



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

**O ESTUDO DE CASO COMO METODOLOGIA PARA
AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E INDUSTRIAL DE CULTIVARES
DE TOMATEIRO PARA PROCESSAMENTO NO MUNICÍPIO DE
MORRINHOS, GO**

SEBASTIÃO NUNES DA ROSA FILHO

Sob a Orientação da Professora
Margarida Goréte Ferreira do Carmo

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ
Junho de 2005

373.2463098173

s729u

T

Rosa Filho, Sebastião Nunes da, 1962_

O Estudo de Caso como metodologia para avaliação agrônômica e industrial de cultivares de tomateiro para processamento no município de Morrinhos, GO / Sebastião Nunes da Rosa Filho. – 2005.

108 f. : il.

Orientadora: Margarida Goréte Ferreira do Carmo.

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

Bibliografia: f. 81-87.

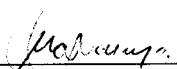
1. Técnicos em agropecuária – Formação – Morrinhos (GO) – Teses. 2. Ensino agrícola – Métodos de ensino – Morrinhos (GO) – Teses. 3. Tomate industrial – Cultivo – Estudo e ensino – Morrinhos (GO) – Teses. 4. Estudo de caso no ensino – Teses. I. Carmo, Margarida Goréte Ferreira do. II. Universidade Federal 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 AGRÍCOLA

SEBASTIÃO NUNES DA ROSA FILHO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

Dissertação Aprovada em: 24/06/2005



Margarida Goréte Ferreira do Carmo, Dra. UFRRJ



Fernando Antonio Reis Filgueira, Dr. UEG



Sandra Barros Sanchez, Dra. UFRRJ

DEDICATÓRIA

“Família: Dom e compromisso, esperança da humanidade”.

Como disse o Papa João Paulo II, “o futuro da humanidade passa pela família”, vendo nas famílias uma dádiva de Deus para com todos nós, dedico essa dissertação a minha família.

À Angela Nunes minha esposa que tanta confiança deposita em mim;

À Ana Carolina e à Marília, minhas filhas que completam a minha realização pessoal, por ajudarem a compor um lar que, sempre procura ser santo e feliz.

Ao meu sogro Antônio, à memória de minha sogra Maria e de meus pais Sebastião Nunes da Rosa e Ana Borges da Rosa, que mesmo tendo partido em 1969 me deixou muito bem alicerçado na fé e no amor, traduzidos nas pessoas de meus irmãos, José Nunes (meu pai adotivo), Hilda, Anilda, Valdivino, Lílian, Sílvio, Geralda, Ademair, Francisca, Paulo, Elaine e Marcelo, aos meus cunhados e cunhadas, Fátima Nunes (minha mãe adotiva), Ataíde, Antônio, Divina, José Menon, Kátia, Silvana, Sebastião Estrela, e a todos os seus filhos e netos, meus amados sobrinhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos Diretores dos CEFET's participantes do programa de Pós-Graduação em Educação Profissional Agrícola, de forma especial ao Professor José de Oliveira Campos, que juntos à Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, que em parceria com a Escola Nacional de Agronomia – ENA – Toulouse – França, Faculdade de Agronomia Buenos Aires – Argentina que viabilizaram a magnífica proposta do Professor Doutor Gabriel e da Professora Doutora Sandra Sanches.

Este é um sonho vislumbrado por poucos (Gabriel, Sandra, Brigitte), apoiado por muitos (José Antônio, Nelson M. Brasil, Jorge Jacob, Marcos Bacis, Cristina Plencovith, Gilson) e realizado com a participação competente de todos os envolvidos no programa!

A Professora Doutora Margarida Goréte Ferreira do Carmo, pela orientação de forma segura, amiga e pela grande confiança demonstrada durante a condução dos trabalhos.

A todos os professores, coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional Agrícola.

Ao pesquisador Vanderlei Barbosa pela ajuda técnica, moral e afetiva, pois por meio de seu apoio as portas das empresas públicas e privadas foram abertas, seja para obtenção de materiais genéticos ou de consumo ou laboratoriais.

Ao Doutor Pedro Hélio Estevam Ribeiro pelo apoio incondicional em todas as minhas atividades de pesquisa no CEFET-UNED, e pela lição de vida, onde a sua humildade, capacidade e competência, se confundem com voluntariado, dedicação e uma impressionante disposição e doação à pesquisa e a formação técnica nas várias orientações de monografias, dissertações e teses em todo o Brasil.

Agradeço as empresas de sementes de tomate industrial Seminis/Asgrow, Petoseeds, Embrapa, Heinz, IPA, Topseed, Campbel e Novartis que gentilmente cederam sementes. Igualmente agradeço ao viveiro Brambilla, que produziu as mudas no mesmo padrão de qualidade das comercializadas na região e a DuPont do Brasil pela doação de produtos fitossanitários.

As indústrias de atomatados instaladas em Morrinhos: Olé Conservas e Alimentos, Cisal Alimentos e a Produtos Dez pelas informações valiosas através de seus respectivos departamentos técnico e ao laboratório da Olé pelas análises laboratoriais dos materiais avaliados.

Ao meu amigo Geovane Barbosa do Nascimento pelas orientações, incentivo e apoio na fase final e decisiva dessa Dissertação, bem como a sua família (Ana Beatriz, Maria Luíza e Elizene).

A todos os servidores do CEFET-UNED de Morrinhos: Angela Nunes, Ari, Fábio Carlos Felício Gonçalves, José Junio Rodrigues de Souza, Jussara de Fátima Alves Campos de Oliveira, Márcia Helena Dorneles, Odorico Neves, Paulo Roberto da Silveira, Reginaldo Araújo Dorneles e a todos os colegas de trabalho que passaram por essa Instituição. Esse time me faz um vencedor! Serei eternamente grato a todos, mesmo que não possa fazer justiça e nominar a cada um dos colegas que colaboraram durante esse trabalho.

Aos alunos que participaram do Estudo de Caso com quem vivenciamos vários momentos de verdadeira construção do conhecimento, ora na busca da informação, ora na partilha das experiências adquiridas pelo planejamento, implantação e condução do Ensaio de Cultivares de tomate industrial.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Sebastião Nunes da Rosa Filho, natural de Ipameri, GO, filho de pequeno produtor rural concluiu o Ginásio e o Curso Técnico em Agropecuária na Escola Agrotécnica Federal de Urutaí, atual CEFET Urutaí, GO. Em 1985 concluiu o Curso de Licenciatura em Ciências Agrícolas na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Durante o ano de 1986, ministrou aulas de Técnicas Agrícolas, Química e Biologia em Colégios Estaduais de Ipameri, GO. De 1987 a 1991 esteve Professor Substituto de Irrigação e Drenagem pela Escola Agrotécnica Federal de Salinas, MG, onde foi representante do Corpo Docente no Conselho Técnico Consultivo e Presidente do Sindicato dos Servidores daquela Escola. Trabalhou como Diretor Administrativo e Financeiro da Proflora S.A., empresa de capital misto do Governo do Distrito Federal. Desde 1991 atua como Professor efetivo do CEFET Urutaí, GO, onde vem tendo a oportunidade de desempenhar vários cargos administrativos e cargos eletivos, tais como: Coordenador de Monitorias, Coordenador de Relações Empresariais, e Presidente do Sindicato dos Servidores do CEFET Urutaí. Desde 1999 desempenha funções de Professor, Coordenador de Produção e Pesquisa, e Vice-Diretor do CEFET Urutaí / Uned Morrinhos, GO.

SUMÁRIO

RESUMO GERAL
ABSTRACT GENERAL
INTRODUÇÃO GERAL

CAPÍTULO I: O ESTUDO DE CASO NO ENSINO PROFISSIONALIZANTE AGRÍCOLA

RESUMO
ABSTRACT

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 6 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA | 8 |
| 2.1 | Educação Profissional | 8 |
| 2.1.1 | Cefet Urutaí – Uned Morrinhos e o Ensino Profissionalizante | 14 |
| 2.2 | Técnicas de Ensino | 16 |
| 2.2.1 | A Técnica de Ensino Estudo de Caso | 19 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS | 25 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 30 |
| 4.1 | Estudo de Caso e a Prática dos Docentes do CEFET-Urutaí – UNED – Morrinhos | 30 |
| 4.2 | Diagnóstico da Prática Docente | 31 |
| 4.3 | Diagnóstico do Aprendizado dos Educandos | 34 |
| 5 | CONCLUSÕES | 37 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 38 |

CAPÍTULO II: AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E INDUSTRIAL DE CULTIVARES DE TOMATEIRO PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS, GO

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 42 |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 43 |
| 2.1 | Importância da Cultura | 43 |
| 2.2 | Produção Nacional de Tomate Industrial | 43 |
| 2.3 | Produção Estadual e Municipal | 44 |
| 2.4 | Origem e Classificação Botânica do Tomateiro | 49 |
| 2.5 | Importância na Alimentação Humana e Composição Química dos Frutos | 50 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.6 | Clima e Época de Plantio _____ | 50 |
| 2.7 | Cultivares e Características da Cultura do Tomateiro Rasteiro _____ | 51 |
| 2.8 | Características das Cultivares de Tomate Industrial _____ | 54 |
| 2.8.1 | Sólidos Solúveis _____ | 54 |
| 2.8.2 | Viscosidade Aparente ou Consistência _____ | 54 |
| 2.8.3 | Coloração _____ | 54 |
| 2.8.4 | Cobertura Foliar _____ | 55 |
| 2.8.5 | Acidez Total _____ | 56 |
| 2.8.6 | Firmeza _____ | 56 |
| 2.8.7 | Concentração de Maturação _____ | 56 |
| 2.8.8 | Resistência às Doenças _____ | 56 |
| 2.8.9 | Retenção de Pedúnculo _____ | 57 |
| 2.8.10 | Formato e Tamanho do Fruto _____ | 57 |
| 2.9 | Exigências Nutricionais e Recomendações de Adubação para Tomateiro Industrial _____ | 58 |
| 2.10 | Irrigação e Manejo de Plantas Invasoras _____ | 59 |
| 2.11 | Manejo de Plantas Invasoras _____ | 60 |
| 2.12 | Identificação e Controle Fitossanitário _____ | 61 |
| 2.13 | Manejo Integrado de Pragas e Doenças _____ | 64 |
| 2.14 | Anomalias Fisiológicas do Tomateiro de Crescimento Determinado _____ | 65 |
| 2.15 | Abortamento de Flores _____ | 66 |
| 2.16 | Amarelo Baixeiro Fisiológico _____ | 67 |
| 2.17 | Colheita de Tomate Industrial _____ | 67 |
| 3 | MATERIAIS E MÉTODOS _____ | 69 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO _____ | 74 |
| 5 | CONCLUSÕES _____ | 79 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS _____ | 80 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____ | 81 |
| | ANEXOS _____ | 87 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Imagem da abertura do seminário de sensibilização da situação problema. | 25 |
| Figura 2. Ilustração de profissionais que participaram do seminário como palestrantes. | 26 |
| Figura 3. Turma de Técnico Agrícola do CEFET-UNED-Morrinhos, respondendo ao questionário de sondagem (Anexo1), aplicado na fase inicial do Estudo de Caso. | 27 |
| Figura 4. Alunos em área experimental da Uned Morrinhos: Teoria e Prática. | 30 |
| Figura 5. Respostas dos docentes sobre os tipos de metodologias de ensino por eles utilizadas. | 31 |
| Figura 6. Respostas dos docentes com relação à utilização dos recursos audiovisuais na prática docente. | 31 |
| Figura 7. Respostas dos docentes com relação à utilização de mecanismos de motivação. | 32 |
| Figura 8. Afirmativas dos docentes quanto à utilização de técnicas de trabalho em grupo (a), e afirmativas de que conhece ou não outras estratégias de trabalho em grupo(b). | 33 |
| Figura 9. Afirmativas dos professores quanto aos temas de trabalho utilizados em atividades de grupo. | 33 |
| Figura 10. Opinião dos educandos quanto ao tipo de aula ministrada pelos docentes da UNED – Morrinhos. | 34 |
| Figura 11. Relação de disciplinas ministradas na Escola que, segundo os alunos, mais utilizam trabalho em grupo. | 35 |
| Figura 12. Mapa do Estado de Goiás destacando as principais bacias hidrográficas. Fonte: SEPLAN, 2004. | 45 |
| Figura 13. Levantamento detalhado do número e da localização dos sistemas de irrigação por pivô central em Morrinhos,GO. | 48 |
| Figura 14. Ilustração das cultivares de tomate. Fotos do autor. | 52 |
| Figura 15. Ilustração das cultivares de tomate (continuação). Fotos do autor. | 53 |
| Figura 16. Frutos de tomate das 15 cultivares durante avaliações de cor interna e externa. | 55 |
| Figura 17. Frutos protegidos por folhas no início do amadurecimento | 55 |
| Figura 18. Exemplos de formatos de frutos: (a) periforme (conhecido como cabacinha na região de Jataí, GO), (b) alongado, (c) arredondado, (d) formato indefinido (conhecido como tripa de porco na região de Jataí, GO). Fotos do autor. | 57 |
| Figura 19. Fonte de nitrogênio aplicado em cobertura. | 59 |
| Figura 20. Sistema de irrigação mecanizada via pivô central da UNED-Morrinhos, GO. | 60 |
| Figura 21. Sintomas da requeima em folhas (a), no caule (b) e nos frutos (c e d) de tomate; e septoriose (e, f e g), ocorridas durante o experimento na UNED-Morrinhos, GO. Fotos do autor. | 63 |
| Figura 22. Armadilha para levantamento de traça-do-tomateiro. Foto do autor. | 65 |
| Figura 23. Frutos de tomateiro com sintomas de podridão-apical. Fotos do autor. | 66 |
| Figura 24. Frutos expostos sujeitos a queimadura de sol. Foto do autor. | 66 |
| Figura 25. Frutos de tomate industrial da cultivar U-2006 em estágio de colheita. Foto do autor. | 67 |
| Figura 26. Etapas de preparo do solo (a), adubação mineral (b) e e abertura das covas (c). | 71 |

| | |
|---|----|
| Figura 27. Alunos se preparando para distribuir as mudas nas parcelas (a), distribuição das mudas nas parcelas (b), plantio das mudas (c). _____ | 71 |
| Figura 28. Imagem do Professor e alunos na tarefa de capina manual (a), ilustração do campo experimental antes (b) e depois (c) da capina manual. _____ | 71 |
| Figura 29. Foto ilustrando o início de frutificação de tomateiros na Uned de Morrinhos,GO. _____ | 72 |
| Figura 30. Etapas de adubação de cobertura (a), aplicação de agrotóxico (b), e irrigação (c). _____ | 72 |
| Figura 31. Momento de colheita dos frutos (a) e Professores e alunos aguardando o transporte dos tomates encaixotados (b e c). _____ | 72 |
| Figura 32. Momento de coleta de dados: pesagem (a), contagem de frutos (b), e medição (c). _____ | 73 |
| Figura 33. Avaliação das características dos frutos: cor (a), formato (b), e aspectos internos e defeitos gerais. _____ | 73 |
| Figura 34. Etapas de lavagem (a) e seleção de frutos (b), preparo da polpa a ser encaminhada para análise laboratorial (c), e detalhe da polpa concentrada (d). _____ | 73 |
| Figura 35. Produtividade das 15 cultivares participantes do ensaio na UNED Morrinhos, GO. _____ | 75 |
| Figura 36. Medidas do comprimento dos frutos de tomateiro. _____ | 75 |
| Figura 37. Exposição dos frutos no restaurante da UNED. _____ | 76 |
| Figura 38. Medidas do diâmetro dos frutos de tomateiro. _____ | 76 |
| Figura 39. Medidas do número de frutos das 15 cultivares de tomate industrial avaliadas. _____ | 77 |
| Figura 40. Média do grau brix das cultivares participantes do experimento na UNED Morrinhos, GO. _____ | 77 |
| Figura 41. Peso médio dos frutos das 15 cultivares de tomate industrial. _____ | 78 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1. Relação entre objetivo educativo e técnicas de ensino consideradas adequadas. | 18 |
| Tabela 2. Notas dos alunos participantes da avaliação dos métodos de ensino tradicional e Estudo de Caso. | 36 |
| Tabela 3. Dados de produção de Tomate Industrial na safra 2003, em Goiás. Adaptado de (IBGE, 2003). | 46 |
| Tabela 4. Quadro de indústrias processadoras de tomate industrial em Goiás na safra de 2004. | 47 |

RESUMO GERAL

ROSA FILHO, Sebastião Nunes da. **O Estudo de Caso como metodologia para avaliação agrônômica e industrial de cultivares de tomateiro para processamento no Município de Morrinhos, GO.** Seropédica: UFRRJ, 2005. 108p. (Dissertação, Mestrado em Educação Agrícola).

O objetivo central deste trabalho foi proporcionar aos estudantes do Curso Técnico Agrícola a oportunidade de desenvolver a capacidade analítica e de preparação para enfrentar situações-problema mediante o estudo coletivo do desempenho agrônômico e industrial do tomate rasteiro no CEFET-Urutaí / Uned Morrinhos, GO. Foi utilizada a técnica de ensino Estudo de Caso em comparação com a metodologia de ensino tradicional, e as médias comparadas pelos testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Wilcoxon. Visando à superação de eventuais dificuldades de aprendizagem desses alunos, foram desenvolvidas atividades teóricas e práticas, desde a etapa de planejamento até a análise dos resultados obtidos, de maneira crítica em relação aos pacotes tecnológicos preconizados para a referida cultura. A avaliação agrônômica e industrial do tomate rasteiro está apresentada no Capítulo II, e foi feita a partir de um experimento em blocos ao acaso, com 4 repetições e 15 tratamentos (cultivares), desenvolvido na Uned Morrinhos. Foi aplicado o teste de Scott-Knott para comparação das médias. O referido experimento foi a base para o Estudo de Caso, e, portanto, contou com o envolvimento coletivo dos alunos do Curso Técnico Agrícola. Quanto aos ganhos de conhecimento técnico adquirido neste trabalho sobre a cultura do tomateiro para processamento destaca-se a seleção de cultivares mais produtivas em termos de toneladas de frutos e qualidade de polpa, para as condições edafoclimáticas da Uned Morrinhos. Um dos pontos fortes desse trabalho foi o fortalecimento do espírito cooperativo dos alunos participantes do processo de ensino-aprendizagem, pois vivenciaram o valor do trabalho em grupo na busca de soluções para os problemas relacionados à aprendizagem técnica diante de uma cultura que desafia especialistas. A técnica de ensino Estudo de Caso mostrou-se mais eficiente no que diz respeito ao aprendizado do alunado, quando comparada com o método tradicional.

Palavras chave: Estudo de Caso, estratégia de ensino, cultivares de tomate, tomate industrial.

ABSTRACT

ROSA FILHO, Sebastião Nunes da. The case study as methodology for agronomic and industrial evaluation of you cultivate of tomato plants for processing in the Municipal district of Morrinhos, GO. Seropédica: UFRRJ, 2005. 108p. (Dissertation, Master's degree in Agricultural Education).

The objective of this work was provide to the students of the Agricultural Technical Course the opportunity to develop the analytical capacity and preparation to face problems situation through the collective study of the agronomic and industrial aspects of ground tomato in CEFET-Uruaí / Uned Morrinhos, GO. The technique of teaching Study of Cases was used in comparison with the traditional methodology through the use of the tests no parametric of Kruskal-Wallis and Wilcoxon. Seeking to overcome eventual difficulties of students, theoretical and practical activities were developed, from the planning stage to the analysis of the obtained results, in a critical way in relation to the technological packages for the culture. The agronomic and industrial evaluation of ground tomato is presented in the Chapter II, and was performed whit an experiment in randomized blocks, with 4 replications and 15 treatments (cultivars), developed in Morrinhos. It was applied the Scott-Knott test for grouping the averages. The experiment was the basis for the Study of Case, and, therefore, it involved the students of the Agricultural Technical Course collectively. The earnings of acquired technical knowledge in this work on the tomato growing for processing stand out: the selection of more productive cultivars in terms of tons of fruit and pulp quality, for the edafoclimatic conditions of Morrinhos. One of the strong points of that work was the invigoration of the students participation student on the teaching-learning process cooperative spirit, because they lived the value of the work in group in search for solutions for the problems related to the technical learning of a culture that challenges specialists. In that way, the technique of teaching Study of Cases was more efficient concerning the learning of the students, when compared with the traditional method.

