

## Observação Sistemática do Professor em Aulas de Laboratório

ANNA MARIA PESSOA DE CARVALHO, MARIA LUCIA V. S. ADIB,  
MOACYR RIBEIRO DO VALE FILHO

Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo

Recebido em 26 de Novembro de 1980. Versão revista recebida em 12 de Setembro de 1981.

We have always been worried about the effectiveness of the laboratory classes in the teaching of science. In the last years there has been much discussion about the difficulties, the goals and the teaching styles adopted in a physics courses laboratory class. Our purpose is to answer the question: Is there any relationship among the teacher's behaviour, the adopted teaching process and the student's growth? As a first step we tried to characterize the teacher's behaviours in laboratory and elaborated an instrument of systematic observation that would reflect those behaviours.

O problema da eficiência das aulas de laboratório dentro do ensino de ciências, sempre nos preocupou. Tem havido, nos últimos anos, muitas discussões sobre as dificuldades, objetivos e estilos de ensino em um laboratório. Nosso propósito é tentar responder a questão: "Existe relação entre o comportamento do professor em laboratório, o processo instrucional por ele adotado e o crescimento de seus alunos? Como primeiro passo, procuramos caracterizar os comportamentos do professor no laboratório e construir um instrumento de observação sistemática que espelhasse esses comportamentos.

O problema da eficiência das aulas de laboratório dentro do ensino de ciências sempre nos preocupou. Tem havido, nos últimos anos,

---

Trabalho financiado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais.

muitas discussões sobre as dificuldades, objetivos e estilo de ensino em um laboratório num curso de Física. Numa revisão bibliográfica a esse respeito, uma pergunta muito nos sensibilizou: "Que sorte de variáveis do professor e dos alunos são hipotetizadas para interagir com o ensino de laboratório?" Ou, em outras palavras, quais dos comportamentos do professor em uma aula de laboratório mais influenciam ou mais fazem crescer seus alunos?

Procurando responder essa pergunta, deparamos com dificuldades mais básicas tais como: Qual o papel do laboratório dentro do ensino de ciências? Quais os principais objetivos no laboratório? Existiria um consenso no que comumente chamamos de laboratório aberto, laboratório fechado, laboratório não diferencial. .? Existiria relação entre o comportamento do professor e o processo instrucional por ele adotado? Existiria ainda relação entre o comportamento do professor, o processo instrucional adotado e o comportamento final dos alunos?

De todas estas questões, ainda sem respostas definitivas, estamos tentando responder a última: "Existe relação entre o comportamento do professor, em laboratório, o processo instrucional por ele adotado e o crescimento de seus alunos?"

Como primeiro passo, procuramos caracterizar os comportamentos do professor no laboratório e construir um instrumento de observação sistemática que espelhasse esses comportamentos.

## **CARACTERIZAÇÃO DOS COMPORTAMENTOS DO PROFESSOR NO LABORATÓRIO**

Procuramos, na *revisão* bibliográfica, detectar quais os principais comportamentos do professor que determinariam o tipo de laboratório por ele adotado. Em outras palavras, *procuramos determinar quais as variáveis comportamentais do professor que influenciariam e caracterizariam a sua aula de laboratório.*

Esta técnica, desde que não seja totalmente estruturada, isto é, centralizada em um livro-texto, deverá englobar as variáveis de

interação professor-aluno já detectadas como interferindo no processo instrucional.

Estudos como os de Flanders,<sup>2</sup> Rosenshine,<sup>3</sup> Good e outros<sup>4</sup>, numa visão geral, e os de Pankratz,<sup>5</sup> Wright,<sup>6</sup> Parakh,<sup>7</sup> Rezba e Andersen,<sup>8</sup> Galton e Eggleston,<sup>9</sup> focalizando em especial o ensino de ciências, mostram o grau de influência de alguns comportamentos verbais do professor (tais como: aceitar idéias, elogiar, perguntar, ordenar, rejeitar, criticar, expor) no crescimento intelectual do aluno.

Estes comportamentos, apesar de necessários para caracterizar qualquer atividade não centrada em um livro-texto, não são suficientes para descrever todos os comportamentos do professor no laboratório. Outras dimensões, tais como a psicomotora, que focaliza algumas variáveis descritivas do comportamento de manuseio de aparelhagem e a *metodologia*, que relaciona as etapas do laboratório espelhando o grau de liberdade professor-aluno dentro desta atividade, pareceu-nos indispensáveis.

A dimensão metodológica, ao nosso entender, deve conter variáveis que caracterizam a atividade de laboratório de tal modo que, através da análise destas variáveis, possamos determinar, por exemplo, em que nível, segundo Pella (Anexo 1) foi estruturado o laboratório, ou de que forma as questões propostas por Menzie (Anexo 1) foram respondidas pelo professor ao dar sua aula.

Deste modo, se procurarmos caracterizar os comportamentos do professor em uma aula de laboratório, teremos que detectar variáveis de interação professor-aluno, variáveis de manuseio de aparelhagem e variáveis que descrevam a metodologia por ele adotada.

Duas foram as estratégias usadas para a obtenção de um corpus comportamental: a análise dos video-tapes de aulas de laboratório em micro-ensino e a listagem dos comportamentos finais do nosso produto, isto é, a descrição dos comportamentos que pretenderíamos formar em nossos alunos e paralelamente os comportamentos que os professores deveriam ter.

Micro-ensino é uma técnica bastante usada na formação de pro-

fessores, na qual são focalizadas habilidades específicas de ensino pré-determinadas. Cada habilidade — por exemplo, fazer perguntas abertas — é executada em aula, cuja duração varia de 5 a 10 minutos e que são dadas a cinco alunos na presença de um orientador. Essa micro-aula é filmada em TV cujo video-tape é analisado conjuntamente pelo aluno-mestre e orientador, logo após o final da aula. Com o "feed-back" imediato, a aula é replanejada e repetida a *outro grupo* de alunos. Desta maneira, cada habilidade de ensino é treinada separadamente. Allen<sup>10</sup>, Sant'Anna,<sup>11</sup> Rezba<sup>12</sup> e outros, obtiveram relevantes resultados na formação de professores utilizando esta técnica.

Nosso problema, entretanto, era inverso. Não tínhamos as habilidades específicas de uma aula de laboratório: estávamos, justamente, procurando-as. Adaptamos, pois, a técnica de micro-ensino às nossas condições específicas. Assim, cada aluno-mestre dava uma "aula-inteira" de laboratório a um grupo de cinco alunos. Estas aulas foram filmadas e a análise dos video-tapes foi feita ao término de cada sessão, sendo examinadas pelo aluno-mestre, pelos alunos do 2º grau e pelo orientador. Deste modo, além do "feed-back" imediato ser mantido, as principais características da aula foram discutidas abrangendo três níveis de percepção (aluno-professor-orientador). Para padronizar essas discussões e sistematizar o levantamento de dados à procura dos comportamentos críticos do professor durante os laboratórios, foi elaborado um roteiro de entrevista.

