

Laboratório Estruturado Versus Não Estruturado: Um Estudo Comparativo em um Curso Convencional*

ENNIO SALLABERRY GONCALVES

Departamento de Física, UFPel, 96100 Pelotas RS

MARCO ANTONIO MOREIRA

Instituto de Física, UFRGS, 90000 Porto Alegre, RS

Recebido em 28 de janeiro de 1980

is continuation to a comparative study between structured and unstructured laboratory, carried out by the authors in an individualized course, a replication of the same study was done in a traditional course. Differently from the first study, statistically significant differences were found in the second one, concerning content learning, between these two approaches to laboratory teaching at introductory college level. In addition to the description of the second study, a summary of the first one is presented and the differences between the results are discussed.

Em continuidade a um estudo comparativo entre laboratório estruturado e não estruturado, feito pelos autores em um curso individualizado, foi feita uma réplica do mesmo estudo, porém, em um curso convencional. Diferentemente do primeiro estudo, na réplica foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, no que concerne a aprendizagem de conteúdo, entre estas duas abordagens ao ensino de laboratório em nível universitário básico. Além da descrição do segundo estudo, faz-se um resumo do primeiro e discute-se as diferenças nos resultados.

* Trabalho parcialmente financiado por FINEP e CAPES.

1. INTRODUÇÃO

O estudo a ser relatado neste trabalho foi feito em continuidade a outro similar conduzido pelos autores¹ em torno do mesmo tema: laboratório estruturado versus não estruturado em um curso de Física Geral. A diferença básica é que o primeiro estudo foi realizado em um curso individualizado enquanto que o segundo o foi em um curso convencional.

Tendo em vista as diferenças encontradas nos resultados dos dois estudos, far-se-á inicialmente um resumo do primeiro a fim de se ter à mão subsídios necessários à discussão dos resultados do segundo.

2. RESUMO DO ESTUDO ANTERIOR

Esse experimento, já caracterizado como primeiro estudo, foi levado a efeito no primeiro semestre letivo de 1979 na disciplina Física II do Departamento de Física da UFRGS. O objetivo foi o de estudar a influência do laboratório estruturado, em comparação com o não estruturado, sobre a aprendizagem do aluno no que concerne à compreensão do conteúdo. Por laboratório estruturado entendeu-se aquele em que o aluno recebia instruções detalhadas que o guiavam através de um procedimento destinado a produzir resultados específicos. Por outro lado, o laboratório não estruturado foi definido como aquele no qual o aluno recebia apenas instruções sumárias e os objetivos da experiência, ficando livre para seguir o procedimento que lhe aprouvesse.

O experimento foi conduzido com estudantes de engenharia distribuídos aleatoriamente em dois grupos, G1 e G2, respectivamente. Os dois grupos realizaram as mesmas experiências de laboratório a saber:

- 1) Estudo de um campo elétrico com auxílio de uma cuba eletrolítica.
- 2) Verificação da Lei de Ohm e estudo de resistores lineares e não lineares.
- 3) Carga e descarga de um capacitor: circuito RC.
- 4) Indução eletromagnética.

Os objetivos de cada experiência foram exatamente os mesmos, bem como as condições de trabalho. A diferença básica foi a de que os alunos de um grupo (G1) utilizaram guias de laboratório programados², correspondendo ao laboratório estruturado, enquanto que os do outro grupo usaram guias não programados (laboratório não estruturado), contendo apenas os objetivos, uma breve introdução e sucintas instruções.

O método de ensino foi o Sistema de Instrução Personalizada ou Método Keller³ e as quatro experiências se constituíram em quatro unidades da programação. Em ambos os grupos os alunos dispuseram de tanto tempo quanto necessário para concluir as experiências. Ao final de cada experiência, os alunos responderam um teste de conteúdo com 16 itens de escolha múltipla, resposta única, sobre os objetivos definidos para a experiência. Como o sistema de ensino utilizado previa que os alunos trabalhassem com ritmo próprio, esses testes foram respondidos em oportunidades diferentes por diferentes alunos, porém, sempre individualmente e logo após o término da unidade correspondente. Além disso, os alunos estavam cientes de que sua aprovação na unidade não dependia do teste e sim da apresentação dos resultados e da entrevista oral.

