

INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

**Metodologia de Ensino Através de Práticas
Educativas de Propagação de Plantas.**

Walton Farias Braga

2005

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**Metodologia de Ensino Através de Práticas
Educacionais de Propagação de Plantas.**

Walton Farias Braga

Sob a Orientação do Professor
Ricardo Motta Miranda

Dissertação submetida como
requisito parcial para obtenção do
grau de Mestre em Ciências em
Educação Agrícola.

Seropédica, RJ
Agosto de 2005

373.2463

B813m

T

Braga, Walton Farias, 1961-

Metodologia de ensino através de práticas educacionais de propagação de plantas / Walton Farias Braga. - 2005.

61 f. : il.

Orientador: Ricardo Motta Miranda.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Agronomia.

Bibliografia: f. 41-47.

1. Técnicos em agropecuária - Teses. 2. Ensino agrícola - Métodos de ensino - Teses. 3. Jardinagem - Estudo e ensino - Teses. 4. Plantas - Propagação por estaquia - Teses. 5. Aprendizagem por atividades - Teses. I. Miranda, Ricardo Motta, 1951-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Agronomia. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL AGRÍCOLA

WALTON FARIA BRAGA

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional Agrícola,
como requisito parcial para obtenção do grau de *Mestre em Ciências* em Educação
Profissional Agrícola.

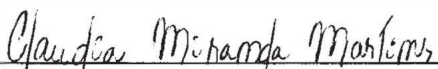
Dissertação aprovada em 26 de agosto de 2005.



Ricardo Motta Miranda, Dr. UFRRJ



Sandra Barros Sanchez, Dra. UFRRJ



Claudia Miranda Martins, Dra. UFRJ

SUMARIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1 Metodologia de Ensino e Aprendizagem	3
2.2 - Avaliação da Aprendizagem	7
2.3 - Floricultura e Paisagismo	13
2.4 - Propagação de Plantas	16
2.5 - Uso de Hormônios Vegetais	18
3 - MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1 - Metodologia Educacional.....	24
3.2 - Metodologia experimental	27
3.2.1 - Localização dos experimentos	27
3.2.2 - Delineamento experimental	27
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 - Educacional	31
4.2 - Metodologia experimental	35
5- CONCLUSÕES	40
6 - REFERÊNCIAS	41
7 – ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Modelo de planilha utilizado para coletar os dados obtidos em relação ao enraizamento, brotação e perdas das estacas durante a condução do experimento.	30
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plantas de <i>Hibiscus</i> utilizadas na ornamentação	23
Figura 2: Plantas de <i>Murraya</i> utilizadas na ornamentação.....	23
Figura 3: Plantas de <i>Ixora</i> utilizadas na ornamentação.....	24
Figura 4: Canteiros com leito com areia lavada utilizados no estaqueamento das espécies estudadas.	25
Figura 5: Alunos coletando material para preparar estacas de <i>Murraya</i>	26
Figura 6: Alunos utilizando o fitorregulador (AIB) para induzir o enraizamento em estacas.	26
Figura 7: Identificação dos tratamentos de cada linha experimental	28
Figura 8: Alunos preparando estacas de <i>Hibiscus</i>	29
Figura 9: Imersão das estacas em solução de AIB para induzir o enraizamento.	29
Figura 10: Estaqueamento das estacas em canteiro com areia lavada.....	30
Figura 11 : Médias das notas dos relatórios apresentados pelos alunos para cada espécie estudada. Barra na vertical mostra o desvio padrão da média.....	31
Figura 12: Médias das notas dos relatórios apresentados pelos alunos de três turmas estudadas. Barra na vertical mostra o desvio padrão da média.	32
Figura 13: Médias das notas dos relatórios apresentados pelos alunos que participaram ativamente no desenvolvimento da prática e os observadores para cada turma estudada Barra na vertical mostra o desvio padrão da média.	33
Figura 14: Médias das notas obtidas no segundo questionário entre os alunos que participaram como observadores e de forma ativa nas atividades desenvolvidas. Barra na vertical mostra o desvio padrão de cada média.	34
Figura 15: Médias das notas obtidas no segundo questionário em cada espécie estudada. Barra na vertical mostra o desvio padrão de cada média..	34
Figura 16: Efeitos da concentração de AIB na percentagem de brotação em três tipos de estacas de <i>Ixora</i> . Médias seguidas de mesma letra maiúscula em cada tipo de estaca e médias seguidas de mesma letra minúsculas entre cada concentração de AIB não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.	36
Figura 17: Efeito do tipo de estaca na percentagem de perdas de estacas de <i>Hibiscus</i> . Médias seguidas de mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.	37
Figura 18 : Efeito do tipo de estaca na percentagem de brotação em <i>Hibiscus</i> . Médias seguidas de mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.	38
Figura 19: Efeito do tipo de estaca no enraizamento de <i>Hibiscus</i> . Médias seguidas de mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.	38

RESUMO

BRAGA, Walton Farias **Metodologia de ensino através de práticas educacionais de propagação de plantas**. Seropédica, RJ, UFRRJ, 2005 61 p (Dissertação. Mestrado em Educação Agrícola).

No ensino técnico discute-se a importância de aulas práticas durante a formação dos alunos, em alguns casos, sendo consideradas indispensáveis para o aprendizado de determinados conteúdos. Desta forma, neste trabalho foram avaliados através de relatórios e questionários, o aprendizado de alunos que participaram como ativos ou como observadores em práticas de propagação de plantas pelo método de estaquia. Na prática de propagação avaliou-se o uso de fitorregulador (AIB) para induzir a formação de raízes adventícias em três tipos de estacas (herbáceas, semilenhosa e lenhosa) de três espécies vegetais (*Hibiscus*, *Ixora* e *Murraya*), sendo classificadas como de fácil, médio e difícil enraizamento. Na parte educacional, os resultados obtidos neste trabalho demonstraram que o uso da prática de propagação por estaquia foi capaz de aumentar o interesse dos alunos quando utilizou-se o fitorregulador para induzir a formação de raízes adventícias. Não foi constatada diferença, nas notas dos relatórios entre os alunos que participaram como ativos ou observadores durante a prática. O enraizamento variou entre as espécies utilizadas, corroborando com as informações disponíveis na literatura. As espécies *Ixora* e *Murraya* apresentaram baixo índice de enraizamento. Para a formação de raízes adventícias não verificou-se diferenças significativas entre os tratamentos com AIB e o controle. Este fato pode ter ocasionado uma falha durante o decorrer da prática educacional, uma vez que os alunos demonstraram o interesse e curiosidade para verificar se o tratamento com AIB iria aumentar a eficiência da formação de raízes adventícias. Entretanto, como não foi observada a resposta esperada no decorrer do tempo, ou seja, não houve a formação de raízes, os alunos apresentaram tendências de perda do interesse nas avaliações realizadas.

Palavras chave: educação agrícola, propagação de plantas, fitorregulador

ABSTRACT

BRAGA, Walton Farias. **Teaching methodology through educational practices of propagation of plants.** Seropédica, RJ, UFRRJ, 2005 61 p (Dissertation. Master Agricultural Education)

In technical teaching discusses the importance of practical classes during the student's formation, in some cases, being considered indispensable for the learning of certain contents. In this work was evaluated through reports and questionnaire, the students learning that participated the form active or as observers in practices of plant propagation by cutting. In practice of propagation the growth regulator (IBA) was used for induce the formation the adventitious roots in three types of cuttings of stem (hardwood, semihardwood and herbaceous) of three vegetable species (*Hibiscus*, *Ixora* and *Murraya*), being classified as of easy, medium and difficult potential of rooting. In educational part, the results obtained in this work demonstrated that the use of practice the plant propagation by cutting could increase the students interest when uses growth regulator to induce the formation of adventitious roots. Differences not were verified, in the notes of the reports among the students that participated the form active or observers during the practice. The rooting varied among the used species, the results checking with the available information in literature. The *Ixora* and *Murraya* presented low rooting index. The formation of adventitious roots didn't differentiate in the treatments with IBA. This fact can have been causing a flaw during elapsing of the educational practice, once the students demonstrated the interest and curiosity for to check the treatment with IBA it would increase the efficiency in formation of adventitious roots. However, and as it didn't observed the expected answer in elapsing of the time, occurred not the formation of adventitious roots, the students presented tendencies of losing the interest in the accomplished evaluations.

Key words: agricultural education, propagation of plants, growth regulator.

1 - INTRODUÇÃO

Em plantas, assim como nos animais, muitos processos bioquímicos e fisiológicos são controlados por hormônios. Os hormônios são, na maioria das vezes, produzidos em um sítio da planta e translocados para outros sítios, alterando o crescimento e desenvolvimento.

Pode-se realizar uma distinção entre os termos hormônio vegetal e fitorreguladores de crescimento. O hormônio vegetal é uma substância natural, não nutriente, produzida pela própria planta, que controla, direta ou indiretamente, processos fisiológicos em plantas, em baixas concentrações (DAVIES, 1995). Já os fitorreguladores são todas as substâncias que controlam processos fisiológicos em plantas. Portanto, todo hormônio é um fitorregulador, mas nem todos fitoreguladores são hormônios.

Os principais reguladores vegetais utilizados na agricultura pertencem aos grupos das auxinas (AIA, AIB, ANA), giberelinas (GA_s em várias formas), citocininas (zeatina, cinetina, 6-BA), etileno (ethefon), ácido abscísico (ABA), retardadores e inibidores. O uso de reguladores vegetais tem possibilitado a resolução de problemas de campo, melhorando qualitativamente e quantitativamente a produção agrícola (CASTRO, 1998).

O paisagismo e a jardinocultura estão diretamente relacionados à qualidade de vida. Neste contexto as plantas ornamentais vêm se destacando com grande importância econômica. A produção de mudas de espécies ornamentais de alto valor comercial pode ser muitas vezes, facilitada com a aplicação de reguladores vegetais eficientes na indução do enraizamento. Pode-se verificar uma tendência na utilização dos reguladores vegetais para o enraizamento de estacas, quando há necessidade de acelerar esta propagação vegetativa.

A disciplina de paisagismo e jardinocultura faz parte da matriz curricular do Curso de Agropecuária Orgânica do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Nela se insere conteúdos direcionados a propagação de plantas, assim como para a formação de mudas e ainda em relação ao uso destas plantas em projetos de paisagismo.

O projeto político pedagógico do Colégio Técnico da UFRuralRJ, de acordo com os pareceres 15 e 16 do CNE/CEB, propõe em seu perfil discente e profissional de conclusão, a formação de um indivíduo como sujeito da aprendizagem, conduta acadêmica autônoma, crítica e participativa, tornando-se um cidadão responsável e solidário, com visão sistêmica do processo de produção.

Considerando a importância da avaliação no processo ensino-aprendizagem e que dentro da floricultura e da produção de mudas de plantas ornamentais, a propagação

vegetativa e a atividade prática de maior importância e demanda junto ao mercado de trabalho, se faz necessário uma atividade prática que enfatize este tema

Na propagação de plantas o uso do ácido indolbutírico (AIB) está associado com a capacidade de induzir a diferenciação de raízes em estacas de várias espécies vegetais, o que traz relevantes vantagens com relação ao ganho de tempo na formação das mudas.

Diante disso, este trabalho teve por finalidade, avaliar a eficiência no aprendizado de alunos da primeira série do Colégio Técnico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CTUR) através de aulas práticas ativas ou demonstrativas, utilizando a técnica de aplicações do fitorregulador AIB em diferentes concentrações e em determinadas plantas ornamentais consideradas de baixo, médio e difícil grau de enraizamento, de forma que os alunos possam entender e observar os efeitos, permitindo a verificação da eficiência destas práticas, através do aproveitamento dos alunos.

2 - REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Metodologia de Ensino e Aprendizagem.

O Parecer CNE/CEB nº 16/99, trata da questão da educação profissional de nível técnico, colocando entre outras coisas, a necessidade do técnico ter um perfil de qualificação que lhe permita construir itinerários profissionais com mobilidade ao longo de sua vida produtiva, sensibilidade e prontidão para mudanças e uma disposição para aprender e contribuir para o seu aperfeiçoamento. Para isso “é exigida, tanto uma escolaridade básica, quanto uma educação profissional mais ampla e polivalente, pois, a revolução tecnológica e o processo de reorganização do trabalho demandam uma completa revisão dos currículos tanto da educação básica quanto da educação profissional, uma vez que é exigida dos trabalhadores em doses crescentes maior capacidade de raciocínio, autonomia intelectual, pensamento crítico, iniciativa própria e espírito empreendedor, bem como capacidade de visualização e resolução de problemas” (BRASIL, 1999).

De acordo com esse Parecer, o trabalho é o contexto mais importante da experiência curricular no ensino médio, em consonância com as diretrizes traçadas pela LDB em seus artigos 35 e 36. O trabalho é então, o princípio organizador do currículo. Não é mais limitado ao ensino profissionalizante. A lei reconhece que nas sociedades contemporâneas todos, independentemente de sua origem ou destino sócio profissional devem ser educados na perspectiva do trabalho enquanto uma das principais atividades humanas, como campo de preparação para escolhas profissionais futuras, enquanto espaço de exercício de cidadania.

O trabalho é um contexto importante das ciências humanas e sociais, visando compreendê-lo como produção de riqueza e forma de interação do ser humano com a natureza e o mundo social. É também imprescindível para a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos do processo produtivo. Sendo assim, como proceder na formação dos estudantes de modo a alcançar esses objetivos?

A contextualização dos conteúdos pode ser um recurso que permite retirar o aluno da condição de expectador passivo. Provocando aprendizagens significativas em dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural. Esta deve ser entendida como princípio pedagógico que rege a articulação das disciplinas escolares, não deve ser entendida como uma proposta de esvaziamento, como uma proposta redutora do processo ensino-aprendizagem, circunscrevendo-o ao que está no redor imediato do aluno, suas experiências e vivências. Um

trabalho contextualizado parte do saber dos alunos para desenvolver competências que venham a ampliar este saber inicial. Um saber que situe os alunos num campo mais amplo de conhecimentos, de modo que possam efetivamente se integrar na sociedade, atuando, interagindo e interferindo sobre ela.