Cada video-tape foi posteriormente revisto pela equipe da pesquisa procurando realmente identificar esses comportamentos. Desta forma, foram vistos e analisados quatorze video-tapes.

As instruções iniciais dadas aos alunos-mestres foram que o conteúdo da experiência deveria ser escolhido dentro do programa de física para o 2º grau e que a apresentação deveria levar os alunos a tentar resolver um *problema* com o material experimental. Portanto, ele deveria escolher, no conteúdo do 2º grau, algumas experiências que pudessem ser postas em forma de problema, ou seja, em forma de questões e cujas variáveis pudessem ser identificadas e medidas.

O laboratório tradicionalmente ensinado em nossas escolas pode ser classificado, segundo Pella, no nível I ou II de liberdade, is-

to é, ou os alunos tiram dados para "*verificar*" algo que já sabem, ou, na melhor das hipóteses, tiram *conclusões* de seus dados depois de cumprirem uma série de etapas fixadas pelo professor ou o livro-texto. O que propusemos para nossos licenciandos foi que suas experiências procurassem levar os alunos do nível II ao III de Pella, isto é, que o plano de trabalho para resolver o problema proposto, ou o como *identificar* e o como *medir* as variáveis que interferem no problema, fosse discutido com a finalidade de induzir os alunos a elaborarem seus próprios planos.

Outra orientação dada foi mostrar a necessidade dos alunos a trabalharem com os dados, na procura das conclusões. Procuramos transmitir a idéia de Hurd<sup>13</sup>. "(...) No laboratório, grande significação é dada à observação e à coleta de dados. Os dados de uma experiência permanecem inertes até um pensamento racional fazer algo com eles (...). A coleta de dados não é suficiente. O estudante precisa aprender a formular afirmações baseadas nos dados e testar estas afirmações na teoria".

Na análise dos video-tapes, o principal comportamento crítico observado foi a apresentação do problema, "como" este era apresentado determinava a existência ou não das outras fases. Algumas vezes o problema era apresentado de modo tão "fechado" que o plano de trabalho já ficava determinado, passando, professor e alunos, diretamente do problema à obtenção de dados.

Outros comportamentos críticos observados foram:

1 - Quando o professor mostrava o fenômeno físico para a classe antes de introduzir o problema específico, a atenção e interesse dos alunos era maior;

2 - Quando a fase de planejamento do experimento era "rápida", feita com "pouca" interação professor-aluno, e sem uma sistematização no quadro, os alunos, durante a obtenção de dados, solicitavam muito o professor e suas perguntas refletiam a não compreensão do que fazer;

3 - Quando a interação professor-aluno era "fechada" mostrando tipos de perguntas como:

a) de complementação: o professor fala tudo deixando as últimas palavras para os alunos responderem;

b) de alternativas: o professor pergunta se é isto ou aquilo;

c) de lembrança: o professor pede alguma fórmula ou conceito já estudado:

a participação dos alunos era numericamente grande e bastante curta;

4 - Quando a interação professor-aluno era "aberta". com perguntas do tipo: porque, como, para que — a participação dos alunos era numericamente menor e mais longa.

5 - Quando a aparelhagem era distribuída aos alunos no início da aula, uma parte destes deixava de prestar atenção no professor e se distraía brincando com o material.

A outra estratégia usada por nós foi a descrição do nosso produto final, isto é, a listagem dos comportamentos que pretendíamos formar em nossos alunos e, paralelamente, os comportamentos que os professores deveriam ter. Para maior sistematização usamos a divisão metodológica de Pella. Para esta aula, do nível I ao nível IV de liberdade, o problema é dado pelo professor, sendo, portanto, nesta fase, bastante grande a sua participação.

Abaixo apresentamos a listagem dos comportamentos desejados e/ou observados nos video-tapes.

#### Apresentação do Problema: O professor deverá:

1. Verbalizar a importância do fenômeno, dando exemplos práticos ou descrevendo uma situação histórica;
2. Relacionar o laboratório com o curso;
3. Mostrar o fenômeno manipulando o material experimental;
4. Mostrar o fenômeno com outra aparelhagem;
5. Pedir a descrição do fenômeno: o professor pergunta aos alunos o que eles estão vendo;
6. Propor o problema através de uma pergunta;
7. Escrever o problema na lousa;
8. Pedir variáveis possíveis do problema. Perguntas do tipo: O que vamos medir? O que influencia o fenômeno?

9. Escrever as variáveis na lousa;

Outros comportamentos foram também observados nesta fase durante os video-tapes. O Professor:

10. Descreve o fenômeno;
11. Propõe o problema **através** de uma **afirmação**;
12. Descreve **variáveis** que serão medidas;
13. Apresenta o problema **juntamente** com as **conclusões**;
14. Não explicita o **problema**;
15. Apresenta o **problema** e as dificuldades que serão encontradas durante a **execução** e dá **sugestões** para resolvê-las.

#### Plano de Trabalho: (Estabelecendo Nível II para III de Pelia)

Dado o problema, as hipóteses e a aparelhagem, os alunos deverão ser capazes de estabelecer seu plano de trabalho, isto é:

1. Identificar as variáveis que irão medir;
2. Estabelecer o como medir cada variável, o como manter constante as demais. Isto significa:
  - 2.1. Determinar a **aparelhagem** que deve ser manipulada;
  - 2.2. Determinar a **seqüência** de trabalho.
3. Determinar o número de medidas que deverá fazer;
4. Determinar como esquematizar os dados (organização dos resultados, construções de tabelas).

Para que os alunos alcancem esses objetivos, o professor deverá:

1. Dar tempo para os alunos elaborarem o plano de trabalho;
2. Levar os alunos à elaboração do plano de trabalho através de perguntas sobre:
  - 2.1. **As** variáveis que influenciam o fenômeno;
  - 2.2. A aparelhagem utilizada;
  - 2.3. A seqüência de trabalho;
  - 2.4. O número de vezes que cada variável será medida;
  - 2.5. A **esquematização** dos dados.
3. Analisar os planos de trabalho elaborados pelos alunos.

Outros comportamentos também foram observados nesta fase durante os video-tapes. O Professor:

4. Expõe o plano de trabalho:
  - 4.1. Expõe as variáveis que influenciam;
  - 4.2. Discorre sobre os aparelhos que vão ser utilizados;
  - 4.3. Expõe a seqüência de atividades que deverá ser seguida;
  - 4.4. Ordena o número de medidas a serem tiradas;
  - 4.5. Mostra como se esquematiza os dados.

#### Obtenção dos Dados

Dado o problema, as hipóteses, a aparelhagem e, em posse do plano de trabalho, os alunos deverão ser capazes de:

1. Obter dados qualitativamente aceitáveis;
2. Obter dados quantitativamente aceitáveis dentro de uma faixa de erros dada pela aparelhagem;
3. Observar e anotar problemas técnicos que influenciam na obtenção dos dados;
4. Refazer o plano em função destes desvios;
5. Observar e anotar fenômenos inesperados que ocorrem em paralelo e não interferem nas medidas.

