

# SEÇÃO VII - ENSINO DA CIÊNCIA DO SOLO

## APLICAÇÃO DA TEORIA DO CONSTRUTIVISMO NO ENSINO DE FERTILIDADE DO SOLO<sup>(1)</sup>

L. I. PROCHNOW<sup>(2)</sup>, M. C. B. LOZANI<sup>(3)</sup> & J. C. KIEHL<sup>(4)</sup>

### RESUMO

O processo de ensino-aprendizagem deve ser dinâmico, com atualização constante do conteúdo programático da disciplina, procurando adaptá-la às expectativas dos alunos. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é apresentar a abordagem que vem sendo utilizada em duas das aulas práticas da disciplina de Fertilidade do Solo, ministrada nos cursos de Agronomia e Engenharia Florestal da ESALQ/USP. Usou-se o método do estudo em grupo, para discutir os resultados de um experimento, desenvolvido em condições controladas, para avaliar a produção de matéria seca da parte aérea de plantas de milho cultivadas por trinta e cinco dias em amostras da camada de 0 a 20 cm de quinze solos da região de Piracicaba, SP. Como base nas discussões, elaborou-se um questionário, o qual é respondido por cada grupo de alunos na primeira aula. Na segunda aula, a discussão é retomada e aberta a todos os grupos. Durante a discussão das perguntas, o professor limita-se a observar o comportamento dos alunos, a redirecionar o raciocínio de alguns e, ocasionalmente, a fornecer informações gerais. Ao final das aulas, os conceitos são adquiridos de forma indireta. A maioria dos alunos aprova o método por sentir-se agente ativo dentro do processo de obtenção do conhecimento. A abordagem construtivista no ensino da Fertilidade do Solo por meio do estudo dirigido proposto tem sido utilizada, com sucesso, nos últimos três anos. Sugere-se a aplicação desta abordagem para outros temas da área de Fertilidade do Solo e mesmo para outras disciplinas dos cursos de Agronomia e Engenharia Florestal.

**Termos de indexação:** educação, didática.

---

<sup>(1)</sup> Recebido para publicação em setembro de 1997 e aprovado em junho de 1998.

<sup>(2)</sup> Engenheiro-Agrônomo, Professor Doutor do Departamento de Ciência do Solo, ESALQ/USP, Coordenador das aulas práticas de Fertilidade do Solo. Caixa Postal 9. CEP 13418-900, Piracicaba (SP). E-mail: liprochn@carpa.ciagri.usp.br.

<sup>(3)</sup> Pedagoga, aluna regular do curso de pós-graduação IGCE, UNESP-Rio Claro.

<sup>(4)</sup> Engenheiro-Agrônomo, Professor Livre-Docente do Departamento de Ciência do Solo, ESALQ/USP, Coordenador do Curso de Fertilidade do Solo.

**SUMMARY: THE APPLICATION OF THE CONSTRUCTIVIST VIEW IN A SOIL FERTILITY CLASS**

*The educational process must be dynamic, with constant updating of course programmatic content, in order to adapt it to students' expectations. The objective of this article is to present a method that has been applied in two discussion classes of the Soil Fertility course offered in the Agronomy and Forestry undergraduate programs at ESALQ/USP. The group study method was used in order to discuss the results of an experiment carried out in greenhouse at the Soil Science Department, to evaluate the dry matter production of plant tops of corn cultivated for 35 days in samples of fifteen soils collected from a 0 to 20 cm layer in the region of Piracicaba, SP. As a basis for discussion, a list of questions was prepared, to be answered by each group of students in the first class. In the second class the discussion included all groups. During the discussion the teacher observed the students' behavior, correcting the reasoning of several and occasionally providing general information. By the end of class, some concepts were obtained indirectly. The majority of students approved the method for the reason that they felt they were active agents in the learning process. This model has been successfully applied in the Soil Fertility discussion classes for the last three years. This approach is recommended for teaching other subjects in Soil Fertility and also for other courses in the agronomy program.*

*Index terms: education, didactic.*

## INTRODUÇÃO

Quando se menciona a prática do ensino, geralmente é enfatizada a ação planejada do professor de tópicos do suposto conhecimento. O objetivo final é que o aluno possa compreender e aplicar o assunto, o que ocorre, normalmente, segundo a óptica de quem ministra as aulas. Do ponto de vista pedagógico, essa posição é orientada por um associacionismo empirista, em que todo o conhecimento fica reduzido a uma aquisição exógena, a partir de experiências, verbalizações e materiais audiovisuais que são simplesmente transmitidos.

