

LIMITAÇÕES DA ANÁLISE ~~dos~~ ^{DE} SISTEMAS

Harry J. Hartley

O principal objetivo deste artigo é o de identificar as mais importantes limitações dos vários métodos dos sistemas para o planejamento educacional. A maior parte da literatura atual sobre sistemas tem a tendência de ser mais descritiva que crítica. O Sr. Hartley tem a esperança de que a localização das limitações (ele indica em número de 25) levará à compreensão mais realista das vantagens da análise ~~dos~~ sistemas.

A análise ~~dos~~ sistemas apresenta deficiência ao ser aplicada à Educação. Entretanto, um número crescente de educadores estão usando complexos processos de planejamento, que os ajudarão a controlar o futuro de suas escolas, em vez de apenas reagirem aos acontecimentos e serem dominados por ~~elas~~. Uma pergunta ^{que} muitos administradores tentam, hoje em dia, responder é "como usar a análise ~~dos~~ sistemas mais eficazmente nas escolas e universidades," em vez ~~de~~ ^{de} perguntar se essa análise deve ou não ser usada. Vivemos numa era em que ~~a~~ ^{revol}ta estudantil à segregação racial, o problema da autoridade dos professores e o desprezo público dos educadores são movimentos crescentes. A fim de melhorar o planejamento e auxiliar o corpo docente, que tem a sensação de incapacidade diante da mudança radical, foram desenvolvidos instrumentos mais complexos de programação, esquematizados em atividades específicas, tais como planejamento do currículo, uso dos recursos de ensino, avaliação de aluno, planejamento das instalações, balanço, orçamento e planejamento geral a longo prazo. Muitos observadores afirmam que a educação está no limiar da "era dos sistemas".

^o que é análise ~~dos~~ ^{de} sistemas? Um sistema é formado por duas ou mais partes e por suas relações, que as transformam numa única entidade identificável. A análise nos permite entrever as partes e operações do sistema. A noção de sistema, certamente, não é nova. Falávamos freqüentemente de uma sistema social, ~~x~~ econômico ou educacional, quando desejávamos simplificar aquilo que seria, de outro modo, um labirinto de relações complexas. ~~Devido~~ ^{Devido} à propensão da mente humana para colocar em ordem acontecimentos que, de outro modo, seriam apenas eventuais, os indivíduos tendem a associar suas observações ^a em algum tipo de sistema. A análise ~~dos~~ ^{de} sistemas é um modo de pensar. Ela nos dá uma estrutura que permite a utilização da

opinião de peritos em numerosos campos, de modo que os resultados superam uma opinião apenas individual. Permite que as pessoas alcancem soluções e formulem questões numa linguagem universal, isto é, através da análise ^{de} sistema.

O método ^{de} dos sistemas, que é um complexo de estratégias de planejamento, processuais e distributivas, propagou-se das indústrias e do Governo Federal até aos distritos escolares. Abrange quatro áreas principais de aplicações à Educação, indicadas no quadro 1. Podemos ver as escolas como um sistema aberto; identificar as propriedades dos vários subsistemas; analisar processos, como o de ensino, do orçamento e das negociações; avaliar a ação do sistema escolar com o auxílio de conceitos específicos, tais como o sistema de planejamento - programação - orçamento, que está sendo adotado pelos distritos escolares em mais de 20 estados.

Este artigo não pretende apresentar definições amplas e ilustrações variadas da análise ^{de} dos sistemas. A literatura atual dedicada a este tópico é extensa e facilmente encontrada. Mas, como se poderia prever, a maior parte da literatura que descreve esses novos processos gerenciais inter-relacionados entende-se de mais nas justificativas e é por demais resumida no aspecto crítico. O resultado geral é que os educadores não têm informação suficiente para julgar a validade relativa das técnicas dos sistemas em competição.

Meu objetivo básico será, portanto, a exposição de algumas das principais limitações dos processos dos sistemas relativos à Educação, e a redução da brecha existente entre expectativa e realização. Essa ênfase dada a limitações e apresentada por um adepto convicto do método dos sistemas não deverá ser interpretada como rejeição das técnicas que surgem. Em vez disso, pretendo que ela acarrete maior uso da análise ^{de} dos sistemas nas escolas, depois que os educadores e o público tenham compreensão mais realista dos benefícios que possam surgir. As 25 limitações que descreverei não estão em ordem prioritária. Recaem em três categorias básicas: 1) conceitual (problemas de definição teórica); 2) operacional (problemas de execução administrativa); 3) ^{social} societal (problema de importância ambiental). Algumas das limitações podem estar incluídas nas três categorias e a taxinomia apresentada não é simples.

ou
comunitário

Terminologia confusa. O termo "análise ^{de} sistemas" tem quase tantas definições ^{quanto} ~~pois~~ ^{de} tem adeptos. Uma indicação da confusão ligada ao tópico é que há pelo menos 60 nomes técnicos e expressões diversas para designar métodos ou formas de controle gerencial, tais como análise de sistemas, pesquisa operacional, análise operacional PERT, PPBS, orçamento do programa, custo-rendimento, análise do input-output, análise do custo-benefício, programação modular, ensino aliado ao computador etc. Alguns ~~desses~~ ^{de} foram descritos em números anteriores do Kappan. Análise ~~de~~ ^{de} sistema significa ~~Mais de~~ ^{Mais de} que técnicas baseadas no computador. Abrange ~~uma~~ ^{uma} perspectiva ou maneira de pensar pela qual ~~uma~~ ^{uma} determinada organização pode ser definida, examinada, avaliada e aperfeiçoada.

Quadro 1 - Quatro áreas de aplicação da análise ^{de} ~~de~~ sistema à Educação.