Para que o aluno alcance esses objetivos, o professor deverá:

1. Circular pela classe passando de grupo em grupo;
2. Discutir com o grupo, se este tiver dúvidas, voltando ao plano de trabalho;
3. Auxiliar nos problemas técnicos de montagem;
4. Auxiliar na construção de tabelas;
5. Discutir fontes de erros;
6. Discutir precisão das medidas;
7. Elogiar o trabalho dos alunos.

Outros comportamentos também foram observados durante os video-tapes. O Professor:

8. Manipula o material experimental para o grupo;



9. Manda refazer o trabalho novamente sem justificativa;
10. Não passa pelos grupos.

### Conclusões

Com os dados obtidos, os alunos deverão ser capazes de:

1. Apresentar uma solução ao problema proposto;
2. Analisar as tabelas para achar as relações matemática;;
3. Julgar a necessidade de montar gráficos;
4. Traçar gráficos (se necessário);
5. Traduzir a linguagem gráfica para a matemática;
6. Dar as condições de contorno pelas quais os resultados foram obtidos.

Para alcançar esses objetivos, o professor deverá:

1. Pedir a solução do problema;
2. Comparar os resultados obtidos.

Caso o aluno chegue a conclusões diferentes "da mais atei-ta", o professor deverá:

3. Pedir aos alunos que revejam os passos para determinarem as causas das discrepâncias;
4. Rever o procedimento com os alunos discutindo as causas dos prováveis desvios.

Outros comportamentos também foram observados durante esta fase nos video-tapes. O Professor:

5. Não pede as conclusões;
6. Dã, ele mesmo, a solução do problema;
7. Diz que a solução está errada;
8. Apresenta desculpas para os resultados.

## **DECISÕES TOMADAS VISANDO A CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO**

Como base na bibliografia estudada e nos vídeo-tapes assistidos, tentamos montar um instrumento que caracterizasse os comportamentos do professor em aulas de laboratório de Física.

Era preciso, nesse momento, tomar algumas decisões que iriam definir e caracterizar o instrumento; Tínhamos de optar:

1. Se o instrumento só apresentaria os comportamentos "relevantes" ou seria exaustivo, procurando detectar todos os comportamentos;
2. Se o instrumento marcaria somente os comportamentos do professor;
3. Se o instrumento marcaria tanto os comportamentos do professor como os dos alunos;
4. Se o instrumento marcaria os comportamentos do professor e os mais significativos dos alunos para detectar a interação professor-aluno;
5. Se classificaríamos os comportamentos dentro da estrutura de Pella ou em:
  - cognitivos;
  - afetivos;
  - psicomotores.
6. Se o tempo seria uma variável relevante que precisaria ser medida;
7. Se a seqüência dos comportamentos seria relevante criando a necessidade de detectá-la.

Analisando o primeiro ponto, optamos pela inclusão de todos os comportamentos porque nosso objetivo principal é a descrição de um fenômeno — a aula de laboratório — e, para tal finalidade, todos os comportamentos tinham de ser captados pelo instrumento. Além disso, determinar a-priori, quais os comportamentos do professor que fazem crescer a compreensão de um aluno no laboratório é uma hipótese muito "forte" que requer pesquisa experimental para sua confirmação.

Analisando as três seguintes condições, optamos pela Última: o instrumento deverá marcar os comportamentos do professor e os mais significativos dos alunos para detectar a interação professor-aluno, porque o enfoque de nossa pesquisa é o estudo do processo instrucional

do professor, apesar de estarmos cientes de que o papel desempenhado pelos alunos durante a aula de laboratório é bastante importante.

Debatendo a quinta opção — como classificar os comportamentos — achamos inicialmente mais fácil usar a de Pella; entretanto, com o pré-teste do instrumento em sala de aula nos colégios da comunidade, vimos que essa não era a melhor opção. O instrumento, em sua versão final (vide pag. 779), ficou com duas dimensões: uma metodológica, subdividida segundo Pella, e outra, que denominados de "Atividades", onde incluímos os comportamentos afetivos e psicomotores. Todo o comportamento observado é a união dessas duas dimensões.

A necessidade de fixar o intervalo de tempo a ser medido foi amplamente discutida pela equipe. Analisando os comportamentos apresentados pelos professores nos video-tapes, percebemos que alguns eram rápidos, da ordem de 3 a 5 segundos, como por exemplo as perguntas sobre as variáveis do problema, outros eram longos, da ordem de minutos, como por exemplo quando o professor mostrava o fenômeno manipulando o material experimental. Outro fator, externo à aula mas intrínseco ao instrumento e que influencia na determinação do Intervalo de tempo a ser medido, é o número de comportamentos a serem observados. Existe uma relação inversa entre essas duas variáveis, sendo que, os extremos para o fator tempo, viáveis experimentalmente, são 5 segundos e 6 minutos. Uma consequência importante que acarreta a escolha do intervalo de tempo a ser medido é a determinação da seqüência dos acontecimentos.

Esta Última opção também foi analisada pormenorizadamente. Na realidade, não temos nenhuma evidência de que o pensamento e, consequentemente o comportamento externado pelo professor, se processe em etapas pré-determinadas. Posto isto, a seqüência de comportamentos de cada professor é uma variável interessante de se pesquisar.

Sintetizando estas duas Últimas variáveis consideradas — tempo e seqüência — procuramos construir um Instrumento que detectasse a seqüência dos acontecimentos e, portanto, tivesse o menor intervalo de tempo medido compatível com o número de comportamentos a serem observados. Como a primeira versão do instrumento tinha 58 comportamentos, optamos por registrá-los em uma folha de computador, onde cada faixa

representava um intervalo de tempo de 1 minuto, e a sequência geral da aula era captada integralmente durante a marcação.

Durante esta etapa de análise crítica do instrumento, a equipe assistiu a vinte aulas de laboratório utilizando o protótipo. Depois de uma média de quatro aulas assistidas, a equipe se reunia para discussão e remodelamento do instrumento. As aulas seguintes já eram observadas com o novo modelo até que chegamos a uma versão final para ser validada e determinada sua fidedignidade.

Várias foram as modificações feitas: não só em número de comportamentos (de 58 passou a 41), como também nos próprios comportamentos observados e suas definições. Também o intervalo de tempo de observação foi modificado: de 1 minuto passamos a observar cada 30 segundos.

Sendo o professor nossa meta fundamental, procuramos, no instrumento, selecionar os comportamentos dos alunos que indicassem uma interação com o professor. Achamos que os quatro comportamentos — responde ao professor, inicia diálogo, pergunta, trabalham ordenadamente e trabalham desordenadamente — eram suficientes.

Em nosso instrumento aparecem ainda duas categorias que não são específicas de um laboratório nem de professor ou aluno, mas que ocorrem frequentemente durante o intervalo de uma aula e são importantes na medida da interação professor-aluno. São elas: silêncio ou confusão e não é assunto de laboratório.