Os escores obtidos pelos alunos nos testes de avaliação da aprendizagem de conteúdo em cada experiência foram considerados como a principal variável dependente. Além desta, também o tempo utilizado pelos alunos para a realização da cada experiência foi tomado como variável dependente.

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ao nível 0,05 tanto em termos de escores médios nos testes como em relação ao tempo médio. Os dados obtidos constam das tabelas 1 e 2, as quais são aqui reproduzidas a fim de evitar que na discussão dos resultados do segundo estudo o leitor tenha que consultar o trabalho anterior¹, embora isso seja útil para uma melhor compreensão do primeiro estudo.

Nas tabelas 1 e 2, N é o número de alunos, \bar{X} e \bar{T} os valores médios dos escores e do tempo, respectivamente, s é o desvio padrão, t é a variável característica do teste de significância utilizado, β é a probabilidade de não rejeitar a hipótese de não diferença quando deveria ser rejeitada; uma versão aproximada do "teste t " foi utilizada no caso de va-

	Laboratório não Estruturado (G1)			Laboratório Estruturado (G2)			F	F sig. ao nível 0,05	t	t sig. ao nível 0,05	β
	N_1	\bar{X}_1	s_1		\bar{X}_2	s_2					
1a.experiência	34	12,58	1,57	41	13,17	1,77	1,27	não	-1,51	não	0,02
2a.experiência	33	11,87	1,89	41	12,36	2,22	1,38	não	-1,01	não	0,08
3a.experiência	32	11,71	3,54	39	10,84	2,81	1,59	não	1,15	não	0,45
4a.experiência	30	13,73	1,31	39	13,02	2,09	2,55	sim	1,73	não	0,03

Tabela 1 - Escores nos testes de avaliação de cada experiência no primeiro estudo.

	Laboratório não Estruturado (G1)			Laboratório Estruturado (G2)			F	F sig. ao nível 0,05	t	t sig. ao nível 0,05
	N_1	\bar{T}_1 (min)	s_1	N_2	\bar{T}_2 (min)	s_2				
1a.experiência	34	123,2	29,4	41	133,8	30,2	1,06	não	-1,53	não
2a.experiência	33	95,9	23,0	41	98,5	22,8	1,02	não	-0,49	não
3a.experiência	32	105,9	18,6	39	104,9	20,5	1,21	não	0,21	não
4a.experiência	30	77,8	23,3	39	77,6	19,0	1,50	não	0,04	não

Tabela 2 - Tempo médio para a realização das experiências no primeiro estudo. riências desiguais⁴. Os mesmos símbolos são usados em outras tabelas deste trabalho.

Em função desses resultados, os autores argumentaram que, no contexto em que foi conduzido o estudo, confirmou-se a hipótese de que não haveria diferença estatisticamente significativa, devida ao laboratório estruturado em comparação com o não estruturado, no desempenho dos alunos em testes objetivos através dos quais se procuraria avaliar a aprendizagem de conteúdo em função da atividade laboratorial. Esta hipótese baseou-se no posicionamento de David Ausubel^{5,6}, segundo o qual o processo de assimilação do conteúdo, na "aprendizagem significativa", é o mesmo quer seja ele aprendido por recepção ou por descoberta, na medida em que o laboratório estruturado e o não estruturado se aproximam desses tipos de aprendizagem.

Finalmente, foram apontadas as seguintes fontes de invalidez externa:

1. A investigação foi conduzida em um curso individualizado. Nes-

se tipo de curso, após as primeiras unidades os alunos habitam-se a trabalhar sozinhos; como a primeira experiência correspondeu à sexta unidade da programação, possivelmente, nessa oportunidade os alunos do laboratório não estruturado já tivessem adquirido a autonomia necessária para não estranharem muito a falta de instruções detalhadas. Talvez em um curso convencional, os alunos com roteiros não estruturados tivessem maiores dificuldades.