Para NOVOA (1991) “a sociedade parece que deixou de acreditar na educação como promessa de um futuro melhor, os professores enfrentam sua profissão com uma atitude de desilusão e de renúncia, que se foi desenvolvendo em paralelo com a degradação de sua imagem social.” Em contrapartida, as mudanças que têm ocorrido no mundo do trabalho trazem novos desafios para a educação, na formação de cidadãos “com competências intelectualmente mais complexas, derivadas de domínio teórico, voltado para o enfrentamento de situações novas que exigem reflexão, crítica, flexibilidade, autonomia moral e intelectual, além da capacidade de educar-se permanentemente” (KUENZER, 1998).

A prática docente é uma ação diária de vivência e experiências educativas, de forma a intervir na realidade social, através da adesão de valores, investidos na potencialidade dos alunos. A prática determina a forma de educar (conteúdos, metodologias, estratégias de ensino), e a ação trata dos sujeitos, modos de agir e pensar, valores, compromissos, desejos, vontades e saberes, por meio de iniciativas que buscam desenvolver a aprendizagem dos discentes, utilizando metodologias alternativas de aquisição do conhecimento.

Não existem receitas prontas a serem seguidas para que os professores possam garantir que seus alunos aprendam. Mas, existem alguns pressupostos importantes, que necessitam ser considerados no processo de ensino-aprendizagem e que podem auxiliar na reflexão sobre como proceder para que a aprendizagem ocorra. Neste sentido, PERRENOUD (1994) questiona: que tipo de educação ou formação deveria receber um aluno de determinada idade, de determinado contexto social para lidar satisfatoriamente com esses problemas? que tipos de homem pretendem formar? como é o "ofício" de aluno? — qual seria a relação ideal entre alunos e professores, de modo a satisfazer as necessidades dos alunos e atender também às necessidades do contexto sociocultural? — devo avaliar? são necessárias as notas neste determinado contexto? para que avaliar? como avaliar corretamente conteúdos ministrados? quais as consequências sociais dessa avaliação?

A busca de respostas nos conduz para uma teia interdisciplinar em que os olhares da psicologia, da sociologia, da biologia, da administração escolar, da economia, da filosofia, se reúnem numa síntese integradora que, nos parece, só a Didática, pela sua própria natureza, tem condições de realizar. Abandonado o nível do dogma e da rotina, à luz de novos

paradigmas científicos e conceptualizações julgadas pertinentes, se interrogam as práticas e os discursos (CARVALHO, 1995)

Para observância da interdisciplinaridade e preciso entender que as disciplinas escolares resultam de recortes e seleções arbitrários, historicamente constituídos, expressões de interesses e relações de poder que ressaltam, ocultam ou negam saberes. Ao sistematizar o ensino do conhecimento, os currículos escolares ainda se estruturam fragmentadamente e muitas vezes seus conteúdos são de pouca relevância para os alunos, que não vêem neles um sentido.

Na medida em que o homem tem a capacidade de atribuir significado à experiência vivenciada, revendo-a e planejando seu futuro, está-se fazendo educação. Pode-se afirmar ainda, que se por um lado o processo de aprendizagem é individual na medida em que toda atividade educativa é uma “libertação de forças, tendências e impulsos existentes no indivíduo”, que são parte do “elemento de direção e de orientação da atividade”, por outro “a vida social se perpetua por intermédio da educação”, na qual a comunicação e a transmissão têm papel fundamental na inter-relação entre grupos: “toda a educação é social, sendo como é, uma conquista de um modo de agir comum. Nada se ensina, nem se aprende, senão através de uma compreensão comum ou de um uso comum” (TEIXEIRA, 1980).

A respeito da educação libertadora ou problematizadora, BORDENAVE (1988), diz “a aprendizagem torna-se uma pesquisa em que o aluno passa de uma visão sincrética ou global do problema a uma visão analítica do mesmo – através de sua teorização - para chegar a uma síntese provisória, que equivale à compreensão. Desta apreensão ampla e profunda do problema e de suas conseqüências nascem “hipóteses de solução” que obrigam a uma seleção das soluções mais viáveis. A síntese tem continuidade na práxis, isto é, na atividade transformadora da realidade.”

As modernas pedagogias têm apontado na direção da aprendizagem ativa, do trabalho coletivo, da participação, da pesquisa, da construção do conhecimento.

Na opinião de CANDAU (1989), o grande desafio da didática atual é assumir que o método didático tem diferentes estruturantes e não exclusivizar qualquer um deles, tentando considera-lo como único estruturante. Portanto, o desafio está na superação do formalismo, na superação do reducionismo e na ênfase na articulação: articulação essa que tenta trabalhar dialeticamente os diferentes estruturantes do método didático, considerando cada um deles, suas inter-relações com os demais, sem querer negar nenhum deles.

Métodos de ensino-aprendizagem baseados na prática da pesquisa científica, na visão de DEMO (1997), facilita o fazer pedagógico e propõe desafios diários, no sentido de que

“educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja também um pesquisador [...], que maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana”, caracterizando assim o professor no papel de criador do conhecimento e o seu aluno em construtor de seu processo de formação

A “construção conjunta e fértil de um novo sujeito e de uma renovada prática social e profissional docente”. Nessa perspectiva, “pressupõe-se que o professor seja capaz de desvincular-se de práticas reprodutivas e retransmissoras e admita participar de procedimentos onde a teoria e a prática, numa postura crítica, façam emergir a necessária vinculação entre ensino e pesquisa, resguardando a especificidade de ambos, sem comprometer o resultado do trabalho educativo”.

Conforme abordagem de DELORS (2003), à educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permite navegar através dele. Nesta visão prospectiva, uma resposta puramente quantitativa à necessidade insaciável de educação - uma bagagem escolar cada vez mais pesada - já não é possível nem mesmo adequada. Não basta de fato que cada um acumule no começo da vida uma determinada quantidade de conhecimentos de que possa abastecer-se indefinidamente. É antes necessário estar à altura de aproveitar e explorar, do começo ao fim da vida, todas as ocasiões de atualizar, aprofundar e enriquecer estes primeiros conhecimentos, e de se adaptar a um mundo de mudança. Para poder dar resposta ao conjunto das suas missões, a educação deve organizar-se em torno de quatro aprendizagens fundamentais que, ao longo de toda a vida, serão de algum modo para cada indivíduo, os pilares do conhecimento: **aprender a conhecer**, isto é adquirir, os instrumentos da compreensão; **aprender a fazer**, para poder agir sobre o meio envolvente; **aprender a viver junto**, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humana e finalmente **aprender a ser**, via essencial que integra os três precedentes

Baseada na tese (articulada primeiramente por L.S. Vigotski) de que “aprender pela experiência é o processo através do qual o desenvolvimento humano ocorre”, esta perspectiva educacional é assim denominada para “vincular a proposta às origens intelectuais dos trabalhos de Dewey, Lewin e Piaget” - considerados por KOLB (1984) os construtores da base do aprendizado através da experiência - e “para enfatizar o papel central que a experiência tem no processo de aprendizado.”

As contribuições de Lewin, Piaget e Dewey, têm igual importância na constituição da aprendizagem experiencial. De cada um deles extraiu-se uma parte significativa para formar uma teoria educacional que considera o homem como um ser integrado à natureza, capaz de

aprender de sua experiência e da reflexão consciente sobre ela, e motivado pelos seus propósitos. A aprendizagem experiencial estabelece um parâmetro para a análise e fortalecimento dos fatores que interligam o trabalho, o desenvolvimento pessoal e a educação (KOLB, 1984)

De acordo com CORDÃO (2003), o ensino é a ferramenta que o professor utiliza para que os seus alunos aprendam. É por isso que ele tem que buscar novas ferramentas, novas tecnologias de ensino e novas metodologias, as mais adequadas à aprendizagem dos seus alunos e ao desenvolvimento de competências profissionais

2.2 - Avaliação da Aprendizagem

Na prática educacional atual, a avaliação da aprendizagem ganhou um espaço tão amplo nos processos de ensino que nossa prática educativa escolar passou a ser direcionada por uma "pedagogia do exame" (LUCKESI, 1999).

Avaliar exige, antes que se defina aonde se quer chegar, que se estabeleçam os critérios, para, em seguida, escolherem-se os procedimentos, inclusive aqueles referentes à coleta de dados, comparados e postos em cheque com o contexto e a forma em que foram produzidos.

*"[...] como procurarás por algo que nem ao mesmo sabes o que é?
Como determinarás que algo que não conheces é o objeto de tua
busca? Colocando de outra forma, mesmo que esbarres nisso,
como saberás que o que encontraste é aquilo que não conhecias?"
(PLATÃO).*

O universo da avaliação escolar é simbólico e instituído pela cultura da mensuração, legitimado pela linguagem jurídica dos regimentos escolares, que legalmente instituídos, funcionam como uma vasta rede e envolvem totalmente a escola (LÜDKE & ANDRÉ, 1986).

A escola deve preocupar-se com o presente e o futuro do aluno, especialmente com relação à sua inclusão social (percepção do mundo, criatividade, empregabilidade, interação, posicionamento, criticidade). Temos ciência de que a exclusão no interior da escola não se dá apenas pela avaliação e sim pelo currículo como um todo (objetivos, conteúdos, metodologias, formas de relacionamento, etc.). No entanto, além do seu papel específico na exclusão, a avaliação classificatória ou normativa acaba por influenciar todas as outras práticas escolares.

A avaliação formativa aparece então como um componente necessário de um dispositivo de individualização das aprendizagens e de diferenciação das intervenções e dos meios pedagógicos, e mesmo dos passos de aprendizagem ou dos ritmos de progressão, ou ainda dos próprios objetivos (PERRENOUD, 2000)

A avaliação formativa, pressupõe uma mudança significativa dentro da sala de aula. Neste cenário de sala de aula o professor precisa ter uma visão otimista do aluno, supondo que este quer aprender e tem vontade que o ajudem, o aluno deve estar disposto a revelar as suas dúvidas e as suas dificuldades de compreensão. Esta cooperação é de extrema importância neste processo, criando um relação de confiança e transparência. O professor nesta avaliação não faz mais a tão comum seleção ao dar notas aos alunos, mas acredita na constante relação pedagógica (RODRIGUES, 2004).

Para HADJI (2001), a passagem de uma avaliação normativa para a formativa, implica necessariamente uma modificação das práticas do professor em compreender que o aluno é, não só o ponto de partida, mas também o de chegada. Seu progresso só pode ser percebido quando comparado com ele mesmo: Como estava? Como está? As ações desenvolvidas entre as duas questões compõem a avaliação formativa

A função nuclear da avaliação é ajudar o aluno a aprender e ao professor ensinar. PERRENOUD (1994), determinando também quanto e em que nível os objetivos estão sendo atingidos. Para isso é necessário o uso de instrumentos e procedimentos de avaliação adequados (LIBÂNEO, 1999).

A respeito da função da educação, LUCHESI (1999) diz que: “com a função classificatória, a avaliação constitui-se num instrumento estático e frenador do processo de crescimento; com a função diagnóstica, ao contrário, ela constitui-se num momento dialético do processo de avançar no desenvolvimento da ação, do crescimento para a autonomia, do crescimento para a competência etc. Como diagnóstico, ela será um momento dialético de ‘senso’ do estágio em que está e de sua distância em relação à perspectiva que está colocada como ponto a ser atingido à frente”

O valor da avaliação encontra-se no fato do aluno poder tomar conhecimento de seus avanços e dificuldades. Cabe ao professor desafiá-lo a superar as dificuldades e continuar progredindo na construção dos conhecimentos.

No entender de LUCKESI (1999) “para não ser autoritária e conservadora, a avaliação tem a tarefa de ser diagnóstica, ou seja, deverá ser o instrumento dialético do

avanço, terá de ser o instrumento da identificação de novos rumos” Em seguida, o autor coloca que “a avaliação deverá verificar a aprendizagem não só a partir dos mínimos possíveis, mas a partir dos mínimos necessários” Enfatiza também a importância dos critérios, pois a avaliação não poderá ser praticada sob dados inventados pelo professor, apesar da definição desses critérios não serem fixos e imutáveis, modificando-se de acordo com a necessidade de alunos e professores.

Modificar a forma de avaliar implica na reformulação ou reconstrução do processo didático-pedagógico, deslocando também a idéia da avaliação do ensino para a avaliação da aprendizagem.

RODRIGUES (1986) ressalta que a função da escola é a de socialização do saber universalmente acumulado e do poder, garantindo ao aluno das classes populares o desenvolvimento de competências básicas exigidas pela sociedade moderna e, conseqüentemente, preparando-o para a vida social. Em outras palavras, entendemos que uma escola democrática, no caso brasileiro, é aquela que permite o acesso ao conteúdo que dará ao aluno condições de apreensão e compreensão da realidade, de modo que ele possa participar não só da produção cultural, mas também dos processos de transformação social. Além disso, a escola democrática será aquela que criar condições para o desenvolvimento da capacidade do educando de participar do processo decisório de direção da sociedade

HOFFMANN (1999), questiona em que medida a escola parece alcançar um ensino de qualidade no sentido de desenvolver as possibilidades aos educandos e ainda, se o sucesso alcançado por alguns (notas, primeiros lugares) representa de fato sua formação no sentido de formar um indivíduo capaz de descobrir alternativas para enfrentar o mundo atual, descobrir-lhes os enigmas e enfrentá-los corajosamente. Aponta que qualidade numa perspectiva mediadora da avaliação significa desenvolvimento máximo possível, um permanente “vir a ser” sem limites pré-estabelecidos, embora com objetivos claramente delineados, desencadeadores da ação educativa. Cita ainda, os trabalhos em grupos como “gatilhos” para a reflexão de cada aluno, para desenvolvimento do conhecimento em sua perspectiva de compreensão”

A democratização do ensino passa pelos currículos direcionados para o essencial, visando a objetivos de formação explícitos e sensatos. É importante que os critérios de sucesso sejam coerentes e sobretudo que dêem prioridade às aprendizagens essenciais e duráveis, opondo-se à incorporação de desempenhos facilmente mensuráveis, que resultariam de uma aprendizagem decorada, de uma forma de repetição, ou seja, de uma pedagogia

bancaria que consideraria os saberes e as competências como aquisições isoladas, a serem trabalhadas e avaliadas uma após a outra. A abordagem por competências deveria estimular a ir nessa direção (PERRENOUD, 2000, ROEGIERS, 2000)

Vale ressaltar a teoria das inteligências múltiplas, elaborada a partir dos anos 80 por pesquisadores da universidade norte-americana de Harvard, liderados pelo psicólogo Howard Gardner. Acompanhando o desempenho profissional de pessoas que haviam sido alunos fracos, GARDNER (1995) se surpreendeu com o sucesso obtido por vários deles. O pesquisador passou então a questionar a avaliação escolar, cujos critérios não incluem a análise de capacidades que, no entanto, são importantes na vida das pessoas. Conclui que as formas convencionais de avaliação apenas traduzem a concepção de inteligência vigente na escola, limitada à valorização da competência lógico-matemática e da linguística.