Key words: Study of Case, teaching strategy, cultivars of ground tomato, industrial tomato.

INTRODUÇÃO GERAL

A educação desde os primórdios das civilizações é um assunto muito discutido e uma plataforma obrigatória de todos os governantes, em qualquer regime político ou cultura.

Em todas as grandes revoluções coube à educação a tarefa de construir ou reconstruir uma sociedade mais justa, e, portanto menos excludente. É público e notório que os povos que investiram mais na educação num passado próximo, estão no presente em ascensão econômica e social, como é caso dos países chamados de Tigres Asiáticos.

A história da educação no Brasil acontece com a chegada dos Jesuítas no início da colonização pelos Portugueses. Desde então o país passou a conviver com uma educação de artes e ofícios para atender as classes menos favorecidas e escolas diferenciadas para a elite da época.

O Brasil seguiu com maior ou menor intensidade as tendências pedagógicas da Europa e dos Estados Unidos. Vários modelos e vários modismos foram importados ao longo dos anos, mas a educação sempre foi muito vulnerável a governos e regimes que usavam o aparelho repressor do estado na supressão de movimentos estudantis ou sociais para impedir que, os efeitos da educação se traduzissem em reivindicações contrárias à classe dominante.

Os educadores comprometidos com a missão de contribuir para a mudança da realidade nem sempre tiveram as melhores condições de trabalho ou de remuneração. Esse fato muitas vezes levou professores e comunidades escolares a se organizarem para continuarem exercendo suas atividades dignamente.

Dentro das salas de aula, em todas as tendências pedagógicas, o professor brasileiro teve, na maioria das vezes, que contar muito mais com a sua capacidade criativa do que com recursos educacionais. Desse modo as técnicas de ensino-aprendizagem foram e continuam sendo importantes na melhoria da aprendizagem dos alunos, independente do nível em que estejam esses estudantes.

Uma das valiosas maneiras de potencializar os estudos de uma classe é lançar mão da técnica de grupo. As técnicas de grupo descritas por Bordenave & Pereira (1978), atendem a vários objetivos e inúmeras situações que exigem do docente estratégias mais adequadas a condições específicas.

O professor nos dias atuais, em que ocorrem mudanças políticas e sociais de grandes proporções no mundo globalizado, deve buscar sua reinserção na chamada modernidade líquida que descaracterizou a relação professor-aluno (Baumann, 2002). Onde tínhamos o professor como fonte principal de saber e poder, hoje encontra as várias formas de acesso à informação. Se antes as mudanças eram lentas e geradoras de conflitos, agora podem até passar despercebidas. Daí a necessidade de buscarmos técnicas que levem à solução de problemas simples ou complexos do dia-a-dia com criatividade, eficiência e simplicidade.

Ainda que a comunidade escolar e o professor não tenham percebido as mudanças ocorridas na sociedade tradicional, onde a escola era responsável pela transmissão da memória social e cultural, tornando-se a formadora dos sujeitos, garantindo-lhes os instrumentos para sua integração e realização profissional no âmbito da sociedade. A escola passa a ser um lugar de análises crítica onde o professor já não é mais o detentor e transmissor de toda informação (Kenski, 1996).

A técnica de ensino-aprendizagem Estudo de Caso foi desenvolvida na Universidade de Harvard e desde então foi disseminada pelo mundo, sobretudo nas escolas de gestão.

A possibilidade de trazer para a realidade da Unidade Educativa de Produção de Olericultura (UEP), uma maior discussão sobre uma cultura de interesse mundial e principalmente regional, por causa da concentração de indústrias dessa cadeia produtiva em Morrinhos/GO, foi motivo suficiente para buscar um maior envolvimento dos alunos no debate dando a oportunidade do aluno ver, participar, propor soluções e tomar decisões pautadas em estudos e discussões maduras e consistentes.

O objetivo central deste trabalho foi proporcionar aos estudantes do Curso Técnico Agrícola a oportunidade de acompanhar o desempenho agrônomo e industrial de cultivares do tomate rasteiro, irrigado por aspersão em solo de cerrado no município de Morrinhos/GO, desde a etapa de planejamento até a análise dos resultados obtidos. Este procedimento foi usado como alternativa para tentar superar as dificuldades de aprendizagem dos alunos, seja por meio das atividades teóricas e práticas como pela abordagem crítica em relação aos pacotes tecnológicos preconizados para a cultura, usando para isso a técnica de ensino Estudo de Caso.

Portanto a necessidade de prover o Ensino Técnico Profissional de metodologias contextualizadas e integradoras, apoiadas em experiências locais de interesse social e econômico, que subsidiem o processo de construção de conhecimento por competência não apenas laborais, mas, sobretudo analíticos e gerenciais nortearam esse trabalho.

A cultura do tomate industrial foi escolhida por sua importância e pelo fato de apresentar historicamente vários problemas de manejo. Para tanto foi implantado e conduzido com a turma de Técnico Agrícola em Agricultura, um ensaio com quinze cultivares de tomate industrial. Quatorze cultivares híbridas e uma cultivar não-híbrida de maneira que pudéssemos além de preencher tais lacunas educacionais, colaborar com Técnicos e Produtores de tomate para processamento, com dados locais de pesquisa levantados nessa importante Região produtora, não só para o Estado de Goiás como para o Brasil.

Um outro objetivo desse trabalho foi o fortalecimento do espírito cooperativo dos alunos participantes do processo que vivenciaram o valor do trabalho em grupo na busca de soluções para os problemas.

CAPÍTULO I

O ESTUDO DE CASO NO ENSINO PROFISSIONALIZANTE AGRÍCOLA

RESUMO

ROSA FILHO, Sebastião Nunes da. O Estudo de Caso no ensino profissionalizante agrícola. Seropédica: UFRRJ, 2005. 38p. (Dissertação, Mestrado em Educação Agrícola).

O Estudo de Caso é uma metodologia de ensino criada a mais de um século na Universidade de Harvard, Estados Unidos, para potencializar estudos de alunos levando para dentro das salas de aulas situações-problema vividas pelos setores de produção inicialmente nas áreas de gestão, envolvendo a busca de soluções para os mais diferentes acontecimentos administrativos. O objetivo deste capítulo foi avaliar a técnica de ensino Estudo de Caso, em comparação com o método tradicional, onde se buscou um maior envolvimento dos alunos do Curso Técnico em Agricultura da Uned Morrinhos, a medida que a referida técnica requer a prática da discussão, do diálogo, que leva a uma socialização do grupo. A estatística utilizada para avaliação da técnica Estudo de Caso envolveu os testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e Wilcoxon. A principal conclusão da avaliação da técnica de ensino Estudo de Caso, foi que a mesma mostrou-se mais eficiente no que diz respeito ao aprendizado do alunado, quando comparado com o método tradicional, uma vez que o trabalho participativo além de socializar, deu uma maior dinâmica ao aprendizado, quando todos passaram a ser responsáveis pela construção do conhecimento. A adoção de qualquer técnica deve ser precedida de uma ampla discussão, especialmente com o advento da globalização, da reforma do ensino, sobretudo do ensino profissionalizante, das discussões da organização dos currículos por projetos de trabalho e pela mudança do foco de educação para uma formação por competência. Portanto, o Estudo de Caso é o método capaz de atender a necessidade de oferecer ao Ensino Técnico Profissionalizante, alternativas de metodologias contextualizantes e integradoras, apoiados em experiências locais de interesse social e econômico, que subsidiem o processo de construção do conhecimento por competência, não apenas laborais mas sobretudo, analíticos e gerenciais. Para tanto implantamos e conduzimos com a turma do curso Técnico Agrícola em Agricultura um projeto de desempenho de cultivares de tomateiro industrial. Para caracterizar a prática pedagógica dos nossos professores, foi realizada uma pesquisa contendo uma série de abordagens de ordem didática relacionadas nos anexos. Um dos pontos fortes desse trabalho foi o fortalecimento do espírito cooperativo dos alunos participantes do processo que vivenciaram o valor do trabalho em grupo na busca de soluções para os problemas.

Palavras chave: Estudo de Caso, prática docente, técnicas de ensino-aprendizagem, educação profissional.

ABSTRACT

ROSA FILHO, Sebastião Nunes da. The case study in the agricultural vocational teaching. Seropédica: UFRRJ, 2005. 38p. (Dissertation, Master's degree in Agricultural Education).

The Study of Cases is a teaching methodology created more than one century ago in the University of Harvard, United States, to potentate student studies taking inside the rooms of classes situation-problems lived by the production sections initially in the administration areas, involving the search of solutions for the different administrative events. The objective of this chapter was to evaluate the technique of teaching Study of Cases, in comparison with the traditional method, where a larger involvement of the students of the Technical Course was looked for in Uned Morrinhos, considering that the referred technique requests the practice of discussion and dialogue, that motivate the socialization of the group. The statistics used for evaluation of the technique Study of Case involved the no parametric tests of Kruskal-Wallis and Wilcoxon. The main conclusion of the evaluation of the technique of teaching study of cases, was that it was more efficient, concerning the learning of the students, when compared with the traditional method, once the participative work besides socializing gave a larger dynamics to the learning, when all started to be responsible for the construction of the knowledge. The adoption of any technique should be preceded of a wide discussion especially with the coming of globalization, of the reform of the teaching, above all of the vocational teaching, of the discussions of the organization of the curricula for work projects and for the change of the education focus for a formation for competence. Therefore, the Study of Cases is the capable method to assist the need to offer to the teaching technical professional alternative of contextualizaing and integrating methodologies based in local experiences of social and economical interest, that subsidize the process of knowledge construction for competence do not work, but above all, analytical and managerial. For this purpose we developed with Agricultural Technician's group in Agriculture a project of cultivated industrial tomato. And to characterize our teachers' pedagogic practice, a research was accomplished containing a series of approaches of didactic order related in the enclosures. One of the strong points of that work was the invigoration of the participant student of the teaching-learning process cooperative spirit, because they lived the value of the work in group in search of solutions for the problems.

Key words: Study of cases, educational practice, teaching-learning techniques, professional education.

1 INTRODUÇÃO

Todo o aparato educacional deve ter o objetivo de criar condições de aprendizagem e não pretender assumir diretamente a função de ensinar (Valente, 1998).

A literatura especializada oferece várias ferramentas metodológicas que buscam melhorar a eficácia do sistema ensino-aprendizagem. Entre as várias opções de técnicas de ensino em grupo, destacamos o Estudo de Caso. A técnica de grupo, utilizada como estratégia de ensino aprendizagem permite um maior envolvimento dos alunos à medida que requer a prática da discussão, do diálogo, que leva a uma maior socialização do grupo. Quando os alunos participantes de algum grupo de estudos se reúnem a procura de informações pelas diversas formas de busca, e quando um ou mais colegas repassa essa informação para o grupo, além de socializar, a técnica dá à aula maior dinamismo. Quando todos são responsáveis pela construção do conhecimento, e acontece a partilha de novas descobertas, ocorre uma dinamização do conhecimento pela divisão da informação.

Incentivar a participação é outra vantagem decorrente do envolvimento coletivo, pois os alunos se sentem sujeitos do processo. O Estudo de Caso mesmo sendo um excelente mecanismo de promoção da partilha de conhecimento, não pode e não deve ser utilizado de forma generalizada e exclusiva, sob o iminente risco da novidade virar rotina e da técnica inovadora tornar-se uma obrigação engessada sem as devidas reflexões grupais envolvendo todos os segmentos da comunidade escolar.

A adoção de qualquer técnica deve preceder de uma ampla discussão, especialmente com o advento da globalização, da reforma do ensino, sobretudo do ensino profissionalizante, das discussões da organização dos currículos por projetos de trabalho e pela mudança do foco de educação para uma formação por competência.

O Estudo de Caso tem um significado especial para o Centro Federal de Ensino Tecnológico de Urutaí/GO/ Unidade de Ensino Descentralizada de Morrinhos/GO, (CEFET/Urutaí/GO/UNED/Morrinhos/GO), pelas características especiais a partir da origem da Instituição que se consolidou pela forma de organização e funcionamento.

A UNED/Morrinhos/GO teve seu funcionamento graças a uma parceria entre as esferas Municipal, Estadual e Federal. O Município de Morrinhos/GO, se responsabiliza pela provisão de recursos humanos e financeiros necessários ao funcionamento dos setores de apoio logístico como transporte, limpeza, telefone, vigilância e mão de obra dos projetos agropecuários. O Estado de Goiás responsabiliza-se pela contratação, em regime pró-labore, de professores do ensino médio e do ensino profissionalizante, através da Secretaria Estadual de Educação.

Este paralelo visa explicar a alta rotatividade de professores nesta forma de trabalho e a necessidade de um acompanhamento técnico didático pedagógico intenso do trabalho desenvolvido pelo professorado e da necessidade de um contínuo programa de formação e de informações sobre a estrutura e funcionamento da Instituição.

A União que já havia repassado as verbas necessárias para a construção das obras, também assumiu a administração da Uned/Morrinhos/GO e a manutenção dos projetos agropecuários.

Esta imbricada e diferente forma de organização e funcionamento dá uma dinâmica diferente ao processo ensino-aprendizagem e o Estudo de Caso surge como uma maneira de procurar resolver as inúmeras situações-problema do dia a dia da

Escola, fazendo da experiência um processo para que os alunos atinjam o conhecimento.

A implantação do experimento da cultura do tomate, como pano de fundo para o Estudo de Caso sobre o processo de ensino-aprendizagem no CEFET/Urutaí/GO/UNED/Morrinhos/GO procurou levar o aluno a “reaprender a aprender” Morin (1981) e com isso tornar-se plenamente “capaz de realizar aprendizagem significativa por si só, numa ampla gama de situações e circunstâncias” Coll (1986).

Num mesmo sentido Bordenave & Pereira (1978) define a técnica de Estudo de Caso como um instrumento que permite ao professor levar o aluno a “desenvolver a capacidade analítica e preparar-se para saber enfrentar situações complexas, mediante o estudo coletivo de situações reais ou fictícias”.

A motivação proveniente da Técnica de Grupo Estudo de Caso, possibilitou o desenvolvimento da capacidade analítica, e ainda, o interesse dos participantes pela pesquisa e com isso apreenderam e contextualizaram melhor os conceitos relativos à tomaticultura.

O termo chave neste projeto é a pesquisa a serviço da socialização do conhecimento. Devido à experiência de vários anos na Educação Profissional, percebemos a importância de aproveitar a oportunidade de pesquisar sobre a cultura do tomate, a fim de melhorarmos a formação de nossos técnicos de nível médio do Curso Técnico Agrícola, que estarão sendo observados durante o processo de planejamento, implantação, condução, processamento do tomate e a prática vivenciada pelos produtores da região.

Ao buscar os produtores rurais, pesquisadores e técnicos, que atuam com a cultura do tomate para apresentarem suas considerações e práticas, foi mais uma vez enfocado o termo chave em questão, pois os alunos foram parceiros atuando como sujeitos do processo na elaboração e aplicação das questões relacionadas ao cultivo do tomate industrial.

A temática proposta centra-se na região da Uned de Morrinhos, com os estudos técnicos, político-sociais e culturais, inerentes à cultura do tomate. A pesquisa subsidiou o enfoque pedagógico da proposta, demonstrando a importância dos alunos participarem e acompanharem todas as etapas da cultura do tomate e identificarem cultivares com elevada produção e valores industriais, através da implantação e condução de experimento.

Essa pesquisa vem de encontro à necessidade de popularizar o conhecimento científico. Uma maneira de realizar tal proposta é buscar despertar nos jovens o interesse pela pesquisa através da vivência adquirida com a implantação de um projeto que busca a identificação de problemas, e mais do que isto procura encontrar soluções para cada situação específica.

Nestas tentativas os alunos envolvidos desenvolvem suas habilidades humanas e sociais em função da necessidade do diálogo decorrente da técnica de ensino Estudo de Caso. Sabendo disso, o experimento foi implementado no início do semestre letivo, para dar ao aluno a oportunidade de acompanhar todo o ciclo da cultura, que é de aproximadamente 110 dias.

Nossos objetivos foram: identificar cultivares com elevada produção e valores industriais, através da implantação e condução de experimento com a participação dos alunos em todas as etapas do projeto; verificar a eficiência da técnica de ensino Estudo de Caso no processo ensino-aprendizagem; e diagnosticar a atual prática pedagógica na UNED-Morrinhos,GO.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Educação Profissional

A educação escolar é a forma mais desenvolvida e avançada de se promover a educação. Na sociedade moderna o modo de produção é o capitalista, e a classe dominante já não é mais composta pelos proprietários dos campos. Com a oferta de empregos de indústria nas cidades, surge a necessidade de se defender a “bandeira” da escolarização universal e obrigatória para adaptar a sociedade ao chamado “direito positivo”, que exigia a cultura letrada que possibilitava a participação do cidadão na vida da escola. Assim, na sociedade moderna, a educação passa a ser uma questão de interesse público, portanto, de responsabilidade do estado, a quem caberia o ônus da abertura e manutenção de escolas (Saviani, IN: Celso Ferretti 1996).

A revolução industrial que ocorreu no final do século XVIII e princípio do século XIX possibilitou mudanças de ordem econômica e social gerando a necessidade de educar uma fração maior da população, pois a minoria formada já não era suficiente para atender à demanda crescente por pessoal qualificado (Sanchez, 1998).

O trabalho manual que antes era exercido pelos indivíduos, foi substituído pelas máquinas, e estes tiveram que desenvolver um trabalho abstrato, intelectual, pois passou a operar e supervisionar as máquinas no seu funcionamento exigindo assim determinadas qualificações específicas, exigindo um preparo intelectual também específico (Saviani, 1996).

Partindo deste ponto, "o ensino elementar" começou a estender-se pelas classes populares, com um ensino diferenciado, terminal e de caráter profissionalizante, enquanto para os outros havia uma iniciação humanística. Este dualismo perdurou até o século XX, impregnando o ensino de 2º grau (Sanchez, 1998; Vianna, 1970).

Surgiram os cursos profissionalizantes sobre a base geral e comum da escola primária, ocorrendo uma bifurcação entre as escolas de formação geral e as escolas profissionais.

As escolas profissionais ligadas diretamente à produção enfatizaram as qualificações gerais ou intelectuais enquanto que os cursos profissionalizantes que tinham ligações diretamente com a produção priorizaram as qualificações intelectuais e manuais ligadas a ela (Sanchez, 1998).

A revolução industrial forçou a mudança da maioria das teorias da sociedade capitalista em verem a educação e como conseqüência surgiram os cursos profissionalizantes com a entrada da máquina substituindo o serviço manual e repetitivo do homem (Saviani, 1996).

Entretanto, nos primeiros anos da nova República, o Brasil começou a viver uma época fértil em matéria de educação. A revolução de 1930 se propôs ser, também, uma revolução educacional. O país ingressou num período de mudanças, representada pelo desenvolvimento industrial sendo necessário um ensino que atendesse a esta nova chamada de uma sociedade em mudanças (Saviani, 1997).

Em 1931, a Reforma Francisco Campos (Vianna, 1970), trouxe seus benefícios à legislação do ensino. O curso secundário foi dividido em dois ciclos: o fundamental e o elementar (Sanchez, 1998).

Em 1942, a Reforma Gustavo Capanema visava à separação entre o ensino secundário e técnico-industrial. Esta Reforma entrou para a História da Educação Brasileira como aquela que dividiu o ensino médio em profissional e secundário e

conseqüentemente, repartiu a própria sociedade, já que somente os alunos oriundos das classes menos favorecidas cursavam o técnico, e este não permitia o ingresso ao ensino superior (Vianna, 1970; Catani *et al.*, 1989; Saviane, 1997; Sanchez, 1998).

Estas duas Reformas tiveram méritos por terem despertado para a necessidade de se reformular o ensino médio. Entretanto, ambas as reformas falharam no que diz respeito à articulação entre os cursos secundário e profissional (Sanchez, 1998).

A partir da Lei de Diretrizes e Bases - LDB (Lei 4.024/61), todo o ensino médio passou a ter o mesmo currículo nas duas primeiras séries do ciclo ginásial, havendo nos cursos profissionais diversificação de currículo e maior ênfase nas matérias de caráter técnico, ênfase esta que iria se acentuar à medida que o aluno atingia os últimos anos do ciclo colegial.