Área	Atividade	Exemplo
1. Formulação das <u>di</u> retrizes	Planejamento <u>estraté</u> gico	PPBS
2. Gerência	Execução- <u>Contrôle ad</u> ministrativos	MIS
3. Ensino	Aprendizagem e <u>Avalia</u> ção	CAI
4. Pesquisa	Projetos e sua <u>Aplica</u> ção	PERT

Problema de adaptação dos modelos.

Os modelos genéricos deveriam ser alterados para se a justarem a situações específicas. Os modelos e processos for mulados num contexto podem não ser transferíveis a outro. Deve-mos estar a par da possível perda que ocorre no processo de adaptação. As subclasses dos sistemas têm âmbito limitado de aplicação e, por isso, os responsáveis pelo plano de ação devem estar informados daquilo que os modelos utilizados poderão ou não pro duzir. Uma grande falha do especialista é a de acreditar que os conceitos técnicos e linguagem por êle utilizados podem servir

para explicar o universo. Em termos de análise quantitativa, as escolas são muito mais complicadas do que qualquer sistema idealizado pelos militares, que foram os mais responsáveis pelo desenvolvimento da análise ~~dos~~ ^{de} sistemas. Parece que a missão e o processo de decisão são mais bem definidos em relação à defesa militar do que em relação à Educação.

Insensatez. O enorme pulo da tecnologia e ciência vai muito além de qualquer avanço da sensatez humana. E atraso em matéria de sensatez é muito óbvio. Podemos analisar complexos problemas educacionais com os computadores, mas muitas vezes não conseguimos avaliar o valor e importância dos dados. A tragédia de nossa era é que a capacidade intelectual para resolver os problemas de relacionamento humano parece estar regredindo.

Ilusão de suficiência por parte dos construtores de modelos. Demasiada confiança em modelos matemáticos para escolas pode acarretar condições em que modelos bastante insuficientes sejam considerados com demasiada seriedade, por falta de melhores modelos adaptáveis. Pesquisadores ocupacionais, em particular, parecem sofrer ~~de~~ ^{de} mal da "ilusão de suficiência" ao elaborarem modelos para os sistemas educacionais. Análises complexas podem basear-se em dados deficientes ou premissas duvidosas.

Insuficiência de incentivos dos Estados. A análise ~~de~~ ^{de} sistemas não será adotada em muitos distritos e escolas menores até que os departamentos estaduais de Educação lhe dêem maior apoio. A minha opinião é a de que nenhum Estado dará maior apoio, a não ser mediante, no mínimo, seis condições: 1) Complementação dos projetos experimentais de maior prioridade existentes; 2) formação de centros regionais de processamento de dados, usados em rodízio; 3) maior centralização da autoridade para reduzir o número total de distritos; 4) explicação convincente ~~x~~ das vantagens que os processos dos sistemas acarretam para as escolas locais; 5) planejamento e execução de programas pilotos, e 6) demonstração por parte do Departamento de Educação Americano de que foi bem sucedido com a análise operacional.

Centralização tendenciosa. Como muitos distritos locais cresceram e se tornaram mais complexos com bancos de dados, centros de informações e outros mecanismos de computação, a tomada de decisões centralizou-se mais, estando contida numa cadeia de comando rigidamente definida. Aumentou a distância en

cia) entre os comandantes e comandados, reduzindo-se assim os direitos democráticos individuais da decisão, discordância e desvio. Um problema básico da administração escolar pública de nosso tempo é o de como contrabalançar as vantagens obtidas com a centralização do comando, sem destruir valores necessários à sobrevivência humana, como o direito individual de decidir.

²
Aumento de custos imprevisto.

AVUMENTO IMPREVISTO DE CUSTOS

1

Novos processos dos sistemas, incluindo o sistema de planejamento - programação - orçamento (PPBS) não foram planejados para reduzir os gastos per se. O orçamento do programa, por exemplo, é neutro na questão de redução de custo. Na realidade poderá acelerar custos escolares ^{em virtude da} ~~devido à~~ necessidade de pessoal, ~~e~~ equipamentos e material adicional. Nada há de inerente ao orçamento do programa que o possibilite evitar pelo menos um dos perigos dos orçamentos escolares comuns centralizados no objeto ~~função~~, que é a afirmação "pior do que o último, porém ^{não} tão ruim como o próximo". A vantagem básica do PPBS é a tentativa de mudar o foco orçamentário, retirando-o do objeto a ser comprado e levando-o aos programas a serem executados.

Distorção de ^mMeta. Os analistas ^{de} dos sistemas não estão sugerindo que o produto total de uma organização educacional possa ser quantificado e medido. Infelizmente, as organizações tendem a dar maior ênfase às metas que ^{podem} ~~podem~~ ser mais facilmente medidas, tais como o domínio de conhecimentos, negligenciando metas mais importantes ^{apresentam} ~~que~~ ^{possibilidades de} que não possam ser quantificadas e medidas, ^{veja por exemplo} tais como ~~a~~ perspectiva moral. É o que denominamos de distorção de metas.

Medindo o que não pode ser medido. Combinar os objetivos do programa educacional com as medidas do rendimento é muito mais difícil do que acreditam alguns analistas de sistemas. Num sistema descentralizado e aberto, como o de uma escola local, os objetivos podem ser ~~x~~ tema de rigorosos debates públicos. Há muita discordância em relação a êsses objetivos e aos meios eficazes para alcançá-los e medi-los. Podemos estar tentando medir o que não pode ser medido. Atualmente, os processos dos sistemas e os instrumentos matemáticos disponíveis são bastante mais precisos do que os critérios adotados para as me

didatológicas educacionais. É necessária a elaboração de indicadores do rendimento.