2. Não havia limite de tempo para a realização das experiências.

Atendendo ao princípio do ritmo próprio, os alunos gastavam tanto tempo quanto fosse necessário para a conclusão de cada experiência e somente então se submetiam aos testes de avaliação da aprendizagem. Em princípio, poder-se-ia esperar que os alunos do laboratório não estruturado levassem mais tempo na conclusão de cada um dos experimentos, entretanto, a Tabela 2 revela que não houve diferença significativa entre os tempos dos dois grupos. Para esse fato existem duas explicações plausíveis: a) os alunos do "grupo não estruturado" tinham um roteiro bem menor para ler, uma vez que o procedimento era sucinto, passando logo ao experimento, propriamente dito, enquanto os grupos do "laboratório estruturado" tinham um roteiro detalhado com questões a responder levando mais tempo nessa parte do experimento; b) uma certa demora na conclusão dos experimentos a fim de apresentar os resultados de forma a demonstrar domínio completo sobre a unidade (uma característica do método de ensino) por parte dos alunos de ambos os grupos.

3. Os resultados dos testes de avaliação de aprendizagem não eram computados para fins de avaliação nas unidades correspondentes.

Esse fato pode ter contribuído para a não diferença entre as médias, porém isso provavelmente foi minimizado porque o critério era o mesmo para ambos os grupos e a amostragem foi aleatória. Além disso, os alunos demonstraram sempre muita boa vontade em responder os testes, o que, aliás, faz parte da "rotina" do método de ensino.

Em resumo, talvez os resultados obtidos nestes estudos fossem diferentes se se procurasse contornar essas possíveis fontes de invalidez externa. Em outras palavras, talvez outros resultados tivessem sido obtidos se o curso não fosse individualizado. Justamente em razão dessa possibilidade foi conduzido o experimento descrito a seguir.

3. O SEGUNDO ESTUDO

Foi desenvolvido no segundo semestre de 1979 com novas amostras do mesmo tipo de população, também distribuídas aleatoriamente em dois grupos, G3 e G4. As experiências e os instrumentos de medida (testes de avaliação de cada experiência) também foram os mesmos, *porém o método de ensino foi diferente: os dois grupos tiveram ensino convencional expositivo.*

Neste método cada grupo tinha seis horas de aula por semana, divididas em três períodos de duas horas, dentro das quais estava inserida também a atividade de laboratório. De um modo geral, as aulas eram de caráter "teórico-prático" nas quais o professor entremeava a exposição do conteúdo com a resolução de problemas sobre o assunto. Os grupos G3 e G4 tiveram aulas no mesmo horário, porém com professores diferentes.

Nas aulas de laboratório todo o período de duas horas era destinado à realização da experiência, a qual era então feita por todos os alunos simultaneamente, divididos em pequenos grupos de três alunos, em média. *Nestas aulas o professor era o mesmo.* Inicialmente, os dois grupos G3 e G4 recebiam as mesmas instruções, de parte do professor, relativas ao uso do equipamento. A seguir, eram solicitados a ler os guias de laboratório correspondentes e, progressivamente, passar à realização da experiência em questão. Os últimos 30 minutos do período de duas horas eram reservados para a aplicação do teste. (Isso significa que o tempo para a realização da experiência ficou limitado a noventa minutos). Contrariamente ao primeiro estudo, no qual o resultado dos testes não foi computado para fins de avaliação na unidade, no segundo os alunos foram informados que, de alguma forma, o professor levaria em conta tais resultados na atribuição do conceito final.

As duas primeiras experiências (Campo Elétrico e Lei de Ohm) foram feitas após a teoria correspondente ter sido dada pelo professor de aulas teórico-práticas. A terceira (Circuito RC), foi sobre um assunto não abordado nessas aulas, enquanto que a quarta (Indução Eletromagnética), foi feita antes que os alunos tivessem assistido aulas sobre a teoria correspondente.

Embora fosse possível contar com a colaboração de um monitor para ajudar nas aulas de laboratório, essa ajuda foi dispensada face ao número relativamente pequeno de alunos que participou deste estudo.