Essa Lei esteve em vigor até 11/12/1971, quando foi assinada a Reformulação do Ensino de 1º e 2º graus (Lei 5.692/71). Revogando 62 dos 120 artigos da LDB, a lei 5.692/71 uniu o ensino primário com o ginásio, resultando o ensino de 1º grau. A fusão visou proporcionar aos alunos um mínimo de iniciação profissional, entre outras coisas. O ensino de 2º grau passou a ter um caráter terminal e profissionalizante. Desta forma, ao fim deste, o aluno estaria apto a exercer uma profissão de nível médio (Vianna, 1970).

O objetivo geral da Lei nº 5.692/71 foi proporcionar ao educando a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania (Brasil, 1971). A explicitação desse objetivo encontra-se no Parecer 45/72 CFE, da mesma lei, onde prevê que nenhum educando deveria terminar o 2º grau sem alguma capacitação para o trabalho. Mais tarde, este objetivo foi revogado pela lei 7.044/82 que alterou os dispositivos da lei 5.692/71, quanto à obrigatoriedade da profissionalização do ensino de 2º grau (Jardim *et al.*, 1988).

Assim, o ensino de 2º grau passou a ter duas funções: a propedêutica para o curso superior e a qualificação do educando para habilitação profissional. A profissionalização do ensino médio, conforme Cunha (1977), foi apresentada como solução para uma série de problemas que ainda afetam os estudantes e a força de trabalho.

Trinta e cinco anos depois da promulgação da primeira LDB (Lei 4.024/61) foi sancionada no dia 20 de dezembro de 1996 a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96), sendo a educação profissional regulamentada pelo decreto nº 2.208, baixado em 17 de abril de 1997 (Sanchez, 1998; Saviani, 1997). O decreto nº 2.208 foi substituído pelo decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004.

O Capítulo III da nova LDB que trata da educação profissional, parece mais uma carta de intenções do que um documento legal, já que não define instâncias, competências e responsabilidades (Saviani, 1997). Além disso, esse projeto traz como conseqüências o descomprometimento do MEC em relação às escolas técnicas federais. Provavelmente a experiência mais bem sucedida de organização do nível médio, a qual contém o gérmen de uma concepção que articula formação geral de base científica com o trabalho produtivo, de onde poderia se originar um novo modelo de ensino médio unificado e suscetível de ser generalizado para todo o país (Sanchez, 1998).

A revolução da informática por meio da automação de processos vem transferir as próprias funções intelectuais do ser humano para as máquinas, com o surgimento do que chamamos de máquinas inteligentes, obrigando a elevação do patamar de qualificação geral, o que coloca a escola como forma principal, dominante e generalizada da educação.

Existem indícios dessa tendência como a universalização do ensino médio em vários países e pela busca de universalização do ensino superior.

Formação geral sólida, capacidade de manejar conceitos, desenvolvimento do pensamento abstrato, são pensamentos e tendências definidos por educadores e empresários e que são necessários para atingir a meta da universalização da escola, que tem nas relações sociais vigentes o maior obstáculo, porque precisaria de incorporação maciça e universalização da escola unitária.

O trabalho foi, e continuará sendo o princípio educativo do sistema de ensino em seu conjunto. Determinam o seu surgimento sobre a base da escola primária, o seu desenvolvimento e diversificação e tende a determinar, no contexto das tecnologias avançadas, a sua unificação (Saviani, 1997).

A partir do momento em que as empresas brasileiras incorporarem essas novas tecnologias aumentará a urgência de se universalizar a escola básica como marco inicial para construção de um sistema educacional unificado para atender as exigências dos novos tempos provocados pela modernização do parque produtivo nacional. E isso só deverá ocorrer com um sistema educacional consolidado sobre a base de uma escola elementar comum devidamente universalizada (Saviani, 1997).

A educação enfrenta os desafios provocados pelas modificações do mundo globalizado, que vai substituindo a técnica de produção Fordista, por um processo de trabalho flexível oriundo das possibilidades criadas pelas transformações tecnológicas, que vão consolidando um novo paradigma econômico da flexibilização, que impõe necessidades de efetuar mudanças na educação (Kuenzer, 1997).

Tudo isso exige do trabalhador, outras capacidades intelectuais que lhe permita adaptar-se à produção flexível, como a capacidade de comunicar-se adequadamente, a autonomia intelectual, a autonomia moral e o comprometimento com o trabalho, o que exigiria uma revisão dos conteúdos a serem trabalhados através do processo pedagógico (Kuenzer, 1999). O ensino de qualidade deve promover o saber fazer, o saber pensar, e o saber ser, criando a mentalidade do aprender a aprender, para satisfazer as exigências em termos de conhecimento e habilidades do mercado (Kuenzer, 1998).

Assim, a escola deverá investir na formação da consciência crítica através dos novos conteúdos, métodos, espaços e atores pedagógicos, promovendo a participação do aluno no acompanhamento consciente e crítico de sua relação com o conhecimento (Kuenzer, 1998).

As transformações, especialmente as tecnológicas, exerceram uma grande pressão sobre o sistema educacional brasileiro. A popularização da informática e a globalização da economia fomentaram mudanças no processo produtivo, que em grande parte sofreram influências dos pacotes tecnológicos preconizados pelo Banco Mundial (BM) (Arruda, 1998). Com isso o processo produtivo brasileiro foi rapidamente superado exigindo do trabalhador outras capacidades intelectuais para adaptar-se a um modo de produção flexível.

Na atualidade, cresce anualmente o número de crianças, jovens e adultos que buscam na escola a formação. Teoricamente esse fato traria melhores oportunidades para as pessoas e, por conseguinte melhores salários. Todavia, isto vai acabar gerando mão-de-obra qualificada excedente, para manutenção do sistema de dominação capitalista, através da chamada “Inclusão Excludente” (Kuenzer, 1998).

Portanto o modelo de educação preconizada pela Lei 5692/71 (Saviani, 1997), onde a profissionalização era compulsória e por força de decreto tinha que ser praticada por todas as escolas públicas, apenas as redes como as Técnicas e Agrotécnicas acabavam desempenhando um bom trabalho, o que não podia acontecer com as redes estaduais.

Segundo o Grupo de Trabalho (GT) de políticas educacionais do Sindicato Nacional dos Servidores Federais da Educação Básica e Profissional (SINASEFE), essa dualidade voltou a ter forte expressão na política educacional brasileira com a implantação da lei 5692/71, que tornou o 2º grau profissionalizante por decreto. Como era de se esperar de um pacote implantado de cima para baixo os resultados não foram os esperados e apenas as instituições federais, estaduais, municipais ou privadas que tinham tradição em ensino técnico profissionalizante, como os Centros Federais de Educação Tecnológica, e as Escolas Agrotécnicas conseguiam ministrar com eficiência a parte técnica além do 2º grau competindo com as boas escolas públicas e privadas (SINASEFE, 2003).

É interessante frisar que a história educacional brasileira sempre enfatizou que para o ensino técnico e/ou profissionalizante o perfil dos alunos é o de jovens que precisam trabalhar para se auto-sustentarem, já que vêm de classes sociais mais baixas (Sanchez, 1998).

Com isso, a preocupação com a formação de uma mão-de-obra que acompanhasse a demanda capitalista imposta aos países do Terceiro Mundo, fez com que a Rede Federal de Educação Tecnológica aderisse à Reforma. Conseqüentemente, às novas diretrizes do Banco Mundial, obedecendo à tendência de um ensino pós-médio amplo e vigoroso com mais opções para os jovens, especialmente de baixa renda, que via de regra tem menores possibilidades de acesso a universidades, exigiu uma grande articulação entre educação e trabalho (BRASIL, 2002).

A tecnologia foi essa mola propulsora, desse modo a política educacional brasileira apressava a passagem de um modelo sólido e tradicionalista de educação para adotar um modelo europeu mais próprio da chamada modernidade líquida, cuja principal característica, é a flexibilidade de pessoas e de instituições e a abertura para parcerias inovadoras além de dinâmicas institucionais atualizadas (Baumann, 2002).

Para que haja uma mudança significativa no desenvolvimento do ensino por competência é necessário um movimento da docência brasileira em torno da competência, que se tornou uma obrigação moral para a educação moderna, seja ela na esfera técnica ou pedagógica, gira sob esses pressupostos: organizar e dirigir situações de aprendizagem; administrar a progressão da aprendizagem; conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação; envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho; trabalhar em equipe; participar da administração da escola; informar e envolver os pais; utilizar novas tecnologias; Enfrentar os deveres os dilemas éticos da profissão; e administrar sua própria formação contínua (Perrenoud, 2000).

Embora, o próprio educador considere de difícil conceituação, a questão da competência pode ser entendida como sendo a faculdade de mobilizar, um conjunto de recursos cognitivos tais como saberes, capacidades, informações e etc. para solucionar uma série de situações (Perrenoud, 2000).

Entretanto, são esses pressupostos que terminam por confundir professores e alunos envolvidos no processo educativo, já que eles não se distanciam muito do ensino por conteúdos, exceto no que se refere ao uso de novas tecnologias, o que, aliás, também não se definiu na educação tecnológica.

Até a promulgação da nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB) nº 9394 de 1996 (Brasil, 1996), a característica marcante do ensino técnico brasileiro era a formação baseada em conteúdos de forma integral, ou seja, ensino técnico e de 2º grau com a formação de técnicos em várias áreas em regime integral (manhã e tarde). As entradas de alunos eram apenas no início de cada ano, mediante processo de seleção. A duração era de três (3) anos e permitia a verticalização do ensino, que era uma constante quando se tratava de alunos oriundos das Instituições Federais de Ensino, que tinha em Goiás,

como principal representante, a Escola Técnica Federal de Goiás, com sede em Goiânia-GO. Para a equipe que compunha a Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico (SEMTEC) do Ministério do Governo Fernando Henrique Cardoso, a reforma educacional foi considerada como a chance de consertar o ensino médio e técnico do país que não correspondia à formação de um profissional com um perfil capaz de atender às novas exigências técnicas e sócio-culturais do mundo pós-moderno. Exige-se de um profissional, formação compatível, com a organização do trabalho, onde aspectos como liderança e capacidade de aprendizado contínuo fazem parte da vida produtiva do trabalhador (Brasil, 2002).

Com a aprovação da nova LDB nº 9394/96, posteriormente regulamentada pelo decreto 2208/97 a educação brasileira passa a conviver com uma nova realidade, pois, ambas fazem a substituição do currículo baseado no conteúdo, por um currículo voltado para a competência (Brasil, 2002).

O ensino por competência veio justamente para associar essas características do âmbito escolar à capacidade profissional dos indivíduos. Foi por isso que em 1996, ano em que as reformas educacionais no Brasil, particularmente na Rede Federal de Educação Tecnológica, provocaram mudanças profundas em toda sua estrutura administrativa e pedagógica, depois da Reforma pelo Decreto 2.208/97 e da Portaria nº 646 (Brasil, 1997), passou-se a conviver com uma nova realidade. O ensino profissional, antes integrado ao ensino médio, desvincula-se deste, passando a Rede a ter que aprender a trabalhar nos níveis básicos, técnico e tecnológico, desenvolvendo para isso, estratégias de atração de financiamento como forma de garantir a sobrevivência das Instituições Federais de Ensino. O principal ponto de mudança foi o estabelecimento de uma pedagogia por competência (Brasil, 2002).

Em 1995, as Instituições aderem ao Programa de Expansão da Educação Profissional, o PROEP, que se traduz em recursos oriundos do Banco Mundial para financiar essa modalidade de ensino, desde que algumas observações fossem respeitadas pelo governo brasileiro, observações que estão contempladas no Decreto 2.208/97. O ponto culminante deste decreto, ou a sua ídéia principal, é possibilitar o acesso do jovem ou adulto à educação profissional, considerando as exigências do ambiente de trabalho e da vida produtiva (Brasil, 2002).

O valor prático das propostas para a Reforma da Educação Profissional não é percebido na prática docente, nada efetivo que garanta o compromisso com a construção da cidadania, já que ela pede necessariamente uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva e a afirmação do princípio da participação política (Perrenoud, 2000). Nessa perspectiva, o movimento sindical dos servidores Federais da Educação e teóricos de novas pedagogias, se mantêm contrários as propostas da Reforma, que desde 1995 estão sendo discutidas (Perrenoud, 2000).

Só agora, em 2003, que as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional elaboradas em 1999, foram encaminhadas à Coordenação de Políticas Educacionais. Essas diretrizes supostamente devem exigir o valor prático das propostas, bem como, desativar a gradativa imposição da Rede Federal de Educação Tecnológica.

Isso não significa que a educação dessas referidas escolas não seja incorporada aos pressupostos da Reforma da Educação Profissional, até porque o sistema educacional brasileiro tem sido positivamente revitalizado pela interdisciplinaridade, gestão democrática, entre outras propostas expressivas. Mas, os Parâmetros Curriculares Nacionais, uma das maiores iniciativas dentro do sistema educacional na última década, confere ao Ensino por competência no Brasil, a necessidade de uma prática técnica na educação associada à amplitude do trabalho com questões sociais em toda a sua

globalidade. Eles configuram-se numa proposta flexível entre ensino trabalho e sociedade (Brasil, 2002).

O MEC entende que a contribuição da educação para uma futura inserção no mercado de trabalho não está mais restrita à educação profissionalizante. Na sua concepção não faz mais sentido, a manutenção de uma dualidade entre a educação profissionalizante e a educação acadêmica, mas o realce de modernização no ensino a exige. Embora a educação profissional objetive uma formação específica para a inserção no mercado de trabalho, a educação acadêmica deve garantir um conjunto de conhecimentos básicos que promovam a aquisição de competências fundamentais para uma futura profissionalização (Sobral, 1997).

O documento da SINSEFE (2003) mostra que na proposta de reforma do ensino médio e profissionalizante do MEC, existe a contradição na função de cada uma dessas modalidades. Para o MEC o ensino médio deve desenvolver competências fundamentais ao exercício da cidadania, que traz perspectivas para a formação profissional para a inserção no mercado de trabalho e o ensino profissionalizante apenas é o espaço preparatório para esse mercado de trabalho. Mas, essa contradição não impede o MEC de inserir em suas reformas do ensino médio e no conjunto das instituições federais de ensino tecnológico de nível médio, a ideologia de universalização dessas etapas educacionais. Para que haja tal universalização é preciso desenvolver competências novas no âmbito dessas etapas. A LDB (Lei nº 9.394/96) diz no Art. 39 que a educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva (Brasil, 2002). Essa lei mostra ainda que a educação pode ser adquirida no próprio trabalho, razão pela qual os Centros Federais de Ensino priorizam o ensino por competência.

Essa tendência tradicional infiltrada nas reformas educacionais faz com que o ensino por competência no Brasil perca a sua coerência, levantando dúvidas pelo menos em certos setores da escolaridade sobre a correspondência entre os valores que o ensino por conteúdos transmite e os valores que os indivíduos necessitam para viver em sociedade. As escolas não podem priorizar este ou aquele tipo de ensino, mas sim, planejar uma coesão entre eles de forma que o currículo seja pertinente às condições sócio-culturais dos alunos, e estas condições, refletem a vocação profissional dos educandos (Perrenoud, 2000).

A referência maior em favor do ensino por competência no Brasil é fazer com que os espaços de formação tornem assunto de profissionais, para ampliar a gama das competências pedagógicas e didáticas, além das competências de negociação. Formar para o ensino por competência é ser antes de tudo, um docente inquieto, tanto no registro da identidade quanto no domínio das situações profissionais. Ser inquieto aumenta em muito a compreensão dos valores de ensino social, e a construção de novas competências contribui bastante para tal compreensão (Perrenoud, 2000).

Realmente parece indissociável o ensino médio com o profissionalizante, mas como o Banco Mundial (BM) apóia os cursos básicos e técnicos desarticulados do ensino médio, e confirma a implantação de uma pedagogia por competências, melhor seria que a docência exercesse uma vigília cultural, pedagógica e didática para compreender do que será feita a educação de amanhã, seu público e seus programas. Assim sendo, todo o processo educativo precisa adquirir uma cultura básica no domínio das tecnologias, em qualquer que seja o espaço educativo. De acordo com Kuenzer (1998), é preciso definir se procuramos uma escola que seja apenas pública e gratuita ou se queremos uma escola técnica que busque a formação para o mundo do trabalho na sua totalidade, técnica e humanística.

2.1.1 Cefet Urutaí – Uned Morrinhos e o Ensino Profissionalizante

A Escola Agrotécnica Federal de Urutaí-GO, criada através do Decreto Presidencial nº 83.935, de 4 de setembro de 1979 (Brasil, 1979) e transformada em Autarquia Federal através da Lei 8.731, de 16 de novembro de 1993 (Brasil, 1993), tendo três finalidades expressivas, considerando que todos priorizam o ensino profissionalizante, merecendo destaque a terceira que objetiva o desenvolvimento de estratégias de educação continuada. O CEFET de Urutaí/GO tem como objetivos pedagógicos estabelecidos desde o desenvolvimento de uma educação profissionalizante nos três níveis, sendo o Básico, o Técnico e o Tecnológico até a garantia de uma gestão e uma prática pedagógica de qualidade (CEFET Urutaí, 2003).

A Unidade de Ensino Descentralizada de Morrinhos-GO do CEFET-Urutaí-GO foi criada pelo MEC, através de portaria Ministerial nº46 de 13 de janeiro de 1997, do ministro da educação, Paulo Renato de Souza, que autorizou a Escola Agrotécnica Federal de Urutaí-GO a promover o seu funcionamento na forma de Unidade de Ensino Descentralizada, não satisfazendo, integralmente, aos ideais primeiros da sociedade regional. Foi assinado um convênio entre a União, o Estado e o Município para viabilizar o funcionamento da escola.

No convênio ficou acordado que a União providenciaria as construções das obras e que equiparia devidamente, além de fornecer professores, recursos financeiros para implantação e manutenção dos cursos técnicos com suas respectivas Unidades Educativas de Produção (UEP). A União, pelo MEC SEMTEC via Escola Agrotécnica Federal de Urutaí/GO, coube providenciar, ainda, a equipe diretiva da UNED, Morrinhos. A prefeitura colocou a disposição servidores de apoio administrativo e custeou inicialmente as despesas de transportes e telefone. O Estado contratou em regime pró-labore professores para as atividades teóricas e práticas da escola. Esse espírito de trabalho em parceria ajudou a consolidar uma dinâmica de trabalho que permanece no dia a dia da UNED.

A filosofia da UNED, seguindo as orientações do CEFET – Urutaí-GO, também se baseia no lema “aprender a fazer fazendo”, o que implica numa estrutura física específica para cada Unidade Educativa de Produção que são as mesmas de antes da reforma do ensino profissionalizante (CEFET Urutaí, 2003; Reis, 2001).

O “aprender a fazer fazendo” é entendido, como uma maneira de ver e praticar uma educação, podendo até ser tecnicista na sua concepção, mas com um enfoque centrado na capacitação do aluno para o mundo do trabalho, usando todos os recursos disponíveis na UEP para dar ao professor condições de trabalho, oferecendo ao aluno uma constante oportunidade de ver, sentir e agir, diretamente, sobre os agentes causais de cada situação, em todas as etapas do processo de produção, na cadeia produtiva em questão (Reis, 2001).

Desse modo, o lema “aprender a fazer, fazendo”, no que se refere ao educando, como uma oportunidade de pôr em prática, contextualizar, experimentar, realizar uma atividade própria da sua formação, sob a orientação de um professor possibilitando-o a aprender, fixar o aprendizado e, com isso, tornar-se capaz de analisar criticamente aquela prática, bem como outras que lhe forem apresentadas no futuro.

Embora tenhamos discutido o sentido filosófico da frase “aprender a fazer fazendo” e como foi discutido, fica evidente a supremacia do aprender a fazer em relação aos outros três pilares propostos por Jaques Delors: aprender a conhecer, aprender a viver juntos e aprender a ser (Delors, 2000). É certo também que a fragmentação do conhecimento acontecia e continua acontecendo. Outra afirmação correta seria dizer que tal procedimento de ensino baseado na pedagogia tradicional, com forte ênfase no tecnicismo.

Hoje, o aluno, em função do curso em que está matriculado, vive a atual versão do sistema escola-fazenda por meio de escala semanal, em rodízio, pelas unidades educativas de produção pertinentes a sua habilitação. Por exemplo, o aluno do curso Técnico Agrícola em Agropecuária passa por todas as unidades educativas da escola. Os alunos dos cursos de Zootecnia e de Agricultura são escalados respectivamente apenas para as unidades educativas de produção comum ao curso de Zootecnia e agricultura, pois não interessa ao aluno de agricultura realizar o manejo do gado leiteiro da mesma forma que não justifica o aluno de zootecnia ir para realizar práticas agrícolas no pomar.