Culto dos testes. Testes padronizados para o rendimento acadêmico há muito tempo são usados como indicadores do funcionamento dos sistemas, embora tenham acarretado X mais problemas do que aqueles resolvidos. Há o perigo de uma idolatria dos testes. Quando a avaliação por meio de testes se baseia em instrumentos pobres, afirmações duvidosas, dados interpretados erroneamente ou tendenciosos, poderá distorcer as vantagens apresentadas pelos processos dos sistemas. Organizar a educação em função da teoria econômica do input e output é mais perigoso numa época em que nossos métodos de avaliação X são tão primitivos. Poderá haver o menosprezo de importantes atividades escolares especialmente na esfera afetiva, moral, estética, que não está situada dentro da ação dos instrumentos de testar existentes atualmente. É fácil dizer que tudo o que pode ser descrito pode ser quantificado, mas é mais difícil X criar as medidas aceitáveis.

Culto da eficiência. A análise ^{de} do sistema pode enfatizar demasiadamente a poupança econômica. Assim, a poupança pode ser preferida à realização. Os críticos da política X econômica indicam o mau aproveitamento de certas terras na zona urbana como exemplo de interesses humanos que podem ceder à economia, com resultados desastrosos. Nas escolas locais há ocasionalmente necessidade de uma distribuição não econômica dos recursos. Dê-se modo, as escolas se beneficiarão com o "desperdício" de dinheiro em valores não econômicos que espelhem X nossa consciência social.

Propagação do racismo institucional. Como a análise de sistema é um meio e não um fim, poderá ser usada para perpetuar o complicado racismo institucional que ameaça dividir essa nação permanentemente. A confrontação violenta entre brancos e negros será intensificada, se nossos planejadores não procurarem destruir as sementes do racismo institucional e privado. Táticas de dissensão poderão levar a estratégias de reforma, mas o sucesso das estratégias dos sistemas depende finalmente da consciência social e talento de seus proponentes.

7 x

Barreiras políticas. As escolas não estão livres das influências políticas. Como a educação pública é um programa público, as escolas sofrem diretamente a influência de elementos políticos, que podem servir de obstáculos aos processos dos sistemas. A "Política da Educação" ainda está em fase de formação e, portanto, não há suficiente estudo crítico dessa matéria. A introdução dos processos dos sistemas, ~~tais~~ como orçamento do programa, talvez ~~leven~~ os administradores das escolas a escolherem facções políticas, sem levar em conta os aspectos econômicos. O processo orçamentário tramita na arena política e muitas pessoas talvez não desejem expor seus valores e tornar visíveis, no orçamento de programa, alguns dos itens que podem atualmente ser camuflados. Embora a Educação possa estar afeta, até certo ponto, à análise dos sistemas, algumas autoridades talvez considerem a racionalização econômica uma invasão de seus domínios.

Processos de negociação convencionais e coletivos.

Uma importante limitação é a relativa às negociações dos professores e a conseqüente luta pelo poder econômico e político. Desde 1965, cada ano letivo viu maior número de greves de professores e não sabemos como terminará a questão. Apesar dos métodos novos e sistemáticos para a distribuição dos recursos, as negociações coletivas no futuro imediato continuarão a basear-se no orçamento convencional de tipo função-objeto. Essa condição existirá também naquelas instituições que afirmam estar usando orçamento do programa e outros conceitos dos sistemas.

Desorganização no processamento de dados. Em parte do seu programa de preparo para administradores escolares, diversas universidades tentaram aperfeiçoar complexos sistemas de dados. A principal dificuldade para adaptar um modelo de armazenagem e recuperação * da informação, em Administração Escolar, assim como ocorre nas ciências do comportamento, é o da organização do conteúdo. A recuperação da informação, em geral, exige informação organizada, de modo que os dados isolados possam ser localizados facilmente. A administração escolar não dispõe atualmente de uma teoria ampla e, portanto, também não dispõe de um esquema uniforme e organizado para a classificação, armazenagem e recuperação da informação. Uma taxinomia ou esquema classificatório extenso deveria servir para o ponto de partida das bases de dados a serem desenvolvidas.

* storage and retrieval model.

Erros Monumentais do computador. Os computadores têm sido apresentados como máquinas infalíveis, imparciais e indispensáveis. Por vezes suas qualidades foram exageradas por seus adeptos zelosos. Há evidências crescentes de que os computadores podem errar e deixar de funcionar, às vezes por causa de uma simples partícula de pó. Surgiu até mesmo um novo negócio de seguros contra desastres provocados por computadores. ~~Devido~~ ^{graças} à sua velocidade, erros triviais dos programadores humanos tornam-se monumentais quando são colocados nos cartões perfurados. Em resumo, quando ocorrem erros de processamento de dados, esses podem ser muito dispendiosos e difíceis de remediar. Além do fator erro, outros prejuízos a longo prazo podem ^{em consequência de} ocorrer devido à rapidez com que a maquinaria do computador ^{se} torna ~~se~~ antiquada.

Falta de pessoal treinado. As escolas locais têm, em geral, equipes inadequadas para o planejamento dos sistemas. Esse problema complica-se porque muitos distritos escolares não têm recursos necessários para uma instalação completa. Existem deficiências nos programas de treinamento dos administradores escolares, na utilização e número do pessoal administrativo e no uso do processamento de dados eletrônicos. O resultado é que o método usado por muitos distritos escolares, especialmente nas cidades, foi deliberadamente oportunista, em vez de sistemático e amplo. Colocaram por etapas os elementos dos sistemas específicos sem instalar processos amplos. Esses distritos focalizam principalmente os setores que aparentemente produzem mais.