Estando pronto o instrumento e definida suas variáveis, passamos a tomar as providências necessárias para o levantamento dos dados visando estimar a sua fidedignidade e validade.

Para a avaliação do instrumento, escolhemos seis juízes, sendo dois elementos representativos de cada uma das três áreas diretamente relacionadas com o nosso trabalho, isto é, dois professores secundários, dois professores de Prática de Ensino e dois professores de cursos de treinamento em serviço.

Tendo por objetivo o levantamento dos dados para a determinação da fidedignidade do instrumento, procuramos construir uma amostra

aleatória das aulas de laboratório de física nos colégios de 2º grau. Nossa primeira providência foi sortear as escolas para um posterior contato com diretores e professores de Física. Entretanto, após várias visitas a diversos estabelecimentos, constatamos três diferentes situações para as aulas de laboratório de Física neste nível:

- 1º - escolas onde as aulas de laboratório fazem parte da carga horária, mas o professor de laboratório não é o mesmo que o professor de teoria;
- 2º - escolas onde as aulas de laboratório fazem parte da carga horária e têm um só professor para laboratório e teoria;
- 3º - escolas onde as aulas de laboratório não são fixadas na carga horária, existindo a critério do professor.

Como não conseguimos uma listagem dos colégios pela classificação acima descrita e, achando que as diferenças entre as aulas de laboratório previstas ou não pelo horário e dadas ou não pelo mesmo professor, eram variáveis importantes para a sua caracterização, preferimos trabalhar com uma amostra não aleatória, mas que representasse as condições acima.

Assim, nossa amostra de 14 professores foi escolhida a ter, pelo menos, três representantes de cada uma das situações acima descritas.

Participaram do trabalho de observação nas aulas de laboratório nos colégios, seis observadores treinados pela equipe.

Para o teste de fidedignidade do instrumento e análise de sua estrutura interna, as observações em aula obedeceram ao modelo proposto por Medley e Mitzel<sup>14</sup>. Esquematizamos, então, nosso trabalho, da seguinte forma:

- cada professor foi observado por dois observadores independentes;
- cada professor foi observado em quatro situações diferentes;
- por situação de observação, definimos uma experiência que teve intervalo de duração de 30 minutos a 100 minutos.

Assim, tivemos:

- . 14 professores observados
- . 4 situações por professor
- . 2 observadores por situação

formando um total de  $14 \times 4 \times 2 = 112$  instrumentos marcados.

O coeficiente de fidedignidade é definido, na teoria de medidas, como sendo a razão entre a variância verdadeira e a variância observada:

$$\frac{S_v^2}{S_o^2}$$

Segundo o modelo proposto por Medley e Mitzel<sup>14</sup> para dados obtidos por meio de instrumentos de observação, a variância verdadeira é estimada com base na variância entre professores e, a variância daí obtida é computada pela soma das estimativas das variâncias dos demais componentes incluídos no modelo. Estes autores propõem um modelo de Análise de Variância com tantas fontes de variância quantas forem os componentes a serem estudados sendo os mais frequentes: observadores, situação e item, além da fonte de variação entre os sujeitos da amostra utilizada, isto é, os professores.

Em nosso trabalho, o componente *item do instrumento* foi totalmente como constante e os demais componentes — *professor, situação, observador* — como variáveis pois, como já foi mencionado, nosso objetivo é construir um instrumento de observação que se destina a discriminar professores em relação aos comportamentos observados. A decisão de tomarmos o componente *item* como constante se baseou no fato de que pretendíamos verificar como se comportava cada um dos itens do instrumento, visando a elaboração da forma final deste, onde a precisão de cada item pudesse ser garantida.

Fizemos, primeiramente, uma Análise de Variância para cada item e obtivemos, desse modo, um coeficiente de fidedignidade por item. Em complementação a esse estudo, fizemos uma Análise de Variância Geral por área, isto é, em vez de tomarmos como constante os itens, tomamos, como constante para estes cálculos, as três dimensões do instru-

mento: Dimensão I: metodológica; Dimensão II: atividade; Dimensão III: aluno.

A frequência de um item foi definida como sendo o número de períodos de observação nos quais ele foi assinalado. Estas frequências foram tabuladas em relação ao professor, situação e observador.

A fórmula usada para o cálculo do índice de fidedignidade foi a deduzida por Medley e Mitzel<sup>14</sup>.

A partir da computação dos dados obtidos, elaboramos a Tabela 1 que mostra a significância de cada fonte de variação em cada item e os respectivos coeficientes de fidedignidade. Resumindo a tabela, temos que dos 39 itens 11 não apresentaram frequência mínima, 21 apresentaram alta fidedignidade e 7 baixa fidedignidade.

Conforme esperávamos, a variância entre professores foi altamente significativa, o que nos indica que o instrumento de observação proposto foi sensível o suficiente para detectar diferença entre professores em relação às variáveis que pretendíamos medir. Somente em 1, dos 28 itens analisados, o observador foi significativo como fonte de variação (item 3, Dimensão II). O acordo entre os observadores foi, portanto, bastante alto, o que significa que os itens foram suficientemente objetivos para serem observados e registrados sem viés do observador.

As modificações realizadas no instrumento original estão resumidas na Tabela 2, a seguir, onde damos as dimensões e respectivos itens do instrumento original e os seus correspondentes na forma final.

## **DESCRIÇÃO DE COMO UTILIZAR O INSTRUMENTO**

Devemos observar a aula e ir marcando, a cada 30 segundos, todos os comportamentos observados, tanto do professor como do aluno. Cada intervalo de tempo de 30 segundos corresponde a uma faixa vertical do papel listrado.

Na observação do professor, devemos classificar seu comportamento, no mínimo em dois itens, um em cada dimensão. O primeiro ite

Tab.1 - Significância de cada fonte de variação em cada item e os respectivos coeficientes de fidedignidade.

Dimensão e/ou item	Fonte de Variação					Coeficiente de Fidedignidade
	P	O	PX0	PXS	OX	
<i>Dimensão I - conteúdo metodológico</i>						
1. Sobre a importância da experiência	S <sup>xxx</sup>	N.S.	S <sup>x</sup>	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,81
2. Sobre o fenômeno	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,96
3. Sobre o problema	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,58
4. Sobre as variáveis do problema	S <sup>xxx</sup>	N.S.	S <sup>xx</sup>	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,91
5. Sobre as hipóteses de trabalho	-	-	-	-	-	s/f req.
6. Sobre a necessidade de elab.um P.T.	-	-	-	-	-	s/f req.
7. Sobre os componentes do P.T.	-	-	-	-	-	s/freq.
8. Sobre a maneira de medir as variáveis	S <sup>xxx</sup>	N.S.	S <sup>xxx</sup>	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,87
9. Sobre a aparelhagem	S <sup>x</sup>	N.S.	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	0,73
10. Sobre a sequência de atividades	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,88
11. Sobre o número de medidas	S <sup>x</sup>	N.S.	N.S.	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,67
12. Sobre a esquematização dos dados	S <sup>xx</sup>	N.S.	N.S.	S <sup>x</sup>	N.S.	0,75
13. Sobre fonte de erro	-	-	-	-	-	s/f req.
14. Sobre a precisão de medidas	-	-	-	-	-	s/freq.

cont....