Assim, o antigo laboratório de práticas e produção (LPP) que era responsável pelo planejamento, implantação e execução dos projetos de manutenção do restaurante do colégio, teria ainda que ter uma produção excedente, para financiar Projetos Agrícolas Orientados (PAO) que eram de exclusiva responsabilidade de grupos de alunos, desde a concepção até a comercialização (Reis, 2001; Brasil, 1984).

Para tanto, foram criadas as cooperativas-escolas que eram presididas e administradas por alunos sob a orientação direta do professor (Reis, 2001).

Em nossa Escola um grande paradigma é a mudança do enfoque da educação centrada no currículo por conteúdos para o ensino por competência.

Quando o foco é a competência implica em mudança de hábitos como seguir o “plano” da escola e cumprir o “conteúdo”, muitas vezes, em detrimento do que o aluno consegue apreender. A mudança paradigmática começa a ocorrer na Instituição. Percebemos que, aos poucos, nossos professores estão adotando uma nova postura, onde o processo ensino-aprendizagem tem se baseado no desenvolvimento de competências para a qualificação no mundo do trabalho (Perrenoud, 2000).

A absorção dos conteúdos que antes ocorria de forma passiva, através da memorização, hoje é feita através do “aprender a aprender”. Desenvolvemos atividades com nossos alunos, nas quais o papel do professor, que antes era o “saber tudo”, passa a ser o de um guia especializado. Para isso, a escola deve oferecer um ambiente estimulante, no qual o diálogo e o trabalho coletivo são as ferramentas mais utilizadas (Kenski, 1996).

Outro fato que tem ocorrido em nossa escola é a mudança na faixa etária de nossos alunos. Até o ano de 2003 a faixa etária dos alunos era em torno de 14 a 15 anos. Hoje, em uma mesma turma, temos alunos de 15 anos e 40 anos. Este fato nos mostra que a educação que antes era considerada algo que se adquiria na juventude e servia para o resto da vida, atualmente atende a jovens e adultos de todas as idades.

A educação passou a criar ambientes facilitadores para a aprendizagem continuada. A educação deixa de estar restrita a certo espaço e tempo alargando o campo de conhecimento disponível (Morin, 1981).

Houve uma redefinição do papel do estudante. Ele não quer ficar mais resguardado numa atitude passiva, enquanto registra a informação que lhe é dada. O aluno quer deter o controle do processo e o ritmo da aprendizagem. Quer poder escolher o modelo de aprendizagem que mais lhe convém e não ter de estar sujeito às prioridades de outrem.

Um foco tradicional que, aos poucos, estamos tentando romper é o espaço físico da sala de aula. Aos poucos, estamos procurando tirar nossos alunos do espaço de suas carteiras para levá-los a desenvolver atividades no campo. Procuramos articular a teoria com a prática. Dessa forma, o aluno assiste às aulas teóricas em sala e depois vai para o campo ter as aulas práticas. No curso de Informática, por exemplo, os alunos desenvolvem projetos em vários módulos, fazendo articulação entre teoria e prática.

Em relação à gestão educacional, ainda somos influenciados pela estrutura hierarquizada por Taylor e Fayol. Apesar da Direção da Instituição procurar ser democrática.

Um outro paradigma relacionado à gestão educacional diz respeito à sua função social. Nele, acredita-se que a educação tem como fim preparar as pessoas para ocuparem os postos profissionais de maior prestígio ou para entrarem na universidade (Giroux, 1997). Assim, acredita-se que a ascensão social depende unicamente do esforço pessoal de cada um e que a escola é um instrumento deste quadro. A avaliação escolar também precisa ser revista em nossa Instituição. Ela ainda serve para medir o conhecimento internalizado pelos educandos e classificá-los segundo parâmetros estabelecidos. Adquirindo, muitas vezes, um caráter punitivo.

O CEFET-Urutaí/UNED-Morrinhos chegou a ter em pleno funcionamento mais de uma grade ou matriz curricular ao mesmo tempo. Em um dado instante tivemos o curso Técnico Agrícola com duração de 3 anos vinculado ao então ensino médio e um outro Técnico desvinculado visando alunos de pós-médio. Nesse mesmo instante aceitamos ainda alunos concluintes da segunda fase do ensino fundamental na modalidade de concomitância interna para aqueles que faziam o ensino médio na própria escola e concomitância externa para aqueles que cumpriam apenas o curso técnico nesse CEFET-UNED.

Isto só para exemplificar que a prática docente ficou extremamente complicada. Vinha-se de uma realidade, de uma formação cartesiana, normalmente tecnicista, onde o ensino por conteúdos buscava-se o cumprimento de objetivos. O ensino por competências exigiu uma mudança global da Instituição. Dos profissionais e dos alunos que seriam a razão de tanto esforço! Portanto a primeira reação foi de perplexidade, desconforto e desconfiança, mas como isto era uma realidade imposta e irreversível coube-nos adaptar.

É interessante admitir que embora de forma forçada à idéia de tornar a ação docente mais eficiente, mais próxima do aluno e da possibilidade de conduzir o aluno, a se tornar uma pessoa mais “competente” na identificação, busca e soluções de problemas do cotidiano, acabou seduzindo boa parte do nosso professorado. Esse grupo de forma ainda incipiente têm buscado, especialmente de teóricos como Perrenoud, inspiração para acertar o passo no compasso da educação. Deixar de ser a estrela para ser o coadjuvante onde o aluno passa a ser o ator principal, realmente é uma transformação que a reforma está, senão impondo, pelo menos obrigando-nos a pensar, refletir e se posicionar em relação a essa nova realidade mundial que é também a nossa realidade.

2.2 Técnicas de Ensino

Técnica de ensino pode ser definida como sendo um conjunto de processos utilizados para atingir um determinado objetivo. Muitos autores (Bell, 1993; Hamel et al., 1993; Bordenave & Pereira, 1978) consideram método e técnicas de ensino como sinônimos, onde o método é definido como o caminho utilizado pelo professor para atingir seu objetivo maior, que é a aprendizagem (Teixeira, 2005), podendo para tanto fazer uso de diferentes técnicas de ensino. No entanto, há um consenso de que um único método (ou técnica) não é suficiente para se chegar ao aprendizado, mas torna-se necessário extrair os aspectos positivos de cada um, aliando-os às mais modernas técnicas de ensino (Teixeira, 2005).

Por maior que seja o entusiasmo do professor em incentivar a participação ativa dos alunos, seu sucesso vai depender em última instância de saber organizar atividades

que facilitem esta participação. Aí é que entram as técnicas de trabalho de grupo, onde o professor fica livre para criar as técnicas de trabalho em grupo que mais convenham à sua idiosincrasia e às suas condições, embora já existam técnicas de eficácia comprovada que convém ao professor conhecer e experimentar, conforme enfatiza Bordenave & Pereira (1978). De acordo com estes autores, o importante é que o professor defina claramente qual é o seu objetivo, pois cada técnica é útil para um determinado objetivo.

A seguir é apresentada uma relação entre o objetivo e as técnicas adequadas, segundo Bordenave & Pereira (1978) (Tabela 1).

Tabela 1. Relação entre objetivo educativo e técnicas de ensino consideradas adequadas.

| Objetivo Educativo | Técnicas Adequadas |
|---|---|
| Dar aos alunos numa classe numerosa ocasião de participar quer formulando perguntas, quer formulando respostas e perguntas, ou expressando opiniões e posições. | Phillips 66 Díade Grupos de cochicho Times de observação |
| Aprofundar a discussão de um tema ou problema, chegando a conclusões (consenso) | Grupos pequenos Grupos de integração vertical/horizontal |
| Desenvolver a capacidade de observação e crítica do desempenho grupal | Grupos de verbalização e observação |
| Produzir grande quantidade de idéias em prazo curto, com alto grau de originalidade e desinibição. | Tempestade cerebral |
| Conseguir que todos os participantes expressem suas opiniões. | Pergunta circular |
| Estudar e analisar um tema por um pequeno grupo de especialistas ou pessoas interessadas, para ilustração dos demais. | Painel |
| Apresentar diversos aspectos de um mesmo tema ou problema, para fornecer informação e esclarecer conceitos. | Simpósio |
| Meditar coletivamente sobre um tema importante, com a ajuda de obras e pessoas para consulta a fim de chegar a uma tomada de posição. | Reflexão ou ciclos de estudos |
| Enfrentar pessoas com idéias opostas para que de sua confrontação surjam subsídios para orientar as opiniões do público presente. | Debate Painel de oposição |
| Desenvolver a capacidade analítica e preparar-se para saber enfrentar situações complexas, mediante o estudo coletivo de situações reais ou fictícias. | Estudos de casos ¹ |
| Desenvolver a empatia ou capacidade de desempenhar os papéis de outros e de analisar situações de conflito. | Dramatização (sociodrama, psicodrama) |
| Investigar diversos aspectos de um problema e colocar os resultados em comum. | Seminário |
| Desenvolver a capacidade de estudar o problema em equipe. | Estudo orientado em equipe |
| Debilitar o dogmatismo e aumentar a flexibilidade mental mediante o reconhecimento da diversidade de interpretações sobre um mesmo assunto | Diálogos sucessivos |
| Aprender a trabalhar em equipe na solução de problema | Método de projetos |
| Aprender fazendo e resolvendo problemas com a intervenção de recursos humanos competentes e o benefício da discussão grupal. | Oficina ou laboratório (workshop) |

Fonte: Bordenave & Pereira (1978). ¹Técnica utilizada neste trabalho de Dissertação.

2.2.1 A Técnica de Ensino Estudo de Caso

O Estudo de Caso é uma metodologia de ensino criada a mais de um século na Universidade de Harvard, Estados Unidos, para potencializar os estudos dos alunos levando para sala de aula situações problemas vividas pelos setores de produção, inicialmente na área de gestão envolvendo a busca de soluções para os mais diferentes acontecimentos administrativos.

As estratégias de pesquisa em Ciências Sociais podem ser: experimental; survey (levantamento); histórica; análise de informações de arquivos (documental) e Estudo de Caso. Cada uma dessas estratégias pode ser usada para propósitos: exploratório; descritivo; explanatório (causal). Isto significa que o Estudo de Caso poderá ser: exploratório; descritivo ou explanatório (causal). Sendo mais freqüente os estudos de caso com propósitos exploratório e descritivo (Yin, 2002). O Estudo de Caso é definido, com base no dicionário Aurélio da seguinte maneira: “quando com ardor aplicamos, zelosamente, nosso espírito para aprender, adquirimos conhecimento à custa dessa aplicação. Quando estudamos um caso estamos nos preparando para algo, um projeto, que surgirá a partir desse estudo. Esse projeto será científico e consistirá num exame e uma análise dos fatos os quais serão registrados de forma especialmente atenta e cuidadosa” (Belas, 2005).

Estudo de Caso na prática Escolar é a convergência de informações, de vivências e de trocas de experiências que, partindo da percepção de cada participante desta atividade, nos levaria à compreensão mais clara da natureza e da dinâmica de um fenômeno que seria o foco de nossa observação (Belas, 2005).

Um Estudo de Caso bem sucedido fornecerá ao leitor uma idéia tridimensional e ilustrará relações, questões micropolíticas e padrões de influências num contexto particular (Bell, 1993).

O estudo de caso é um tipo de estudos familiares, mas diferentes. Podemos encontrá-los em áreas tão vastas como o Direito, Educação, História, Medicina, Psicologia e Administração. Podem ser usados em preparações profissionais e construção de teorias. Algumas áreas parecem ter sido construídas quase inteiramente em conhecimentos produzidos por estudos de caso individuais, acumulativos e comparativos (Hamel et al., 1993).

O Estudo de Caso é uma análise profunda de um sujeito considerado individualmente. Às vezes pode-se estudar um grupo reduzido de sujeitos considerado globalmente. Em todo Estudo de caso observam-se as características de uma unidade individual, como um sujeito, uma classe, uma escola, uma comunidade, etc.

“O objetivo consiste em estudar profundamente e analisar intensivamente os fenômenos que constituem o ciclo vital da unidade, com vista a estabelecer generalizações sobre a população à qual pertence,” (Bisquera, 1989).

As aplicações do Estudo de Caso são:

- Explicar ligações causais em intervenções ou situações da vida real que são complexas demais para tratamento através de estratégias experimentais ou de levantamento de dados;

- Avaliar uma intervenção em curso e modificá-la com base em um Estudo de Caso ilustrativo;

- Proposições orientadoras do estudo, enunciadas a partir de questões secundárias;

- Unidade de análise: indivíduo? organização? setor?

- Estabelecer a lógica que ligará os dados às proposições do estudo;

- Critérios para interpretar os achados – referenciais teóricos e categorias

Não se deve confundir “generalização analítica” – própria do Estudo de Caso – com “generalização estatística”. O que se generaliza, no Estudo de Caso, são os aspectos do ‘modelo teórico encontrado’. O caso não é um elemento amostra (Yin, 2002).

O método de Estudo de Caso particular é especialmente indicado para investigadores isolados, dado que proporciona uma oportunidade para estudar, de uma forma mais ou menos aprofundada, um determinado aspecto de um problema em pouco tempo (Bell, 1993).

A necessidade de se utilizar a estratégia de pesquisa “Estudo de Caso” deve nascer do desejo de entender um fenômeno social complexo (Yin, 2002).

O Estudo de Caso tem sido definido como sendo um termo global para uma família de métodos de investigação que têm em comum o fato de se concentrarem deliberadamente sobre o estudo de um determinado caso (Erasmic & Lima, 1989).

A grande vantagem deste método consiste no fato de permitir ao investigador a possibilidade de se concentrar num caso específico ou situação e de identificar, ou tentar identificar, os diversos processos interativos em curso (Bell, 1993). A observação é o método de investigação mais frequentemente utilizado, sendo a base dos estudos de caso (Bisquera, 1989).

Alguns autores julgam mais apropriado definir o Estudo de Caso como uma abordagem, apesar de o nome sugerir que seja um método (Hamel et al., 1993; Mendes, 2003).

Não é fácil definir um objeto de estudo, que aborde um problema ou um fenômeno. O investigador deverá cuidadosa e antecipadamente definir o objeto de estudo que dará origem ao Estudo de Caso (Mendes, 2003).

Um caso em estudo deverá ter um coordenador. O papel do coordenador é muito importante. A ele caberá promover a aproximação dos dados e das pessoas que os dispõem com o objetivo de organizar as informações e com isso contextualizar o “problema” (Belas, 2005).

A subjetividade do investigador deve assumir um papel importante na definição do objeto de estudo. Esta subjetividade torna-se objetiva do ponto de vista do investigador (Hamel et al., 1993).

A preparação para a condução de um Estudo de Caso deve se iniciar com um treinamento do investigador para assegurar que ele tenha as habilidades desejadas para extrair do caso as informações relevantes através de procedimentos fortemente baseados na percepção e na capacidade analítica. São características desejáveis: ser capaz de formular boas questões e de interpretar as respostas. Ser bom ouvinte e não ficar prisioneiro de seus preconceitos. Ser adaptativo e flexível sem perder o rigor – não ter receio, se necessário, escolher outros casos, coletar outras informações, ou decidir refazer o “design”. Ter grande conhecimento sobre os assuntos que estão sendo estudados – como a coleta e a análise ocorrem ao mesmo tempo ele atua como um detetive que trabalha com evidências convergentes e inferências. O investigador deve ter uma postura de neutralidade para evitar a introdução de vieses ou de noções pré-concebidas, para tanto, sempre que possível deve documentar os dados coletados (Yin, 2002).

O caso escolhido deve ser representativo. Esta representatividade é relativa a qualidades metodológicas a ele atribuídas. A definição do caso deve permitir uma avaliação da sua generalidade, tendo em vista os resultados da análise possível (Hamel et al., 1993).

O Estudo de Caso é uma investigação de profundidade. Podem ser usados vários métodos para recolher vários tipos de informações e para se fazerem observações. O

Estudo de Caso é assim baseado numa grande riqueza de materiais empíricos, notáveis pela sua variedade, mas que pode apresentar problemas analíticos. Esta variedade aparece tanto na diversidade dos materiais empíricos como no seu tratamento. Estes podem ser relatórios de notícias, documentos oficiais, escritas pessoais, trabalhos literários. O Estudo de Caso considera material de diferentes origens, que são produzidos por diferentes tipos de conhecimento (Mendes, 2003).

O objeto de estudo deve assim ser demonstrado como se fosse construído com base no material empírico. A profundidade da descrição do Estudo de Caso facilita a clara compreensão da forma como o objeto de estudo se relaciona com os materiais. A variedade destes materiais irá garantir a profundidade do Estudo de Caso. O rigor da definição do objeto sobre análise depende aqui da profundidade da descrição característica da abordagem do Estudo de Caso (Hamel et al., 1993). A escrita do Estudo de Caso deve assim compreender três qualidades de rigor: livre de processos estilísticos; deve incluir a demonstração de conhecimentos (ex. fórmulas ou equações); e a linguagem deve ser irreduzível, de forma a facilitar a sua compreensão (Hamel et al., 1993). Estas conclusões devem ser apresentadas como informações novas. Ou seja, as conclusões devem fornecer informações que, apesar de baseadas na análise das informações de campo, transcendam estas informações (Hamel et al., 1993).

O estudo de caso é um tipo de estudo muito particular e que para ser eficiente deve ter o seu objeto de estudo bem definido, o caso escolhido deve ser representativo do problema ou fenômeno a estudar, os materiais e dados devem ser recolhidos com precaução, a sua linguagem deve ser homogênea e clara. As conclusões produzidas devem ser bem explícitas e representarem informações novas.

Num Estudo de Caso bem sucedido espera-se que cada um a seu modo poderá sentir que cresceu ao discutir sobre o problema estudado. Ninguém está “de fora” quando se fala de um Estudo de Caso, pois nós todos pertencemos ao “organismo maior” no qual todos os fenômenos que atingem os “organismos menores” ocorrem (Belas, 2005).

Um Estudo de Caso bem sucedido implica num “assumir um compromisso” junto a todos aqueles que dele participaram, pois não basta levantar hipóteses, colecionar dados, concluir sobre o que está acontecendo com o aluno naquele momento de sua vida. É preciso que isso tudo sirva como um ponto de partida. Espera-se uma atitude de flexibilidade, de não rigidez, de não preconceito, de abertura para a experiência, um reconhecimento da igual importância que cada colaborador tem nesse processo, tudo isso é importante que exista no Grupo, e imprescindível naquela pessoa que estiver liderando essa tarefa tão complexa, e tão rica, como é o Estudo de Caso (Belas, 2005).

Os critérios de avaliação da qualidade do “design” da pesquisa deve m considerar os testes lógicos, para verificar a validade de “constructo”, estabelecendo definições conceituais e operacionais dos principais termos e variáveis do estudo para que se saiba exatamente o que se quer estudar – medir ou descrever. Validade Interna: estabelecendo o relacionamento causal que explique que em determinadas condições (causas) levam a outras situações (efeitos). Deve-se testar a coerência interna entre as proposições iniciais, desenvolvimento e resultados encontrados. Validade Externa: estabelecer o domínio sobre o qual as descobertas podem ser generalizadas. Deve-se testar a coerência entre os achados do estudo e resultados de outras investigações assemelhadas. Confiabilidade: mostrar que o estudo pode ser repetido obtendo-se resultados assemelhados. O protocolo do Estudo de Caso e a base de dados do estudo são fundamentais para os testes que indicam confiabilidade (Yin, 2002).

O protocolo do Estudo de Caso é mais que um instrumento, pois contém os procedimentos e as regras gerais que deverão ser seguidas. A função do protocolo é a de aumentar a confiabilidade da pesquisa ao servir como guia ao investigador ao longo das atividades do estudo. O protocolo deve ser composto das seguintes seções: Visão geral do projeto de Estudo de Caso que deve apresentar, de forma sumária, informações sobre o “background” teórico que sustenta o estudo.

Deve também apresentar um documento que possa informar aos entrevistadores (e/ou à organização na qual se pretende fazer a coleta de dados) quais são os objetivos da pesquisa, e suas questões orientadoras iniciais (Yin, 2002). Como os dados são coletados sob condições de ambiente não controlado, isto é: em contexto real, é o investigador que deve adaptar seu plano de coleta de dados e informações à disponibilidade dos entrevistados. Em outras palavras, é o entrevistador que deve se introduzir no mundo do objeto, e não o contrário, como ocorre com estratégias de pesquisa em ambiente controlado. Isso significa que o comportamento do pesquisador pode sofrer restrições (Yin, 2002).