Violação dos direitos privados. A não ser que haja algum modelo que opere em código, o computador colocará em perigo os direitos privados dos indivíduos. Se o computador usar dossiers permanentes, deverá entrar em vigor ~~um~~ amplo conjunto de regras sobre a coleta de informações, sua apresentação e aspectos confidenciais. Se isso não acontecer, os computadores poderão transformar as escolas e a sociedade num mundo transparente, em que cada informação indiscreta sobre algum indivíduo poderá ser avaliada pelos outros. Argumentos semelhantes foram levantados em nível nacional, quando houve a tentativa de desenvolver um Centro Nacional de Dados. Há a dúvida se tal Centro seria simplesmente um banco de dados estatísticos ou um "centro de espionagem".

Pressões da organização. Os processos dos sistemas tendem a destacar a dinâmica da organização, o que pode gerar conflitos e pressões. Com a introdução de conceitos ~~de~~ como o

PPBS, não desaparecerá a inércia burocrática, os interesses investidos, antigos orgulhos, a honesta divergência de opinião e as atividades políticas. Realmente, tais processos podem servir inicialmente para acentuar conflitos e gerar antagonismos, à medida ~~que~~ que os objetivos das escolas forem expostos em têrmos analíticos. A avaliação quantitativa do trabalho realizado pela escola pode irritar aquêles que esse orientam por valores emocionais ou políticos, ou então aquêles que simplesmente não compreendem o que está acontecendo.

Resistência à ^m ^g modificação organizada. É possível que alguns dos processos dos novos sistemas possam sofrer a oposição de professôres comuns, que encarem a análise de operações como usurpação de suas atividades profissionais. Medidas objetivas de eficácia podem ser incompatíveis com as facetas humanas da Educação. Existem sempre algum grau de oposição a qualquer inovação ou modificação planejada, em Educação. No caso da análise de siste-ma, alguns professores podem resistir aos novos processos, não por serem obstinados, mas porque o orgulho provocará o mêdo de falha rem no nôvo empreendimento.

Legislação antiquada. As verbas concedidas para a educação pelo poder legislativo continuam a basear-se em objetos de despesa em vez de se basearem em programas. Isso restringe a extensão até onde as prioridades dos programas podem ser determi-nadas por instrumentos analíticos. Também tende a perpetuar lugares-comuns e chavões como "o atendimento às necessidades". Um parlamentar bem informado, no futuro, não se contentará mais em saber, em têrmos de dólares, quais são as "necessidades" abastratas de uma escola. Não se deixará impressionar com os contínuos pedidos de fornecimentos (input) sem a explicação paralela dos resultados da escola (output).

Predestinação ao sucesso. É provável que se considera inevitável o sucesso de alguns processos dos novos sistemas, nas escolas locais. A causa disso é que a avaliação de uma inovação técnica pode ser realizada pelas mesmas pessoas que instalaram os novos recursos. É muito compreensível, portanto, que tais pessoas considerem sua tecnologia "enviada por Deus". O sucesso de alguns aspectos dos sistemas jamais foi medido. A maior parte da literatura descritiva refer-se ao valor potencial dos novos conceitos, mas não o prova.

Problemas de Imagem Mental. E valor dos novos métodos dependerá em parte de sua aceitação. O que poderia ser um sério obstáculo à aceitação geral inicial seria a complicação da imagem mental que se faz da análise do sistema. A imagem dos processos dos sistemas abrange a crença de que eles são funcionais com uma equipe altamente especializada, apoiada por uma instalação cara de computadores. Tais equívocos surgem porque muitos dos processos dos sistemas são usados principalmente nos sistemas escolares das cidades grandes e nos órgãos governamentais, que possuam tais instalações e pessoal treinado.

Defeitos de análise. Admite-se que todo sistema de análise tenha defeitos. Alguns desses são limitações inerentes a todas as análises seletivas. Outros são consequência das dificuldades e complexidades relativas a determinada questão ou controvérsia. Ainda outros são confusões ou erros de raciocínio que esperamos desapareçam, à medida que os especialistas aprendam a realizar análises melhores e mais completas. A mente humana possui o que já foi denominado de "paixão pela ordem". Isso significa que o homem pode tentar ordenar acontecimentos que sejam apenas fortuitos. Se interpretarmos esses acontecimentos como se fossem fortuitos, nossa análise será provavelmente defeituosa e não terá valor como previsão.

Aceleração da velocidade da modificação social. Alguns descrentes afirmam que não haverá futuros. Declaram que o aumento da velocidade da modificação social torna impossível planejamento a longo prazo. Outros declaram que um sistema social moderno, tal como uma escola, talvez não seja realmente um sistema. Se definirmos um sistema como sendo "uma organização ou estrutura harmoniosa", teremos de considerar que as escolas da cidade de Nova Iorque, por exemplo, têm pouco dessa organização e quase nada da harmonia necessária para formar um sistema. Os problemas sociais de múltiplas causas parecem desafiar a análise de sistemas. O presidente dos 7.000 membros da Sociedade Americana de Pesquisas Operacionais resumiu a questão: Somos muito bons para resolver problema de maquinaria, problemas táticos e para iniciar programas bens definidos de pesquisa e desenvolvimento. Mas somos bem incapazes para resolver problemas estratégicos e filosóficos. Vejo uma estrada muito longa e difícil à frente. Hoje em dia, os sistemas sociais modernos formam um tipo de "sistema de conflitos" e podem ser examinados por meio de numerosos modelos, criados nas áreas de pesquisa da segurança nacional e da paz.