Segundo GARDNER (1995), excetuando-se os casos de lesões, todos nascem com o potencial das várias inteligências. A partir das relações com o ambiente, incluindo os estímulos culturais, desenvolvemos mais algumas e deixamos de aprimorar outras. Isso dá a cada pessoa um perfil particular de inteligências, o "espectro". A teoria da inteligência renega a possibilidade de medi-la pelos métodos convencionais, principalmente com os famosos testes de Q I. (quociente de inteligência). É que eles mediram apenas as manifestações das competências lógico-matemática e linguística, não dando conta de avaliar todo o espectro da inteligência. Diversificando as atividades para integrar as inteligências, você dá oportunidade ao aluno de olhar várias vezes uma mesma idéia.

No entendimento de SMOLE (1996), as implicações sociais e educacionais que uma teoria como essa traz são muito ricas pois estão relacionadas com a formação de um novo cidadão, mais feliz, mais competente, com mais capacidade de trabalhar em grupo, mais equilibrado emocionalmente. O avanço dos conhecimentos, em particular da ciência e da tecnologia, ao mesmo tempo em que nos dá a esperança de um futuro de progresso para a humanidade, nos faz pensar que tipo de cidadão seria necessário para gerar esse futuro e cuidar para que a humanidade não se desviasse dessa rota de progresso superando os perigos e os conflitos aos quais o mundo contemporâneo encontra-se exposto.

Diferentes estudos e análises sobre o perfil do cidadão do próximo século têm apontado na direção de alguém com espírito empreendedor, com capacidade de tomar decisões e de resolver problemas, que seja criativo, com capacidade para ser um cidadão do mundo em diferentes contextos, mesmo fora de sua área de atuação específica, sem perder o rumo.

Portanto a avaliação da aprendizagem escolar adquire seu sentido na medida em que se articula com um projeto político pedagógico gerado na escola e com seu conseqüente projeto de ensino. A avaliação, tanto no geral quanto no caso específico da aprendizagem, não possui uma finalidade em si; ela subsidia um curso de ação que visa construir um resultado previamente definido.

Assim, de acordo com FIRME (2004), o grande desafio nesta era contemporânea da informação não é a capacidade de produzir, armazenar ou transmitir informações, mas sim reconhecer o que é importante saber e, de fato, utilizar essa informação. Nessa perspectiva, a questão crucial é descobrir o que é preciso fazer para criar e desenvolver avaliações que sejam realmente utilizadas para reduzir incertezas, melhorar a efetividade e tomar decisões relevantes. Seu significado maior está em fortalecer o movimento que leva à transformação, nele intervindo sempre que necessário.

Porém, MOLL (2000), enfatiza que ao longo de nossa vida como educadores fomos defrontados, inúmeras vezes, por políticas e ideários pedagógicos que anunciavam e impunham o “correto” e o “moderno”, como movimentos que estavam à nossa frente e que nos colocavam em um patamar “abaixo”, “atrás”, como não sabedores, como fora de moda. A questão que se coloca então é: como operarmos mudanças na escola que sejam respeitadas com os educadores, com sua memória, experiências e trajetórias e que sejam ao mesmo tempo, desestabilizadoras de todo sistema de valores que ainda atravessa nosso olhar e diminui os alunos e seu universo de relações e saberes colocando-os como portadores de fracassos e não de possibilidades de sucesso e de aprendizagem, ou, dito de outra forma, como superar a compreensão que personaliza o fracasso escolar, ignorando-o como uma faceta dos perversos processos de exclusão social que são exclusões étnicas, raciais, de classe social, de padrões de normalidade? Como modificar as estruturas simbólicas e reais sobre as quais construímos nossa inserção social, nossa intervenção cotidiana no mundo e nossa ação no espaço escolar que povoamos? Seguramente não há receitas ou metodologias milagrosas para isto. Esta é uma operação complexa, permanente, coletiva, cotidiana que precisa ser realizada como esforço reflexivo sobre a vida e seu sentido, sobre a escola e seu sentido na direção do reencantamento e da desburocratização do mundo

A avaliação segundo a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), no entendimento de BRAGA (2003)

a) Lei 4 024/61

Art. 14 – A avaliação é tida como a posse do conhecimento, com obrigatoriedade de provas para a verificação do resultado advindo dessa obrigatoriedade, apenas para classificação, sem uma preocupação mais aprofundada quanto à recuperação, ficando ela, a grosso modo, a cargo do aluno e dos familiares, cabendo assim à escola, somente a verificação dos conhecimentos, inclusive com o uso sistemático de segunda época

Lei 5.692/71

Art. 11 – O ano e o semestre letivos, independentemente do ano civil, do ano calendário, terão obrigatoriamente, no mínimo, 180 a 90 dias de trabalho escolar efetivo, respectivamente, excluindo-se dessa contagem o tempo reservado às provas finais, caso sejam adotadas.

b) Lei 9.394/96

A avaliação, frente a nova LDB significa apropriar-se do saber. Surge um novo olhar sobre a avaliação, qual seja, uma mudança do eixo do ensinar para o do aprender. A avaliação hoje é tida com o sentido de acompanhamento e verificação de como está o aluno naquele momento, com a idéia de vir a ser, visto que o diagnóstico do desempenho do aluno traz ao professor uma visão clara e objetiva de como este aluno está, quanto ao atingimento ou não dos objetivos, para que possa, imediatamente tomar as providências que se façam necessárias, no sentido de imediatamente recuperar as carências que porventura se apresentem, quanto ao objetivo planejado. A avaliação não é coletiva, é individual e ainda, deve ser calcada nos objetivos e não em notas.

Para ARAÚJO (2004) o Parecer 16/99 CNE/CEB homologado foi elaborado objetivando materializar as diretrizes contidas na LDB e no Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1976, considerando, ainda, duas premissas emanadas do Aviso Ministerial nº 382/98: a definição de metodologias de elaboração de currículos pautadas na idéia de competências profissionais gerais por área e a garantia, para as instituições formadoras, de autonomia e flexibilidade para a construção de currículos tendo em vista o atendimento às demandas do cidadão, do mercado de trabalho e da sociedade.

A avaliação no seu sentido mais amplo é, pois, um desafio na direção do mérito e da relevância e, para alcançá-los, a criatividade e a sensibilidade, a objetividade e a subjetividade estão presentes e atuantes, sempre que necessário, para responder com propriedade às

indagações e facilitar a ação de aperfeiçoamento. De todas essas reflexões emerge naturalmente, como consequência lógica, a condenação da reprovação e da repetência escolar como prática administrativo-pedagógica tão lamentavelmente utilizada no sistema educacional brasileiro. Mais digno do que reprovar o aluno é capacitar o professor para avaliar o aluno em todas as suas potencialidades, utilizando o melhor de sua sensibilidade e de sua competência para captar indicadores de avanço e sinais de preocupação; é capacitá-lo para se auto-avaliar como educador e avaliar a escola e todo o contexto educacional; é capacitá-lo para entender criticamente que a responsabilidade não é de uma só instância – é de todos os envolvidos e interessados na educação, com o mais elevado propósito de se promover o aperfeiçoamento (FIRME, 2004).

2.3 - Floricultura e Paisagismo.

As flores são bens culturais. Todos os povos civilizados estiveram rodeados de flores desde os tempos imemoriáveis (CASTRO, 1998).

A floricultura, em seu sentido amplo, abrange o cultivo de plantas ornamentais, desde flores de corte e plantas envasadas, floríferas ou não, até a produção de sementes, bulbos e mudas de árvores de grande porte. É um setor altamente competitivo, que exige a utilização de tecnologias avançadas, profundo conhecimento técnico pelo produtor e um sistema eficiente de distribuição e comercialização (SILVEIRA, 1993; CASTRO, 1998).

Por movimentar cifras medidas em bilhões de dólares, a produção e comercialização de flores e plantas ornamentais nos países de primeiro mundo têm a conotação de “flower industry” (DOESBURG, 1992). Essa denominação é apropriada porque envolve, profissionalmente, todos os segmentos da cadeia produtiva que vai dos insumos envolvidos na produção aos agentes de intermediação e varejo, até chegar ao consumidor final (MATSUNAGA, 1997).

Dentre os países exportadores, a Holanda detém 60% do mercado de flores de corte e 51% de plantas ornamentais, com uma área, em 1997, de 7.625 ha de área cultivada, entre estufa e a céu aberto. Em seguida vem a Colômbia com 4.300 ha, sendo o segundo maior exportador mundial. A Áustria, em 1994, contava com uma área de 4.000 ha. Israel, Itália, Espanha, Equador e países africanos vêm em seguida como países exportadores, porém com áreas inferiores aqueles países citados anteriormente (MATSUNAGA, 1997). Os Estados

Unidos e o Japão também se configuram como países exportadores, com 18 635 ha e 48 400 ha de área cultivada, respectivamente (MATSUNAGA, 1997)

A floricultura no Brasil não é uma atividade nova, há viveiros quase seculares. A novidade, entretanto, é a dinâmica nacional em torno dessa atividade, com a crescente exigência da profissionalização do setor, especialmente nos últimos cinco anos (KAMPF, 1997). Para o ano de 1997, estimava-se 4.500 hectares de plantas ornamentais cultivados, com 3.600 produtores, concentrados principalmente, no estado de São Paulo, (MATSUNAGA, 1997; VEILING-HOLAMBRA, 1997), que detém cerca de 80% da produção do país, sendo que somente a Holambra é responsável por 40% da produção nacional (BRIDI, 1996).

Embora presente no cotidiano do brasileiro desde o final do século passado, a floricultura nacional, até meados da década de 50, era pouco expressiva tanto econômica como tecnologicamente, caracterizando-se como uma atividade paralela a outros setores agrícolas. Os principais cultivos localizavam-se nas regiões próximas às capitais do sudeste e sul do país, não tendo quase expressão no contexto da agricultura nacional (SILVEIRA, 1993).

No início deste século a floricultura constituía-se principalmente do cultivo de flores nos jardins e quintais das residências, onde desempenhava função paisagística ou, quando colhidas, empregadas na decoração de interiores (SILVEIRA, 1993).

Segundo CASTRO (1998), no Estado do Rio de Janeiro existe cerca de 300 produtores, com áreas de produção que variam de 0,5 a 3,0 hectares. A produção principal é encontrada nas proximidades da cidade do Rio de Janeiro Guaratiba, Jacarepaguá, Niterói, Saquarema, Itaboraí, São Gonçalo, Campo Grande e Região Serrana, onde, predominantemente, são produzidas folhagens e flores de corte de origem tropical e plantas para paisagismo; nas circunvizinhanças de Volta Redonda, Barra Mansa e Parati, são produzidas plantas para jardins e folhagens tropicais e na região serrana (Petrópolis, Teresópolis, Friburgo, Sumidouro e Bom Jardim), rosas, crisântemos, gladiolos, cravos, lírios, antúrios, bromélias e plantas para jardins (CASTRO, 1998)

CLARO et al. (2001), afirmam que a produção de flores possui enorme potencial para o agronegócio brasileiro, destacando-se a inerente biodiversidade brasileira, a amplitude de climas e solos, que possibilitam o cultivo de várias espécies, bem como a especificidade do produto e o mercado cativo que esse apresenta

Por outro lado, STANCATO et al. (2001), apontam que o Brasil ainda pode ser considerado um mercado emergente, tanto para a produção, como para o consumo de flores e plantas ornamentais. Prevalecem, no país, pequenas áreas com reduzida aplicação de capital,

baixo valor unitário, falta de tradição nas exportações, qualidade abaixo dos parâmetros internacionais e mão-de-obra pouco qualificada (MATSUNAGA, 1995)

YANAGISAWA & NEVES (1992) diagnosticam a necessidade de investimentos na pesquisa de plantas ornamentais para suprir a carência de tecnologias de produção de espécies tropicais, e também de outras culturas e variedades ornamentais já implantadas. Enfatizam que há urgência em se incrementar a utilização de técnicas modernas de produção, tais como micropropagação, a seleção eficiente de plantas para a propagação e conhecimento e aplicação de técnicas de pós-colheita.

Em função da floricultura no Brasil ter sido durante muito tempo desenvolvida paralelamente a outros setores agrícolas e muitas vezes ser considerada como destinada à "produção de material supérfluo", a pesquisa nacional tem se mostrado tarefa bastante árdua. Há dificuldade em se encontrar bom material bibliográfico para consultas e estudos, pois a literatura nacional, é quase nula, especialmente no que diz respeito às práticas culturais (SILVEIRA, 1993).

Desde o final da década de 80 a floricultura brasileira vem sendo objeto de mudanças visando um re-arranjo de sua estrutura produtiva, de modo a atender ao crescimento da demanda dos mercados interno e externo. Além disso, esse movimento não se restringe à retomada da produção de estados tradicionais, incluindo também a formação de pólos de flores e plantas ornamentais, em unidades federativas de pouca tradição no setor. Desta forma, a floricultura vem se tornando uma das atividades agrícolas caracterizadas pelo uso intensivo de tecnologia avançada, derivada, sobretudo, do estreitamento das relações entre produção e pesquisa agrícola, com repercussões em toda a cadeia produtiva (CASTAN, 2003).