Sugere-se que sejam enfatizadas as seguintes tarefas nos procedimentos de campo:

- Conseguir acesso à organização-chave e/ou aos entrevistados-chave;
- Munir-se de recursos suficientes para o trabalho em campo (material, local p/ anotações, e etc.).
- Desenvolver um procedimento para receber ajuda ou orientação de outros investigadores;
- Criar um cronograma relacionando as atividades de coleta de dados em períodos específicos de tempo;
- Preparar-se para a ocorrência de eventos inesperados (mudança na disponibilidade dos entrevistados etc.) (Yin, 2002).

Um Estudo de Caso também pode ser organizado dentro do seguinte esquema:

A - Identificação do Caso. Neste item podemos listar um número bastante comum de informações gerais que nos ajudem a identificar com clareza e precisão sobre que ou quem se está focalizando tal Estudo.

B - Motivo do Estudo - Descrição do comportamento do objeto do estudo.

C - Dados Recolhidos: Entrevistas realizadas (com o próprio aluno, com seus professores; coleta de outros documentos); Materiais produzidos pelo aluno na escola, considerados significativos para a compreensão do Estudo (Belas, 2005).

O coração do protocolo consiste em um conjunto de questões que refletem as necessidades da pesquisa. Essas questões diferem daquelas formuladas para um survey (levantamento) por duas razões: As questões são formuladas para o investigador e não para os respondentes;

Cada questão deve vir acompanhada por uma lista de prováveis fontes de evidência. Essas fontes podem incluir entrevistas individuais, documentos ou observações. A associação entre questões e fontes de evidência é extremamente útil na coleta de dados.

Em casos múltiplos as questões serão as mesmas para cada caso. No protocolo é indicado o formato do relatório final. Não há um formato único para relatório de Estudo de Caso. O que deve orientá-lo é o grau de facilidade de entendimento e compreensão do leitor.

Quando possível podem ser realizados estudos de casos-piloto que, evidentemente oferecem melhores condições quando da realização do Estudo de Caso propriamente dito (Yin, 2002).

Fontes de evidências são documentos como relatórios e registros com auxílio de gravadores e outros. A observação direta e a observação participante e também o uso de artefatos físicos (Yin, 2002).

São três os princípios para coleta de dados:

a) Usar múltiplas fontes de evidência.

b) Construir, ao longo do estudo, uma base de dados para dar confiabilidade, uma vez que os dados encontrados são armazenados, possibilitando o acesso de outros investigadores. Os registros podem se dar através: notas, documentos, tabulações e narrativas (interpretações e descrições dos eventos observados, registrados...).

c) Formar uma cadeia de evidências consiste configurar o estudo de modo que o leitor perceba tais evidências (Yin, 2002).

A análise das evidências é o menos desenvolvido e mais difícil aspecto da condução de um Estudo de Caso. O sucesso depende muito da experiência, perseverança e do raciocínio crítico do investigador para construir descrições, interpretações que possibilitem a extração cuidadosa das conclusões. Um tratamento (organização e tabulação dos dados) ajuda a análise. Mais importante nesta fase é definir uma estratégia analítica geral já que isso significa tratar imparcialmente as evidências, extrair conclusões analíticas e apresentar interpretações e descrições alternativas. O papel da estratégia geral é ajudar o investigador a escolher entre diferentes técnicas e a completar com sucesso a fase analítica da pesquisa. Há duas maneiras de se formatar a estratégia geral: basear-se nas proposições teóricas – referencial teórico – ou desenvolver uma criativa descrição do caso (Yin, 2002). A redação do caso exige muito esforço e habilidade de redigir. Um bom relato começa a ser composto antes da coleta de dados.

O formato do relatório advindo do Estudo de Caso – monografia, dissertação etc. – não carece de ser apresentado do modo tradicional: introdução, questão de pesquisa, objetivo, hipótese, revisão da bibliografia, metodologia, análise dos resultados e conclusões. Não há um formato único. O estilo de se construir o relatório dependerá da criatividade e engenhosidade do autor (Yin, 2002).

O Estudo de Caso deve ser significativo. Evidentemente, se o investigador só tem acesso a poucos locais para coleta de dados e/ou conta com recursos muito limitados, as chances de que ele consiga fazer um estudo exemplar são mínimas. Um trabalho exemplar é aquele em que; os casos individuais são raros e de interesse público geral e/ou os assuntos subjacentes são nacionalmente importantes – em termos teóricos político ou prático (Yin, 2002).

Por sua própria natureza, um Estudo de Caso provoca em quem participa dele, um processo de reciclagem pessoal, de descobertas pessoais. Todos aqueles que estão envolvidos num estudo desse tipo acabam, de certo modo, vivenciando uma experiência de autodescoberta. O Estudo de Caso é uma tarefa que tem como objetivo a tentativa de aprofundar o nível de compreensão de um momento que está sendo vivido por um “organismo humano (pessoa, grupo, etc.) (Belas, 2005).

Um modo de evitar a escolha de casos desfavoráveis a um bom trabalho é descrever, antes da escolha, detalhes sobre a contribuição a ser feita na hipótese do estudo ser terminado. Se nenhuma resposta satisfatória for encontrada deve-se reconsiderar a escolha feita.

Um Estudo de Caso completo pode ser caracterizado em ao menos três modos: quanto às fronteiras – o Estudo de Caso completo é aquele em que as fronteiras, isto é, a distinção entre o fenômeno estudado e seu contexto, é definida. Quanto à coleção de evidências; um Estudo de Caso completo deve demonstrar de modo convincente que o investigador gastou exaustivos esforços na coleta de evidência relevante. A meta é convencer o leitor de que muito pouca evidência relevante escapou da investigação (Yin, 2002).

Quanto ao tempo e aos recursos necessários: um Estudo de Caso não estará completo se terminar apenas porque se esgotaram os recursos ou o tempo disponível. É necessário fazer uma boa previsão na fase do “design” para evitar falta de tempo e recursos. O Estudo de Caso tem que considerar perspectivas alternativas (Yin, 2002).

Para Estudos de Casos explanatórios, uma valiosa abordagem é a consideração de proposições rivais e a análise de evidência em termos dessas proposições. As diferentes visões teóricas sobre determinado fenômeno constituem a orientação para discussões sobre aceitação ou rejeição de perspectivas alternativa.

O Estudo de Caso tem que ser composto de maneira a engajar o leitor (Yin, 2002).

Como resultado desse processo, espera-se que surja uma aprendizagem significativa a ser experimentada por todos aqueles que dele participarem. Em outras palavras, espera-se que, por meio dessas aprendizagens, se crie novas ações direcionadas ao aperfeiçoamento, melhoria, crescimento de todos os envolvidos nesse processo.

Estudo de Caso seria um estudo dos acontecimentos, dos fatos ocorridos, das eventualidades, dos contextos e conjunturas, das hipóteses, das circunstâncias e prováveis causas (Belas, 2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho de estratégia de ensino-aprendizagem foi desenvolvido através da técnica Estudo de Caso e foi realizado observando uma série de etapas, conforme descrito:

a) escolha de uma turma de alunos do Curso Técnico Agrícola que haviam concluído o Módulo de Olericultura, feita por sorteio, dentre as turmas disponíveis na Instituição;

b) avaliação diagnóstica, que consistiu de aplicação de dois questionários para os educandos, sendo que o primeiro questionário abordou os aspectos gerais da cultura do tomate, e o segundo, a visão dos alunos em relação à prática pedagógica de seus professores;

c) preparação e delimitação do caso a ser estudado, efetuadas por meio da elaboração e organização da situação problema por meio de uma avaliação da situação da tomaticultura, com foco na produção de tomate para a indústria em Morrinhos, GO;

d) apresentação da situação problema (e real), que consistiu na realização de um seminário (Figura 1) sobre a cultura do tomate industrial, que teve a participação de pesquisadores, professores e técnicos (Figura 2), todos com elevada relevância tanto na pesquisa quanto no ensino técnico e superior de Ciências Agrárias.

O referido seminário serviu de motivação para introdução do tema, com a identificação do caso e descrição do quadro atual do tema a ser estudado pelos alunos.



Figura 1. Imagem da abertura do seminário de sensibilização da situação problema.



Figura 2. Ilustração de profissionais que participaram do seminário como palestrantes.

Da esquerda para a direita: Srs Ricardo e Cássio Técnicos da Empresa Olé Morrinhos-GO; Professores Sebastião Nunes da Uned e Donizete do CEFET-Urutaí-GO; Pesquisador Vanderlei Barbosa da Advance Consultoria-Presidente Prudente-SP; Professor Filgueira da UEG-Ipameri-GO e Professor Jair do CEFET-Urutaí-GO.

Após a apresentação do seminário foi aplicado um questionário (Anexo 1) para duas turmas de alunos do Curso Técnico Agrícola com Habilitação em Agricultura e Agropecuária do CEFET-Urutaí/UNED-Morrinhos, GO, e que cursaram a disciplina Olericultura. A aplicação deste questionário (Figura 3) que constou de 10 questões (objetivas e discursivas) serviu como teste sondagem para avaliar o nível de aprendizagem dos alunos. Este mesmo questionário foi aplicado no final do Estudo de Caso.

Neste questionário (Anexo 1) foram abordadas questões básicas sobre a cultura do tomate, tais como: nome científico, origem, variedades, tratos culturais, recomendações de calagem e fertilizantes, principais pragas e seu controle, principais doenças e seu controle, época de plantio, espaçamento, irrigação, número e tipo de colheitas, produtividade e etc.

Um terceiro questionário (Anexo 2) foi aplicado aos alunos durante o Estudo de Caso para avaliar como que eles consideram a prática pedagógica de seus professores. Este questionário serviu para caracterizar, mediante concepção dos alunos, o perfil pedagógico dos professores do Curso Técnico em Agropecuária do CEFET-Urutaí/UNED-Morrinhos, GO.

Um quarto questionário (Anexo 3) foi aplicado para 16 professores do CEFET-Urutaí/UNED-Morrinhos, GO, com o objetivo de caracterizar a prática pedagógica predominante entre estes docentes. Foram apresentadas questões referentes aos recursos didáticos habitualmente usados pelos docentes, estratégias de ensino-aprendizagem,

especialmente com relação às técnicas de grupo, e, para buscar uma padronização de respostas sobre tais questões foram apresentadas as alternativas “sempre, quase sempre, as vezes, raramente e nunca”.



Figura 3. Turma de Técnico Agrícola do CEFET-UNED-Morrinhos, respondendo ao questionário de sondagem (Anexo1), aplicado na fase inicial do Estudo de Caso.

Ao final do experimento de campo foi aplicado novamente o questionário, detalhado no Anexo 1, aos alunos, que serviu para interpretação dos conhecimentos adquiridos antes e depois do Estudo de Caso.

A aplicação dos questionários teve a pretensão de dar a esse projeto um duplo sentido. O primeiro de caráter eminentemente pedagógico, pois pretendíamos envolver o aluno de tal sorte no processo, para que o mesmo fosse o responsável direto pelos resultados obtidos. O segundo, basicamente técnico-científico, porque foram usados métodos e critérios de empresas de pesquisa e universidades, com materiais disponíveis no mercado e com a participação de técnicos altamente especializados na cultura, além dos professores envolvidos no programa.

Os resultados dos questionários foram apresentados, discutidos e analisados através da utilização da estatística descritiva dos dados.

Após a correção dos questionários foi aplicado o Teste de WILCOXON para comparação do nível de aprendizagem antes e depois do Estudo de Caso, sendo considerado as notas obtidas nos referidos questionários. De acordo com Fonseca & Martins (1996) o Teste de WILCOXON corresponde a uma prova não paramétrica com a finalidade de comparar dados pareados (antes e depois), baseando-se no sentido e na magnitude das diferenças entre os pares amostrais.

Segundo Fonseca & Martins (1996), os procedimentos iniciais do teste de WILCOXON a de ser considerado o seguinte:

- Determinar para cada par a diferença (d_i) entre os dois escores;
- Atribuir postos (colocar em ordem crescente) a todos os “ d_i ”s, desconsiderando-se os sinais. No caso de empate, atribuir a média dos postos empatados;
- Identificar cada posto pelo sinal “+” ou “-” do “ d_i ” que ele representa;
- Determinar T = a menor das somas de postos de mesmo sinal.
- Abater do “ n ” o número de zeros, isto é, $d_i = 0$.

A hipótese utilizada para aplicação do teste de WILCOXON no Estudo de Caso foi a seguinte:

$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{n\~{a}o h\~{a}} \text{ diferen\~{c}a de aprendizagem entre o ensino tradicional e o ensino pela t\~{e}cnica de grupo (Estudo de Caso)} \\ H_1: \text{h\~{a}} \text{ diferen\~{c}a de aprendizagem entre o ensino tradicional e o ensino pela t\~{e}cnica de grupo (Estudo de Caso)} \end{array} \right.$

A base de c\~{a}lculo do teste de WILCOXON se d\~{a} pelo valor de Z_{cal} , onde:

$$Z_{cal} = \frac{T - m_t}{s_t} \quad \text{onde: } T = \text{menor das somas de postos de mesmo sinal,}$$

sendo,

$$m_{(t)} = \frac{n(n+1)}{4} \quad s_{(t)} = \sqrt{\frac{n(n+1).(2n+1)}{24}}$$

Para interpreta\~{c}o do teste de WILCOXON foi considerado que:

Se $-Z \frac{\alpha}{2} \leq Z_{cal} \leq Z \frac{\alpha}{2}$, n\~{a}o se pode rejeitar H_0 .

Se $Z_{cal} > Z \frac{\alpha}{2}$ ou $Z_{cal} < -Z \frac{\alpha}{2}$, rejeita-se H_0 , concluindo-se, com risco α , que h\~{a} diferen\~{c}a entre os dois grupos (antes e depois) para cada metodologia utilizada, conforme compara\~{c}o de Z_{cal} com valores da tabela Z (tabelado).

Foi aplicado tamb\~{e}m o Teste KRUSKAL-WALLIS, teste n\~{a}o param\~{e}trico, para decidir qual das metodologias usadas \~{e} a mais eficiente no ensino da aprendizagem. De acordo com Fonseca & Martins (1996), o teste de KRUSKAL-WALLIS \~{e} extremamente \~{u}til para decidir se k amostras ($K > 2$) independentes prov\~{e}m de popula\~{c}oes com m\~{e}dias iguais, podendo ser aplicado para vari\~{a}veis intervalares ou ordinais.

Dentre os procedimentos utilizados para execu\~{c}o do teste de KRUSKAL-WALLIS (Fonseca & Martins, 1996) destacam-se os seguintes:

- dispor, em ordem crescente, as observa\~{c}oes de todos os k grupos, atribuindo-lhes postos de 1 a n . Caso haja empates, atribuir o posto m\~{e}dio;
- determinar o valor da soma dos postos para cada um dos k grupos: R_i , sendo $i = 1, 2, \dots, k$.

c) realiza\~{c}o do teste, defini\~{c}o das hip\~{o}teses que para o presente estudo foram:

- $\left\{ \begin{array}{l} - H_0: \text{n\~{a}o houve melhoria de aprendizagem entre as duas metodologias testadas} \\ - H_1: \text{houve melhoria de aprendizagem entre as duas metodologias testadas} \end{array} \right.$

d) após fixado o valor de α escolhe-se uma variável qui-quadrado com $\varphi = k-1$ e, com auxílio da tabela de qui-quadrado determinam-se a região de aceitação e região crítica (rejeição).

O cálculo da estatística de KRUSKAL-WALLIS, identificado por H é dado pela seguinte fórmula:

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{(R_i)^2}{n_i} - 3(n+1)$$

E a conclusão interpretativa do teste de KRUSKAL-WALLIS é que:

- Se $H < X_{sup}^2$, não se pode rejeitar H_0
- Se $H > X_{sup}^2$, rejeita-se H_0 , concluindo-se com risco α de que há diferença entre as médias observada de cada metodologia testada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estudo de Caso e a Prática dos Docentes do CEFET-Urutaí – UNED – Morrinhos

O CEFET-Urutaí/UNED–Morrinhos iniciou suas atividades de ensino em janeiro 1997. A instituição vem neste período experimentando um crescimento paulatino de suas atividades pedagógicas e administrativas. A nossa principal característica de trabalho é a busca constante da participação de todos os alunos, professores e servidores no processo ensino-aprendizagem.

As parcerias, que nas esferas administrativas viabilizaram a escola desde a sua concepção, estão presentes em praticamente todos os projetos de produção e em 100% dos projetos de pesquisa e nas unidades de observação e demonstração instaladas no interior desta UNED.

Portanto, esse projeto apresenta-se como mais um desafio para professores e alunos, pois pretende, a partir de nossa característica básica, que é a prática da participação coletiva e, por esse princípio, elaborar de forma livre, transparente e responsável, o plano teórico-prático, que levantou aspectos educacionais e técnicos, através do Estudo de Caso.

Foram observados aspectos atitudinais, comportamentais e educacionais. Quanto aos aspectos educacionais houve uma maior observância em relação a teoria-prática preconizada pelo sistema escola–fazenda (Brasil, 1984), com suas implicações fundamentadas nos pilares da educação, citados por Delors (2000), onde a formação para acontecer em sua plenitude leva em consideração as fases do “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser”. O projeto possibilitou neste caso aplicar os conhecimentos de forma contextualizada, relacionando o assunto da sala de aula, no caso a tomaticultura, com a possibilidade do aluno fazer parte dos acontecimentos conduzindo a cultura e fazendo o diferencial entre quem leu e ouviu, de quem além dessas etapas, viu, participou, fez acontecer, Figura 4.



Figura 4. Alunos em área experimental da Uned Morrinhos: Teoria e Prática.

4.2 Diagnóstico da Prática Docente

O diagnóstico da prática docente, que buscou retratar o dia-a-dia da sala de aula dos professores da Uned/Morrinhos, a partir do questionário (Anexo 3) aplicado aos docentes será apresentado a seguir.

Em relação a metodologia de ensino utilizada pelos docentes do CEFET-Urutaí/UNED-Morrinhos, GO, verificou-se que há uma tendência voltada para a educação tradicional, onde as aulas são predominantemente expositivas, com 44% dos docentes afirmando que suas aulas são sempre expositivas (Figura 5). Quanto a utilização de aulas práticas como prática pedagógica de metodologia de ensino foi constatado que sua utilização é pouco freqüente, sendo que 12% dos docentes que afirmaram utilizar 'sempre' aulas práticas (Figura 5) é justificado devido suas aulas serem referentes a manutenção de computadores, módulo prático ou específico do Curso de Sistemas de Informação.

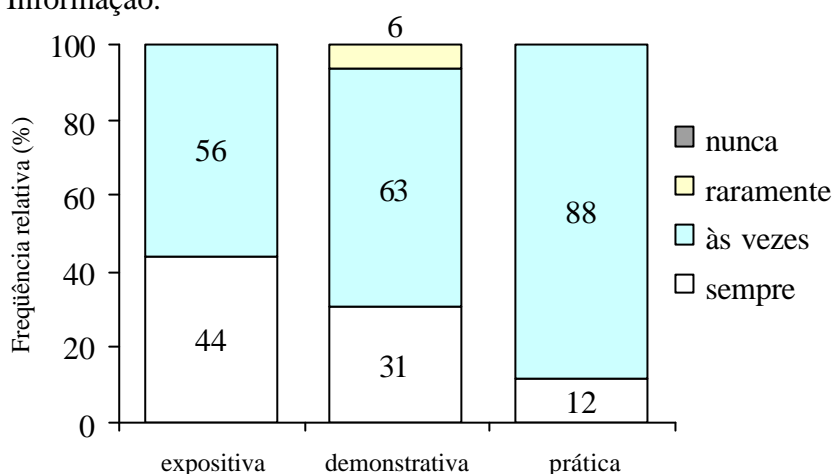


Figura 5. Respostas dos docentes sobre os tipos de metodologias de ensino por eles utilizadas.

Em relação a utilização dos recursos audiovisuais, foi observado um maior uso do retroprojeter e do videocassete pelos docentes (Figura 6). Esses dados estão coerentes com a característica das aulas expositivas como principal metodologia usada pelos docentes da escola. Quanto ao uso de projetor de slides e data show a maior porcentagem foi do item “nunca” com 44% e “raramente” 37%, apesar desses recursos estarem disponíveis a todos os docentes.