(cont...)

Tab.1 - Significância de cada fonte de variação em cada item e os respectivos coeficientes de fidelidade.

Dimensão e/ou item	Fonte de variação					Coeficiente de Fidelidade
	P	O	PX0	PXS	OXS	
15. Sobre fenômenos paralelos	-	-	-	-	-	s/freq.
16. Sobre a técnica de tirar dados	S <sup>x</sup>	N.S.	S <sup>xxx</sup>	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,63
17. Sobre os dados obtidos	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,85
18. Compara os dados obtidos p/alunos	S <sup>xxx</sup>	-	-	-	-	s/freq.
19. Sobre as conclusões	S <sup>xxx</sup>	N.S.	S <sup>x</sup>	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,94
20. Compara os resultados c/ o mais aceito	-	-	-	-	-	s/freq.
21. Procura o erro do resultado	-	-	-	-	-	s/freq.
22. Apresenta desculpas para o resultado	-	-	-	-	-	s/freq.
<i>Dimensão 11 - Atividades</i>						
1. Expõe	S <sup>xxx</sup>	N.S.	S <sup>xxx</sup>	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,94
2. Pergunta aberta	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,98
3. Pergunta fechada	S <sup>xxx</sup>	S <sup>x</sup>	S <sup>x</sup>	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,90
4. Sugere - ordem	S <sup>x</sup>	N.S.	S <sup>xxx</sup>	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,66
5. Aceita idéia	S <sup>xxx</sup>	N.S.	S <sup>xxx</sup>	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,97
6. Rejeita idéia	S <sup>x</sup>	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,67

(cont...)

Tab.1 - Significância de cada fonte de variação em cada item e os respectivos coeficientes de fidedignidade.

Dimensão e/ou item	Fonte de Variação					Coeficiente de Fidedignidade
	P	O	PXO	PXS	OXS	
7. Elogia	-	-	-	-	-	s/freq.
8. Repreende	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,92
9. Distribui material	N.S.	N.S.	S <sup>x</sup>	N.S.	N.S.	0,59
10. Divide o grupo	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,74
11. Escreve na lousa	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,97
12. Manipula material	S <sup>xxx</sup>	N.S.	S <sup>xxx</sup>	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,90
13. Observa o grupo sem interagir	N.S.	N.S.	S <sup>xxx</sup>	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,41
<i>Dimensão III - Aluno</i>						
1. Responde ao professor	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,99
2. Inicia diálogo - Pergunta	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,94
3. Trabalham ordenadamente	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	S <sup>xxx</sup>	N.S.	0,98
4. Trabalham desordenadamente	S <sup>xxx</sup>	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0,77

S<sup>xxx</sup> - significância a 0,005S<sup>xx</sup> - significância a 0,01S<sup>x</sup> - significância a 0,05

N.S. - não significante

P = professor

O = observador

S = situação

Tab.2 - Resumo das Modificações Feitas na Forma Original do Instrumento de Observação

		FORMA ORIGINAL	FORMA FINAL	
PROFESSOR	Conteúdo Metodológico	1. Sobre a importância da experiência	1. idem	
		2. Sobre o fenômeno	2. idem	
		3. Sobre o problema	3. idem	
		4. Sobre as variáveis do problema	4. idem	
		5. Sobre as hipóteses do trabalho	5. idem	
		6. Sobre a necessidade de elaboração de um P.T.	eliminado	
		7. Sobre os componentes do P.T.	eliminado	
		8. Sobre a maneira de medir as variáveis	6. idem	
		9. Sobre a aparelhagem	7. idem	
		10. Sobre a sequência de atividades	8. idem	
		11. Sobre o número de medidas	9. idem	
		12. Sobre a esquematização dos dados	10. idem	
		Obtenção de dados	13. Sobre fonte de erro	11. reunidos
			14. Sobre precisão de medidas	
			15. Sobre fenômenos paralelos	12. idem
			16. Sobre a técnica de tirar os dados	13. definição modificada
			17. Sobre os dados obtidos	14. idem
	Avaliação	18. Compara os dados obtidos pelos alunos	15. reunidos	
		19. Sobre as conclusões		
		20. Compara os resultados com o mais aceito		
		21. Procura o erro do resultado	16. reunidos	
		22. Apresenta desculpas para os resultados		
PROFESSOR	Dimensão II: Atividades	1. Expõe	1. idem	
		2. Pergunta aberta	2. idem	
		3. Pergunta fechada	3. idem	
		4. Sugere ordem	4. definição modificada	
		5. Aceita idéia	5. idem	
		6. Rejeita idéia	6. idem	
		7. Elogia	7. idem	
		8. Repreene	8. idem	
		9. Distribui material	9. idem	
		10. Divide o grupo	10. idem	
		11. Escreve na lousa	11. idem	
		12. Manipula o material	12. idem	
		13. Observa o grupo sem interagir	eliminado	
ALUNO		1. Responde ao professor	1. idem	
		2. Inicia diálogo - Pergunta	2. idem	
		3. Trabalha ordenadamente	2. idem	
		4. Trabalha desordenadamente	4. idem	
		1. Silêncio e confusão	1. idem	
		2. Não é assunto de laboratório	2. idem	

Instrumento para medir comportamento do professor em  
aulas de laboratório de Física

Colégio: .....  
 Professor: .....  
 Turma: .....  
 Observador: .....

P R O F E S S O R Dimensao I: Conteúdo Metodológico Concl. Obt.de dados plano de Trab. Probl+Hip.	1.	Sobre a importancia da experiencia
	2.	Sobre o fenomeno
	3.	Sobre o problema
	4.	Sobre as variaveis do problema
	5.	Sobre as hipoteses de trabalho
	6.	Sobre a maneira de medir as variaveis
	7.	Sobre a aparelham
	8.	Sobre a sequencia de atividades
	9.	Sobre o numero de medidas
	10.	Sobre a esquematizacao dos dados
	11.	Sobre os erros de medida
	12.	Sobre os fenomenos paralelos
	13.	Sobre a tecnica de tirar os dados
	14.	Sobre os dados obtidos
	15.	Sobre as conclusoes
	16.	Sobre a justificativa dos resultados obtidos

X

P R O F E S S O R Dimensao II: Atividades	1.	Expe
	2.	Pergunta aberta
	3.	Pergunta fechada
	4.	Sucere - orden
	5.	Aceita ideia
	6.	Rejeita ideia
	7.	Elogia
	8.	Repreende
	9.	Distribui Material
	10.	Divide o grupo
	11.	Escreve na lousa
	12.	Manipula material

ALUNO	1.	Responde ao professor
	2.	Inicia dialogo - Pergunta
	3.	Trabalham ordenadamente
	4.	Trabalham desordenadamente

1.	Silencio e confusao
2.	Nao e assunto de laboratorio

indicará sobre qual aspecto metodológico o professor está atuando e, o segundo, *como* ele está agindo, isto é, qual a sua atividade naquele intervalo de tempo.

