveis.

Além da análise do alcance preditivo das variáveis e dos componentes do sistema de avaliação, vale a pena ainda tomar em consideração, antes de finalizar o presente trabalho, os principais efeitos que geralmente se espera de treinamentos e verificar as inter-

relações que existem entre as suas variáveis independentes.

O modelo de avaliação aqui adotado (Borges-Andrade, 1982) deixa claro quais efeitos devem ser tomados em consideração. Os mais importantes são aqueles relacionados ao componente "resultado". No presente caso, são três as variáveis a considerar: aprendizagem do objetivo terminal, quantidade de novos conhecimentos adquiridos e aplicabilidade do objetivo terminal. Podem ainda ser apreciados aqueles incluídos no componente "processo", já que este, por definição, inclui as ocorrências imediatas resultantes da introdução dos procedimentos e representa os resultados intermediários ou parciais do treinamento. Adicionam-se portanto, no caso em pauta, mais duas variáveis relevantes: nível de participação dos alunos e relacionamento entre treinandos.

Escolhidos os cinco efeitos mais importantes a considerar, verificou-se, para cada um deles, quais seriam suas variáveis independentes, com base nas Figuras 6 e 7. A partir destas, buscou-se as variáveis que poderiam predizê-las, nas Figuras 3, 4 e 5. Então, encontrou-se suas respectivas variáveis independentes e, assim por diante, até serem esgotadas todas as possibilidades de existirem relações de determinação. Os resultados destas análises encontram-se nas Figuras 8 e 9, que mostram todas as trajetórias encontradas entre as variáveis que podem explicar os efeitos esperados pelos treinamentos nos componentes de processo e resultado, respectivamente.

As Figuras 8 e 9 sintetizam, deste modo, as relações encontradas entre os determinantes dos principais efeitos esperados dos treinamentos. Além disto, juntamente com as Figuras 3, 4, 5, 6 e 7, elas ilustram o que deve ser manipulado no programa de treinamento avaliado, caso se deseje alterar alguns dos resultados encontrados.

Para completar, as Figuras 8 e 9 ainda validam uma importante decisão política tomada na EMBRAPA, que é a de dar prioridade para os aspectos de planejamento dos seus cursos. Assim, verifica-se que, do total de preditores das variáveis do componente "resultado", a maioria (72%) é de planejamento e somente 21% de insumo e 7% de apoio. De modo similar, no caso do componente "processo", a maior parte (61%) dos determinantes é de planejamento e apenas 17% de apoio, 13% de insumo e 9% de procedimento.

Nota-se ainda que o componente procedimento, considerado como um dos mais relevantes para explicar o comportamento das variáveis do sistema de avaliação, prediz poucos dos efeitos esperados dos treinamentos. Ao que parece, a maioria das variáveis que podem ser explicadas por este componente pertencem a ele mesmo. Isto é, existe grande inter-relação entre as próprias variáveis de procedimento.

Os resultados obtidos a partir da meta-análise, como foi inicialmente explicitado, podem ser generalizados para toda uma população de treinamentos, o que não acontece quando se realiza avaliações de eventos isolados. Contudo, deve ficar claro que eles podem não servir em outros contextos ou em outros períodos de tempo. Assim, para tornar mais extensa a aplicação dos princípios teóricos aqui descritos, será necessário repetir a metodologia de análise utilizada.

Neste sentido, os autores pretendem replicar o seu estudo com dados de avaliação de treinamentos realizados nos próximos anos. Para aumentar o poder de generalização dos referidos princípios, fica também a sugestão para que outros pesquisadores realizem meta-análises de dados similares em outras organizações que ofereçam e avaliem seus treinamentos.

Seria possível, desta maneira, criar um corpo de conhecimentos que fosse, no futuro, considerado uma teoria e, a partir dela, desenvolver-se uma tecnologia de treinamento, provavelmente irmã caçula da tecnologia educacional. Recomenda-se que o conhecimento a ser gerado se alimente de quatro fontes dis-

tintas: das teorias de aprendizagem e comunicação, da psicologia social das organizações e da abordagem de sistemas.