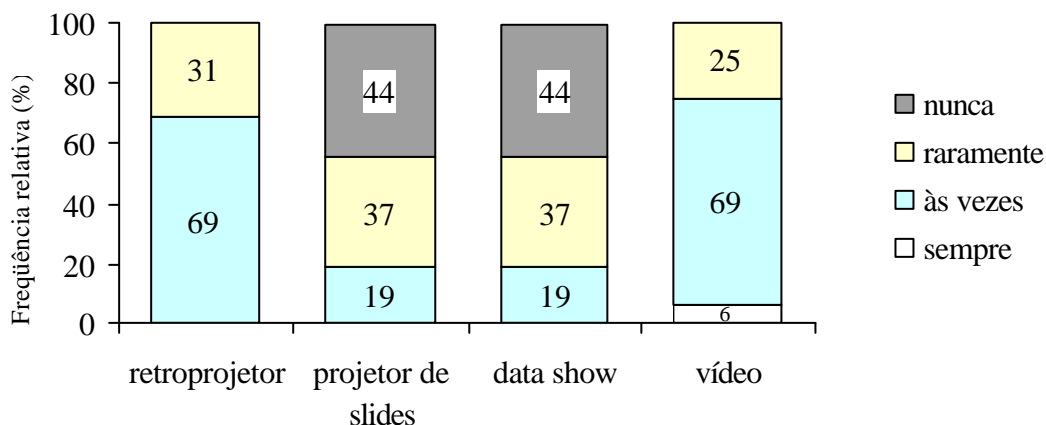


Figura 6. Respostas dos docentes com relação à utilização dos recursos audiovisuais na prática docente.

Em relação à utilização de mecanismos de motivação na prática docente, cerca de 56% dos docentes afirmaram que os trabalhos individuais *são pouco importantes* na melhoria da aprendizagem, enquanto que os outros 44% afirmaram que os trabalhos individuais *são fundamentais*. A Figura 7 Retrata as afirmativas dos docentes quanto a utilização do recursos de motivação em sala de aula, verificando-se que a preferência dos docentes é pela utilização de uso de textos, em relação aos trabalhos em grupo e individuais, sendo que a utilização de trabalhos em grupo e individuais é feita numa frequência menor que 3 trabalhos por bimestre.

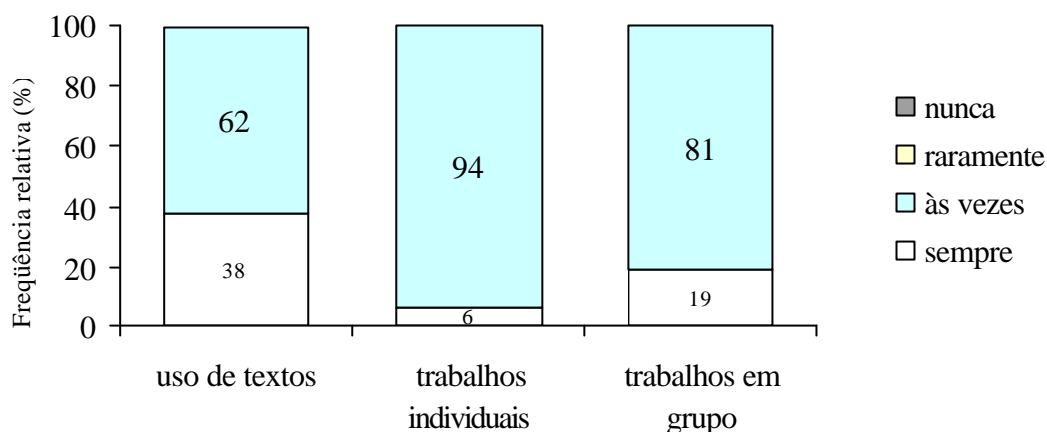


Figura 7. Respostas dos docentes com relação à utilização de mecanismos de motivação.

Foi perguntado aos docentes que tipo de trabalho individual o mesmo solicita com maior frequência aos seus alunos, e qual o grau de satisfação dos alunos para a realização desses trabalhos. Sendo verificado que 89% dos docentes afirmaram que solicitam trabalho de pesquisa com tema definido, enquanto que 11% afirmaram que solicitam outros tipos de trabalhos, exceto experiência e pesquisa com tema não definido (campos disponibilizados para assinalação). Quanto ao grau de satisfação dos alunos, os docentes afirmaram que 25% e 75% dos alunos demonstram muita e razoável satisfação, respectivamente.

Quando foi perguntado aos docentes “quais são as técnicas de grupo que normalmente utilizam”, foi constatado que um número expressivo destes (44%) não souberam definir qual, e dentre as técnicas mais utilizadas destacaram-se o ‘debate’ (25%), ‘seminário’ (25%), estudo dirigido (6%), conforme ilustrado na Figura 8.

Perguntando-se aos docentes sobre quais temas normalmente trabalham em sala de aula, verificou-se que a grande maioria (53%) utiliza temas aplicados, ou seja, voltados para questões problemas referentes à formação profissional dos alunos, conforme apresentado na Figura 9. No entanto, 32% dos professores não souberam definir com precisão que tema utiliza o que pode ser um indicativo que estes não utilizam esta técnica de ensino.

A Figura 8 (b) reflete uma constatação que merece uma cuidadosa análise. Dos professores entrevistados, 33% afirmaram conhecer mais de uma técnica de ensino em grupo, mas na seqüência do questionamento quando foi pedido um relato simplificado dessas técnicas os índices de respostas foram baixos, e ainda assim, não caracterizavam a técnica de estudo em grupo citada pelo professor.

Dos docentes entrevistados, 47% afirmaram que não conheciam as técnicas de ensino, e 20% não responderam, ou seja, 67% dos docentes necessitam de informações sobre estratégias de ensino em grupo.

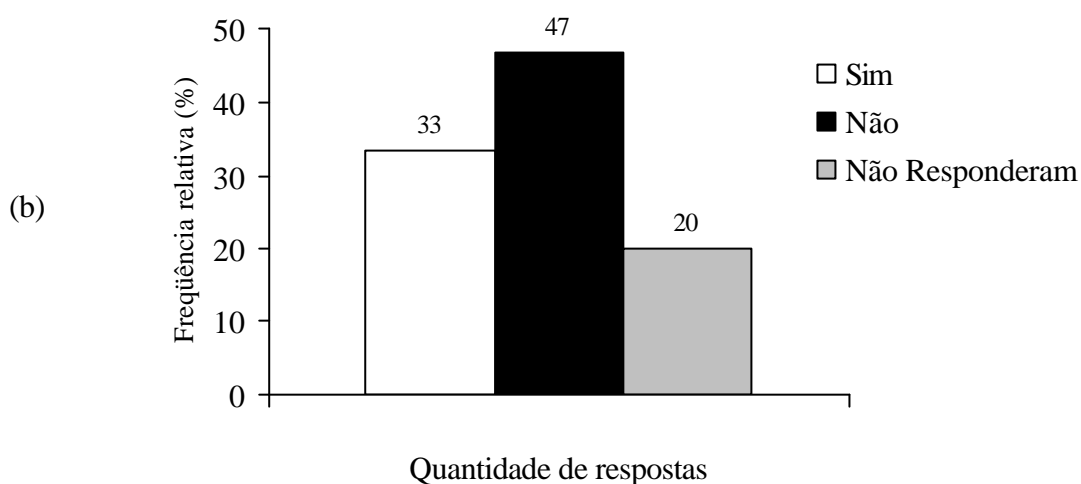
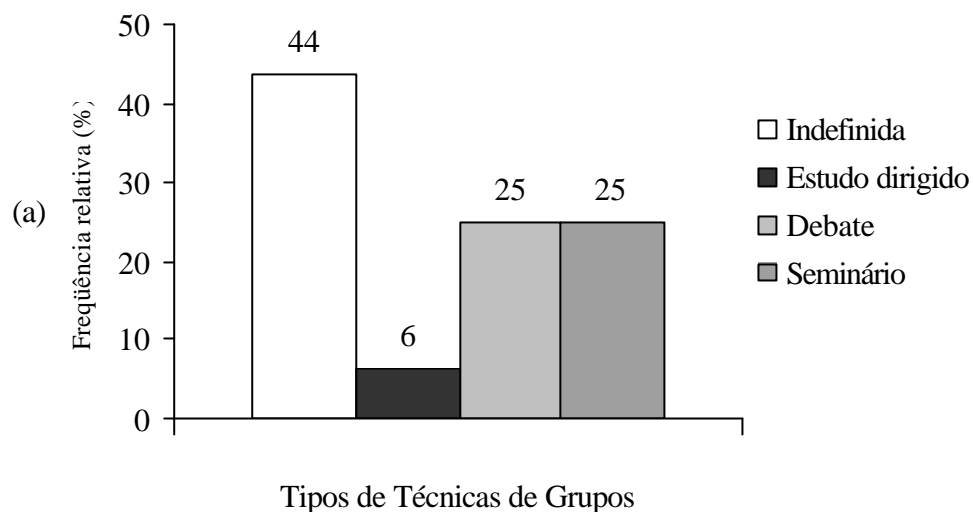


Figura 8. Afirmativas dos docentes quanto à utilização de técnicas de trabalho em grupo (a), e afirmativas de que conhece ou não outras estratégias de trabalho em grupo(b).

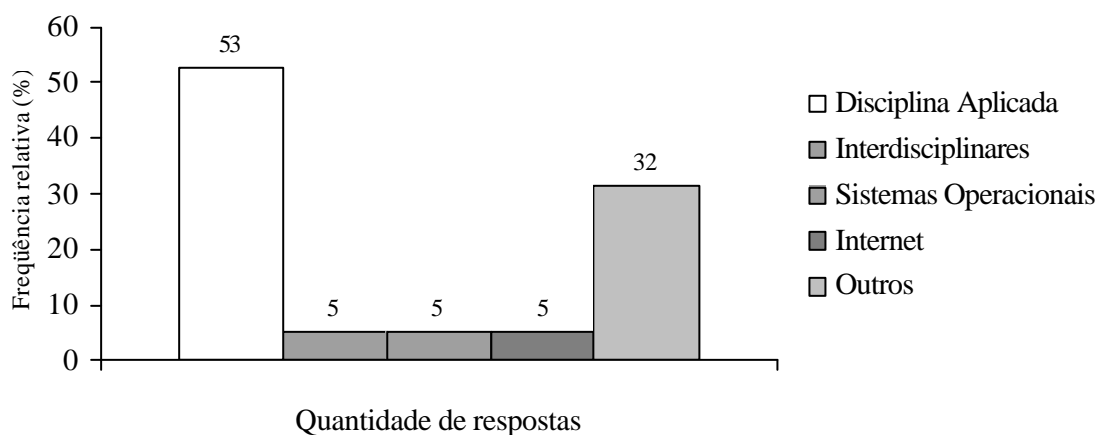


Figura 9. Afirmativas dos professores quanto aos temas de trabalho utilizados em atividades de grupo.

A função de ensinar é complexa. Nesse sentido entende-se ensinar como um processo de ensino-aprendizagem pressupondo a relação professor-aluno de forma especial no ensino profissionalizante.

Quando a atenção dos professores é constante no sentido de acompanhar as constantes e aceleradas mudanças, especialmente às tecnológicas, o seu trabalho se torna mais árduo face aos problemas inerentes à profissão incluindo uma jornada de trabalho de 40 horas na escola, além dos trabalhos extras que são levados para fora do ambiente de trabalho.

Apesar de tudo, são observadas várias experiências bem sucedidas nas escolas, como por exemplo, os trabalhos interdisciplinares realizados no CEFET-Urutaí/UNED-Morrinhos, mas que, muitas vezes ficam no anonimato, por falta de uma organização que permita a divulgação desses bons trabalhos. Portanto, com o questionário buscou-se levar o professor a teorizar sobre uma prática que certamente está aplicando, sem, contudo, ser registrado de forma sistemática, conforme pode ser observado nos resultados das figuras 4, 5, 6 e 7, principalmente.

Foi detectada, junto aos professores que participaram da pesquisa, uma necessidade de refletir sobre a prática pedagógica, com a intenção de teorizar sobre ela, procurando torná-la significativa para os alunos e favorecer as tomadas de decisões dos professores para melhorar as suas intervenções no processo ensino-aprendizagem (Hernández & Ventura, 1998).

4.3 Diagnóstico do Aprendizado dos Educandos

Foram aplicados questionários para os educandos, com o objetivo de verificar a opinião dos discentes a respeito do trabalho desenvolvido pelos professores do CEFET Uned – Morrinhos.

Com relação às aulas ministradas pelos professores da Uned – Morrinhos, os alunos observaram que estas são predominantemente expositivas, conforme mostra a Figura 10.

Essas porcentagens corroboram com os dados obtidos junto aos professores da Uned com bastante coerência entre os resultados dos questionamentos feitos aos docentes e discentes com relação ao fato das aulas serem expositivas.

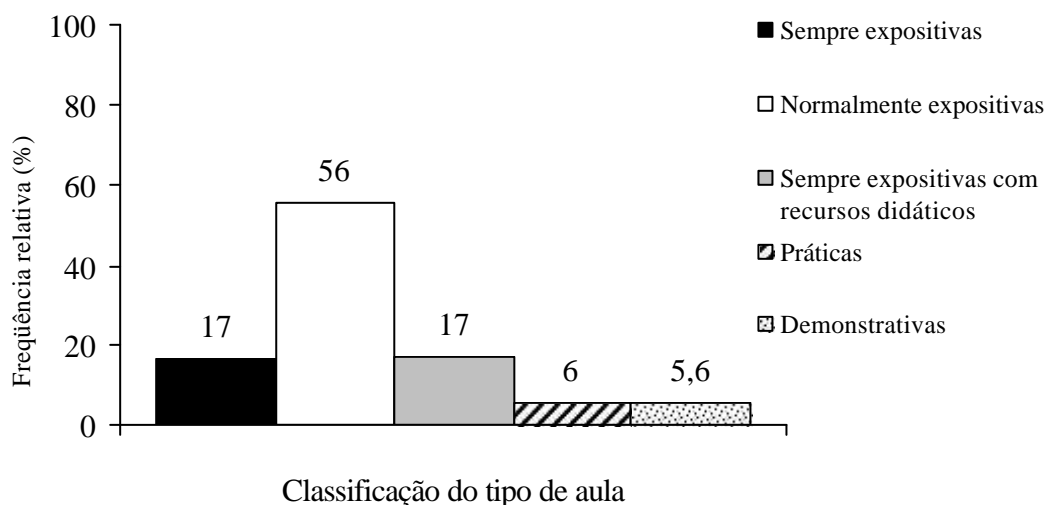


Figura 10. Opinião dos educandos quanto ao tipo de aula ministrada pelos docentes da UNED – Morrinhos.

Quanto aos trabalhos em grupo, as informações de alunos e professores convergem para o mesmo grau de importância, têm os mesmos números de componentes por grupo e tanto alunos como professores acreditam na potencialização do ensino-aprendizagem por meio da técnica de ensino em grupo. No caso dos alunos do CEFET-Urutaí/UNED-Morrinhos entrevistados, a totalidade já trabalhou com alguma técnica de grupo, sendo que aproximadamente 56% e 44 % dos alunos afirmaram que “sempre” e “às vezes” gostam deste tipo de atividade, respectivamente.

Dentre as disciplinas ministradas na Escola, as que mais utilizam trabalho em grupo, segundo informações dos alunos, são Agricultura, Química e Biologia (Figura 11).

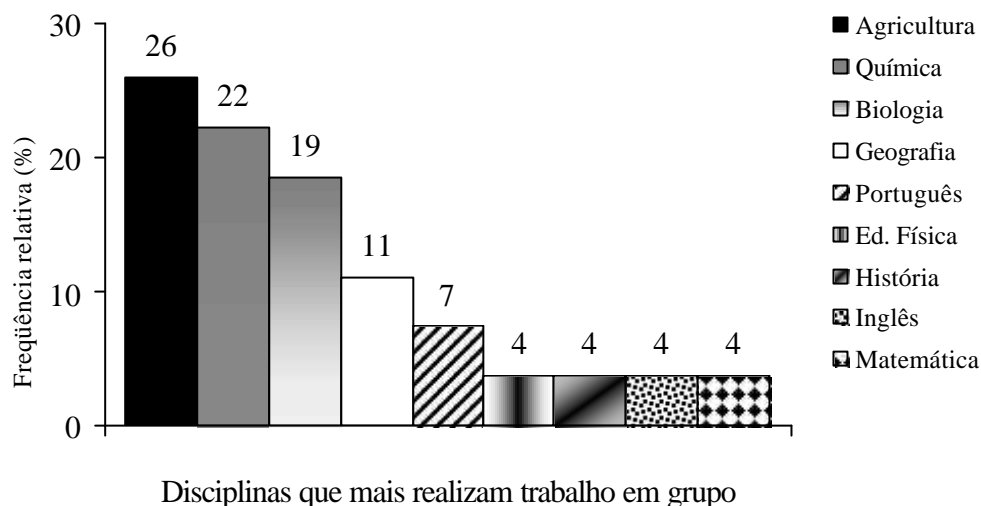


Figura 11. Relação de disciplinas ministradas na Escola que, segundo os alunos, mais utilizam trabalho em grupo.

Conforme o resultado das avaliações através de questionários (Anexo 1) aplicados aos alunos avaliados num primeiro momento (“antes”) e num segundo momento (“depois”) pela metodologia tradicional e pelo Estudo de Caso, foi verificado que pelo método tradicional houve uma diminuição de acertos (Tabela 2) das questões sobre a cultura objeto de estudo (cultura do tomate) da ordem de -16%. Esse fato pode ser justificado em parte pelas características inerentes à metodologia tradicional. Em relação aos resultados da avaliação dos alunos pelo método Estudo de Caso, pode-se afirmar com mais de 99% de probabilidade ($p = 0,0021$) que a referida técnica proporcionou melhoria de aprendizagem, segundo o Teste de WILCOXON, cujo ganho de eficiência de aprendizagem foi de aproximadamente 105% (Tabela 2).

Tabela 2. Notas dos alunos participantes da avaliação dos métodos de ensino tradicional e Estudo de Caso.

| Nº de alunos | Notas dos alunos pelo Método Tradicional | | | Notas dos alunos pelo Estudo de Caso | | |
|--------------|--|---------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | Avaliação após conclusão do curso | Avaliação 3 meses após a 1ª Avaliação | EPN(%) ¹ | Avaliação após conclusão do curso | Avaliação após o Estudo de Caso | EPN(%) ¹ |
| 1 | 40 | 30 | -25 | 30 | 50 | 67 |
| 2 | 50 | 30 | -40 | 30 | 60 | 100 |
| 3 | 50 | 20 | -60 | 50 | 70 | 40 |
| 4 | 50 | 40 | -20 | 10 | 70 | 600 |
| 5 | 50 | 50 | 0 | 50 | 60 | 20 |
| 6 | 60 | 40 | -33 | 20 | 30 | 50 |
| 7 | 35 | 30 | -14 | 50 | 50 | 0 |
| 8 | 50 | 40 | -20 | 20 | 50 | 150 |
| 9 | 50 | 50 | 0 | 30 | 70 | 133 |
| 10 | 40 | 30 | -25 | 20 | 30 | 50 |
| 11 | 60 | 50 | -17 | 60 | 70 | 17 |
| 12 | 60 | 65 | 8 | 20 | 40 | 100 |
| 13 | 40 | 30 | -25 | 40 | 30 | -25 |
| 14 | 50 | 50 | 0 | 70 | 60 | -14 |
| 15 | 30 | 20 | -33 | 40 | 70 | 75 |
| 16 | 20 | 10 | -50 | 40 | 70 | 75 |
| 17 | 50 | 30 | -40 | 20 | 40 | 100 |
| 18 | 40 | 60 | 50 | 30 | 80 | 167 |
| 19 | 30 | 30 | 0 | 20 | 70 | 250 |
| 20 | 60 | 50 | -17 | 20 | 70 | 250 |
| 21 | 70 | 70 | 0 | 20 | 30 | 50 |
| 22 | 30 | 30 | 0 | 30 | 50 | 67 |
| 23 | 60 | 50 | -17 | 33 | 55 | 105 |
| 24 | 35 | 30 | -14 | | | |
| 25 | 60 | 50 | -17 | | | |
| Média | 47 | 39 | -16 | | | |

¹ EPN = Eficiência percentual das notas avaliadas antes e depois de cada método de ensino.