O Estado do Rio de Janeiro, reconhecido como o segundo maior mercado consumidor de flores de corte e plantas ornamentais no Brasil, com cerca de 14,7 % do mercado nacional, importa de outros Estados, principalmente de São Paulo, grande parte dos produtos ornamentais comercializados (BONGERS, 1999), uma vez que no ano 2000 a produção no Estado representou apenas 2,7% da produção nacional (CASTAN, 2003)

Apesar da região serrana, tradicionalmente, explorar algumas espécies de flores de corte, a quantidade e a qualidade desses produtos são inferiores às necessidades e exigências do mercado, conforme diagnosticado no Programa de Desenvolvimento da Floricultura no Estado do Rio de Janeiro, organizado pela Superintendência de Agronegócios da Secretaria de Estado de Agricultura, Abastecimento, Pesca e Desenvolvimento do Interior - SEAAPI (NACIF et al., 2002).

2.4 - Propagação de Plantas

A propagação de plantas ornamentais foi sendo aperfeiçoada, com o passar do tempo, por pesquisadores ou mesmo por amantes das plantas, abrindo assim portas para o mercado consumidor de sementes, mudas e matrizes (SANTOS, 2002). Desta forma, para se obter flores e plantas ornamentais de adequada qualidade, deve-se partir de um material básico sadio e com boas características genéticas (CASTRO, 1998).

O tipo de estaca utilizado e o tratamento dado a elas são fatores importantes a serem considerados na propagação de plantas. Alguns autores afirmam que o conteúdo de carboidratos nas estacas é importante para o enraizamento (HAISSIG, 1986; VEIERSKOV, 1988).

HARTMANN et al., (1997) afirmam que muitas plantas lenhosas de importante valor econômico têm ainda baixa capacidade genética e fisiológica para formação de raízes adventícias, limitando sua produção comercial, sendo que a formação destas é pré-requisito para o sucesso na propagação vegetativa.

Dentre os principais fatores que afetam o enraizamento de estacas destacam-se as condições fisiológicas (presença de carboidratos, substâncias nitrogenadas, aminoácidos, auxinas, compostos fenólicos e outras substâncias não identificadas), que contribuem à emissão de raízes adventícias, quando em proporção e concentrações adequadas. Essas substâncias são fornecidas pelas folhas e se acumulam na zona de regeneração de raízes. Os carboidratos em si não aumentam a resposta de enraizamento, mas são fontes de energia e de carbono para síntese de outras substâncias essenciais à formação de raízes (ARAÚJO, 1999).

A espécie *Hibiscus rosa-sinensis* L. (hibisco, mimo-de-vênus, hibisco-da-china, graxa-de-estudante) pertence à família botânica Malvaceae. É originária da Ásia Tropical e caracteriza-se por ser um arbusto de textura lenhosa e fibroso (LORENZI, 1999). Destaca-se por ser uma espécie de fácil enraizamento, assim como o *Chrysanthemum* sp têm grande quantidade de amido, sendo que o contrário ocorre em espécies de difícil enraizamento (ARAÚJO, 1999), aliado ao fato de que sua multiplicação é realizada através de estacas e alporquia (LORENZI, 1999). É cultivado principalmente como planta isolada, em renques como cerca-viva ou em conjuntos (LORENZI, 1999).

A espécie *Ixora chinensis* Lam. (ixora-chinesa, ixora-vermelha), pertence à família botânica Rubiaceae, sendo originária da China e da Malásia (LORENZI, 1999). Caracteriza-se por ser um arbusto de textura lenhosa, ereto, ramificado, de ramagem densa, com 1 a 2 m de altura, possuindo um florescimento vistoso. Assim como o hibisco, pode ser cultivada

isolada ou em grupos, formando conjuntos ou renques, também multiplicando-se basicamente por estacas (LORENZI, 1999).

A espécie *Murraya exotica* L. (murta-de-cheiro, falsa-murta ou jasmim-laranja), é originária da Índia, caracteriza-se por ser um arbusto ou árvore aromática, com 3 a 10 m de altura e folhagem densa (GRAF, 1974). É uma planta recomendável para cultivo em potes ou para utilização em jardins (SEYMOR, 1970). Segundo WHITEHORNE & McINTYRE (1975) as plantas integrantes da família Rutácea tem sérios problemas na multiplicação massal. Sua propagação é feita através de sementes, as quais germinam em condições de sombreamento. Porém, essas sementes mantêm sua viabilidade somente por um curto período de tempo (BABU et al., 2000)

Para o enraizamento de estacas, contribuem positiva ou negativamente, o período e posição de coleta, a juvenilidade, o estiolamento, a presença de folhas e gemas, a idade da planta matriz e os fatores do ambiente, como a disponibilidade de água, a incidência de luz e o tipo de substrato (HESS, 1969; HARTMANN et al., 1990). Para as estacas de difícil enraizamento recomenda-se a nebulização intermitente, que mantém sobre as estacas uma película de água que tende a reduzir a temperatura do ar e a taxa de transpiração; a manutenção das estacas em locais com luminosidade mediana em temperatura ambiente entre 15-25°C. Tem-se utilizado ripados ou coberturas de polietileno, câmaras total ou parcialmente fechadas (EVANS, 1951; HARTMANN et al., 1990; ONO & RODRIGUES, 1996).

As estacas caulinares utilizadas para a produção de mudas podem ser provenientes de ramos lenhosos, semi-lenhosos e herbáceos, coletadas de plantas saudáveis e vigorosas, (REUTHER et al., 1973). HARTMANN et al. (1990) estabeleceram o tamanho das estacas de acordo com o tipo de lenho. Para estacas de ramos lenhosos, o comprimento das estacas pode variar de 10 a 76 cm, dependendo da espécie. Para estacas de ramos semilenhosos e herbáceos, o comprimento pode variar de 7,5 a 12,5 cm. A hora do dia em que os ramos são retirados da planta matriz pode influenciar na resposta de enraizamento. Recomenda-se as primeiras horas da manhã ou à noite, quando a planta não se encontra com deficiência hídrica, o que diminuirá a mortalidade das estacas decorrente da maior perda de água. Deve-se observar o cultivar ou a espécie a ser propagada, o tempo de formação de raízes, a necessidade de utilização de fitoreguladores e os procedimentos desde a coleta até o momento da regeneração das raízes (ONO & RODRIGUES, 1996). BATCHELOR & WEBBER (1966) citados por MORIN (1980) afirmam haver diferença entre a rapidez e a facilidade de enraizamento entre espécies (ARAUJO, 1999)

A estaquia de caule é um método que alia a baixa necessidade tecnológica e custos relativamente acessíveis tanto para grande como pequena escala de produção de mudas. Outros tipos de propagação vegetativa, tal como micropropagação apresenta alto custo quando comparado com outros métodos, no entanto apresenta alto rendimento em comparação a outros métodos de propagação (DURAKAO et al., 1993)

Segundo HARTMANN et al. (1997), a reprodução vegetativa é o mais importante método de propagação utilizado na produção comercial da maioria dos cultivos hortícolas. Trazendo como grande vantagem, a reprodução de progênes com genótipos idênticos aos da planta matriz.

2.5 - Uso de Hormônios Vegetais

O tratamento de estacas com fitorreguladores de efeito auxínico, visando induzir o enraizamento, é uma prática rotineira em diversos países (HARTMANN & KESTER, 1975).

Antes da descoberta da auxina, diversos compostos químicos como permanganato e monóxido de carbono foram descritos como eficientes em aumentar o enraizamento de estacas. Essas substâncias, provavelmente, mostraram tais resultados por afetarem a acidificação e/ou os níveis relativos da auxina nas estacas. Posteriormente, o AIB (ácido indol-3-butírico), o ANA (ácido naftalenacético) e o AIA (ácido indol-3-acético) revelaram-se os mais eficientes na indução de primórdios radiculares (CASTRO, 1998)

Em 1934 a auxina AIA (ácido indol-3-acético) foi descoberta. Em 1935 dois compostos sintéticos mostraram ter maior atividade que AIA, sendo AIB (ácido indol-3-butírico) e ANA (ácido de naftalenoacetico).

Pode-se verificar uma tendência na utilização dos reguladores vegetais para o enraizamento de estacas, quando há necessidade de se acelerar esta propagação vegetativa, ou no caso de espécies que apresentam difícil enraizamento. A propagação de espécies ornamentais de alto valor pode ser muitas vezes, facilitada com a aplicação de reguladores de crescimento (CASTRO, 1998)

A indução do enraizamento é um passo importante na propagação de plantas. O uso de tratamento com auxina, empregando altas concentrações de ácido indol-3-acético (AIA) ou de outras auxinas é o método habitual para induzir o enraizamento em variedades hortícolas lenhosas, embora numerosos outros fatores e estratégias de manipulação também possam influenciar no enraizamento (AUDERSET et al., 1997)

A propagação de plantas ornamentais por estaquia, atualmente envolve a aplicação de moléculas orgânicas com capacidade de induzir a diferenciação de raízes e algumas técnicas são utilizadas para tentar maximizar o percentual de enraizamento de estacas. Entre as mais utilizadas destaca-se a aplicação de fitorreguladores. O ácido indolbutírico (AIB) é um dos mais empregados e mais eficientes (DUNN et al., 1996; TONETTO et al., 1997; DUTRA et al., 1998), por ser fotoestável e ser imune à ação biológica (HOFFMANN et al., 1996; ONO & RODRIGUES, 1996).

Há evidências de que, particularmente a auxina, o ácido indol-3-acético (AIA), faça um papel importante na regulação, não só na iniciação do câmbio vascular, mas também em seu crescimento subsequente, isto é, na divisão de células do câmbio e na diferenciação dos elementos derivados em xilema e floema. ANTHONY et al. (2002) demonstraram em talos vegetativos de uma variedade de espécies lenhosas e herbáceas, que tratamentos que diminuam a fornecimento de AIA inibem o crescimento cambial. Restabelecendo o AIA a níveis fisiologicamente pertinentes, promove-se novamente o crescimento cambial. Ainda afirmam que o movimento de AIA é basípeto, que acontece de célula a célula, e é bloqueado através de inibidores do seu transporte.

Segundo KERSTEN et al. (1994), a concentração ideal do fitorregulador na solução de aplicação depende do balanço hormonal entre auxinas endógenas e exógena.

Em pessegueiro, TOFANELLI et al., (2002), evidenciaram que a formação de calo, o enraizamento e o número de raízes em estacas semilenhosas foram afetados pela cultivar e pelo ácido indolbutírico (AIB). Em azaléia (*Rhododendron simsii* Planck) utilizou-se o AIB (ácido indolbutírico) no enraizamento de estacas herbáceas, testando-se as concentrações de 0, 250, 500 e 1000 mg. L⁻¹ em material plantado em areia lavada sob sistema de nebulização intermitente. Verificou-se que a melhor concentração de AIB foi a de 500 mg.L⁻¹ para as estacas do tipo apical, com seis folhas cortadas ao meio e apical com seis folhas inteiras. Para diferentes concentrações, as estacas tratadas com 500 mg. L⁻¹ de AIB apresentaram maior produção (CASTRO, 1998). Já em crisântemo (*Dendranthema morifolium* Ramat) estudou-se o enraizamento de estacas tratadas com ácido indolbutírico adicionado em meio sólido e meio líquido, na concentração de 500, 1000 e 2000 mg L⁻¹ para ambos. Concluiu-se que o enraizamento de estacas de crisântemo é dependente da dosagem de AIB, tempo de imersão, do veículo utilizado e das idades do transplante (CASTRO, 1998).

Atualmente, existem várias auxinas sintéticas, as quais são utilizadas comercialmente e registradas. Dentre as auxinas, encontram-se o 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D); ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético; éster etílico de ácido 5-cloroindazol-8-acético (2,4,5-TP); éster

butilglicólico do ácido 2,4-diclorofenoxi-propiónico (2,4-DP); ácido 3,5,6-tricloro-2-piridil-oxiacético (3,5,6-TPA) (AGUSTI et al., 1996; AGUSTI et al., 1999; AGUSTI, 2000; JUAN et al., 1997)

As raízes adventícias podem ser de dois tipos: raízes pré-formadas e raízes formadas devido a lesões (HARTMANN et al., 1997). O controle do desenvolvimento de raízes adventícias é influenciado por substâncias reguladoras de crescimento. As auxinas são os únicos reguladores de crescimento que aumentam a formação de primórdios radiculares (TAIZ & ZEIGER, 1991). Embora existam espécies que formam raízes adventícias apenas com os níveis endógenos de auxina presentes nos tecidos. No entanto, geralmente é necessário adicionar auxina exógena para estimular a rizogênese (GRATTAPAGLIA & MACHADO, 1990). Tipos e concentrações de auxinas são as variáveis que mais influenciam no enraizamento, e a adição de outros fitorreguladores é desnecessária ou até prejudicial (GRATTAPAGLIA & MACHADO, 1998). LEE & KO (1984) observaram efeito inibitório com a utilização de ácido giberélico na indução das raízes em macieira.

O ácido 3-indolacético (AIA) é a principal auxina das plantas, sendo ativa em concentrações extremamente baixas. O AIA não é apenas sintetizado nas plantas, mas também inativado durante os processos de crescimento e diferenciação celular. A inativação do AIA pode ocorrer por um processo de foto-oxidação e através de reações de oxidação catalisadas por enzimas (AIA-oxidase). Além dos processos de oxidação, o AIA pode ligar-se a outras moléculas na planta, produzindo conjugados que podem reter ou perder a atividade auxínica (SALISBURY & ROOS, 1991)

Nos meios de cultura para o enraizamento, tipos e concentrações de auxinas são as variáveis que, em geral, mais influenciam. Quando a concentração de auxina no meio é excessiva, ocorre formação de calo na base do explante, comprometendo a rizogênese e o crescimento da parte aérea. Uma toxidez de auxina durante o enraizamento pode manifestar-se apenas na fase de alongamento das raízes. Por esta razão é, às vezes, recomendada a utilização de dois meios de cultura para a rizogênese. Primeiramente, as partes aéreas permanecem em meio com auxina, favorecendo a indução e posteriormente passaria para meio sem auxina, estimulando assim a rizogênese e o crescimento das raízes. Este processo tem sido adotado com frequência em espécies lenhosas, coníferas e frutíferas (FETT NETO et al., 1992)

As auxinas podem ser utilizadas isoladamente ou em combinação, no meio de enraizamento, sendo que o AIA, ácido indolbutírico (AIB) e ácido α -naftalenoacético (ANA)

são as auxinas mais empregadas, em concentrações que variam conforme a espécie e/ou cultivar (RADMANN et al., 2002)

A auxina regula diversos aspectos no crescimento de plantas e no seu desenvolvimento. Apesar de sua importância, os mecanismos de ação da auxina permanecem pouco entendidos. Em particular, as identidades do receptor de auxina são desconhecidas. (DHARMASIR et al., 2003)

Segundo LEYSER (2001), a auxina regula vários eventos fisiológicos como a expansão de células, taxa de divisão celular e o estabelecimento e a manutenção do padrão durante crescimento e desenvolvimento.