Já do ponto de vista interacionista, o conhecimento é considerado como uma construção contínua e, de certa forma, a invenção e a descoberta são pertinentes a cada ato de compreensão. Nesse caso, não há pré-formação, nem endógena (inata), nem exógena (empirista), mas um desenvolvimento contínuo de elaborações sucessivas que implicam a interação de ambas as posições. O indivíduo é considerado como um sistema aberto, em reestruturações sucessivas, em busca de um estágio final nunca alcançado por completo. A ênfase pedagógica desse tipo de processo ensino-aprendizagem abrange a capacidade do aluno em integrar informações e processá-las, adquirindo conceitos e empregando simbologias verbais.

Para Piaget (1967), o conhecimento científico está sempre em evolução, e a educação é concebida como a constante procura pelos alunos de novas soluções, tendo situações criadas que exijam o máximo de

exploração por parte deles e estimulação de novas estratégias de compreensão de determinada realidade. Assim, não seria possível existir na instituição escolar uma verdadeira atividade intelectual baseada em ações, investigações e pesquisas espontâneas, sem que houvesse uma livre cooperação dos alunos entre si, e não apenas entre professor e alunos (Mizukami, 1986).

O aluno deve interagir com o objeto. Segundo Becker (1983), o sujeito humano é um projeto a ser construído; da mesma forma, o objeto é, também, um projeto a ser construído. Sujeito e objeto não têm existência prévia, a priori: eles se completam, mutuamente, na interação. Eles se constroem.

O ensino compatível com a teoria piagetiana tem de ser baseado no acerto e erro, na pesquisa, na investigação, na solução de problemas por parte do aluno, e não em aprendizagem de fórmulas, nomenclaturas e definições. A aprendizagem verdadeira se dá no exercício operacional da inteligência e só se realiza realmente quando o aluno elabora o seu conhecimento (Mizukami, 1986).

A teoria da educação do construtivismo (cognitivismo) indica que nada, a rigor, está pronto, acabado, e que o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado.

Uma das implicações fundamentais da teoria construtivista é a de que a inteligência se constrói a partir da troca do organismo com o meio, por meio das ações do indivíduo. Portanto, a ação do indivíduo é o centro do processo, e o fator social ou educativo constitui uma condição de desenvolvimento (Furth, 1972; Aebli, 1978; Furth & Wachs, 1979).

O ensino nessa abordagem deve estar baseado em proposições constantes de problemas. O professor deverá não só evitar a rotina, a fixação de respostas e hábitos, mas também criar situações e propiciar condições ao estabelecimento de reciprocidade intelectual e cooperação ao mesmo tempo.

Segundo Aebli (1978), a didática baseada em tal abordagem atribuirá papel primordial à pesquisa por parte do aluno, pois, durante este tipo de atividade intelectual, serão formadas as novas opções e operações. A dúvida constitui uma diretriz da pesquisa, funcionando como um esquema antecipador. Assim, compreender é descobrir, ou reconstruir pela redescoberta, e será necessário submeter-se a esses princípios, se se quiser, no futuro, educar indivíduos capazes de produção ou de criação, e não apenas de repetição.

Paralelamente à modernização do mundo atual, surge a insatisfação com um sistema educacional que se constitui fundamentalmente na forma de transmissão por meio de uma escola que consiste em fazer repetir, recitar, aprender e ensinar o que já está pronto, em vez de fazer agir, operar, criar e construir a partir da realidade vivida por alunos e professores (Becker, 1993).