Dissemos, no parágrafo anterior, "no mínimo em dois itens" porque, se na Dimensão I os comportamentos são relativamente longos, isto é, o professor leva 30 segundos ou mais para propor o problema (I-3)\* ou para discutir fontes de erros (I-13), na Dimensão II isto pode não acontecer. Assim, é frequente encontrarmos um professor que, ao mostrar o fenômeno (I-2), expõe (II-1) e manipula o material (II-12) ao mesmo tempo. Também é possível encontrar professor que, para introduzir a maneira de medir as variáveis (I-10), expõe (II-1), pergunta (II-2 ou II-3), escreve na lousa (II-11). Neste casos, devemos marcar não apenas dois itens, mas todos os observados nesse intervalo de tempo, a fim de retratar, com exatidão a aula de laboratório.

A interação professor-aluno é vista pelo número de perguntas feitas pelo professor, pelo número de respostas e perguntas feitas pelos alunos e pelo tempo que o professor permite que os alunos pensem.

Durante a aula de laboratório, duas são as principais técnicas usadas; pelo professor: a interação com classe como um todo e a interação com pequenos grupos. Nos dois casos, o instrumento deve ser marcado do mesmo modo: o observador deverá marcar a interação professor-classe no primeiro caso e professor-grupo no segundo.

Na observação professor-grupo, tivemos de optar entre acompanhar o professor na interação com os diversos grupos ou observar somente sua atuação com um dos grupos. A primeira opção, apesar de teoricamente ser a mais precisa, praticamente nos pareceu inviável pois a interferência do observador na classe seria muito grande. Assim, optamos por observar a interação do professor com um dos grupos escolhidos ao acaso. Na maioria das aulas, as duas técnicas são separadas e detectadas através dos comportamentos de distribuir material (II-9) e dividir os grupos (II-10).

---

\* Os números entre parentêses correspondem à dimensão e item do instrumento: por exemplo: (I-) significa Dimensão I, item 3.

## CONCLUSÃO

O instrumento de observação do comportamento do professor em aulas de laboratório de Física poderá ser muito útil tanto numa avaliação somativa, que visse uma descrição do comportamento do professor no laboratório, como, principalmente, numa avaliação formativa do professor - acompanha de um treinamento específico.

Acreditamos, porém, que a contribuição mais importante de nosso trabalho seja em relação às futuras pesquisas para testar hipóteses relativas ao papel do professor no laboratório de física e/ou padrões de comportamento do professor relacionados com o rendimento dos alunos.

## ANEXO 1

Pela " estudando o processo instrucional de uma aula de laboratório, verificou a existência de cinco graus de liberdade professor-aluno (Tabela 1). Estes graus estão relacionados com quantidade de responsabilidade relativa professor-aluno.

Tabela 1 - Graus de liberdade professor-aluno numa aula de laboratório

Etapas do Procedimento	Graus de Liberdade				
	I	II	III	IV	V
1. <u>Elaboração do problema</u>	P	P	P	P	A
2. Hipóteses	P	P	P	P	A
3. Plano de Trabalho	P	P	P	P	A
4. Montagem dos instrumentos	A	A	A	A	A
5. Obtenção de dados	A	A	A	A	A
6. Conclusões	P	A	A	A	A

P = Professor ; A = Aluno.

Assim, o Grau I de liberdade, segundo Pella, corresponderia ao comumente chamado laboratório de verificação ou laboratório fechado, onde cabe ao professor dar aos alunos o problema, seguido quase sempre das conclusões, as hipóteses e o plano de trabalho, ficando para o aluno a tarefa de manipular a aparelhagem com a única finalidade de obter dados. Ao Grau II de liberdade, corresponde as experiências onde os alunos não conhecem as conclusões, isto é, onde "obrigatoriamente" deveriam chegar. O professor, nesta atividade, introduz o problema, as hipóteses e o plano de trabalho ficando aos alunos a responsabilidade da montagem dos instrumentos, da obtenção dos dados e principalmente a manipulação dos dados, visando uma conclusão. A cada grau de liberdade seguinte, uma etapa é transferida da responsabilidade do professor ao aluno.

Menzie<sup>16</sup> mostra uma série de questões que devem ser respondidas por aqueles que pretendem planejar uma aula de laboratório. Propõe primeiramente a necessidade de "reconhecer que existe uma questão a ser perguntada à natureza". Depois questiona:

- Como fazer uma questão à natureza?
- Como planejar um experimento para responder uma questão específica?
- Como conduzir uma experiência?
- Como analisar uma experiência?
- Como tirar ou não tirar conclusões de uma experiência?
- Como começar novamente se a experiência fracassou?
- Como comunicar o que a experiência ensinou?

Menzie<sup>16</sup> cita ainda algumas metas que deveriam ser alcançadas no laboratório pelo professor de ciências:

- Conseguir que o estudante tenha confiança em sua própria capacidade de resolver problemas no laboratório;
- Prover quantidades para o estudante tomar decisões e desenvolver confiança em suas decisões e
- Prover problemas atuais de interesse dos estudantes.

## ANEXO 2

### DEFINIÇÕES DAS VARIÁVEIS

#### 1ª Dimensão

Variáveis que dizem respeito às etapas metodológicas da aula de laboratório, independentemente de como o professor as realiza.

##### 1. Sobre a importância da experiência

Marca-se esse item quando professor:

- a) expõe sobre a necessidade de estudar o fenômeno;
- b) mostra a importância histórica do evento;
- c) relaciona o fenômeno com o curso que está sendo desenvolvido;
- d) relaciona o fenômeno com o que será estudado em aulas posteriores;
- e) relaciona a(s) aula(s) anterior(es) com a experiência;
- f) mostra o lugar do laboratório no curso.

##### 2. Sobre o fenômeno

Fenômeno é o acontecimento físico.

Marca-se esse item quando o professor:

- a) mostra o acontecimento físico para a classe;
- b) descreve o fenômeno;
- c) faz a experiência na frente dos alunos e faz perguntas do tipo: o que vocês estão fazendo?
- d) mostra o fenômeno de uma maneira mais visível do que a que será estudada;
- e) faz um esquema representativo do fenômeno na lousa;
- f) escreve na lousa as equações ligadas ao fenômeno.

##### 3. Sobre o problema

Marca-se este item quando o professor:

- a) identifica quer por uma pergunta, quer por uma afirmação, o que se pretende no laboratório.