O enraizamento é um fenômeno complexo que envolve diferentes eventos. De acordo com vários autores (FAZEDOR, 1965; GIROUARD, 1967; CAMERON & THOMSON, 1969; SMITH & THORPE, 1975; BRANCO & LOWELL, 1984; GASPAR et al., 1990), citados por GARRIDO et al., (1998) o processo de enraizamento pode ser dividido em pelo menos duas fases: a formação de primórdios radiculares, o que acontece dentro dos cortes, e o crescimento propriamente dito, que acontece exogenamente. Porém, não há nenhum acordo sobre o número e tipo de eventos que acontecem em cada fase (GARRIDO et al., 1998). A auxina representa um regulador fundamental de desenvolvimento de raiz lateral (BLAKELY et al., 1982; LASKOWSKI et al., 1995). Várias auxinas foram relacionadas a formação de raízes laterais em *Arabidopsis* (CELENZA et al. 1995)

A formação de raízes é um papel crucial no desenvolvimento vegetal. O processo de formação de raízes adventícias, conforme alguns autores, consiste em dois passos principais: reativação das células do periciclo e estabelecimento de um meristema novo (CELENZA et al., 1995; LASKOWSKI et al., 1995; MALAMY & BENFEY, 1997). Já HARTMAM et al. (1990) consideram que o processo da formação de raízes deve ser dividido em três etapas, na primeira ocorre a indução, precoce ou tardia e a diferenciação celular, em seguida o crescimento da raiz e por último a emergência da raiz e conexões dos feixes vasculares. Em *Arabidopsis*, as raízes laterais são iniciadas pela ativação local de células do periciclo. As primeiras divisões formativas no periciclo dependem do transporte basípeto de auxina, regulando o crescimento de raízes laterais (CASIMIRO et al., 2001; BHALLERAO et al., 2002).

O transporte polar da auxina representa um sistema especializado, utilizado pela planta para a mobilização de AIA de uma fonte para os tecidos basais, como a raiz (BENNETT et al., 1998). A importância funcional do transporte basípeto de auxina, dentro de tecidos apicais de raízes, é considerado como limitador de respostas de crescimento através do gravitropismo

(MULLER et al., 1998; MARCHANT et al., 1999; RASHOTTE et al., 2000). Em contraste, o transporte acropeto de AIA, parece ser requerido para raízes laterais (REED et al., 1998).

Entender os mecanismos que resultam na iniciação de raízes laterais novas, requer estudos moleculares detalhados. Porém, o pequeno número de células envolvidas nos primeiros eventos da iniciação de raízes laterais e a falta de sincronia entre eles, dificultam tal estudo (HIMANEN et al., 2002).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

As espécies ornamentais *Hibiscus rosa-sinensis* L., *Ixora chinensis* Lam e *Murraya exotica* L. foram escolhidas por serem bastante utilizadas no paisagismo e na jardinocultura (Figuras 1, 2 e 3) e também por apresentarem graus diferenciados de dificuldades de enraizamento, sendo consideradas, respectivamente, de alta, média e baixa capacidade de enraizamento.



Figura 1: Plantas de *Hibiscus* utilizadas na ornamentação.



Figura 2: Plantas de *Murraya* utilizadas na ornamentação.



Figura 3: Plantas de *Ixora* utilizadas na ornamentação.

3.1 - Metodologia Educacional

A aplicação da metodologia educacional foi desenvolvida com quatro turmas do curso Técnico em Agropecuária Orgânica do Colégio Técnico da UFRuralRJ no ano de 2004. As turmas 53, 54, 55 e 56 fizeram dois experimentos simultâneos.

Experimento I – Efeito da concentração de AIB e do tipo de estaca de caule, no enraizamento de em *Hibiscus rosa sinensis* L., *Ixora chinensis* Lam (ixora chinesa) e *Murraya exótica* L. (murta de cheiro).

Experimento II: Eficiência do uso de práticas de forma ativa ou demonstrativa no processo ensino/aprendizagem, para alunos do CTUR, cada turma foi dividida em quatro grupos, sendo que um deles ficou como observador, constituindo o tratamento com a atividade prática demonstrativa, enquanto os demais constituíram os tratamentos de atividade prática ativa ou participativa. Cada um com diferentes níveis de dificuldade, através das espécies com diferentes capacidades de enraizamento.

Cada turma utilizou um canteiro com leito de areia lavada e sistema intermitente de nebulização (propagador de neblina), que foi dividido em três seções, sendo que cada seção

será ocupada por noventa estacas de cada espécie, sendo 10 estacas por unidade experimental, multiplicado por 3 tipos de estacas e por 3 concentrações diferentes de AIB, que ficarão sob a responsabilidade de cada um dos grupos de pratica ativa sorteados por cada turma, enquanto que os alunos do quarto grupo ficarão como observadores de todo o trabalho.



Figura 4: Canteiros com leito com areia lavada utilizados no estaqueamento das espécies estudadas.

Dentro de cada turma, ocorreram sorteios, onde foram definidos os quatro grupos, a distribuição dos propagadores, as espécies ornamentais e os tratamentos com tipos de estacas e concentrações de AIB. Cada turma constituiu-se um bloco experimental, constituindo a seguinte composição do experimento:

Experimento I – Para cada espécie vegetal foi realizado um experimento fatorial no delineamento de blocos ao acaso, com quatro blocos (turmas), três espécies (grupos de prática ativa), três tipos de estacas e três concentrações de AIB, com 10 estacas por unidade experimental;

Experimento II – Experimento simples, no delineamento de blocos ao acaso, com 4 blocos (turmas) e 4 níveis de tipo de prática de ensino (prática ativa com espécie de fácil pegamento, prática ativa com espécie de grau médio de dificuldade de pegamento, prática ativa com espécie de difícil pegamento e prática demonstrativa).

Os alunos participaram de todo o processo da metodologia aplicada, aprenderam a coletar o material a ser propagado (figura 5) e a utilizar o fitorregulador (figura 6), sendo que o grupo que constituiu o tratamento de prática demonstrativa acompanhou todos os trabalhos, porém não se envolveram diretamente na implantação, na condução e na coleta de dados dos experimentos, atuando exclusivamente como observador.



Figura 5: Alunos coletando material para preparar estacas de *Murraya*.



Figura 6: Alunos utilizando o fitorregulador (AIB) para induzir o enraizamento em estacas.

Os experimentos foram conduzidos durante um período de cerca de dois meses, com avaliações semanais onde foram observados e anotados os dados coletados em planilhas apropriadas, para posterior análise e conclusões dos resultados que foram apresentados através de relatório individual, cada aluno, dentro de cada grupo, por turma envolvida.

Os relatórios foram avaliados pelo professor responsável da disciplina, e autor da dissertação, e a comparação entre os participantes ativos e observadores, entre as turmas e entre as espécies foi através das notas de cada relatório. As notas foram distribuídas de 0 a 10.

Além dos relatórios da prática desenvolvida foram realizados dois questionários, um aberto e outro fechado, para melhor avaliação da metodologia educacional desenvolvida (Anexo I e II).

3.2 - Metodologia experimental

3.2.1 - Localização dos experimentos

O experimento foi conduzido no viveiro de produção de mudas do Colégio Técnico da UFRuralRJ, onde estão instalados os propagadores de areia lavada, com sistema de irrigação por microaspersão controlado por temporizador.

3.2.2 - Delineamento experimental

O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso em ambos experimentos descritos. Cada unidade experimental foi composta de 1 linha por canteiro de propagação, com 10 estacas identificadas com plaquetas (Figura 7), perfazendo, portanto, um total de 360 estacas para cada espécie de planta, nos quatro blocos.



Figura 7: Identificação dos tratamentos de cada linha experimental .

No experimento I, cada turma foi dividida em quatro grupos, sendo que destes, três foram sorteados para trabalhar com as três espécies utilizadas (*Murraya*, *Ixora* e *Hibiscus*), sendo que cada grupo realizou um experimento isolado, com as três concentrações de AIB (0; 2000 e 4000 mg.L⁻¹) e os três tipos de estacas (herbácea; semi-lenhosa e lenhosa) para cada espécie, permitindo, desta forma, realizar a análise estatística de forma independente.

A distribuição dos grupos, bem como a dos tratamentos das espécies e dos propagadores foi aleatória e efetuada por sorteio, e cada turma foi um bloco e cada grupo uma espécie vegetal.

As estacas foram preparadas a partir de plantas matrizes mantidas no Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ.

Após excisar ramos das plantas matrizes, foram levados para o viveiro de produção de mudas do CTUR e os alunos prepararam as estacas (Figura 8). O preparo das estacas consistiu na remoção das folhas e corte das estacas em torno de 15 cm de comprimento e com no mínimo três gemas. No preparo das estacas foram divididas em três classes, divididas em basais, intermediária e apicais. Em seguida foram imersas durante cinco segundos em solução de auxina (Figura 9) com as diferentes concentrações (AIB) e posteriormente estaqueadas em canteiro com areia lavada (Figura 10).



Figura 8: Alunos preparando estacas de *Hibiscus*



Figura 9: Imersão das estacas em solução de AIB para induzir o enraizamento.



Figura 10: Estaqueamento das estacas em canteiro com areia lavada.

Durante a condução do experimento avaliou-se a percentagem de estacas que brotaram ou enraizaram e as perdas das estacas. Na coleta das informações utilizou planilhas conforme modelo apresentado na tabela 1.

Tabela 1: Modelo de planilha utilizado para coletar os dados obtidos em relação ao enraizamento, brotação e perdas das estacas durante a condução do experimento.

Variáveis independentes				Variáveis dependentes		
Turma (bloco)	Grupo (prática)	Tipo de estaca	Concentração de AIB (mg.L ⁻¹)	% enraizamento	% brotação	% de perdas
		basal	0			
		basal	2000			
		basal	4000			
		mediana	0			
		mediana	2000			
		mediana	4000			
		apical	0			
		apical	2000			
		apical	4000			

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Educacional

As avaliações de todas os parâmetros estudados em relação à regeneração das estacas foram realizadas por quatro grupos (diferentes turmas). No entanto, comparou-se as notas dos relatórios apresentados para cada espécie, independente dos grupos, para cada turma, independente das espécies, e por fim comparou-se os observadores com os que realizaram as práticas ativamente.

De acordo com as notas dos relatórios das práticas com o uso do AIB para indução do enraizamento em três espécies não se verificou diferenças significativas entre cada espécie, mostrando que, mesmo quando utilizou espécie de difícil de enraizamento (*Murraya*) os alunos preparam os relatórios da mesma forma que os demais que foram motivados com os resultados satisfatórios quanto aos parâmetros de regeneração que foram avaliados. Entretanto, quando adotou-se esta metodologia educacional em outras turmas dos módulos seguintes, e alterando o intervalo entre as avaliações de semanal para mensal, observou que os alunos aumentaram o interesse e a curiosidade e melhorando a contextualização quanto aos parâmetros de enraizamento estudados

No entanto, de acordo com o desvio padrão de cada média, apresentados na figura 11, observa-se que a média das notas dos relatórios da espécie *Murraya* apresentaram menor desvio padrão, enquanto o *Hibiscus* apresentou o maior.



Figura 11 : Médias das notas dos relatórios apresentados pelos alunos para cada espécie estudada. Barra na vertical mostra o desvio padrão da média.

As práticas foram realizadas com quatro turmas. No entanto, para o processamento dos dados não foi possível utilizar os dados das quatro turmas uma vez que a turma 53 apresentou menor número de alunos. Entre as três turmas avaliadas, na figura 12 observa-se que na turma 56 a média das notas dos relatórios foi inferior às turmas 54 e 55. O fato da turma 56 ter apresentado rendimento inferior às demais, provavelmente, ocorreu em função desta não ter demonstrado um maior interesse ao longo da atividade prática desenvolvida, permanecendo bastante apática com relação às demais. Já nas outras turmas, os alunos demonstraram bastante interesse pela atividade prática desenvolvida, a média destas sendo próxima.

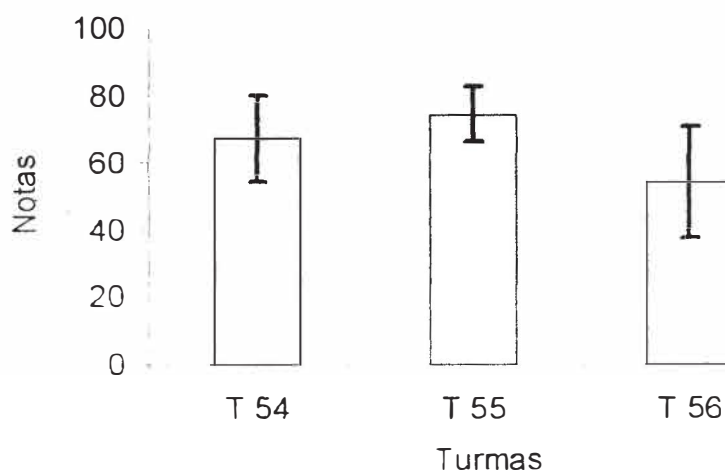


Figura 12: Médias das notas dos relatórios apresentados pelos alunos de três turmas estudadas. Barra na vertical mostra o desvio padrão da média

Na comparação das médias obtidas dos relatórios dos participantes ativos e dos observadores, verifica-se que não houve um padrão nas três turmas. Enquanto nas turmas 54 e 55 as notas dos relatórios foram semelhantes entre os participantes ativos e os observadores, na turma 56 a média dos observadores foi superior aos participantes ativos (Figura 13).