Embora diversos autores afirmem que Piaget tenha derrubado a idéia de um universo de conhecimento dado, seja na bagagem hereditária (apriorismo), seja no meio físico ou social (empirismo), os cursos de Agronomia, de forma geral, continuam a utilizar apenas modelos de ensino que se baseiam nessas premissas. A tendência construtivista, bastante aplicada em várias partes do mundo e mesmo no Brasil, tem sido pouco utilizada para a prática do ensino das ciências que compreendem a Agronomia.

O experimento é uma parte do procedimento didático adotado; o que "foi planejado e conduzido" a rigor foi todo o procedimento didático ao qual se deve dar ênfase, visto ser este um trabalho para a Seção de Ensino de Solos. Nesse sentido, sugere-se seja "adotado o método de estudo dirigido em grupo, feito em sala de aula da disciplina de Fertilidade do Solo e apoiado em questões elaboradas a partir de experimento demonstrativo básico, realizado em condições controladas".

## PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS ADOTADOS

A abordagem de ensino-aprendizagem vem sendo utilizada nos últimos três anos nas aulas práticas da disciplina de Fertilidade do Solo, a qual é oferecida no terceiro semestre do curso de Agronomia e Engenharia Florestal da ESALQ/USP, e conta com turmas de, no máximo, 35 alunos. O conteúdo deste estudo dirigido em grupo é ministrado em duas aulas consecutivas de duas horas cada, tendo seis docentes do Departamento de Ciência do Solo já ministrado o conteúdo proposto.

O estudo abrange questões cuidadosamente preparadas sobre os resultados de um experimento demonstrativo desenvolvido em condições controladas, em casa de vegetação do Departamento de Ciência do Solo, ESALQ/USP, no verão de 1994, cujo objetivo era avaliar a fertilidade de quinze solos da região de Piracicaba.

Como sugere a abordagem construtivista, as perguntas procuram propiciar condições para que o aluno possa interagir com o objeto. A ação do indivíduo e os resultados por ele alcançados formam o centro do processo de aprendizagem.

### Experimento demonstrativo

Em amostras de 3 kg de terra da camada de 0 a 20 cm de quinze solos da região de Piracicaba, SP, com quatro repetições, cultivaram-se três plantas de milho, sem que tenha sido realizada qualquer adição de corretivo e fertilizantes. A classificação dos solos e suas propriedades químicas encontram-se nos quadros 1 e 2. Decorridos 35 dias da emergência, a parte aérea das plantas foi colhida, seca em estufa e pesada. Os resultados foram calculados em termos de rendimento relativo (Quadro 2). A exemplo da figura 1, elaboraram-se gráficos relacionando cada atributo das amostras de terra com o respectivo rendimento relativo.

### Questionário para estudo dirigido durante as aulas práticas da disciplina de Fertilidade do Solo

Considerando: (a) as informações fornecidas pela disciplina de Pedologia, ministrada no semestre anterior àquele no qual é oferecida a de Fertilidade do Solo, (b) o planejamento e os objetivos do experimento realizado no verão de 1994, (c) as produções de massa seca de milho obtidas nos diferentes tratamentos e (d) os atributos químicos das amostras de terra, elaboraram-se as seguintes questões:

1. Classifiquem os solos em ordem decrescente quanto ao rendimento esperado de milho, atribuindo o rendimento relativo (RR) de cada um, isto é, o mais produtivo tem 100% de RR, um que produziu a metade 50%, e assim por diante.
2. Comparem a lista que vocês elaboraram com o rendimento relativo observado no experimento (Quadro 2). Provavelmente, a classificação adotada e os valores de RR atribuídos sejam diferentes dos observados. Como vocês explicam isto? Para que serve a classificação de solos?
3. Como é a relação entre o teor de um nutriente essencial para as plantas no solo e o RR de uma cultura? Representem esta relação graficamente.
4. No gráfico que vocês elaboraram na questão anterior, classifiquem o teor do nutriente em muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto e indiquem os critérios utilizados.