5 CONCLUSÕES

a) A prática pedagógica dos docentes é caracterizada por aulas expositivas com pequeno índice de uso das tecnologias disponíveis, destacando-se apenas o uso do retro projetor e vídeo-cassete.

b) Das técnicas de ensino em grupo relacionadas neste trabalho as citadas pelos professores do CEFET-Urutaí/UNED-Morrinhos, GO foram: Seminário, Debate e Estudo Dirigido.

c) Na avaliação dos alunos, a prática pedagógica dos docentes, está caracterizada por aulas expositivas e baixo índice de uso de recursos didáticos.

d) A técnica Estudo de Caso mostrou-se mais eficiente na melhoria do sistema ensino-aprendizagem, em relação à metodologia tradicional.

e) Através da metodologia Estudo de Caso, foi possível constatar que o processo de ensino-aprendizagem foi potencializado no momento em que os educandos tiveram oportunidade de participar, conduzir e avaliar uma situação problema, que neste caso referiu-se ao experimento com cultivares de tomate industrial.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica de ensino Estudo de Caso é muito importante como ferramenta de melhoria do sistema ensino-aprendizagem, especialmente no ensino técnico profissionalizante brasileiro que é fruto de vários modelos de outros países, com a existência de uma predominância da tendência pedagógica tecnicista, especialmente no CEFET-Uruaí/UNED-Morrinhos,GO.

Para que se tenha sucesso com a técnica Estudo de Caso é necessário que o objeto de estudo ou situação problema tenha relevância. No caso específico dos alunos, quanto maior for o envolvimento maior será a satisfação e o sentimento de estar sendo sujeito da própria construção do conhecimento. Para tanto é preciso planejar bem e seguir um protocolo de desenvolvimento, onde os alunos deverão participar inclusive da revisão bibliográfica sobre o tema em discussão.

As lacunas educacionais como a falta de interesse dos alunos pelas aulas, falta de motivação dos professores, falta de recursos e outros problemas comuns à escola podem ser reduzidas com um programa nacional de técnicas de ensino em grupo para professores em exercício das Instituições Federais de Ensino Tecnológico. Isto levaria muitas novidades àqueles que não conhecem tais mecanismos de ensino e um aperfeiçoamento para aqueles que tiveram a oportunidade de lidar com as técnicas de ensino em grupo.

Seria ainda importante que os cursos de graduação em licenciatura dessem maior ênfase às técnicas de ensino em modo geral e fortalecessem as técnicas em grupo, como meio de potencializar o ensino e readequar o papel do educador na sociedade atual, já que as várias técnicas existentes podem ser utilizadas como meio de democratizar o ensino, motivar os alunos ao estudo e melhor trabalhar as questões referentes às competências e habilidades no processo ensino-aprendizagem, que tanto se discutem ultimamente, com o objetivo de provocar no educando a adoção de atitudes pertinentes aos perfis dos profissionais de que a sociedade precisa para colaborar na construção de uma sociedade mais ética e humana.

CAPÍTULO II

AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E INDUSTRIAL DE CULTIVARES DE TOMATEIRO PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS, GO

RESUMO

ROSA FILHO, Sebastião Nunes da. Avaliação agronômica e industrial de cultivares de tomateiro para processamento industrial no Município de Morrinhos, GO. Seropédica: UFRRJ, 2005. 42p. (Dissertação, Mestrado em Educação Agrícola).

O presente Capítulo, que serviu de base para o estudo do Capítulo I, teve como objetivo específico avaliar a produção agrônômica e industrial de cultivares de tomateiro para processamento industrial no Município de Morrinhos, GO. Foram avaliados 15 cultivares de tomate industrial no período safra de 2004. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições. O agrupamento das médias foi feito pelo Teste de Scott-Knott. As parcelas aleatórias foram constituídas de um linha de 5 m de comprimento, espaçamento entre plantas de 1,25x 0,32 m perfazendo um total de 15 plantas por parcela. A área foi adubada com a formulação química NPK 4-30-16 + Zn 0,2%, incorporada cerca de 10 dias antes do plantio junto com 3 t ha⁻¹ de adubo esterco de curral. O experimento foi irrigado por aspersão convencional. Foi feita uma adubação de cobertura, aplicando-se nitroboro aos 25 dias após o plantio das mudas (quanto de N e de B). As cultivares avaliadas, aparentemente, não diferiram quanto à incidência de pragas e de doenças. Dentre as 15 cultivares avaliadas, as que mais se destacaram quanto à produtividade foram os híbridos AP-533, Heinz SH-18, U-2006, com 116, 105 e 96 t ha⁻¹, respectivamente. Seguindo-se a estas, destacaram-se um outro grupo de cultivares com produtividade estatisticamente semelhante (H-9492, AP-529, Hy 108, Heinz SH-20, Kátia, H-7155 N2, U-2008 e H-9992). As cultivares H-9553, H-9144 N, H-9780 e H-2701 foram as que apresentaram as menores produtividades. A cultivar não-híbrida Kátia foi intermediária com relação à produtividade, mas destacou-se em peso de frutos, brix, cor interna e externa e na aparência dos frutos.

Palavras chave: tomate industrial, cultivares de tomate, avaliação agrônômica, avaliação industrial.

ABSTRACT

ROSA FILHO, Sebastião Nunes da. The study of case as methodology for agronomic and industrial evaluation of cultivars of tomato for processing in the country of Morrinhos, GO. Seropédica: UFRRJ, 2005. 42p. (Dissertation, Master's degree in Agricultural Education).

The present Chapter, that served as basis for Capítulo I study, had as specific objective to evaluate the agronomic and industrial production of cultivars of tomato for industrial processing in the district of Morrinhos, GO. 15 cultivars of tomato were evaluated in the 2004. Period the experimental design used was casualized blocks with 4 replications. The of grouping of the averages was made by Scott-Knott Test . The plots evaluated were constituted of one line of 5 meters in length, spaced in 1,25 meters between lines and 32 centimeters between plants, totaling 15 plants. The area was fertilized with the a formulation NPK 4-30-16 + Zn 0,2%, incorporated 10 days before planting with 3 t ha⁻¹ of corral manure. The experiment was irrigated under conventional aspersion. It was made a side dressing with nitraboro 25 days after the planting of the seedlings. The cultivars demonstrated a quite similar behavior in relation to pests and diseases and the sanitary problems during the experiment were controlled with fungicides and insecticides. Among 15 cultivars the best productivity were obtained with the hybrids AP-533, Heinz SH-18, U-2006, with 116, 105 and 96 t ha⁻¹, respectively. Followed another group of cultivars with statistically similar productivity (H-9492, AP-529, Hy 108, Heinz SH-20, Kátia, H-7155 N2, U-2008 and H-9992). The cultivars H-9553, H-9144, H-9780 and H-2701 presented lower productivities. The no hybrid cultivar Kátia was intermediate regarding productivity, but stood out in weight of fruits, brix, internal and external, color and in the appearance of fruits.

Key words: industrial tomato, cultivars of tomato, agronomic evaluation, industrial evaluation

1 INTRODUÇÃO

Desde o século XVIII que o tomate é uma hortaliça fruto de importância na alimentação humana. No Brasil o valor dessa cultura não é menos expressivo que na Europa ou outro continente. A cadeia agroindustrial do tomate é uma das mais importantes no contexto socioeconômico do agronegócio brasileiro, principalmente por sua grande capacidade de geração de emprego e renda em vários setores da economia.

Quando uma região apresenta condições favoráveis de solo, clima, água e relevo, aliadas a uma política de fortalecimento do parque industrial do estado, como forma de geração de emprego e renda, visando automática agregação de valor, encontramos condições ideais para a implantação de grandes indústrias, como acontece no Estado de Goiás. O tomate industrial processado movimentava no Brasil, cerca de US\$ 500 milhões por ano (Melo & Vilela, 2004).

Em todas as atividades humanas ocorreram mudanças significativas com a introdução de novas tecnologias, especialmente com a globalização da economia. Na tomaticultura pode-se sentir a rapidez e a flexibilidade dessas mudanças. A partir de 1990 houve intensa movimentação de indústrias desse setor e, em torno de uma década, várias empresas migraram principalmente do nordeste para a região dos cerrados. Os meios de produção foram reavaliados e em muitos casos totalmente remodelados. Muitas das empresas de sementes tradicionais foram incorporadas por outras, mudando o panorama de concorrência em função dessas uniões. As cultivares de polinização aberta foram rapidamente substituídas por cultivares híbridas. A tecnificação e a profissionalização impuseram a necessidade de mão-de-obra especializada. O plantio, a adubação e a colheita passaram a ser mecanizados. A mudança de tantos paradigmas impulsionou o questionamento sobre a velocidade e eficácia de tantas mudanças repentinas (Melo & Vilela, 2004).

Na condução do ensaio de cultivares de tomate industrial e nos questionamentos através da técnica de Estudo de Caso, buscou-se contribuir com esta discussão. Com este enfoque caracterizaram-se os seguintes objetivos principais: (a) motivar o aluno através da técnica de grupo Estudo de Caso, a desenvolver a capacidade analítica e o interesse pela pesquisa; (b) criar oportunidade para os alunos apreenderem e contextualizarem de forma crítica e criativa os conceitos relativos à tomaticultura; (c) avaliar o desempenho de cultivares de tomate industrial; (d) disponibilizar para os alunos, técnicos, indústrias e produtores da região os resultados obtidos; (e) capacitar os alunos para a tomada de decisões; (f) fortalecer o espírito cooperativo e o valor do trabalho em grupo na busca de soluções para os problemas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Importância da Cultura

A cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) é uma das hortaliças mais disseminadas em todo o mundo em plantios comerciais para consumo “in natura” dos frutos, em hortas caseiras e em lavouras para atender a demanda de indústrias de atomatados.

O cultivo é tão globalizado a ponto de ser chamada de “cultura cosmopolita” (Filgueira, 2003). O tomate é consumido e considerado popularmente na categoria “legumes”, sendo a segunda hortaliça em volume de produção e consumo no mundo, bem próximo das batatas que apresentam os maiores registros, e destaca-se pela relevância social e contingente de mão de obra que emprega (Carvalho, 2003).

Mesmo com milhões de toneladas de frutos consumidos “in natura” em todo o mundo, apenas 0,1% são originários de importações, quando são excluídas das estatísticas as transferências intra-européias e fronteiriças entre países vizinhos como Uruguai, Argentina e Brasil na América do Sul e México e Estados Unidos na América do Norte (Gayet et al., 1995).

No Brasil o tomate é a principal hortaliça de fruto, com produção anual de, aproximadamente, 1,5 milhões de toneladas. São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Goiás são os principais estados produtores perfazendo uma área de 25 mil hectares, correspondentes a 80% do total cultivado no país (Makishima & Miranda, 1995).

2.2 Produção Nacional de Tomate Industrial

A primeira indústria de processamento de tomate a ser instalada no nosso país, foi em 1917, no Estado de Pernambuco, em Pesqueira, que utilizou a variedade Beauty Peixe até 1965, quando foi dizimada pela requeima causada por *Phytophthora infestans* (Costa, 2000).

Na década de 1950 houve um avanço neste setor, com a implantação de várias indústrias em São Paulo, que posteriormente na década de 1980, foram transferidas para a Região Nordeste, especialmente no Vale do São Francisco.

O Estado de São Paulo, apesar de seu parque industrial instalado, teve sérios problemas com a cultura do tomate decorrentes da ocorrência de geada, granizo e clima úmido que afetava o padrão fitossanitário da cultura. Além desses fatores a tomaticultura encontrava uma forte concorrência com outras culturas, especialmente a cana-de-açúcar (Barbosa, 1993).

A região nordeste foi vista como o local ideal em função do clima privilegiado. Chegou-se a pensar em produzir tomate por mais de um ciclo durante o ano. Isso era bom pois evitava a formação de estoques nas indústrias, contudo o alongamento do período de exploração levou a região a enfrentar severos problemas fitossanitários, principalmente com a traça do tomateiro (*Tuta absoluta*) (Barbosa, 1993).

Das 27 milhões de toneladas de tomates rasteiro produzidas em todo o mundo, o Brasil que é o sexto produtor mundial e o maior da América do Sul, participa com uma produção de um milhão de toneladas por ano. A maior produção foi alcançada na safra de 1999, quando produziu 1,29 milhões de toneladas (Melo, 2001).

2.3 Produção Estadual e Municipal

As regiões dos cerrados, com destaque especial para parte de Minas Gerais e Goiás, tornaram-se uma boa opção principalmente em função de suas características climáticas, topográficas e pedológicas por apresentarem solos profundos e bem drenados, topografia plana e levemente inclinada. Outra vantagem é a abundância de excelentes mananciais em vazão e qualidade de água, que permitem o uso de grandes conjuntos de irrigação mecanizados. As condições climáticas favoráveis são em função da estação seca bem definida com poucos registros de chuvas conforme dados da estação meteorológica da Universidade Estadual de Goiás Unidade de Morrinhos (Anexo 7). O período das secas vai de março a outubro quando são concentrados os plantios no Estado. Outro fator ambiental que tende a fortalecer o segmento de atomatados em Goiás é a baixa probabilidade de intempéries climáticas como geada e granizo, pois o clima é caracterizado por temperaturas amenas e baixas umidades relativas do ar durante a safra do tomateiro.

A riqueza de bacias hidrográficas (Figura 12) e a sua regularidade ao longo do Estado justificam, em grande parte, o crescimento da área irrigada em Goiás.

Em função das vantagens, anteriormente citadas, produtores de vários municípios goianos obtiveram elevadas produtividades, especialmente em Cristalina, Morrinhos, Piracanjuba, Itaberaí, Turvânia e Goianésia, na safra de 2003 (Tabela 3).

A produção de tomate no Estado de Goiás teve um crescimento acentuado a partir da década de 1980 quando toda a produção era de apenas 43.707 toneladas. Em 1985 esse número havia sido dobrado. Nos cinco anos seguintes registrou-se um incremento da ordem de 400%, uma vez que em 1990 foram colhidas 320.400 toneladas de tomate em Goiás. A produção se manteve estável até o ano de 1999, quando a safra foi de aproximadamente 800 mil toneladas (GOIÁS, 2004).

Desde o ano de 2000 a área plantada não sofre grandes alterações e mesmo assim está havendo um crescimento nas produções que vêm sendo alteradas em função de resultados provenientes de aumento das produtividades, mas girando em torno de um milhão de toneladas por ano. A Tabela 4 mostra o parque industrial de Goiás em 2004, com detalhes de áreas plantadas, empresas de sementes e materiais genéticos utilizados, e mostra também que estavam em operação onze indústrias no ano de 2004, quando foram industrializados os frutos de uma área de aproximadamente 11 mil hectares.

Outro detalhe importante do quadro é o fato de três dessas indústrias estarem sediadas em Morrinhos e juntas processam a produção de cerca de 1000 ha. plantados.

O município de Morrinhos-GO foi o primeiro a realizar plantios comerciais de tomate para processamento no estado de Goiás, sendo iniciado com a variedade Roma VF, isto em 1974 (Peixoto et al., 1999).

Tabela 3. Dados de produção de Tomate Industrial na safra 2003, em Goiás. Adaptado de (IBGE, 2003).

| Município | Área Plantada (ha) | Área Colhida (ha) | Produção (t) | Rendimento (kg ha ⁻¹) | % Colhido | % Acumulado |
|-----------------------|--------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|-----------|-------------|
| Cristalina | 1.535 | 1.535 | 138.150 | 90.000 | 16,87 | 16,87 |
| Morrinhos | 1.200 | 1.200 | 108.000 | 90.000 | 13,19 | 30,06 |
| Piracanjuba | 1.040 | 1.040 | 93.600 | 90.000 | 11,43 | 41,50 |
| Itaberaí | 1.000 | 1.000 | 80.000 | 80.000 | 10,99 | 52,49 |
| Turvânia | 530 | 530 | 45.000 | 84.906 | 5,83 | 58,32 |
| Goianésia | 400 | 400 | 36.000 | 90.000 | 4,40 | 62,71 |
| Trindade | 280 | 280 | 25.000 | 89.286 | 3,08 | 65,79 |
| Palmeiras de Goiás | 250 | 250 | 20.000 | 80.000 | 2,75 | 68,54 |
| Silvânia | 230 | 230 | 17.250 | 75.000 | 2,53 | 71,07 |
| Sta. R. Novo Destino | 220 | 220 | 19.800 | 90.000 | 2,42 | 73,48 |
| Itapaci | 220 | 220 | 17.600 | 80.000 | 2,42 | 75,90 |
| C. Alegre de Goiás | 200 | 200 | 16.000 | 80.000 | 2,20 | 78,10 |
| Orizona | 150 | 150 | 11.100 | 74.000 | 1,65 | 79,75 |
| Goiás | 140 | 140 | 11.200 | 80.000 | 1,54 | 81,29 |
| Edealina | 130 | 130 | 11.700 | 90.000 | 1,43 | 82,72 |
| Gameleira de Goiás | 125 | 125 | 9.300 | 74.400 | 1,37 | 84,09 |
| Pontalina | 123 | 123 | 11.070 | 90.000 | 1,35 | 85,44 |
| Hidrolândia | 118 | 118 | 9.440 | 80.000 | 1,30 | 86,74 |
| Guapo | 105 | 105 | 8.400 | 80.000 | 1,15 | 87,90 |
| Goiatuba | 100 | 100 | 7.500 | 75.000 | 1,10 | 89,00 |
| Ipiranga de Goiás | 100 | 100 | 6.000 | 60.000 | 1,10 | 90,10 |
| Vicentinópolis | 100 | 100 | 7.000 | 70.000 | 1,10 | 91,19 |
| Inhumas | 97 | 97 | 8.500 | 87.629 | 1,066 | 92,26 |
| Ipameri | 93 | 93 | 6.975 | 75.000 | 1,02 | 93,28 |
| Brazabrantes | 90 | 90 | 8.000 | 88.889 | 0,99 | 94,27 |
| Indiara | 80 | 80 | 6.400 | 80.000 | 0,88 | 95,15 |
| Leopoldo de Bulhões | 80 | 80 | 6.000 | 75.000 | 0,88 | 96,91 |
| Vianópolis | 80 | 80 | 6.000 | 75.000 | 0,88 | 96,91 |
| Matrinchã | 63 | 63 | 4.410 | 70.000 | 0,69 | 97,60 |
| Catalão | 40 | 40 | 3.200 | 80.000 | 0,44 | 98,04 |
| Cristianópolis | 40 | 40 | 3.000 | 75.000 | 0,44 | 98,48 |
| Itaguari | 30 | 30 | 2.700 | 90.000 | 0,33 | 98,81 |
| Sta. Bárbara de Goiás | 30 | 30 | 1.800 | 60.000 | 0,33 | 99,14 |
| Anicuns | 30 | 30 | 2.600 | 86.667 | 0,33 | 99,47 |
| S. M. do Passa Quatro | 25 | 25 | 1.850 | 74.000 | 0,27 | 99,75 |
| Sta Cruz de Goiás | 23 | 23 | 1.720 | 74.783 | 0,25 | 100,00 |
| Total na UF | | 9.097 | | | 100,00 | |

Tabela 4. Quadro de indústrias processadoras de tomate industrial em Goiás na safra de 2004.

| Participação de Mercado / Materiais | Brasfrigo | Unilever (Goiânia) | Bonadelli | Quero | Círio | Produtos Dez | Goiás Verde (Agriter) | Só Tomate | Goiás alimentos | Cisal | Olé | Área por produto (ha) | Total (ha) por empresas de sementes |
|--|-----------|---------------------|-----------|-------------------------------|-------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------|----------|--|-------------------------------------|
| Agristar OP HM2655 BOS351 Rio Brazil UG098 UG9159 UG010 | 91 45 | | 100 | 150 60 780 | | 30 10 50 | 26 10 10 | 250 10 10 200 60 150 | 5 | | | 350 10 10 85 507 190 490 | 1642 |
| HEINZ H-9059 H-9992 H-9490 H-9553 H-9989 H-8998 H-9144 H-9780 H-7155 N2 H-2701 | 237 | 1000 700 1000 | | 460 400 400 30 30 | | 40 90 10 5 20 | 150 120 | | 234 104 130 | 56 74 36 | 70 30 | 45 3262 24 1755 550 5 100 595 1680 30 | 8046 |
| SUNSEEDE SUN 6332 | | | | 30 | | | | | | | | 30 | 30 |
| SEMINIS AP 529 Hycolor AP 382 AP 533 Gampack Hypeal 106 | 443 | 109 | | 10 10 100 | | 33 6 120 | 50 | 16 15 | 130 | 35 35 | 90 80 | 1390 163 16 990 10 1066 | 3635 |
| CAMPBEL LS CXO 226 CXO 295 CXO 223 Malinta | 3 6 | | | 20 | | 3 6 | | | | | | 20 6 12 986 | 1024 |
| LIPTON 2006 2008 | | 600 400 | | | | | | | | | | 960 640 | 1600 |
| NOVARTIS RPT - 1570 RPT - 1095 | 52 100 | 100 | | 600 | | 40 | 300 | 140 | 79 | 38 | | 52 1397 | 1449 |
| TOTAL POR INDUSTRI AS | 976 | 3900 | 100 | 2580 | 0 | 448 | 676 | 850 | 882 | 206 | 270 | Área Total (ha) | 17426 |
| Total por Estado | 10687 | | | | | | | | | | | | |

Os primeiros trabalhos de pesquisa com tomate industrial no estado foram iniciados pela Universidade Federal de Goiás em 1975 (Sonemberg et al., 1976). A Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA) em sua Estação Experimental de Anápolis-GO também foi pioneira na condução dos primeiros ensaios no Estado (Filgueira, et al., 1976), todavia a expansão se deu com a implantação das indústrias desse segmento (Peixoto et al., 1999).