Ex. :-

- 1) Mantendo-se sempre a força constante será que existe alguma relação entre a massa e a aceleração do carrinho?
- 2) Vocês vão verificar se a massa e o comprimento influem no período de um pêndulo simples.
- 3) Nosso problema é determinar qual a curva de calibração dessa balança.
- 4) Vocês tem de verificar qual a relação mantida entre a..... e a .....

b) Escreve o problema a ser resolvido na lousa.

#### 4. Sobre as variáveis do problema

Marca-se esse item quando o professor:

a) expõe auais as variáveis que serão medidas.

Ex. :-

Para achar a quantidade de movimento temos que medir a massa e o valor da velocidade.

b) Pergunta o que é necessário determinar para resolver o problema;

c) manipiila o material em frente da classe salientando o que será medido.

Observação: esse item é marcado quando o professor se refere ao o que medir e não a como vai medir. Se o professor não salienta o que vai ser medido e já começa a descrever como vai ser medido, marca-se o ítem 8.

#### 5. Sobre as hipóteses de trabalho

Marca-se esse item quando o professor:

a) expõe explicitamente sobre as hipóteses.

Ex. :-

Vamos fazer hipóteses.

b) faz uma previsão sobre a influência da variável.

Ex. :-

Será que o período do pêndulo depende do seu comprimento?

Obsorvação: esse comportamento pode aparecer em sequência ao comportamento anterior.

Ex. :-

Vamos fazer uma hipótese sobre as variáveis que podem influenciar o fenômeno (1.5, 11-1). Quais serão elas? (1-4, 11-2).

#### 6. Sobre a maneira de medir as variáveis

Marca-se esse item quando o professor:

a) expõe ou sugere como medir as variáveis.

Ex. :-

1) Para medir as variáveis precisamos medir....

2) Para acharmos a frequência desse pêndulo vocês vão medir o número de oscilações em 2 minutos.

b) Executa cálculos na lousa que são necessários para a medida das variáveis;

c) manipula o material mostrando o como medir (o material já montado);

Ex. :-

Estão vendo esta fita que tirei do marcador de tempo? Para achar a velocidade vocês vão medir a distância entre cada três tiques.

d) Pergunta como poderiam ser medidas as variáveis;

e) escreve na lousa ou faz esquemas que explicitem a maneira de medir as variáveis

#### 7. Sobre a aparelhagem

Marca-se esse comportamento quando o professor:

a) expõe, sugere, ordena ou pergunta como montar a aparelhagem;

b) manipula, montando a aparelhagem na frente do aluno;

c) expõe sobre os cuidados que se deve ter com o material utilizado.

Observação: esse comportamento pode estar muito próximo do anterior, mas é diferenciado daquele pela intenção do professor de chamar a atenção para a aparelhagem ou a montagem.

#### 8. Sobre a sequência da atividade

Marca-se esse item quando o professor:

a) expõe, sugere, ou faz perguntas sobre o procedimento que se irá seguir.

Ex. :-

Primeiro vamos medir  $t$ , depois iremos....

- b) escreve na lousa a "receita" que irão seguir;
- c) dá um texto com os passos para os alunos seguirem.

Observação: quando, ao dar a sequência de atividades, o professor discrimina também o número de medidas e a esquematização dos dados, deverão ser os três comportamentos em seguida.

Ex. :-

Primeiro vamos medir o espaço fazendo três vezes esse medida;

Em segundo lugar, vamos medir o tempo fazendo três vezes cada medida;

Em terceiro lugar, vamos colocar os dados numa tabela. Dessa tabela montaremos um gráfico para podermos chegar às conclusões.

#### 9. Sobre o numero de medidas

Marca-se esse item quando o professor:

- a) expõe, sugere, pergunta sobre o número de vezes que cada variável deverá ser medida.

#### 10. Sobre a esquematização dos dados

Marca-se esse item quando o professor:

- a) expõe ou pergunta como os dados devem ser apresentados;
- b) escreve na lousa como a(s) tabela(s) ou gráfico(s) deve(m) ser marcado(s).

Ex. :-

Quando o professor esquematiza como vai querer o relatório.

#### 11. Sobre os erros de medida

Marca-se esse comportamento quando o professor:

- a) expõe, sugere ou pergunta sobre o que poderá provocar erros na experiência;
- b) justifica uma técnica de tirar os dados ou uma montagem experimental, relacionando os possíveis erros;
- c) a partir dos dados que estão sendo tirados pelos alunos, durante a experiência, expõe ou pergunta as causas dos erros.

- d) expõe, pergunta, sugere precisões de medidas baseando-se nos aparelhos.

Observação: As indicações não devem ser estruturais, sendo que sem elas os alunos poderiam chegar aos resultados. Quando as alterações são muito grandes deve ser marcado o comportamento 8, pois todo planejamento deve ser alterado.

12. Sobre fenômenos paralelos.

Marca-se esse item quando o professor:

- a) Expõe, pergunta, sugere a observação de fenômenos que ocorrem ao mesmo tempo que o fenômeno estudado.

13. Sobre as técnicas de tirar os dados.

Marca-se esse comportamento quando o professor:

- a) Sugere pequenas alterações na montagem dos aparelhos durante a obtenção dos dados;  
b) Manipula a aparelhagem modificando pequenos detalhes;  
c) Pergunta se algum pequeno cuidado ou detalhe na montagem foi observado.

Observação: as indicações não devem ser estruturais, sendo que sem elas os alunos poderiam chegar aos resultados. Quando as alterações são muito grandes deve ser marcado o comportamento 8, pois, todo planejamento deve ser alterado.

14. Sobre dados obtidos

Marca-se este item quando o professor:

- a) pergunta sobre os dados obtidos pelo grupo ou pelos grupos;  
b) escreve no quadro as tabelas, os gráficos;  
c) pergunta se os dados foram colhidos corretamente;  
d) faz cálculos com base nos dados obtidos.

Observação: Não se inclui nesse item as interpretações dos dados.

15. Sobre as conclusões

Marca-se esse item quando o professor:

- a) compara os dados obtidos pelos grupos sistematizando-os;
  - b) pede que os alunos observem as diferenças e semelhanças entre os dados obtidos pelos grupos;
  - c) pergunta, sistematiza a conclusão do grupo;
  - d) expõe, pergunta, escreve a **solução** do problema proposto no laboratório;
  - e) ao apresentar o problema já expõe qual a resposta que quer obter.
- Ex. :-
- 1) Vamos provar que a quantidade de movimento se conserva usando.. .
  - 2) Mantendo-se sempre a força constante iremos achar uma relação inversa entre a massa do carrinho e sua aceleração.
  - 3) Quando vocês calibrarem a balança obterão uma curva deste tipo.

## 16. Sobre a justificativa dos resultados obtidos

Marca-se esse item quando o professor:

- a) compara os dados ou conclusões dos alunos com os dados ou conclusões obtidas por outro caminho;
- b) compara os dados ou conclusões dos alunos com outro obtido com aparelhagem mais precisa;
- c) pergunta ou ordena a revisão dos dados e da forma como foram obtidos;
- d) quando pergunta, expõe sobre quais as interferências possíveis observadas ou não pelo grupo.