**Quadro 1. Classificação dos solos cujas amostras da camada de 0 a 20 cm de profundidade foram utilizadas no experimento demonstrativo**

Nº	Classificação	Especificações
1	AQ	Areia Quartzosa álica sob mata.
2	BV	Brunizem Avermelhado eutrófico argiloso, cultivado com pastagem
3	CB	Cambissolo, eutrófico Tb A moderado substrato diabásico, cultivado com milho.
4	LE	Latossolo Vermelho-Escuro álico argiloso A moderado, cultivado com cana-de-açúcar.
5	R	Litólico distrófico Tb A moderado argiloso substrato folhelho, cultivado com pastagem.
6	R	Litólico eutrófico Tb A moderado argiloso substrato folhelho, cultivado com pastagem.
7	LR	Latossolo Roxo distrófico A moderado, cultivado com cana-de-açúcar.
8	LV	Latossolo Vermelho-Amarelo álico textura média A moderado, cultivado com pastagem.
9	PE	Podzólico Vermelho-Escuro Latossólico álico A moderado argiloso, cultivado com milho.
10	PV	Podzólico Vermelho-Amarelo álico Tb A moderado argiloso, cultivado com milho.
11	PV	Podzólico Vermelho-Amarelo álico Tb argiloso A moderado, sob mata.
12	PV	Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico Tb arenoso A moderado, cultivado com cana-de-açúcar.
13	PV	Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico Tb argiloso A moderado, cultivado com pastagem.
14	TR	Terra Roxa Estruturada eutrófica A moderado, sob mata.
15	TR	Terra Roxa Estruturada eutrófica A moderado, cultivado com milho.

**Quadro 2. Propriedades químicas de quinze amostras de solos da região de Piracicaba, SP, e produção relativa de matéria seca da parte aérea de plantas de milho cultivadas nessas amostras**

Nº	Solo	pH CaCl <sub>2</sub>	MO	P	S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H + Al	SB	T	V	m	RR <sup>(1)</sup>
		g dm <sup>-3</sup>			- mg dm <sup>-3</sup> -		mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					%			
2	BV	4,9	64	62	92	13,2	106	30	1	58	149	207	72	1	100
3	CB	4,9	37	163	48	7,0	80	11	1	58	98	156	63	1	85
9	PE	4,1	30	10	58	3,6	32	19	9	98	55	153	36	14	39
10	PV	3,5	20	11	106	1,9	25	8	13	135	35	170	21	27	33
15	TR	4,9	26	19	62	4,9	47	9	1	47	61	108	56	2	33
7	LR	5,1	20	19	185	2,4	45	8	0	34	55	89	62	0	25
11	PV	3,4	28	9	105	3,9	18	6	14	121	28	149	19	33	22
12	PV	5,0	15	22	13	1,0	33	6	0	22	40	62	65	0	21
14	TR	6,1	33	24	49	4,4	82	17	0	16	103	119	87	0	19
4	LE	4,9	22	19	32	3,4	40	16	1	42	59	101	59	2	16
5	R	4,0	29	10	81	4,3	37	22	9	80	63	143	44	12	16
6	R	4,4	20	7	28	3,4	35	11	5	28	49	77	64	9	14
8	LV	4,2	23	6	32	0,9	29	5	8	58	35	93	38	19	12
13	PV	3,5	21	6	41	1,9	22	7	14	98	31	129	24	31	11
1	AQ	3,6	11	4	15	0,3	4	1	12	25	5	30	17	69	8

<sup>(1)</sup> RR: rendimento relativo de massa seca.