Conclusão

É fácil exagerar até onde vai o auxílio prestado à educação pelos 60 ou mais diferentes conceitos de sistemas. O objetivo deste artigo é o de identificar algumas das limitações correntes na metodologia da análise ~~dos~~^{de} sistemas. Devemos acentuar que os processos dos sistemas são um meio e não um fim, para o alcance da igualdade e excelência em Educação. Sei que algumas pessoas crêem que, em Educação, não há fins, apenas meios. Embora os parágrafos precedentes tenham acentuado os defeitos dos processos dos sistemas, creio que as limitações apresentadas no quadro II fiquem bastante abaixo das vantagens em potencial. É possível que muitas das atuais limitações possam ser superadas, à medida que mais pessoas apliquem seus talentos à solução desses problemas. No final, o sucesso dos processos dos sistemas depende da habilidade daquele que os utiliza.

Tabela II 25 limitações da Análise ^{de} dos Sistemas em Educação.

1. Terminologia confusa
2. Problemas de Adaptação dos modelos
3. Insensatez
4. Ilusão de suficiência por parte dos construtores dos modelos
5. Insuficiência de incentivos dos Estados
6. Centralização tendenciosa
7. Aumento de custos imprevisto
8. Distorção de metas
9. Medindo o que não pode ser medido
10. Culto dos testes
11. Culto da eficiência
12. Difusão do racismo institucional
13. Barreiras Políticas
14. Processos de negociações convencionais e coletivos
15. Desorganização no processamento de dados
16. Erros monumentais do computador
17. Falta de pessoal treinado
18. Violação dos direitos privados
19. Pressões da organização
20. Resistência à modificação planejada
21. Legislação antiquada
22. Predestinação ao sucesso
23. Problemas de Imagem
24. Defeitos da Análise
25. Aceleração da velocidade da modificação social

Limitations of Systems Analysis

By HARRY J. HARTLEY

The primary objective of this article is to identify major limitations of the various systems approaches to educational planning. Most of the current systems literature tends to be descriptive rather than critical. It is Mr. Hartley's hope that the focus on limitations—he lists 25—will provide a more realistic understanding of the advantages of systems analysis.

Systems analysis has shortcomings in its application to education. But an increasing number of educators are making use of sophisticated planning procedures that will help them exert control over their schools' future instead of merely reacting to events and being controlled by them. A question that confronts many officials today is not *whether* systems analysis should be used in schools and universities, but *how* it can be used most effectively. We live in a time in which student revolt, black separatism, teacher power, and public disaffection for educators are growing movements. In order to improve planning and offset the sense of powerlessness felt by school officials caught up in radical change, more sophisticated policy-making tools have been developed and phased into specific activities such as curriculum design, instructional media usage, pupil evaluation, facilities

design, racial balancing, budgeting, personnel management, and general long-range planning. Many observers tell us that education is on the threshold of a "systems era."

What is systems analysis? A system consists of two or more parts and their relations which together form a single, identifiable entity. Analysis provides glimpses into the parts and operations of the system. The notion of a system is certainly not new. Frequently, we have spoken of a social system or an economic system or an educational system when we wished to simplify what would otherwise be a maze of complex relationships. Because of the propensity of the human mind to impose order on what actually may be random events, individuals tend to associate their observations with some sort of system. Systems analysis is a mode of thinking. It provides a framework that permits the judgment of experts in numerous fields to be utilized so as to yield results which transcend individual judgment. It enables persons to achieve solutions and raise probing questions in a universal language, i. e., systems analysis.

The systems approach, which is a composite of a number of planning, procedural, and allocative strate-

gies, has spread from industry and the federal government to local school districts. It includes the four major areas of educational application noted in Table I. We may view schools as an open system; identify the properties of various subsystems; analyze processes such as instruction, budgeting, and negotiations; and evaluate performance of the school system with the help of specific concepts such as the planning-programming-budgeting system (PPBS), which is being adopted by local school districts in more than 20 states.

It is beyond the scope of this article to offer comprehensive definitions and varied illustrations of systems analysis. The current literature devoted to this topic is extensive and easily available. But as might be expected, most of the literature describing this new generation of interrelated management processes is rather long on persuasion and short on critical appraisal. The net result is that educators often do not have sufficient information with which to judge the relative worth of competing systems techniques.

My basic objectives, then, are to consider some of the major limitations of systems procedures for education and reduce the gap between expectations and achievement. This focus on shortcomings, offered by one who is strongly committed to the systems approach, should not be interpreted as a rejection of the emergent techniques. Rather, it is intended to call for

MR. HARTLEY (3034, New York University Chapter) is chairman, Department of Administration and Supervision, New York University. He is author of *Educational Planning-Programming-Budgeting: A Systems Approach* (Prentice-Hall, 1968, \$7.95).

even wider usage of systems analysis in schools after educators and the public have a more realistic understanding of the benefits to be gained. The 25 limitations I describe are not listed in order of priority. They fall under three basic categories: 1) *conceptual* (problems of theoretical definition); 2) *operational* (problems of administrative execution); and 3) *societal* (problems of environmental relevance). Some of the limitations may fall within all three categories, and thus no simple taxonomy is offered.

Confusion over terminology. The term systems analysis possesses nearly as many definitions as there are persons who advocate its use. One indication of the confusion that surrounds the topic is the fact that there are at least 60 different code names and acronyms for approaches or management controls such as systems analysis, operations research, operations analysis, PERT, PPBS, program budgeting, cost-effectiveness, input-output analysis, cost-benefit analysis, modular scheduling, computer-assisted instruction, and so forth. A number of these have been described in previous issues of the KAPPAN. Systems analysis is more than computer-based techniques. It subsumes an outlook, or mode of thinking, by which a particular organization may be defined, examined, evaluated, and improved.

do. The pathetic fallacy of the expert is to believe that his technical concepts and language can be used to explain the universe. In terms of quantitative analysis, schools are much more complicated than any system yet devised by the military, which is where systems analysis was largely developed. There appears to be a more clear-cut mission and decision process for defense than for education.