Resumindo, a principal diferença entre os dois estudos esteve no método de ensino. Enquanto que no primeiro o ensino era individualizado, permitindo que os alunos trabalhassem em ritmo próprio e dispusessem de tempo ilimitado para a realização das experiências, no segundo o ensino era tradicional expositivo, em grupo, de modo que as experiências deviam ser feitas por todos os alunos simultaneamente e com tempo limitado. Além desta, duas outras diferenças que podem ter sido relevantes são: a não utilização de monitores e o fato de que os alunos sabiam que os resultados dos testes teriam alguma influência na atribuição do conceito final.

A seguir, passa-se à apresentação dos resultados.

4. RESULTADOS

A Tabela 3 mostra os resultados dos testes aplicados após a realização de cada experiência no segundo estudo. Esta tabela corresponde à Tabela 1 do primeiro estudo, porém, diferentemente dela, apresenta diferenças estatisticamente significativas em três experiências. Na primeira, terceira e quarta experiências o grupo G4 (laboratório estruturado) obteve escores superiores e a diferença foi estatisticamente significativa ao nível 0,05. Na segunda experiência a diferença não foi estatisticamente significativa, porém, também neste caso, a média dos escores do grupo G4 foi superior a do grupo G3 (laboratório não estruturado).

	Laboratório não Estruturado(G3)			Laboratório Estruturado(G4)			F	F sig. ao nível 0,05	t	t sig. ao nível 0,05
	N ₁	\bar{X}_1	s ₁	N ₂	\bar{X}_2	s ₂				
1a.experiência	27	12,59	1,94	30	14,23	1,86	1,09	não	-3,26	sim
2a.experiência	24	11,16	1,55	26	11,57	1,33	1,36	não	-1,01	não
3a.experiência	28	12,35	2,16	28	13,67	2,42	1,26	não	-2,15	sim
4a.experiência	24	13,25	1,03	24	14,50	1,47	2,04	sim	-3,41	sim

Tabela 3 - Escores nos testes de avaliação de cada experiência no segundo estudo.

A Tabela 4, por sua vez, apresenta os coeficientes de correlação par-ímpar e os correspondentes coeficientes de fidedignidade, estimados através da fórmula de Spearman-Brown⁷, dos instrumentos de medida. Tais instrumentos foram os mesmos do primeiro estudo e utilizou-se novamente o método da metade⁷ para o cálculo da fidedignidade. Observou-se que, em relação ao primeiro estudo, os coeficientes de fidedignidade mantiveram-se praticamente estáveis, à exceção do primeiro que foi acentuadamente superior no segundo estudo.

Tabela 4 - Coeficientes de correlação par-ímpar e fidedignidade dos testes de avaliação utilizados em cada experiência no segundo estudo.

	<i>N</i>	Coeficiente de correlação par-ímpar	Coeficiente de fidedignidade estimado
1a. experiência	57	0,70 *	0,82
2a. experiência	50	0,59	0,74
3a. experiência	56	0,70 *	0,82
4a. experiência	48	0,52	0,68

* $p < .01$

Estes coeficientes medem o grau de confiabilidade dos instrumentos quanto a reproducibilidade dos resultados se aplicados novamente nas mesmas condições. Quanto mais próximos de 1 forem estes coeficientes, mais fidedignos são os instrumentos.

Outra característica importante de um instrumento de medida é a validade, i.e., até que ponto ele realmente mede o que se propõe medir. No caso em pauta, os instrumentos deveriam, obviamente, medir a aprendizagem de conteúdos de Física. A validade de conteúdo dos instrumentos utilizados foi confirmada por vários especialistas no assunto.

Para o segundo estudo, não é apresentada a tabela correspondente à tabela 2 do primeiro (tempo médio) porque o tempo foi fixado em 90 minutos para a realização de cada experiência.