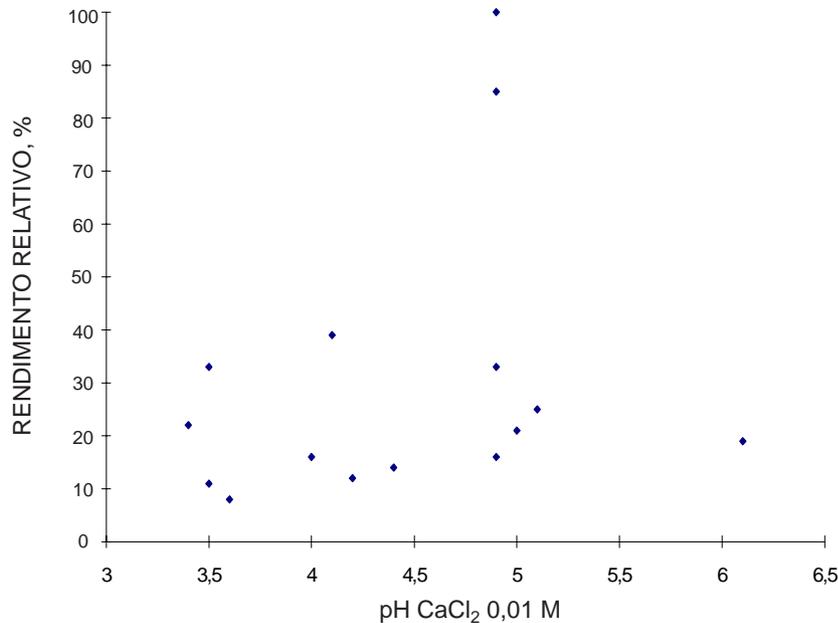
- Comparem os níveis que vocês estabeleceram com os da literatura.
- Observem as figuras que relacionam o atributo nas amostras de terra com o RR das plantas, e respondam: quais atributos relacionam-se com o RR?
- Quais atributos tiveram correlação positiva com o RR, isto é, quais atributos aumentam com o aumento do RR, e quais tiveram correlação negativa? Expliquem.
- Quais atributos foram os mais importantes na definição do RR?
- Todos os solos reagiriam da mesma forma à adição de adubos e corretivos? Em caso negativo, quais apresentariam o maior aumento de rendimento e por quê?

O questionário constitui, neste caso, o mecanismo que irá estabelecer situações novas, que exijam o máximo de exploração por parte dos alunos, estimulando, como recomenda Piaget (1967), novas estratégias de compreensão determinada.

#### Instruções aos alunos e conduta do professor durante o estudo dirigido

##### Primeira aula

As seguintes instruções acompanham o questionário distribuído aos alunos: (a) organizem-se em grupos de, no máximo, quatro participantes, (b) respondam às questões na seqüência em que estão colocadas, (c) não passem para a questão seguinte sem ter completado totalmente a anterior;



**Figura 1. Rendimento relativo (%) de matéria seca de plantas de milho em função do pH em CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup> das amostras de terra.**

(d) perguntem ao professor somente depois de ter esgotado a discussão em grupo; (e) não alterem as respostas de questões anteriores em função de idéias novas que vocês tiveram; (f) entreguem o questionário ao professor quando o grupo terminar de respondê-lo; e (g) as notas do relatório serão atribuídas de acordo com o empenho do grupo e não com as respostas fornecidas.

É importante esclarecer que, para proceder à discussão da questão número 1, os alunos têm acesso apenas e tão-somente às informações que constam do quadro 1, ou seja, à classificação dos solos e algumas informações gerais sobre eles. Terminada a discussão da primeira questão, os alunos devem consultar o quadro 2 e refletir sobre a questão número 2. O livro de Raij (1991) é fornecido aos alunos para consulta e resolução da questão número 5. Os gráficos que relacionam cada atributo com o RR das plantas de milho (Figura 1: exemplo para o pH CaCl<sub>2</sub> 0,01 mol L<sup>-1</sup>) são fornecidos antes da resolução da questão número 6.