A wisdom lag. The quantum jump of technology and science far transcends any comparable advance in human wisdom. A wisdom lag is apparent. We can analyze intricate educational problems with computers, but oftentimes we cannot estimate the value and relevance of data. The tragedy of our era is that human intellectual capacity, as addressed to problems of human relationships, seems, if anything, regressive.

Illusions of adequacy by model-builders. Too strong confidence in mathematical models of schools may bring a condition in which far from adequate models are taken too seriously, for want of better models which remain tractable. Operations researchers, in particular, seem to suffer from "illusions of adequacy" in their modeling of educational systems. Elaborate analysis may be based upon poor data or questionable premises.

basis, 3) mandatory consolidation reduces the total number of districts, 4) the advantages of systems procedures to local schools are specified in a convincing manner, 5) pilot programs are designed and conducted, and 6) the U.S. Office of Education demonstrates that its involvement with operations analysis is a success.

Centralizing bias. As many local districts have grown and increased their complexities with data banks, information centers, and other computerized devices, decision making has become much more centralized within a tightly defined chain of command. The distance between the leader and the led has been increased, thus reducing the individual's democratic rights of decision, dissent, and deviation. How to balance the advantages of efficiency obtained from centralized decision making against the human survival values of individual decision making at the "point of stress" is a basic problem of public school governance in our time.

Unanticipated increased costs. New systems procedures, including the planning-programming-budgeting system (PPBS), are not designed to reduce spending per se. Program budgeting, for example, is neutral on the issue of cost reduction. In fact, it may actually accelerate school costs because of requirements for additional personnel, equipment, and material. There is nothing inherent in program budgeting to enable it to avoid at least one pitfall of conventional function-object school budgets, that is: "worse than the last, but not as bad as the next." The basic advantage of PPBS lies in its attempt to shift the budgetary focus from objects to be bought to programs to be accomplished.¹

Goal distortion. Systems analysts do not suggest that the entire output of an educational organization can be quantified and measured. Unfortunately, there is a tendency for organizations to place greater emphasis on those goals that are most easily measured, such as cognitive mastery, and to neglect more important goals that cannot be quantified and measured, such

TABLE I. Four Areas of Application of Systems Analysis in Education

AREA	ACTIVITY	EXAMPLE
1. Policy Formulation	Strategic Planning	PPBS
2. Management	Administrative Execution—Control	MIS
3. Instruction	Learning and Evaluation	CAI
4. Research	Pure and Applied Projects	PERT

Problems in adapting models. Generic models should be altered to fit specific situations. Models and procedures formulated in one context may not be transferable to another. One should be aware of the possible loss inherent in the adaptation process. Subclasses of systems possess a narrow scope of applicability and thus policy makers should be apprised of what borrowed models can do and cannot

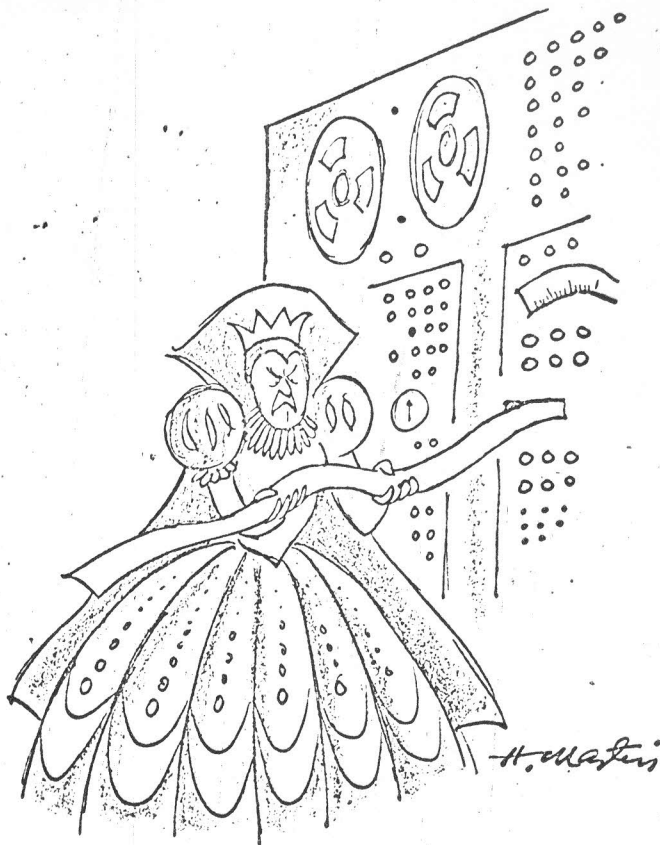
Inadequate impetus from states. Systems analysis is not going to be adopted in the many smaller school districts until state departments of education increase their support for it. It is my opinion that individual states will not increase support until at least six conditions are met: 1) existing experimental projects of higher priority are completed, 2) regional data processing centers are established on a time-shared

as moral perspective. This is called goal distortion.

Measuring the unmeasurable. The matching of educational program objectives and performance measures is much more complex than some systems analysts seem to believe. In a decentralized, open system such as a local school, objectives may be matters of rigorous public debate. There is remarkably little unanimity regarding objectives and effective ways to attain and measure them. We may be trying to measure the unmeasurable. Presently, systems procedures and available mathematical instruments are appreciably more elaborate than educational measurement criteria. Performance indicators are needed.