5. DISCUSSÃO

Como se pode observar na tabela 3, no segundo estudo o grupo que teve laboratório estruturado obteve, em todos os experimentos, escores médios superiores e em três deles a diferença foi estatisticamente significativa ao nível 0,05. Portanto, a hipótese de que não há diferença estatisticamente significativa, devida ao laboratório estruturado em comparação com o não estruturado, em relação à aprendizagem de conteúdo por parte dos alunos, deve ser rejeitada neste estudo.

Conseqüentemente, poder-se-ia, em princípio, concluir que no caso de ensino convencional em grupo, o laboratório estruturado é mais eficiente do que o não estruturado em termos de aprendizagem de conteúdo. (Aparentemente, isso contraria a proposição de Ausubel; voltaremos a esse ponto na conclusão do trabalho).

No entanto, antes de aceitar esta conclusão como definitiva, procuremos possíveis justificativas para a diferença encontrada em relação ao primeiro estudo:

1) *Tempo*: O fator tempo poderia ser uma possível explicação, pois no segundo estudo o tempo para cada experiência foi limitado a 90 minutos. Isto é, poder-se-ia pensar que o laboratório não estruturado precisasse, em princípio, de mais tempo para conclusão de cada experimento (hipótese esta que não se confirmou no primeiro estudo quando não havia limite de tempo). Tendo em mente este limite de tempo de 90 minutos no segundo estudo e a Tabela 2 relativa ao tempo médio no primeiro, passemos a analisar cada uma das experiências.

1a. experiência: os alunos dispuseram de cerca de 30 a 40 minutos a menos do que no primeiro estudo, o que poderia ter prejudicado o grupo não estruturado. Mas se isso fosse verdade, era de se esperar que esse grupo tivesse levado maior tempo na conclusão da experiência no primeiro estudo, o que não se verificou. Embora com desempenho inferior, este grupo levou menos tempo (mas em nenhum dos casos, i.e., escores e tempo, a diferença foi estatisticamente significativa).

2a. experiência: a diferença de tempo, em relação ao segundo estudo, foi cerca de 6 a 8 minutos e se alguma diferença houve parece ter o-

corrido nos dois grupos, pois ambos apresentaram escores inferiores à primeira fase (tabelas 1 e 3), sendo que os decréscimos foram praticamente iguais para os dois grupos em relação ao primeiro estudo.

3a. experiência: os dois grupos dispuseram de 15 minutos a menos (diferença igual para os dois grupos) do que no primeiro estudo. No primeiro, o grupo do laboratório não estruturado teve escore médio superior, embora não significativo, enquanto que no segundo, esse grupo teve escore médio inferior e a diferença foi significativa. Isso poderia sugerir que o fator tempo tivesse sido relevante no desempenho dos alunos do grupo não estruturado. Isto é, poder-se-ia pensar que a diferença de 15 minutos passasse rnis para o grupo do laboratório não estruturado.

4a. experiência: tal como na terceira experiência, o grupo do laboratório estruturado teve escore médio superior (não significativo) no primeiro estudo e inferior no segundo (significativo), como se pode constatar nas tabelas 1 e 3. Mas, neste caso, ambos os grupos tiveram cerca de 12 minutos a *mais* em relação ao primeiro estudo, o que contraria o argumento anterior de que o tempo tivesse sido fator relavante no desempenhado grupo do laboratório não estruturado.

Portanto, o *fator tempo sozinho não parece explicar satisfatoriamente os resultados* do segundo estudo.

2) Avaliação. No segundo estudo, os alunos foram avisados que a avaliação do laboratório teria um certo peso na atribuição do conceito final. Considerando-se que no primeiro os resultados dessa avaliação não influenciaram na aprovação dos alunos em ambos os grupos, poder-se-ia pensar em um certo desinteresse dos alunos levando a escores médios inferioresaos que seriam obtidos se a avaliação do laboratório pesasse no conceito final. Neste caso, estimar-se-ia que ambos os grupos tivessem melhores escores no segundo estudo. Realmente, isso ocorreu, mas em apenas três experiências e não nas quatro como seria de se esperar (Tabelas 1 e 3), pois na segunda experiência houve um decréscimo em ambos os grupos. Por outro lado, esse efeito parece ter sido acentuado em favor do grupo de laboratório estruturado apenas nas duas últimas experiências.