A ênfase pedagógica adotada consiste em fazer com que os alunos integrem e processem informações anteriores com os fatos novos apresentados pelo questionário, propiciando condições para que o aluno construa o conhecimento a partir da troca com o meio, por meio de ações do indivíduo, e não simplesmente por uma aquisição exógena. Assim, durante o transcorrer da discussão, o professor limita-se a observar o comportamento dos grupos, a redirecionar aqueles que se afastarem muito do rumo proposto e, ocasionalmente, a fornecer informações gerais que façam os alunos refletirem

cada vez mais sobre as questões. O docente, nessa fase, não deve, em nenhuma circunstância, fornecer resposta às perguntas do questionário.

Ao final desta aula, os alunos são convidados a levar o relatório para casa e a pensar mais detalhadamente sobre as questões propostas.

*Segunda aula*

Os alunos novamente organizam-se em grupos e durante, aproximadamente, 20 minutos recordam o que discutiram na semana anterior. Novas idéias podem ser propostas e discutidas. Em seguida, o professor convoca os alunos a discutir as questões de forma que toda a classe participe. O professor confronta as opiniões dos diferentes grupos sem ainda fornecer resposta às questões, procurando fazer com que os próprios alunos cheguem a um consenso. Nesta fase, o docente deve, aos poucos, introduzir idéias e esclarecer pontos divergentes. Finalmente, o professor fornece a sua versão para o que foi proposto, concordando com a versão final da classe ou “realimentando” a discussão. A posição final deve sair do grupo.

**AVALIAÇÃO DO MODELO DE AULA PROPOSTO**

**Comportamento geral dos alunos durante a discussão em grupos**

Durante os três anos em que esta abordagem tem sido utilizada (desde 1995), foi possível observar que,

a princípio, os alunos estranham a forma de ensino proposta. A idéia preconcebida é a de que o aluno deve adquirir conhecimento por meio de verbalizações e materiais audiovisuais.

Entretanto, paulatinamente, os discentes vão-se adaptando ao sistema, interagindo mais suas idéias, e uma ampla discussão é estabelecida. Nota-se, em quase todas as turmas, que os grupos procuram obter as respostas do professor. Quando isto ocorre, a instrução é para que os docentes desafiem os alunos no sentido de se adaptarem a um sistema que propõe formação e não informação. Ao final do processo, observa-se que os alunos se envolvem com a discussão, defendendo pontos de vista e alertando os colegas para fatos novos.

### **Comportamento dos alunos durante a discussão final e diante do posicionamento do docente**

Para responder à questão número um, os alunos desenvolvem lógicas interessantes, baseando-se, na maioria das vezes, no nome do solo, no seu caráter trófico e condição de cultivo. A Terra Roxa Estruturada é comumente citada como o solo que propiciará a maior produção de massa seca. Ao serem informados de que a resposta correta para a questão 1 não existe, uma vez que é impossível se prever a produção de massa seca, tendo em vista única e exclusivamente a classificação do solo, a reação dos alunos não é, como se poderia esperar, de decepção, mas sim, de entendimento. Os alunos conseguem visualizar que os critérios estabelecidos para elaborar a lista não funcionam, uma vez que, única e exclusivamente a partir dos dados fornecidos, isto não é possível. As discussões permitem que os alunos concluam que a produtividade depende de vários fatores, e não somente da classificação do solo.

As explicações de que a amostra de terra foi coletada na camada de 0 a 20 cm e a classificação do solo é baseada nas características e propriedades do horizonte B são bem recebidas. O aluno passa a juntar as informações que adquiriu e a esclarecer as próprias dúvidas. Observa-se que os grupos defendem intensamente as posições originalmente adotadas. Entretanto, no caso de o grupo estar equivocado, tem sido comum, diante da argumentação dos colegas e considerações do professor, a reversão de opinião.

Com o desenvolvimento da discussão geral, os alunos vão, cada vez mais, se interessando e entendendo o propósito da aula, que é exatamente de fazer com que ele, por meio da interação com o objeto em estudo, possa formar idéias sobre as leis que regem a fertilidade dos solos. Conceitos, como os de elemento essencial, rendimento relativo, nível crítico de nutriente, são adquiridos no decorrer das atividades propostas. Além disso, o aluno passa a entender a importância de todos os fatores relacionados com o processo de produção e com a necessidade de um manejo adequado da fertilidade

dos solos. Nesse tipo de aula, o aluno demonstra satisfação, por ser um agente ativo dentro do processo de obtenção do conhecimento, percebendo que sua participação é de fundamental importância para o desenvolvimento das atividades propostas.