Cult of testing. Standardized tests of academic achievement have long been used as indicators of systems performance, although they may have created more problems than they resolved. There is danger that a cult of testing may be created. Testing that is based upon poor instruments, disputable assumptions, incorrectly interpreted data, and purposely manipulated data can offset the advantages afforded by systems procedures. Organizing education in terms of the economic theory of input and output is rather dangerous at a time when our evaluation methods are so primitive. It tends to minimize those significant school activities, especially in the affective-moral-aesthetic realm, that do not lend themselves to the crude instruments now available for testing. It is easier to assert that anything which can be described can be quantified than it is to develop acceptable measures.

Cult of efficiency. Systems analysis may place too much emphasis upon economic savings. As a result, preference is given to *saving* at the expense of *accomplishing*. Critics of economic policy point to current urban wastelands as examples of how humane concerns often give way to economic efficiency with disastrous results. The need exists in local schools for occasional *un-economic* allocations of resources.² In this way, schools will benefit from money being "wasted" on



"The fairest in the land is still Snow White."

noneconomic values that mirror our social conscience.

Spread of institutional racism. Because systems analysis is a means rather than an end in itself, it may be used to perpetuate the subtle institutional racism that threatens to divide this nation permanently. Violent black-white confrontation will increase in intensity if our planning strategists do not actively seek to destroy the seeds of both institutional and private racism. Tactics of dissent can lead to strategies of reform, but success of systems strategies is dependent ultimately upon the social conscience and talent of their proponents.

Political barriers. Schools are not politically unencumbered. Because public education is public policy, the schools are directly responsive to political elements that may serve as roadblocks to systems procedures. The "politics of education" is still in a formative stage of development and thus lacks sufficient critical study. The introduction of

systems procedures, such as program budgeting, may cause school officials to choose political feasibility in preference to economic desirability. The budgetary process takes place in the political arena, and many persons may not wish to expose their values and to make visible in the program budget some of the items that can be somewhat camouflaged at present. Even though education is amenable to some amount of systems analysis, members of the power structure may view economic rationality as an infringement upon their domain.

Conventional collective negotiations procedures. A major limitation involves the topic of teachers' negotiations and the inherent struggle for economic-political power. Each school year since 1965 has brought a record number of teacher strikes, and no end is in sight. In spite of new, systematic approaches to resource allocations, collective negotiations for the immediate future will continue to be based upon

the conventional, function-object type of budget. This condition will also exist in those institutions that claim to be using program budgeting and other systems concepts.

Lack of orderliness for data processing. As part of their preparatory program for educational administrators, several universities have attempted to develop elaborate data bases. The primary difficulty in adapting an information storage and retrieval model in educational administration, as in the behavioral sciences, is one of orderliness of content. Information retrieval usually implies organized information so that discrete data may be easily located. Educational administration presently lacks a comprehensive theory, and thus it also lacks the orderliness of a uniform scheme for classification, storage, and retrieval of information. A taxonomy, or extensive classification scheme, should serve as the point of departure for the data bases to be developed.

Monumental computer errors. Computers have been represented as infallible, impartial, and indispensable machines. At times they have been oversold by their zealous proponents. There is increasing evidence that computers may be erratic and easily made inoperative, in some cases by a mere speck of dust. A new business has even been developed to provide insurance against computer-inflicted disasters. Because of the speed of computations, even normally trivial mistakes which can be blamed on human programmers become monumental when put onto punch cards. In short, when data processing errors occur, they can be extremely costly and difficult to remedy. In addition to the error factor, additional long-range costs may be incurred because of the high obsolescence rate of computer hardware.

Shortage of trained personnel. Local schools generally have inadequate staffs for systems planning. This problem is compounded by the fact that many districts do not have the financial resources that might be needed for a full-scale installation. Deficiencies exist in the training programs of school ad-

ministrators, the usage and number of administrative personnel, and the usage of electronic data processing. The result is that the approach of a number of school districts, particularly in cities, has been deliberately opportunistic, rather than systematic and comprehensive. They have phased in specific systems elements without installing comprehensive procedures. The focus of these districts is upon sectors, or areas, of high apparent yield.

Invasion of individual privacy. Unless there is some sort of model regulatory code, the computer could endanger individual privacy rights. If lifelong computer dossiers are to be used, then a comprehensive set of rules on information gathering, disclosure, and confidentiality should be enacted. Otherwise, computers could turn schools and society into a transparent world in which every indiscretion of an individual could be evaluated by others. Similar arguments at the national level have been put forth in the attempts to develop a national data center. Disagreement exists over whether such a center would be a purely statistical data bank or an "intelligence center."

Organizational strains. Systems procedures tend to put organizational dynamics into the spotlight, and this may create conflicts and pressures. With the introduction of concepts such as PPBS, it can be anticipated that there will not be a disappearance of bureaucratic inertia, vested interests, old prejudices, honest differences of opinion, and political activities. In fact, such procedures may initially serve to accentuate conflicts and engender antagonisms as the schools' objectives are exposed in analytical terms. Measuring school performance quantitatively may irritate those who are value oriented, emotionally oriented, politically oriented, or just do not understand.

Resistance to planned change. It is possible that some of the new systems procedures may encounter opposition from classroom teachers who view operations analysis as an encroachment upon their professional activities. Impersonal efficiency measures may be incompatible

with the human subtleties of education. Opposition of some degree to any kind of planned change or innovation exists in education. In the case of systems analysis, some teachers may resist the new procedures, not because they are stubborn, but because their pride causes them to be fearful of failing at something new.

Antiquated legislation. Legislative appropriations for education continue to be based on an object-of-expenditure basis rather than a program basis. This tends to restrict the extent to which programmatic priorities can be determined with analytical tools. It also tends to perpetuate meaningless truisms and clichés such as "meet the needs." A well-informed political representative of the future will no longer be content to know, in mere dollars terms, what constitutes the abstract "needs" of the school. He will be unimpressed with continuing requests for more input without some concurrent explanation of the schools' output.