Assim sendo, a *questão avaliação, por si só, também não nos parece ser uma explicação completa e satisfatória* para os resultados do segundo estudo.

3) *Monitores*. Este fator talvez tenha sido relevante, pois no primeiro estudo, os alunos tiveram a assistência de monitores, além do professor, enquanto que no segundo isso não ocorreu. Se essa assistência foi particularmente importante no laboratório não estruturado, esta poderia ser uma possível explicação para o desempenho inferior do grupo que teve esse tipo de laboratório no segundo estudo. Isso, no entanto, é um pouco paradoxal, pois a idéia do laboratório não estruturado era justamente a de deixar o aluno trabalhar mais independentemente e reduzir ao mínimo a assistência por parte dos monitores e professores.

Esta explicação, portanto, embora plausível, não faz muito sentido de um ponto de vista lógico, pois no momento em que o laboratório não estruturado passasse a depender muito da assistência individual ao aluno, ele deixaria de ser não estruturado, visto que esta assistência acabaria por estruturar a atividade do aluno.

No primeiro estudo, procurou-se reduzir ao mínimo a assistência dada aos alunos durante a realização das experiências, mas na verdade não se mediu esse mínimo,

Assim sendo, essa é uma questão em aberto. É uma explicação viável, mas não faz sentido do ponto de vista lógico.

4) *Aulas Teóricas*. Até agora não se enfatizou a influência das aulas teóricas na atividade laboratorial, mas este fator pode ter sido importante, do ponto de vista de preceder ou não ao laboratório, principalmente se for aliado ao fator tempo. Examinemos pois essa questão, experiência por experiência.

1a. experiência: em ambos os estudos a teoria precedeu à experiência. No primeiro, a diferença entre os escores não foi estatisticamente significativa, enquanto que no segundo o foi a favor do laboratório estruturado. Mas esta foi justamente a experiência em que a diferença de tempo foi mais acentuada de um estudo para o outro.

2a. experiência: novamente em ambos os estudos a teoria precedeu à experiência. Em ambos os casos a diferença não foi significativa.

3a. experiência: em ambos os estudos a teoria não foi dada em aula. No primeiro, a diferença não foi significativa e no segundo, foi a

favor do laboratório estruturado. O tempo de um estudo para o outro foi reduzido de 15 minutos para ambos os grupos.

4a. experiência: no primeiro estudo a teoria foi dada antes da experiência e no segundo, após. No primeiro, a diferença foi estatisticamente significativa, no segundo foi em favor do laboratório estruturado. Quanto ao tempo, os alunos dispuseram de mais tempo (12 minutos) no segundo estudo do que no primeiro.

Portanto, o fato de a teoria não preceder o laboratório, aliada ao fator tempo, pode explicar a diferença a favor do laboratório estruturado, no segundo estudo, nas duas últimas experiências.

5) Amostragem. Apesar de que a distribuição dos alunos em um ou outro grupo tenha sido feita de maneira aleatória, pode ter ocorrido que o grupo que teve o laboratório estruturado tenha sido formado, por acaso, de alunos com melhores conhecimentos, ou maior motivação para o estudo da Física. Não foi feito nenhum controle sobre esses fatores, uma vez que cada aluno teve a mesma probabilidade de ser designado para um ou outro grupo.

6) Professor de Aulas Teóricas. Este fator que está relacionado com o apontado no item 4 (aulas teóricas), poderia também ter sido relevante. No primeiro estudo, como o método de ensino era individualizado, não havia aulas e o papel do professor era mais o de organizador das condições de aprendizagem. No segundo, o método era o convencional expositivo e, portanto, centrado no professor. Como nesta fase cada grupo teve um professor de aulas teóricas, o desempenho do professor poderia ter tido alguma influência no desempenho dos alunos no laboratório. Entretanto, ambos os professores tinham muita prática na disciplina e nas duas últimas experiências, como já foi dito, a teoria não precedeu o laboratório. Assim, é pouco provável que este fator tenha sido importante.