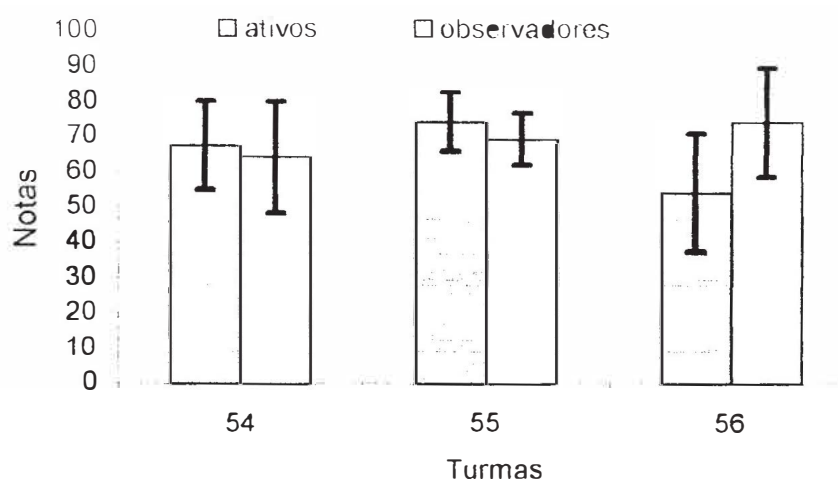


Figura 13: Médias das notas dos relatórios apresentados pelos alunos que participaram ativamente no desenvolvimento da prática e os observadores para cada turma estudada. Barra na vertical mostra o desvio padrão da média.

Em relação aos questionários para avaliar a eficiência da metodologia educacional desenvolvida, no primeiro, de uma maneira geral, a maioria dos alunos informou que a prática contribuiu na sua formação técnica, que houve facilidade na aplicabilidade da prática, e a realização da prática favoreceu a compreensão da teoria da propagação de plantas por estaquia. Além disso, todos os alunos informaram que houve clareza na parte do professor em relação a explicação das etapas do experimento realizado. Quando realizaram a autoavaliação, a participação dos alunos na prática desenvolvida ficou entre excelente e boa.

Diante destas informações, verifica-se que houve interesse dos alunos pela prática desenvolvida, o que permitiu e facilitou a condução do experimento, e ainda demonstra que práticas como esta podem ser adotada para aumentar o interesse dos alunos, assim como para contextualizar determinados assuntos.

No segundo questionário não foram observadas diferenças significativas entre os alunos que participaram como observadores e os que participaram como ativos na execução das atividades. Na figura 14 pode-se observar que as médias das notas dos relatórios dos alunos que participaram com ativos na execução das atividades apresentaram maior desvio padrão, e de maneira geral, os alunos, mesmo participando como ativos ou observadores das atividades desenvolvidas, discutiram as perguntas do segundo relatório no mesmo nível. Diante disso, verifica-se que mesmo participando como observadores das atividades, os alunos entenderam os princípios da formação de raízes adventícias e observaram as diferenças no grau de enraizamento entre as espécies estudadas.

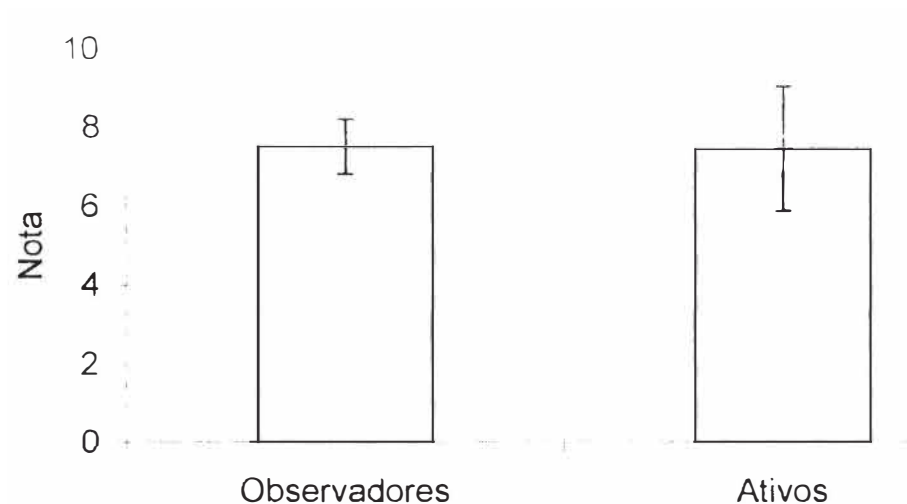


Figura 14: Médias das notas obtidas no segundo questionário entre os alunos que participaram como observadores e de forma ativa nas atividades desenvolvidas. Barra na vertical mostra o desvio padrão de cada média.

Quando compara as médias dos alunos no segundo questionário nas três espécies estudadas observa que a *Ixora* apresentou menor média, enquanto as médias dos relatórios das espécies *Hibiscus* e *Murraya* apresentaram valores semelhantes. Entre as três espécies estudadas a média da *Ixora* apresentou maior desvio padrão (Figura 15). Desta forma, de maneira geral, os alunos mesmos trabalhando com espécie de difícil enraizamento (*Ixora* e *Murraya*) entenderam o processo de formação de raízes adventícias e que há diferenças no enraizamento entre as espécies estudadas.

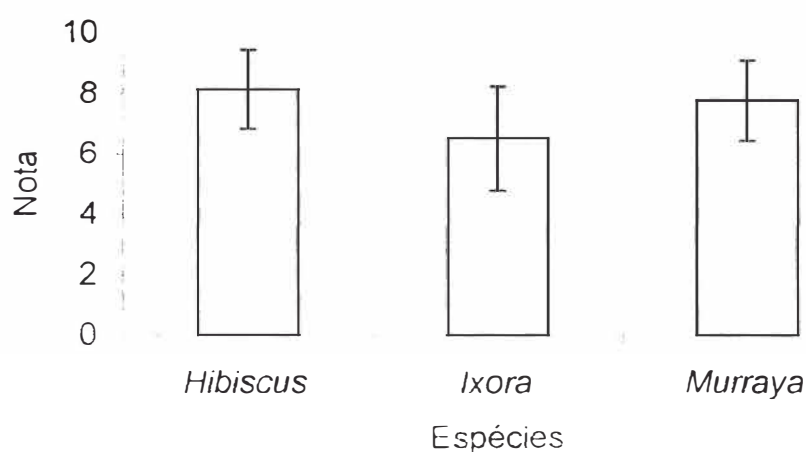


Figura 15: Médias das notas obtidas no segundo questionário em cada espécie estudada. Barra na vertical mostra o desvio padrão de cada média

4.2 - Metodologia experimental

Nas avaliações realizadas coletou-se dados referentes as perdas das estacas (apodrecimento, secamento), formação de brotos e de raízes. Quando possíveis, foram submetidos a análise de variância utilizando o programa estatístico SAEG 5.0, e quando verificou-se diferenças significativas entre os tratamentos, utilizou-se o teste Tukey para a comparação das médias.

O enraizamento nas espécies *Ixora* e *Murraya* foi muito baixo, próximo a zero, e os dados não atenderam os pré-requisitos (normalidade na distribuição dos erros e homogeneidade das variância), para realizar análise de variância, mesmo com a transformação dos dados em raiz ($x+0,5$). O enraizamento observado não demonstrou estar em função dos tratamentos utilizados, uma vez que ocorreu a formação de raízes, em poucas estacas, independente dos tratamentos utilizados. O enraizamento das estacas da espécie *Ixora* ficou em torno de 4% enquanto a *Murraya* ficou apenas em torno de 1%. A mesma tendência foi observada em relação à formação de brotos.

HARTMANN et al. (1990) comentam que algumas espécies de *Ixora* apresentam facilidade para propagação por estaquia. Já *Ixora acuminata* apresenta dificuldade de enraizamento. No entanto, quando utiliza estacas com três gemas e AIB e ANA, ambos a 2500 ppm, como indutor de enraizamento pode alcançar resultados satisfatórios

Em relação às perdas, a espécie *Ixora* apresentou valor próximo a 80%, e *Murraya* em torno de 40%. O alto valor de perdas pode estar relacionado com o fato de que as estacas não apresentaram potencial para a formação de raízes e permaneceram expostas as condições para a desidratação e o surgimento de microrganismos que causaram podridão nas mesmas.

SANTOS (2002) utilizando vários indutores de enraizamento em três tipos de estacas de *Murraya* também observou baixo enraizamento nesta espécie.

Para haver a diferenciação de raízes adventícias é necessário que as células vegetais apresentem competência para responder os estímulos fornecidos. Conforme HAISSIG et al. (1992) a temperatura, luz, oxigênio, dióxido de carbono, água, auxinas, giberelinas, citocininas, etileno, minerais, nitrogênio orgânico, fenóis, carboidratos, aminoácidos, poliaminas, são os principais fatores que influenciam na formação de raízes em estacas.

A sensibilidade das células para responder determinados estímulos depende de diversos fatores. HARTMANN et al. (1997) destacam-se que o tipo de tecido, o estágio de desenvolvimento das matrizes e a época do ano em que as estacas são colhidas também são fatores importantes para o enraizamento. Além destes, a própria espécie é um fator de grande

importância para este evento fisiológico PERES (2002) cita que cada genótipo requer condições específicas para haver a formação de novos órgãos em tecidos vegetais

A formação de órgãos em estruturas isoladas da planta matriz depende basicamente da atividade e da expressão de determinados genes (ALMEIDA, 2002), as quais podem ser alteradas com o fornecimento de diferentes estímulos e está intimamente ligada com cada genótipo.

Em extrato de folhas de *Murraya exotica* L. tem sido isolado diversos compostos químicos os quais apresentam algumas atividades biológicas GROVER et al. (2002) mostraram que *Murraya koeingii* apresentaram alguns compostos químicos com atividades farmacológicas. Para HARTMANN et al. (1990) algumas moléculas consideradas como co-fatores, presentes ou não nos tecidos vegetais, podem influenciar no sucesso do enraizamento adventício.

Na espécie *Ixora* houve interação significativa entre os tipos de estacas e as concentrações de AIB estudadas para o desenvolvimento de brotos. Em estacas da base, lenhosas, a presença de AIB inibiu significativamente o desenvolvimento dos brotos, enquanto estacas semilenhosas, apesar de verificar uma redução, a diferença não foi significativa. Já nas estacas herbáceas a percentagem de brotação foi semelhante (Figura 16) O fato de haver diferença significativa entre as estacas para o desenvolvimento de brotos nos diferentes níveis de AIB estudados pode estar associado com o balanço hormonal endógeno presente nos tecidos e a sensibilidade das células nos tipos de estacas estudadas

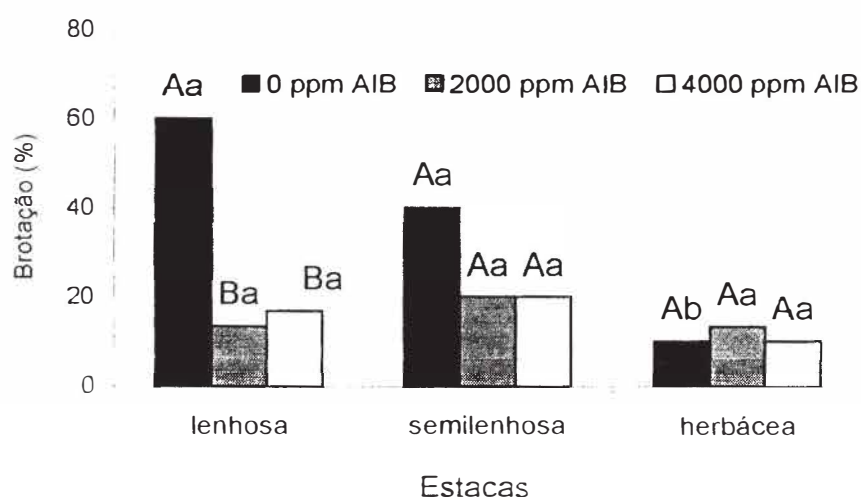


Figura 16: Efeitos da concentração de AIB na percentagem de brotação em três tipos de estacas de *Ixora*. Médias seguidas de mesma letra maiúscula em cada tipo de estaca e médias seguidas de mesma letra minúsculas entre cada concentração de AIB não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Em relação as perdas das estacas de *Hibiscus*, conforme mostra a figura 17, estacas herbáceas apresentaram resultados significativamente superior aos demais tipos de estacas, possivelmente devido estas estacas não apresentarem o mesmo potencial regenerativo que as estacas lenhosas e semilenhosas

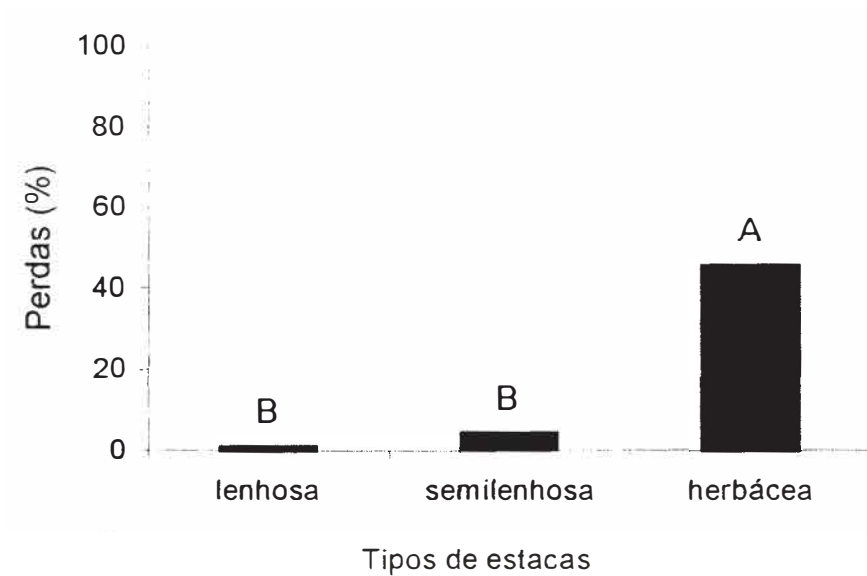


Figura 17: Efeito do tipo de estaca na percentagem de perdas de estacas de *Hibiscus*. Médias seguidas de mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Quanto às brotações, na espécie *hibiscus*, houve ligeira tendência de redução de acordo com a proximidade das estacas do ápice. No entanto, somente verificou-se diferença significativa entre as estacas lenhosas e semilenhosas com as herbáceas, sendo que as lenhosas apresentaram resultados inferiores as demais (Figura 18) Este fato pode estar associado com as reservas de carboidratos, teor de N e outras moléculas contidas nas estacas, assim como, o balanço hormonal endógeno presente nos tecidos.