Doomed to success. It is likely that some new systems procedures will be "doomed to success" in local schools. The reason is that evaluation of an innovative technique may be conducted by the very same persons who originally installed the new device. It is unlikely that such officials will claim that their modern technology is anything less than a smashing godsend. The success of a number of the systems concepts has never really been measured. Instead, most of the descriptive literature pertains to the potential value of new concepts, but does not validate them.

Imagery problems. The value of new approaches will depend in part upon their acceptance. A serious impediment to an early achievement of widespread approval could be the sophistication of the image imparted to systems analysis. The image of systems procedures may include a belief that they can be operational only with a staff of highly specialized systems experts backed by an expensive computer installation. Such misconceptions arise because many of the systems procedures are used primarily in

TABLE II. 25 Limitations of Systems Analysis in Education

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Confusion over Terminology 2. Problems in Adapting Models 3. A Wisdom Lag 4. Illusions of Adequacy by Model-Builders 5. Inadequate Impetus from States 6. Centralizing Bias 7. Unanticipated Increased Costs 8. Goal Distortion 9. Measuring the Unmeasurable 10. Cult of Testing 11. Cult of Efficiency 12. Spread of Institutional Racism 13. Political Barriers | <ol style="list-style-type: none"> 14. Conventional Collective Negotiations Procedures 15. Lack of Orderliness for Data Processing 16. Monumental Computer Errors 17. Shortage of Trained Personnel 18. Invasion of Individual Privacy 19. Organizational Strains 20. Resistance to Planned Change 21. Antiquated Legislation 22. Doomed to Success 23. Imagery Problems 24. Defects in Analysis 25. Accelerating Social Change Rate |
|---|--|

large city school systems and in government agencies that possess such facilities and trained personnel.

Defects in analysis. It is admitted that every systems analysis has defects. Some of these are limitations inherent in all analyses of choice. Others are a consequence of the difficulties and complexities of the particular question or issue. Still others are blunders or errors in thinking which hopefully will disappear as specialists learn to do better and more complete analyses.⁴ The human mind possesses what has been called a "rage for order." It means that man may attempt to impose order on what are simply random events. If we interpret random events as nonrandom, our analysis is likely to be defective and produce no predictive value.

Accelerating rate of social change. Some cynics claim that the future has become a thing of the past. They seem to be indicating that the increasing rate of social change makes long-range planning impossible. Others claim that a modern social system, such as a school, actually may not be a system. The New York City schools, for example, possess little of the arrangement and almost none of the harmony that are necessary if a system is defined as a "harmonious arrangement or pattern." Hydraheaded social problems seem to defy systems analysis. The president of the 7,000-member Operations Research So-

ciety of America stated the issue succinctly: "We're very good at hardware and tactical problems and starting well-defined research and development programs. But we're lousy at strategic and philosophical problems. I see a very long and difficult road ahead."⁵ Actually, modern social systems are a type of "conflict system" and they may be examined by means of numerous models developed in the areas of national security research and peace research.

Conclusion

It is easy to exaggerate the extent to which the 60 or more different systems concepts can assist educators. The purpose of this article was to identify a number of current shortcomings in the methodology of systems analysis. It should be emphasized that systems procedures are a means, not an end, for achieving educational equality and excellence. I am aware that some persons believe that in education there are no ends, only means. Although preceding paragraphs emphasized the defects of systems procedures, it is my opinion that the limitations outlined in Table II are far outweighed by the potential advantages to be gained. It is probable that many of the present limitations can be overcome as more persons apply their talents to this topic. In the final analysis, the success of

systems procedures is dependent upon the artistry of the user.

¹Harry J. Hartley, *Educational Planning-Programming-Budgeting: A Systems Approach*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc., 1968.

²Harry J. Hartley, "P.P.B.S.: The Emergence of a Systemic Concept for Public Governance," in *General Systems, Yearbook for the Society of General Systems Research*, Vol. XIII, 1969.

³Harry J. Hartley, "Twelve Hurdles To Clear Before You Take on Systems Analysis," *American School Board Journal*, July, 1968, p. 17.

⁴E. S. Quade, *Systems Analysis Techniques for PPBS*, P-3322, Santa Monica, Calif.: RAND Corporation, March, 1966, p. 19.

⁵Joseph H. Engel, "Systems Analysis and Social Change," *New York Times*, March 24, 1968, p. 28. □

▷ Sociologist Amitai Etzioni of Columbia University predicts that highly accurate sex control in man will become a reality "five years from now or sooner." He suggests that such control will have widespread social, moral, and political effects, including an end to the two-party system and a return to the frontier atmosphere in this country.

The new feat of genetic manipulation, already performed in rabbits (see Glass article, this KAPPAN), might result in a bumper crop of boys, according to Etzioni, writing in *Science* last September. Several studies of parental attitudes have indicated that there is a 55 to 65 percent greater demand for male children than for females.

Noting that men vote "systematically and significantly more Democratic than women," Etzioni said "another five-point loss could undermine the two-party system to a point where Democratic control would be uninterrupted."

Because women are greater consumers of culture, more regular church-attenders, and are typically charged with the moral education of children, "a significant and cumulative male surplus will thus produce a society with some of the rougher features of a frontier town," Etzioni predicted.

Other possible consequences: increases in prostitution and homosexuality.

▷ In calling for scientists and engineers all over the U.S. to forgo their normal research activities last March 4 and spend the day discussing government "overemphasis" on scientific weapons research, protesters at the Massachusetts Institute of Technology said: "Misuse of scientific and technical knowledge presents a major threat to the existence of mankind. . . . Through its actions in Vietnam, our government has shaken our confidence in its ability to make wise and humane decisions."