## 2ª Dimensão

Variáveis que dizem respeito as atividades do professor independentemente do conteúdo metodológico.

### 1. Expõe

- Quando o professor está falando, com exceção dos seguintes casos:
  - a) quando faz perguntas;
  - b) quando dá ordens;

- c) quando aceita ou rejeita idéias;
- d) quando elogia ou repreende

pois esses comportamentos serão marcados em outros itens.

## 2. Pergunta aberta

- Quando o professor faz perguntas cujas respostas não são evidentes, ou seja, quando a pergunta não dá indicação da resposta.

Ex. :-

- O que precisamos fazer para medir a velocidade?
- Por que vocês chegaram a essas conclusões?
- Como vamos medir o tempo, nessa experiência?

## 3. Pergunta fechada

- Quando o professor faz perguntas cujas respostas são evidentes, ou quando contém uma indicação da resposta, como por exemplo, perguntas de duas alternativas, complementação de frase.

Ex. :-

- Para medir a velocidade precisamos medir o deslocamento e o ...?
- O que devemos medir, "isto" ou "aquilo" ?

## 4. Ordena ou sugere

- Quando dá instruções, sugestões ou ordens que espera que sejam cumpridas pelo aluno.

## 5. Aceita idéias

- Quando esclarece, constrói ou desenvolve idéias, sugeridas pelo aluno.

Observação: Na medida em que o professor usar mais suas próprias idéias, marcar o item expõe.

## 6. Rejeita idéias

- Quando crítica ou contraria uma idéia apresentada pelo aluno. Sons, gestos com a mesma finalidade, também se incluem neste item.

Observação: Quando não faz comentários nem utiliza idéias do aluno e continua falando, marca-se o item expõe.

## 7. Elogia

- Quando elogia ou encoraja a ação ou o comportamento do aluno. Piadas que aliviam a tensão, sons, gestos ou palavras de aprovação estão incluídos neste item.

## 8. Repreende

- Quando faz observações objetivando eliminar comportamentos indesejáveis do aluno.

## 9. Distribui material

- Quando o professor entrega o material aos alunos.

## 10. Divide o grupo

- Quando o professor escolhe os elementos que formarão grupos ou pede que os alunos distribuam-se em grupos.

## 11. Escreve na lousa

- Quando utiliza o quadro-negro para fazer esquemas, construir tabelas, etc.

Observação: Este comportamento quase sempre aparece com o item expõe.

## 12. Manipula material

- Quando o professor monta a aparelhagem ou parte dela, opera instrumentos com o objetivo de apresentá-los aos alunos ou como auxílio aos alunos na fase de obtenção de dados.

Observação: este comportamento pode ocorrer simultaneamente com o item expõe.

## ALUNO

### 1. Responde ao professor

- Quando o aluno responde a uma pergunta feita pelo professor.

## 2. Inicia diálogo

- Quando o aluno fala por iniciativa própria;
- Quando o(s) aluno(s) no grupo, chamam o professor

## 3. Trabalham ordenadamente

- Quando os alunos conversam entre si assuntos pertinentes à experiência ou executam a experiência.

## 4. Trabalham desordenadamente

- Quando os alunos conversam assuntos não pertinentes à experiência, durante a coleta de dados.
- Quando os alunos manipula o material sem executar a experiência quando por exemplo não sabem o que deve ser feito.

## 1. Silêncio e confusão

- Pausas, períodos de silêncio e de confusão, nos quais a comunicação não pode ser entendida pelo observador.

Observação: Esse item inclui a situação em que os alunos terminaram o trabalho ou esperam novas ordens.

## 2. Não é assunto de laboratório

- Quando o professor fala sobre assuntos que não estão ligados à experiência.

Ex. :-

Marca prova, transmite recados, discute conteúdo não relacionado com a experiência.

## REFERÊNCIAS

1. Shulman, Lee e Tanir Pinchas - "Research on Teaching in the Natural Sciences" in Travers, Robert - *Second Handbook of Research on Teaching*. AERA, Rand MacNally College Publishing Company, Chicago, 1973, 2a.ed.



2. Flanders, N. - "Interaction Analysis: Procedure and Research on Teaching Patterns" in Amidon-Hough - *Interaction Analysis: Theory Research and Application*. Addison-Wesley Publ., 1967, pg. 118 a 120.
3. Rosenshine, B. - "Teaching Behaviours Related to Pupil Achievement: A review of Research" in Westbury and Bellac - *Research into Classroom Process*. Teachers College Press, N.Y., 1971.
4. Good, Beddle, Brophy - *Teachers make a difference*. Holt-Rinehart and Winston, 1975, 271 p.
5. Pankratz, R. - "Verbal Interaction Patterns in Classroom of Selected Physics Teachers" in Amidon - Hough - *Interaction Analysis: Theory Research and Application*. Addison-Wesley Publ., 1967.
6. Wright, C. and Nuthal, G. - "Relationships Between Teachers Behaviours and Pupil Achievement in Three Experiments: Elementary Science Lesson" in American Educational Research Journal Vol. VII, n? 4, nov. 1970.
7. Parakh, Ja] - "A Study of Teacher - Pupil Interaction in BSCS Yellow Version Biology Class" The American Biology Teacher Dec. 1968, pg. 941-848.
8. Rezba, R. and Andersen, H. - "Effect of Modeling on Preservice Science Teacher During I.S.C.S. Microteaching Sessions" Journal of Research in Science Teaching, Vol. 13, n? 01, pg.13-18, 1976.
9. Galton, M., Eggleston, J. - "Some characteristics of effective science teaching" European Journal of Science Education, vol.1, n? 1, jan-marc 1979, pg. 75-86.
10. Alleri, Dwight - *Microteaching* - Massachusetts, Addison-Wesley, 1969, 151 p.
11. Sant'Anna, Flavia M. Paes; Isolda, H. - *Formação Intensiva do professor: Micro-Experiência de Ensino como Modalidade de Treinamento*. CRPE - RGS, Porto Alegre, 1970.
12. Rezba, R. e Andersen, H. - "Effects of Modeling on Preservice Science Teacher During ISCS Micro-Teaching-Sessions" Journal of Research in Science Teacher, Vol. 13, n? 1, pg.13-18, 1976.
13. Hurd, Paul de Hart - *Theory into Action*. NSTA, Washington, DC, 1964.
14. Medley, D. and Mitzel, M. - "Measuring Classroom Behavior by Systematic Observation" in Gage, N.L. - *Handbook of Research in Teaching*. AERA, Rand MacNally College Publishing Company, 1973.

15. Pell, M. - "The Laboratory and Science Teaching" in Andersen, H. - *Readings in Science Education for the Secondary School*. MacMillan Co., 1970.
16. Menzie, J. - "The Last arts of Experimental Investigation" in *American Journal of Physics*, vol. 38, n? 9, 1970.