É importante enfatizar que as informações foram processadas pelos alunos ao interagir com o questionário, e não pura e simplesmente apresentada pelo professor como parte da sua experiência. Observa-se que, como sugere Aebli (1978), o questionário funcionou como um esquema antecipador, incentivando o aluno à pesquisa.

O estilo de ensino adotado ficou centrado na aprendizagem, ou seja, revela o desejo de romper com a situação de classe tradicional dominada pelo professor. Os alunos são encorajados à participação, iniciativa e responsabilidade. Abreu & Masetto (1987) enfatizam que, neste estilo de ensino, o papel do professor é reduzido, por já não ser a única fonte fornecedora de informações, passando tal responsabilidade aos membros do grupo, que passam a participar mais no processo de ensino-aprendizagem.

Demonstrando a importância da pesquisa e da participação, enquanto condicionantes deste estilo de ensino, a última pergunta do questionário proposto revela uma dúvida, a qual só pode ser respondida com um novo experimento. A expectativa é de que o aluno compreenda a importância de se continuar pesquisando com o intuito de sanar tal dúvida. Dessa forma, a pergunta constitui um esquema antecipador que poderia levar a uma nova pesquisa.

### **Reação dos docentes ao método de ensino-aprendizagem proposto**

Embora, a princípio, possa parecer que essa abordagem seja simples e cômoda para o professor, os docentes que têm participado dessas aulas concordam tratar-se de um processo que exige intenso preparo e conhecimento. Isso ocorre, porque os alunos estão refletindo intensamente, e o questionamento é maior que no sistema tradicional.

A satisfação em ministrar essas aulas é grande, na medida em que cada turma apresenta reação distinta, com perguntas inovadoras. A aula, portanto, não se torna monótona, mas dinâmica e interessante.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

1. A aplicação da abordagem construtivista no ensino da fertilidade do solo por meio de estudo dirigido em grupo tem propiciado maior interesse por parte dos alunos para com a disciplina e estimulado os professores no sentido de se estabelecerem novas aulas utilizando o modelo proposto.

2. Diante do sucesso obtido na utilização da abordagem construtivista no ensino da fertilidade do solo, pretende-se ampliar a utilização deste modelo no curso prático da disciplina. Isto deverá ocorrer através do planejamento de novos experimentos demonstrativos e do preparo de questionários específicos que procurem fazer com que o aluno possa interagir profundamente com o objeto.

3. Avaliações periódicas do modelo proposto têm sido realizadas por professores e alunos e, quando necessárias, modificações são introduzidas com o intuito de melhorá-lo. Tais modificações incluem a alteração do questionário ou da forma de atuação dos docentes, sempre procurando promover maior interação do aluno com o objeto em estudo.

### LITERATURA CITADA

ABREU, M.C. & MASETTO, M.T. O professor universitário em aula: prática e princípios teóricos. 6.ed. São Paulo, MG Ed. Associados, 1987. 130p.

AEBLI, H. Didática psicológica. São Paulo, Nacional, 1978. 196p.

BECKER, F. O que é construtivismo. R. Educ., 21:7-15, 1983.

BECKER, F. A epistemologia do professor. Petrópolis, Vozes, 1993. 344p.

FURTH, H. Piaget na sala de aula. Rio de Janeiro, Forense, 1972. 231p.

FURTH, H. & WACHS, H. Piaget na prática escolar. São Paulo, IBRASA, 1979. 339p.

MIZUKAMI, M.G.N. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo, EPU, 1986. 104p.

PIAGET, J. Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro, Forense, 1967. 146p.

RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba, POTAFOS, 1991. 343p.