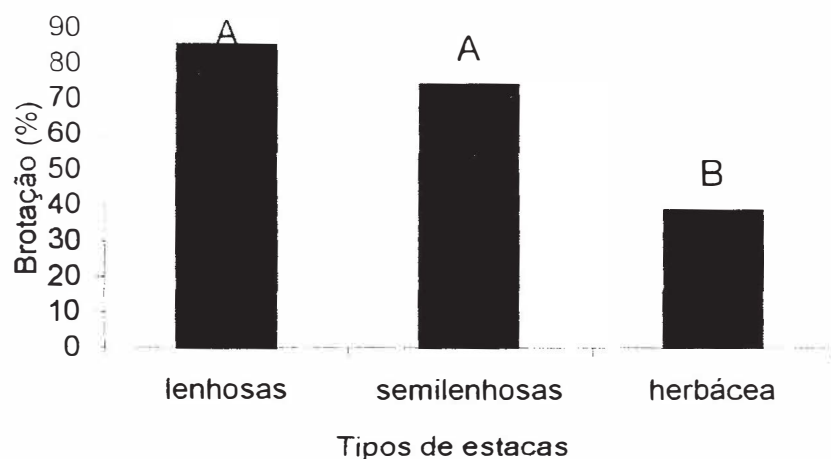


Figura 18 : Efeito do tipo de estaca na percentagem de brotação em *Hibiscus*. Médias seguidas de mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A formação de raízes em *Hibiscus* somente foi influenciada, estatisticamente, pelos tipos de estacas estudados. Estacas herbáceas apresentaram menor percentual de enraizamento que as estacas lenhosas e semilenhosas (Figura 19).

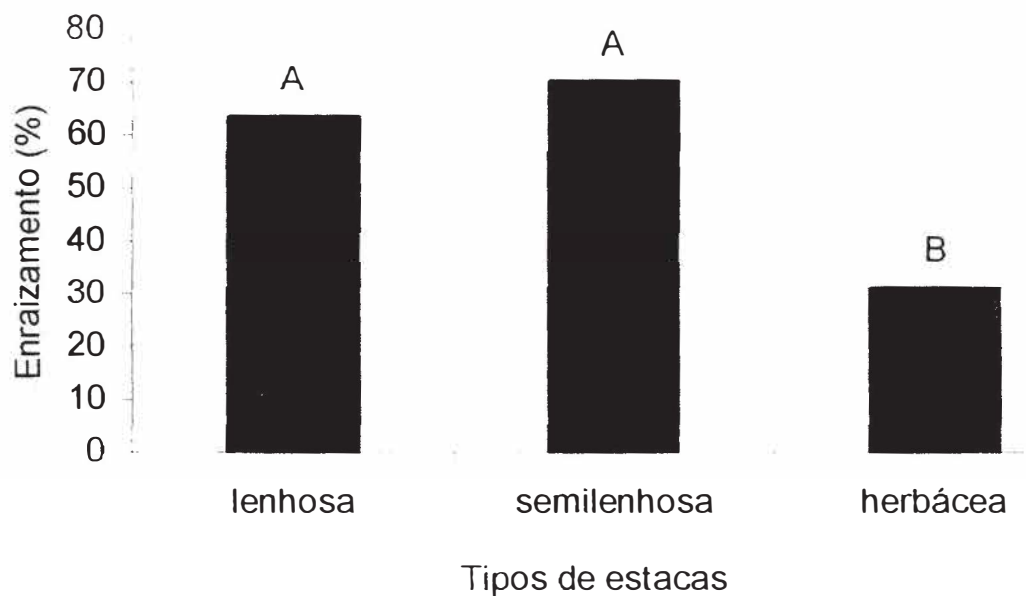


Figura 19: Efeito do tipo de estaca no enraizamento de *Hibiscus*. Médias seguidas de mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O uso de estacas lenhosas e semilenhosas para a produção de mudas de algumas espécies vegetais, não apresenta resultados satisfatórios, uma vez que o índice de enraizamento é baixo, este fato sendo associado com o balanço hormonal endógeno, o que pode ser superado com o uso de auxina exógena. Entretanto, tratamentos com auxina exógena podem incrementar o índice de enraizamento e até mesmo apresentar resultados superiores as estacas do ápice, uma vez que, a concentração de carboidratos nas estacas, a presença de folhas e gemas parece favorecer a formação de raízes adventícias (OLIVEIRA, et al., 2003)

5- CONCLUSÕES

- ✓ A metodologia de ensino estudada apresentou resultados bastante promissores para avaliar o aprendizado no uso de fitorregulador na formação de raízes adventícias em estacas das espécies vegetais utilizadas;
- ✓ Alunos que participaram como observadores das atividades desenvolvidas apresentaram relatórios no mesmo nível que os alunos que participaram de forma ativa;
- ✓ Os dados obtidos em relação a formação de raízes, confirmaram as informações da literatura quanto ao grau de enraizamento adventício das espécies estudadas;
- ✓ A presença e o desenvolvimento de brotos nas estacas não confirmaram a formação de raízes adventícias;
- ✓ *Ixora* e *Murraya* apresentaram enraizamento muito baixo, demonstrando dificuldades na formação de mudas a partir de estacas;
- ✓ Para *Hibiscus* estacas herbáceas apresentaram enraizamento inferior as estacas lenhosas e semilenhosas.
- ✓ Com a metodologia adotada pode-se aumentar o nível técnico-científico dos alunos, uma vez que passaram a ter acesso a metodologia de pesquisa científica e execução de trabalhos técnicos de propagação de plantas;
- ✓ O uso do AIB para induzir o enraizamento, proporcionou maior curiosidade dos alunos quanto a observação da formação de raízes adventícias;
- ✓ Quando não houve a formação de raízes adventícias, no decorrer do tempo os alunos foram perdendo o interesse

6 - REFERÊNCIAS

2000_____. Dez competências para ensinar. Artes Médicas. Porto Alegre. 2000

Os avanços da Avaliação no Século XXI. In: www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2004/dfe/tetx4.htm. Acesso em 08 de setembro de 2004.

AGUSTÍ, M. Alternativa de manejo de frutas de caroço e antecipação de colheita mediante utilização de auxinas de síntese. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTAS DE CAROÇO: PÊSSEGOS, NECTARINAS E AMEIXAS, 1., 2000, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS-DHS, p. 71-83, 2000.

AGUSTÍ, M.; ALMELA, V.; ANDREU, I. Synthetic auxin 3,5,6-TPA promotes fruit development and climacteric in *Prunus persica* L. Batsch. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, Valência, v. 74, n. 5, p. 556-560, 1999.

AGUSTÍ, M.; JUAN, M.; ALMELA, V. Estímulo del desarrollo de los frutos de hueso. Valencia: *Generalitat Valenciana*, 78p, 1996.

ALMEIDA, W. A. B. *Caracterização anatômica da organogênese in vitro e transformação genética via Agrobacterium tumefaciens em citrus sp.* 2002. Tese (Doutorado em Fitotecnia). ESALQ, Piracicaba-SP. 138 p.

ANTHONY, C. H. L.; MACDONALD, J. E.; OLSSON, O. Involvement of indole-3-acetic acid in fascicular and interfascicular cambial growth and interfascicular extraxylary fiber differentiation in *Arabidopsis thaliana* inflorescence stems. *Mark International Journal of Plant Sciences*, v. 163, p. 519 (11) 2002.

ARAÚJO, P. S. R.; MOURÃO FILHO, F. de A. A.; SILVA, J. A. F. da; BARBANO, M. T. T. Enraizamento de estacas de limeira ácida 'tahiti' coletadas em diferentes posições na árvore. *Scientia Agrícola*, v. 56, n. 2, Piracicaba, 1999.

ARAÚJO, R. M. L. A Reforma da Educação Profissional sob a ótica da noção de Competências. In "<http://www.sp.senac.com.br/informativo/BTS/283/boltec.283a.htm>". Acesso em 20 de julho de 2004.

BABU, K. N.; ANU, A.; REMASHREE, A. B.; PRAVEN, K. Micropropagation of curry leaf tree. *Plant Cell, Tissue and Org. Cult.* 61: 199-203. 2000.

BENNETT, M.J., MARCHANT, A., MAY, S.T., SWARUP, R. Going the distance with auxin: Unravelling the molecular basis of auxin transport. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B* 353:1511-1515, 1998.

BHALERAO, R., EKLÖF, J., LJUNG, K., MARCHANT, A., BENNETT, M., SANDBERG, G. Shoot derived auxin is essential for early lateral root emergence in *Arabidopsis* seedlings *Plant J.* 29, 325–332, 2002.

BLAKELY, L.M., DURHAM, M., EVANS, T.A., BLAKELY, R.M. Experimental studies on lateral root formation in radish seedling roots. I. General methods, developmental stages, and spontaneous formation of laterals. *Bot. Gaz.* 143:341-352, 1982

- BONGERS, F. J. G. Economia das flores. *Agroanalysis*, Rio de Janeiro, v. 15, p. 1-4, 1999.
- BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. *Estratégias de ensino - aprendizagem*. Petrópolis, RJ: vozes, 1988.
- BRAGA, E. A. avaliação Escolar. In <http://páginas.terra.com.br/educação/gentefina/avaliação.htm>. Acesso em 11 de julho de 2003.
- BRASIL Câmara de Educação Básica. Parecer 16/99, aprovado em 05 de outubro de 1999. Documento, Brasília, n. 457, p. 3-73, out. 1999. Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de nível técnico. Homologado e publicado em Diário Oficial em 22/12/99.
- BRIDI, M. *Holambra reage as dívidas com flor mais perfumada*. Suplemento Agrícola, Folha de São Paulo, p. 12-13. São Paulo, 1996.
- CANDAU, M.C. *Rumo a uma Nova Didática*. Petrópolis, RJ: vozes, 1989.
- CARVALHO, A. D. (Org.) *Novas Metodologias em Educação*. Porto: Porto Ed., 1995. Introdução.p. 5-7.
- CASIMIRO, I.; MARCHANT, A.; BHALERAO, R. P.; BEECKMAN T.; DHOOGHE S.; SWARUP R.; GRAHAM N.; INZÉ D.; SANDBERG, G.; CASERO P. J.; BENNETT M.. Auxin Transport Promotes Arabidopsis Lateral Root Initiation. *Plant Cell*, v. 13, p. 843-852, 2001.
- CASTAN, J. *Identificação de produtos para mercados interno e externo*. Rio de Janeiro, 2003. 1 CD-ROM.
- CASTRO, C. E. F. de. Cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais. *Revista Brasileira de Horticultura*, Campinas, v. 4, n. ½, p. 1-46, 1998.
- CASTRO, P. R. C. *Utilização de reguladores vegetais na fruticultura, na olericultura e em plantas ornamentais*. Série produtor rural, edição especial - ESALQ, Piracicaba, 92p., 1998.
- CELENZA, J.L., GRISAFI JÚNIOR, P. L., FINK, G.R. A pathway for lateral root formation in *Arabidopsis thaliana*. *Genes Dev.* 9, 2131-2142, 1995.
- CLARO, D. P.; SANTOS, A. C. dos; CLARO, P. B. de O. Um diagnóstico do agregado da produção de flores do Brasil. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 7, n. 1, p. 9-15, 2001.
- CORDÃO, F.A. A LDB e a nova Educação Profissional. In www.sp.senac.com.br/informativo/BTS/281/boltec.281b.htm. Acesso em 26/07/2004.
- DELORS, J. *Educação: um tesouro a descobrir* - Relatório para UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século 21 I. 4ª edição, São Paulo, SP: Editora Cortez, Brasília, DF MEC: UNESCO, 2003.
- DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. 2 ed. São Paulo: Autores Associados, 1997.