Uma vez aventadas essas possíveis justificativas, passemos à conclusão.

6. CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo, de certa forma, são coerentes com os resultados de Spears e Zollman⁸ que encontraram diferenças significativas a favor do laboratório estruturado no que concerne à compreensão do processo científico. Por outro lado, embora, contrariamente ao primeiro estudo, não confirmem a hipótese de não diferença quanto ao conhecimento adquirido, a qual estava baseada na teoria de Ausubel, não estão necessariamente em desacordo com essa teoria. Segundo Ausubel, o importante para que a aprendizagem seja significativa é a preexistência de uma estrutura cognitiva adequada (i.e., a existência de subsunçores relevantes na estrutura cognitiva), a qual não foi investigada no estudo feito. Pode ter ocorrido que, por uma ou outra razão, o grupo do laboratório estruturado tivesse, de um modo geral, uma estrutura cognitiva mais adequada. Pode também ter ocorrido que a organização dada ao laboratório estruturado (levando o aluno passo a passo na realização das experiências) provesse, nesse caso, os subsunçores relevantes dando melhores condições de ancoragem na estrutura cognitiva ao conteúdo estudado no laboratório.

Porém, deixando de lado este argumento, bem como as possíveis explicações, apresentadas anteriormente para justificar o melhor resultado do laboratório estruturado no segundo estudo, a conclusão geral que se pode tirar de toda a pesquisa (i.e., dos dois estudos) é que:

Nas condições em que foi conduzida a pesquisa, o laboratório estruturado mostrou-se pelo menos tão eficiente quanto o não estruturado em relação à aprendizagem de conteúdo a partir da atividade laboratorial.

A implicação prática dessa conclusão é que a utilização do laboratório estruturado, a qual recorre-se muitas vezes a contragosto como única maneira de atender um grande número de alunos, em termos de aprendizagem de conteúdo é plenamente justificada.

Naturalmente, os resultados deste e do primeiro estudo devem ainda ser confirmados por pesquisas similares antes que se possa aceitar a conclusão anterior como definitiva. Por pesquisas similares entende-se não só a réplica da presente investigação com outras amostras, em outras condições, com instrumentos melhores, roteiros que diferenciem melhor as duas

estratēgias, e assim por diante, mas também pesquisas que estudem especificamente a influência de aulas teóricas, tempo, professor, monitores e, sobretudo, da estrutura cognitiva preexistente na aprendizagem de conteúdo através do laboratório. Obviamente, a aprendizagem de conteúdo não é a única finalidade do laboratório. Talvez não seja nem a mais importante, porém, outros tipos de aprendizagem decorrentes do ensino de laboratório fogem ao escopo da investigação conduzida através dos dois estudos aqui referidos.

REFERÊNCIAS

1. Moreira, M.A., Gonçalves, E.S. Laboratório Estruturado versus Não Estruturado: Um Estudo Comparativo em um Curso Individualizado. Revista Brasileira de Física, neste volume.
2. Horeira, M.A., Um exemplo de Utilização no Ensino de Física de um Modelo Teórico de Ensino. Revista Brasileira de Física, 7 (1): 173-183, 1977.
3. Moreira, M.A., O Uso do Sistema de Instrução Personalizada (SIP) em um Curso Universitário Básico de Física Durante Sete Semestres Consecutivos . Revista Brasileira de Física, 7 (3): 711-735, 1977.
4. Darlington, R. B., *Radicals and Squares: Statistical Methods for the Behavioral Sciences*. Ithaca, N.Y.: Logan Hill Press, 1975.
5. Ausubel, D.P., Novak, J.D., Hanesian, H. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.
6. Moreira, M.A. A Teoria de Aprendizagem de David Ausubel como Sistema de Referência para a Organização de Conteúdos de Física Geral. Revista Brasileira de Física, 9 (1): 275-292, 1979.
7. Vianna, H.M. *Testes em Educação*. São Paulo: IBRASA, 1973.
8. Spears, J., Zollman, D. The Influence of Structured Versus Unstructured Laboratory on Students' Understanding the Process of Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(1): 33-38, 1977.