Espera-se, com o presente trabalho, ter sido possível avançar um pouco na investigação das relações existentes entre as variáveis presentes num sistema de avaliação de treinamento. Espera-se também que a metodologia de meta-análise, proposta no presente estudo, seja utilizada por outras pessoas interessadas em integrar dados secundários de avaliação. Isto produzirá novos conhecimentos e fundamentará a tomada de decisões que transcendam aquelas usualmente feitas ao nível de cada treinamento realizado.

BIBLIOGRAFIA

- AVILA, A.F.D.; BORGES-ANDRADE, J.E.; IRIAS, L.J.M. e QUIRINO, T.R.** - *Formação do Capital Humano e Retorno dos Investimentos em Treinamento na EMBRAPA*. Brasília: EMBRAPA/DDM-DRH, 1, EMBRAPA/DID, 1983.
- BORGES ANDRADE, J.E.** - *Avaliação Somativa de Sistemas Instrucionais: Integração de Três Propostas. Tecnologia Educacional*, ano XI, nº 46, 1982.
- BORGES-ANDRADE, J.E.; COSTA PEREIRA, R.C.C. da e ALMEIDA, L.B.** - *Avaliação do Programa Borba-Gato/Convênio MA*, EMBRAPA, EMBRATER, SUDEPE, INCRA, IBDF, MEC, MINTER e FUNPRO, 1982.
- BRIGGS, L.** - *Manual de Planejamento de Ensino*, São Paulo, SP: Editora Cultrix, 1976.
- Cohen, P.A.** - *Student Ratings of Instruction and Student Achievement: a Meta-analysis of Multisection Validity Studies. Review of Educational Research*, 1981, 51 (3): 281-309.
- COQUEIRO, E.P.** - *Treinamento de Recursos Humanos na EMBRAPA*, Brasília: Série DRH, Documentos, 3, EMBRAPA/DID, 1981.
- GAGNÉ, R.M.** - *Princípios Essenciais da Aprendizagem para o Ensino*, Porto Alegre, RS: Editora Globo, 1980.
- GAGNÉ, R.M. e BRIGGS, L.** - *La Planificación de la Enseñanza-Sus Principios*. México, DF: Editorial Trillas, 1976.
- GLASS, G.V.** - *Integrating Findings: The Meta-Analysis of Research*. Em L.S. Shulman (Ed.), *Review of Research in Education* (vol. 5). Itasca, III.: F.E. Peacock, 1978.
- GUILFORD, J.P. e FRUCHTER, B.** - *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. Tóquio: McGraw-Hill Kogakusha Ltd. 1973, 5ª Edição.
- KULIK, J.A. Kulik, C.C. e Cohen, P.A.** - *Effectiveness of Computer-based College Teaching: A Meta-analysis of Findings. Review of Educational Research*, 1980, 50, 4: 525-544.
- LIMA, S.M.V.** - *Avaliação de Cursos na EMBRAPA*. Manuscrito não publicado, 1980.
- REDFIELD, D.L. e ROUSSEAU, E.W.** - *A Meta-analysis of Experimental Research on Teacher Questioning Behavior. Review of Educational Research*, 1981, 51, 2: 237-245.
- S.A.S. Institute Inc.** - *S.A.S. User's Guide*. Raleigh, N.C.: S.A.S. Institute Inc., 1979.
- SCRIVEN, M.** - *The Methodology of Evaluation*. Em R. Ryler, R.M. Gagné e M. Scriven (Eds), *Perspectives of Curriculum Evaluation*. Chicago: Rand McNally, 1967.
- SCRIVEN, M.** - *Perspectivas e Procedimentos de Avaliação*. Em M. Scriven e D. Stufflebeam (Eds.), *Avaliação Educacional (II) - Perspectivas, Procedimentos e Alternativas*. Petrópolis, R.J.: Editora Vozes, 1978.
- Alternativas em Avaliação Educacional: um Guia de Auto-ensino para Educadores**. Em M. Scriven e D. Stufflebeam (Eds.) *Avaliação Educacional (II) - Perspectivas, Procedimentos e Alternativas*. Petrópolis, R.J.: Editora Vozes, 1978.