- DHARMASIRI, N.; DHARMASIRI, S.; JONES, A. L.; ESTELI, F. M. Auxin Action in a Cell-Free System ScienceDirect - *Current Biology* - v. 13, Issue 16 - p. 1418-1422, 2003.
- DOESBURG, J. VAN. Flower industry in Europe - countries around the world aiming at large markets. *Farming Japan*, v. 26, n. 4, 1992.
- DUNN, D. E.; COLE, J. C.; SMITH, M. W. Position of cut, bud retention and auxins influence rooting of *Pistacia chinensis*. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v. 67, n. 1/2, p. 105-110, Nov. 1996.
- DURAKAO, M. J.; SHUP, J. J.; ANDRESS, C. J.; TOMASKO, D. Restoring scagragss Beds: Some new approaches with *Ruppia maritime* L. (Widgeon-Grass). Annual Conf. Wetlands estoration and Creation, p. 88-101. 1993.
- DUTRA, L. F.; TONIETTO, A.; KERSTEN, E. Efeito da aplicação de ethefon em ameixeira (*Prunus salicina* Lindl) e do AIB no enraizamento de suas estacas. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 55, n. 2, p. 296-304, 1998.
- EVANS, H. *Investigations on the propagation of cacao*. Tropical Agriculture, v.28, p.147-203, 1951.
- FETT NETO, A. G.; TEIXEIRA, S.L.; SILVA, E.A.M.; SANTNNA, R. Biochemical and morphological changes during *in vitro* rhizogenesis in cuttings of *Sequoia sempervirens* (D Don) Endl. *Journal of Plant Physiology*, Stuttgart, v. 140, p. 720-728, 1992.
- FIRME, T. P. Avaliação em Rede In: "http://www.rits.org/redes_testes/rd_tmes_set2003.cfm" Acesso em 18 de junho de 2004.
- GARDNER, H. *Inteligências Multiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GARRIDO, G.; CANO, E. A.; ACOSTA, M.; SÁNCHEZ-BRAVO, J. Formation and growth of roots in carnation cuttings influence of storage period and auxin treatment. *Scientia Horticulture*, Amsterdam, v. 74, n. 3, p. 219-231, 1998.
- GRAF, A. B. *Pictorial Cyclopedia of exotic plants*. 7 ed 1834 p 1974.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropropagação In: TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A. *Cultura de tecidos e transformação genética de plantas* Brasília Embrapa-SPI / Embrapa-CNPB, p.183-260, 1998.
- GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M.A. Micropropagação In: TORRES, C.A.; CALDAS, L.S. *Técnicas e aplicações da cultura de tecidos de plantas*. Brasília. ABCTP/EMBRAPA-CNPB, p. 99-169, 1990.
- GROVER, J.K.; YADAV, S.; VATS V. Medicinal plants of India with anti-diabetic potential. *Journal of Ethnopharmacology* v. 81, p. 81-100, 2002
- HADJI, C. *Avaliação desmistificada* Porto Alegre Artes Médicas, 2001.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. *Plant propagation: principles and practices*. 6 ed. New Jersey, Estados Unidos: Prentice-Hall. 770 p. 1997.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. *Plant Propagation Principles and Practices*. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 662p. 1975.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR., F.T. *Plant propagation: principles and practices*. 5.ed. New York: Prentice Hall, 1990. 647p.

HESS, C.E. *Internal and external factors regulating root initiation: root growth*. London: Buttersworth, 1969.

HIMANEN, K.; BOUCHERON, E.; VANNESTE, S.; ENGLER, J. de A.; INZE, D.; BEECKMAN, T. Auxin-Mediated Cell Cycle Activation during Early Lateral Root Initiation. *Plant Cell*,14(10): 2339 – 2351, 2002.

HOFFMANN, A.; CHALFUN, N. N. J.; ANTUNES, L. E. C.; RAMOS, J. D.; PASQUAL, M.; SILVA, C. R. de R. *Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas*. Lavras: Ufla/Faepe, 319 p, 1996.

HOFFMANN, J. *Avaliação Mediadora: Uma prática em construção da pré-escola a universidade*. Porto Alegre: Mediação, 1999.

JUAN, M.; CARREGUI, M.A.; ALMELA, V. Stimolo allo sviluppo delle ciliegie mediante applicazione di auxine di sintesi. *Rivista di Frutticoltura*, Pisa, n. 11, p. 63-67, 1997.

KAMPE, A. N. A floricultura brasileira em números. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 3, n. 1, p. 1-7, 1997.

KERSTEN, E.; TAVARES, W. S.; NACHTIGAL, J. C. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina*, Lindl.) *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 215-222, 1994.

KOLB, D. A. *Experiential learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall. 1984.

KUENZER, A. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – ENDIPE, 1998, Águas de Lindóia.

LASKOWSKI, M. J., WILLIAMS, M. E., NUSBAUM, H.C., SUSSEX, I. M. Formation of lateral root meristems is a two-stage process. *Development*, 121, 3303–3310, 1995.

LEE, H.J.; KO, K.C. Effects of culture media and plant hormones on shoot tip culture of Fuji apple cultivar (*Malus domestica* Borkh). *Agricultural Research*, Washington, v.9, n.1, 67-77, 1984.

LEYSER, O. Auxin. *Current Biology*, v. 11, 1. 18, 728p., 2001.

LIBÂNEO, J.C. *Didática*. 15.ed. São Paulo: Cortez, 1999.

- LORENZI, H.; MELO FILHO, L. E. *As Plantas tropicais de R. Burtle Marx*. Ed. Instituto Plantarum de estudos da flora. Nova Odessa, SP, 488 p. 2001.
- LORENZI, H.; SOUZA, H.M. *Plantas Ornamentais do Brasil*. São Paulo: Plantarum, 2ª edição, Nova Odessa, SP, p. 715, 1999.
- LUCKESI, C.C. Avaliação da aprendizagem escolar. 9. ed. São Paulo: Cortez, 1999.
- LUDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 6. ed. São Paulo: EPU, 1986.
- MALAMY, J.E., BENFEY, P.N. Organization and cell differentiation in lateral roots of *Arabidopsis thaliana*. *Development* 124, 33–44, 1997.
- MARCHANT, A.; KARGUL, J., MAY, S.T., MULLER, P., DELBARRE, A., PERROT-RECHENMANN, C., BENNETT, M.J. Auxin regulates root gravitropism in *Arabidopsis* by facilitating auxin uptake within root apical tissues. *EMBO J.* 18:2066-2073, 1999.
- MATSUNAGA, M. A indústria da flor no mundo e o comércio internacional do Brasil. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 3, n.2, p. 1-4, 1997.
- MATSUNAGA, M. Floricultura como alternativa econômica na agricultura. *Informações econômicas*, São Paulo, v.25, n. 11, p. 94-98, 1995.
- MOLL, J. *Histórias de vida, histórias de escola: elementos para uma pedagogia da cidade*. Petrópolis: Vozes, 2000.
- MORIN, C. *Cultivo de cítricos*. Peru: Editorial IICA, 598p., 1980.
- MÜLLER, A., GUAN, C., GÄLWEILER, L., TÄNZLER, P., HUIJSER, P., MARCHANT, A., PARRY, G., BENNETT, M., WISMAN, E., PALME, K. *AtPIN2* defines a locus of *Arabidopsis* for root gravitropism control. *EMBO J.* 17:6903-6911, 1998.
- NACIF, A. M.; FERREIRA, R. N. D.; NOVO, N.; CHIANCA, G. K. Programa de Desenvolvimento da Floricultura no Estado do RJ. SEAAPI/RJ, Rio de Janeiro, 2002. 19 p.
- NÓVOA, Antônio (Org.) Profissão: professor. Porto Editora, 1991. Cap. 4
- OLIVEIRA, A., F.; PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M., A.; RINCÓN, C. D. R. Enraizamento de estacas semilenhosas de oliveira sob efeito de diferentes épocas, substratos e concentrações de ácido indolbutírico. **Ciênc. agrotec.**, Lavras. V.27, n.1, p 117-125, 2003.
- ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. *Aspectos da fisiologia do enraizamento de estacas caulinares*. Jaboticabal: FUNEP, 83 p., 1996
- PEDROTTI, E.L.; VOLTOLINI, J.A.; SILVA, M. Enraizamento de estacas herbáceas de azaléia (*Rhododendron sp.*) com aplicação de ácido indolbutírico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, Campinas, 1987. Instituto Agrônômico, Campinas, 6, p., 1987

PERES, L. I. P. Bases fisiológicas e genéticas da regeneração de plantas *in vitro*. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento* n. 25, p. 44-48, 2002.

PERRENOUD, P. *Ofício de Aluno e Sentido do Trabalho Escolar*. Porto: Porto Ed., 1994.

_____. *Construire des compétences dès l'école*. 3. ed. Paris: ESF, 2000.

RADMANN, E. B.; FACHINELLO, J. C.; PETERS, J. A. Efeito de auxinas e condições de cultivo no enraizamento *in vitro* de porta-enxertos de macieira 'M-9'1. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol.24 n.3 Jaboticabal, 2002.

RASHOTTE, A.M., BRADY, S.R., REED, R.C., ANTE, S.J.; MUDAY, G.K. Basipetal auxin transport is required for gravitropism in roots of *Arabidopsis*. *Plant Physiology*, 122:481-490, 2000.

REED, R.C., BRADY, S.R., MUDAY, G.K. Inhibition of auxin movement from the shoot into the root inhibits lateral root development in *Arabidopsis*. *Plant Physiology*, 118:1369-1378, 1998.

REUTHER, W.; BATCHELOS, L.D.; WEBBER, H.J. *The Citrus industry*. 2.ed. Berkeley: University of California, v.3, 1973.

RODRIGUES, E. M. C. Para que avaliar? In: www.cedecom.pro.br/texto.htm, 2004 acesso em 20 julho de 2004.

RODRIGUES, N. *Por uma nova escola*. São Paulo, Cortez Editora, 1986.

ROEGIERS, X. *Une Pédagogie de l'intégration: compétences et intégration des acquis dans l'enseignement*. Bruxelles: De Boeck, 2000.

SALISBURY, F. B.; ROOS, C.W. *Plant Physiology*. Wadsworth, California: cap.17, p.357-378, 1991.

SANTOS, L. M. dos. *Propagação vegetativa de Murraya exótica L. por estacas de caule*. 2002. 69p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

SARTOR, I. A.; MARODIN, J. A. B. Aplicação de auxinas e incisão anelar de ramos em pessegueiros cv. Diamante1. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 25 n.1 Jaboticabal, 2003.

SEYMOUR, E. L. D. *The wise garden encyclopedia*. Grosset & Dunlap Inc. New York. 1380 p. 1970.

SILVEIRA, R. B. de A. *Floricultura no Brasil*, 1993. Sociedade Brasileira de Floricultura – SBFPO. In: <http://www.uesb.br/flower/sbfpo.html>.

SMOLE, K. C.S. *A matemática na educação infantil: A Teoria das Inteligências Múltiplas na prática escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

STANCATO, G. C.; BEMEIMANS, P. F.; VEGRO, C. I. R., Produção de mudas de orquideas a partir de sementes *in vitro* e sua viabilidade econômica: estudo de caso. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, v. 7, n. 1, p. 25-33, 2001.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Plant physiology*, Redwood City California, 1991, cap.16, p.398-424

TEIXEIRA, A. *Educação progressiva*. São Paulo. Companhia Editora Nacional, 1980

TOFANELLI, M. B. D.; CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A.; CHALFUN JÚNIOR, A. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de ramos semilenhosos de pessegueiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37 n.7, Brasília, 2002

TONIETTO, A.; DUTRA, L. F.; KERSTEN, E. Influência do ácido indolbutírico e ethephon no enraizamento de estacas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 567-569, 1997.

VEILING HOLAMBRA. Boletim Annual. Edição de 1997

WHITEHORNE, G. J.; McINTYRE, D. K. A method for breaking seed dormancy in *Boronia* sp, *Eriostemon* sp., and other native Australian species. *Proc. Int. Plant. Prop. Soc.* 25:291-294, 1975.

YANAGISAWA, S. S.; NEVES, E. M. *A Floricultura Brasileira: potencial de crescimento nos mercados interno e externo*. Informe GEP/DESR, Piracicaba, v.5, n. 12, 1992.

7 – ANEXOS

Anexo 1: Primeiro questionário para avaliação

O primeiro questionário consistiu nas seguintes perguntas

- 1) O uso de uma nova técnica de propagação vegetativa com o fitorregulador AIB contribuiu na sua formação técnica?
☐ sim ☐ não
- 2) Houve facilidade na aplicabilidade da prática de propagação utilizada?
☐ fácil ☐ regular ☐ difícil
- 3) O experimento deu a você, através da prática, uma maior compreensão do que você tinha com a teoria?
☐ sim ☐ não
- 4) Houve clareza por parte do professor na explicação das etapas do experimento realizado?
☐ sim ☐ não
- 5) Fazendo uma autoavaliação da prática desenvolvida, você considera que sua participação foi?
☐ excelente ☐ boa ☐ regular ☐ ruim

Anexo 2: Segundo questionário para avaliação

O segundo questionário consistiu nas seguintes perguntas

- 1) De que maneira a formação de raízes adventícias ocorre em estacas de caule? Discuta.
- 2) Existem diferenças entre tipos de espécies e entre tipos de estacas, com relação ao tempo necessário para a formação de raízes adventícias em estacas de caule? Explique.
- 3) A qualidade da muda formada, após o enraizamento, varia em função do tipo de estacas e do tratamento com auxina (AIB)? Exemplifique.

Anexo 3. Croqui da distribuição das espécies e dos grupos em cada bloco

[illegible]

*Estacas de *Ixora*

1FB

2EA

3EM

4GB

5GA

6FM

7GM

8EB

9FA

²² Estacas de *Hibiscus*.

10FM

11EM

12EB

13FB

14GA

15GB

16EA

17FA

18GM

19EB

20FM

21GM

22GA

23EA

24FB

25GM

26EM

27FA

Ex: 1 FB – unidade experimental 1, [2000 mg. L⁻¹] de AIB, estaca do terço basal

[illegible]

28EA

30GA

32FB

34FA

35EB

36GM

37EA

39EM

41FB

43FA

44GB

45GM

* Estacas de *Hibiscus*

46FB

48GA

50GM

52GB

53FA

54FM

PROPAGADOR 3 BLOCO TURMA 56		
GRUPO 3	GRUPO 1	GRUPO 2
<i>Ixora</i>		<i>Hibiscus</i>
55 63	64 72	73 81
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *

*Estacas de *Ixora*

55FM

56EM

57GA

58EA

59FA

60GM

61EB

62GB

63FB

64EA

65EB

66GA

67EM

68FB

69GM

70GB

71FA

72FM

* Estacas de *Hibiscus*

73FB

74GA

75FA

76FM

77EM

78EA

79GB

80EB

81GM

PROPAGADOR 4 BLOCO TURMA 54		
GRUPO 3	GRUPO 1	GRUPO 2
<i>Ixora</i>		<i>Hibiscus</i>
82 90	91 99	100 108
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *
* * * * *		* * * * *

*Estacas de *Ixora*

82GA
83EB
84GM
85FB
86EM
87FM
88FA
89EA
90GB

* Estacas de *Hibiscus*

91EB
92FM
93EA
94FB
95FA
96GB
97EM
98GA
99GM

100EB
101EA
102GB
103FA
104GA
105FM
106GM
107EM
108FB