Como mostra a Tabela 4, o município de Morrinhos-GO foi um dos contemplados com a instalação dessas empresas. A primeira a industrializar tomates na

região, foi a Olé –Indústria de Conservas Alimentícias, que apresentou em seu relatório de safra 2004 uma área plantada de 270 ha. com quatro cultivares, inclusive a AP 533 que obteve média de 107,8 Mg ha⁻¹. O total recebido pela empresa Olé, foi de 26.424,93 toneladas e a média alcançou 98,41 Mg ha⁻¹ (informações pessoais do responsável técnico da empresa).

A empresa Produtos Dez processou a produção de uma área de 500 ha de tomate provenientes da safra de 2003 e na safra de 2004 foram utilizados 448 ha. A média conseguida foi de 90 t ha⁻¹ usando 14 cultivares com predomínio de duas empresas de sementes. Houve redução da área plantada na safra de 2005 em aproximadamente 50%, em relação ao ano anterior em função de estoques de polpa na fábrica. Essa situação tende a se agravar devido a mudanças na legislação que diminuiu a exigência do grau Brix nos produtos fabricados, além do crescente aumento da produtividade na região, conforme dados do departamento técnico da empresa (informações pessoais do responsável técnico da empresa).

A Cisal Alimentos foi a última empresa a montar a sua fábrica, atuando em 2003, numa área de 206 ha. Não foram confirmados plantios para a safra 2005, e uma das razões apresentadas pelo responsável técnico, seria a instabilidade gerada no segmento após mudanças na legislação brasileira (informações pessoais do responsável técnico da empresa).

A atuação dessas empresas processadoras faz do Município de Morrinhos um pólo regional desse seguimento de mercado, cujo potencial irrigável é ilustrado na Figura 13, que mostra a localização geográfica dos 115 pivôs centrais presentes no referido Município. Os dados são parte de um minucioso trabalho realizado em todo o Estado de Goiás pela Agência de Goiânia de Regulação (AGR).

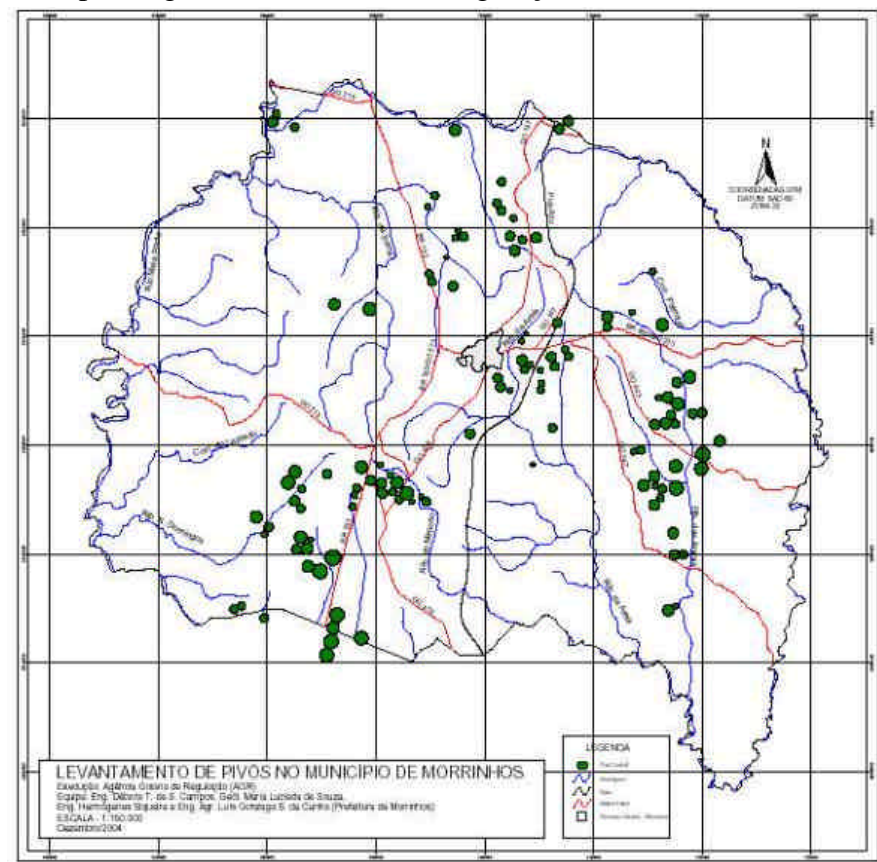


Figura 13. Levantamento detalhado do número e da localização dos sistemas de irrigação por pivô central em Morrinhos,GO.

2.4 Origem e Classificação Botânica do Tomateiro

A origem do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) é a região Andina da América do Sul (Ferreira et al., 1993), na sua parte Ocidental (Maluf, 1994). Provavelmente a região compreendida entre o norte do Chile, passando pelo Peru chegando ao Equador (Silva & Giordano, 2000). Pertencente à família das solanáceas, o tomate recebeu esse nome em função da palavra “tomatl” da língua Nahuatl.

O centro de domesticação foi o México na região de Veracruz Puebla (Maluf, 1982). O tomate foi levado do México para a Europa no século XVI no ano de 1554 pelos espanhóis que o cultivaram como planta ornamental por um longo período, (Silva & Giordano, 2000; Maluf, 1982). Somente dois séculos depois de ter entrado no continente é que provavelmente os italianos perceberam que essa planta não era venenosa nem cancerígena (Peet, 2001), e passaram a consumi-lo como alimento popularizando-a em várias partes do mundo (Ferreira et al., 1993). Os Italianos são responsáveis pelo nome “Pomodoro” (pomi d’ oro) por causa dos frutos amarelados utilizado na época (Silva & Giordano, 2000; Barbosa, 1990; Maluf, 1982).

Os tomates levados para a Europa constituem a base de todas as cultivares modernas, mas representam uma pequena parcela do Germoplasma disponível em *L. esculentum* e espécies correlatas (Rick, 1990).

As cultivares que estão sendo plantadas e comercializadas atualmente são agrupadas, didaticamente, em “cinco grupos ou tipos diferenciados”, sendo Santa Cruz, Salada, Cereja, Italiano e o grupo Agroindustrial (Filgueira, 2000).

O Grupo Santa Cruz, que é resultado do cruzamento das antigas cultivares Rei Umberto e Chacareiro, é líder no comércio desse fruto para mesa, através de várias cultivares como a Santa Clara, que, em 2001, foi responsável por 90% do mercado brasileiro, mas com indícios de superação por cultivares de tomate do tipo “longa vida” e “extra firmes” (Andrade Júnior et al., 2001). Uma das razões para o sucesso destes é a alta resistência ao transporte, que está diretamente ligada à firmeza dos frutos (Gomes & Camelo, 2002).

O grupo Cereja deu origem às cultivares atuais e, devido ao seu sabor, aparência, coloração e pequeno tamanho, é bastante apreciado como especiaria.

O grupo Italiano se caracteriza pelo formato alongado e destina-se, principalmente, ao processamento doméstico e diferencia-se dos agroindustriais por apresentar plantas com hábitos de crescimento indeterminado, devendo, portanto, serem tutoradas.

O Grupo Agroindustrial é um tipo diferenciado de tomate para a industrialização, apresentando frutos com características mais específicas para processamento industrial, como alta resistência ao transporte, coloração vermelha intensa e uniforme, alta concentração de sólidos solúveis totais. As plantas desse grupo são de hábito de crescimento determinado, de menor porte, com maior ramificação (Filgueira, 2003), o que facilita e simplifica os tratamentos culturais em comparação com o tomate tutorado.

As principais características agrônômicas do tomateiro industrial se referem à precocidade, maturação uniforme, rusticidade e resistência a doenças (Barbosa, 1990).

A grande variabilidade existente no gênero *Lycopersicon* permite o atendimento dos interesses das indústrias de atomatados e de diferentes mercados *in natura* (Silva & Giordano, 2000).

O tomate Cereja (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) é o ancestral mais próximo dos cultivares atuais (Maluf, 1994). Para Maluf, a maioria das variedades

plantadas na América Latina é de origem Européia ou Asiática, com participação direta de produtores no desenvolvimento de novas variedades.

O tomateiro industrial é uma planta tipo moita com hábito de crescimento determinado. As flores são perfeitas, com estilete protegido por um cone de seis anteras. As extremidades são afiladas e desprovidas de pólen provocando um estreitamento no tubo de anteras (Silva & Giordano, 2000).

2.5 Importância na Alimentação Humana e Composição Química dos Frutos

O tomate é dos frutos mais consumidos no mundo e o seu consumo é crescente, tanto na forma natural como para o processamento industrial (AGRIANUAL, 1997).

Acredita-se que se os homens consumirem regularmente molhos de tomate estariam prevenindo-se contra o câncer de próstata, isto em função da presença do licopeno presente na sua composição. Essa propriedade nutracêutica do tomate é amplamente aceita pela comunidade médica.

O fruto do tomateiro é composto, em média, de 94% de água. Porém os 6% restantes são ricos em açúcares 48%, sólidos insolúveis em água 25%, ácidos orgânicos 13%, minerais 8% e outros 6%. Com relação às vitaminas embora presentes em quantidades inferiores a 1% são importantes do ponto de vista qualitativo para o corpo humano.

2.6 Clima e Época de Plantio

O cultivo do tomate industrial é praticado em vários tipos de climas em diferentes regiões do mundo (Filgueira, 2003; Giordano & Silva, 2000). Isso credencia o Brasil ao plantio contínuo ao longo do ano já que, as temperaturas médias no nosso País, possibilitam a vegetação, florescimento e frutificação do tomateiro. Porém, os plantios ainda são realizados num período em que as condições climáticas são mais prováveis para a viabilização de plantios com menor custo e de polpas com melhor qualidade.

A região dos cerrados, especialmente Goiás, apresenta condições de temperaturas adequadas para a produção de tomate.

Uma das principais influências da temperatura sobre o cultivo de tomate seria sobre a redução da síntese de licopeno o que diminuiria a coloração vermelha desejada pela indústria, não é problema na região como pode ser observado na planilha de dados meteorológicos coletados em Morrinhos-GO (Anexo 7). Eles mostram que nos meses de janeiro, março, abril e maio as temperaturas máximas e mínimas ficam dentro da faixa “temperatura ótima” e, em geral, não ocorrem temperaturas inferiores a 10 °C ou superiores a 40 °C que trariam problemas de abortamento de flores, frutos ocos, menor produção de pólen entre outros (Giordano & Silva, 2000). Neste período, também se registram diferenças de 6°C entre as temperaturas diurnas e as noturnas, essencial para o bom desenvolvimento da cultura (Filgueira, 2003).

Na região de Morrinhos os plantios comerciais iniciam-se em fevereiro e se estendem até junho, atendendo às exigências climáticas de temperaturas ideais, de baixa umidade relativa do ar, baixo índice de precipitação pluviométrico e baixíssimo risco de perdas por chuvas de granizo ou perdas por geadas.

2.7 Cultivares e Características da Cultura do Tomateiro Rasteiro

Devido à importância, nutricional, econômica e social da cultura, temos um grande volume de estudos e pesquisas sobre a mesma. Como consequência disso tem-se um elenco de cultivares muito diversificado quanto à cor, sabor, formato, consistência e outras características organolépticas.

No caso do tomate para processamento, as cultivares devem atender aos requisitos exigidos pelas indústrias, o que tende a se buscar um produto com padrão mais definido. Mesmo assim, nesse grupo encontra-se um grande número de cultivares híbridas e não-híbridas.

A questão do ponto de vista científico agrônômico é buscar uma planta com produtividade elevada, sem perder a qualidade da polpa produzida. Isto requer a identificação de cultivares que sejam mais adaptadas à região, demandando ensaios de competição de produtividade regionais constantes, pois as empresas do setor de sementes estão sempre lançando novos materiais. Embora diversos autores afirmem que existem vantagens no plantio de cultivares híbridas sobre as cultivares não híbridas, ou seja, comuns de polinização aberta, é necessário a implantação de ensaios locais para se verificar essas diferenças, porque outros pesquisadores especialmente ligados à agroecologia, preferem as chamadas variedades (Penteado, 2003).

As vantagens das cultivares híbridas sobre as não híbridas seriam: aumento potencial na produção na ordem de 25 a 40%, maturação mais precoce, melhor uniformidade, maior vigor inicial e de desenvolvimento, melhor qualidade, resistência a doenças e capacidade de adaptação mais ampla. (Melo, 1988; Miranda, 1978; Yordanov, 1983; Maluf et al, 1982; Costa, 2000; Melo & Vilela, 2004).

Outros autores relatam, em determinadas regiões, superioridade das cultivares não híbridas sobre as híbridas, por serem mais adaptadas, conseqüentemente mais produtivas (Ipa, 1984; Melo, 1988; Peixoto et al., 1999).

Essas possíveis vantagens estão levando a uma rápida substituição das cultivares não híbridas por cultivares híbridas, que passou de 45% em 1998 em área plantada, para aproximadamente 80% no ano seguinte, mesmo com a enorme diferença de preços das sementes. (Silva & Giordano, 2000).

Apesar de podermos contar com um considerável número de cultivares para processamento, algumas características devem ser buscadas nesses materiais, sendo que uma das mais importantes para a indústria é a concentração em sólidos solúveis. A Figura 14 e a Figura 15 ilustram as características relacionadas ao aspecto visual das amostras de frutos de tomate e respectivas cultivares utilizadas neste estudo, com destaque para a coloração, formato e tamanho dos frutos.



Figura 14. Ilustração das cultivares de tomate. Fotos do autor.



Figura 15. Ilustração das cultivares de tomate (continuação). Fotos do autor.

2.8 Características das Cultivares de Tomate Industrial

2.8.1 Sólidos Solúveis

O grau Brix é, entre as características buscadas pelas indústrias de processamento, uma das mais importantes porque está relacionada diretamente com o rendimento industrial que aumenta 20%, aproximadamente, para cada grau Brix que for aumentada na matéria-prima.

A cultivar plantada, as adubações feitas, a temperatura e a irrigação usada influenciam no grau Brix. As combinações mais corretas ou equivocadas desses fatores farão uma matéria-prima de 4,5 a 6,0 (Silva & Giordano, 2000).

2.8.2 Viscosidade Aparente ou Consistência

É um fator importante de qualidade dos produtos industrializados (sucos, catchups, molhos, sopas e pastas) e mede a resistência encontrada pelas moléculas ao se moverem no interior de um líquido. Nos produtos derivados de tomate mede-se, na verdade, a “viscosidade aparente” ou consistência. A consistência do produto processado depende da quantidade e extensão da degradação da pectina, da cultivar, do grau de maturação com que os frutos são colhidos e do processamento industrial. A consistência dos derivados de tomate é medida por meio de aparelhos denominados consistômetros, sendo o de Bostwick, o mais comumente utilizado. Embora o teor de sólidos afete diretamente o rendimento da produção de derivados de tomate, algumas indústrias preferem matéria-prima com maior consistência, mesmo que seja em detrimento de altos teores de sólidos, para se ter um produto final e qualidade superior (Silva & Giordano, 2000).

2.8.3 Coloração

A cor é um parâmetro essencial para classificar o produto industrializado. O fruto deve apresentar cor vermelha-intensa e uniforme, externa e internamente (Figura 16). Tomates com boa coloração apresentam teores de licopeno (pigmento responsável pela coloração vermelha) na faixa de 5 a 8 mg/100 gramas de polpa.

Algumas cultivares apresentam “ombro verde” devido à maturação tardia da região superior do fruto. Os tecidos nessa região podem ficar endurecidos e amarelados. Para melhor se observar a cor e se avaliar a uniformidade de maturação devem-se fazer cortes transversais na região do ombro e na base do fruto (Silva & Giordano, 2000).

A ocorrência de escaldadura (queima por sol) e a presença de altas populações de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) nas áreas de cultivo podem resultar em grande porcentagem de frutos descoloridos. Essa ação, causada pela mosca-branca, se deve à injeção de toxinas por esses insetos que tornam os tecidos endurecidos, com baixo teor de sólidos solúveis e descoloridos (Silva & Giordano, 2000).



Figura 16. Frutos de tomate das 15 cultivares durante avaliações de cor interna e externa.

2.8.4 Cobertura Foliar

As folhas protegem os frutos contra o excesso de radiação solar, que pode causar a escaldadura (Figura 17). Entretanto, o excesso de folhas dificulta a distribuição uniforme de agrotóxicos e mantém maior umidade sob as plantas, favorecendo o desenvolvimento de patógenos. Os frutos que crescem cobertos por uma densa massa foliar são mais sujeitos à escaldadura quando ocorre a desfolha que é geralmente causada por pragas e patógenos. A escaldadura ocorre também nos frutos imaturos que permanecem nas plantas expostos diretamente ao sol após a primeira colheita (Silva & Giordano, 2000).



Figura 17. Frutos protegidos por folhas no início do amadurecimento

2.8.5 Acidez Total

Mede a quantidade de ácidos orgânicos (acidez total) e indica a adstringência do fruto. Como o pH, a acidez total influencia o sabor. Esse parâmetro é avaliado por meio de titulação com NaOH, sendo os resultados expressos em concentração de ácido cítrico. Frutos apresentando valores de ácido cítrico abaixo de 350 mg/100g de peso fresco requerem aumento no tempo e na temperatura de processamento, para evitar a proliferação de microrganismos nos produtos processados (Silva & Giordano, 2000).

2.8.6 Firmeza

A firmeza do fruto confere resistência a danos durante o transporte, que comumente é feito a granel. Os frutos considerados moles são mais sujeitos a deformações e ao rompimento da epiderme, com liberação do suco celular, ocorrendo fermentação e deterioração dos frutos.

Além das características genéticas que condicionam a firmeza dos frutos, a nutrição da planta e a disponibilidade de água no solo e o estágio de maturação dos frutos afetam essa característica. Os frutos devem possuir casca espessa e firme, polpa compacta e sem espaços vazios. A firmeza do fruto é influenciada pela resistência da epiderme, textura do pericarpo e do tecido da placenta e da estrutura interna do fruto (relação entre volume do pericarpo e o volume do material locular).

Com a predominância do transporte a granel e da colheita mecânica, não se recomenda mais utilizar cultivares que não apresentem frutos firmes, principalmente quando os plantios são feitos em locais com estradas de má qualidade ou distantes da indústria (Silva & Giordano, 2000).

2.8.7 Concentração de Maturação

Com a utilização da colheita mecanizada, a concentração da maturação dos frutos tornou-se uma característica importante a ser considerada na escolha da cultivar. Entre as cultivares de polinização aberta, destacam-se: MHVF 6203, Petomech, Topomech, Yuba e UC 82, como sendo as que apresentam melhor concentração de maturação. Entre os híbridos, destacam-se: OS 6914 e Heinz 9494, Heinz 9665 e Malinta. A concentração de maturação também é influenciada pelas condições climáticas, teor de umidade no solo e época de paralisação da irrigação (Silva & Giordano, 2000).

2.8.8 Resistência às Doenças

As cultivares devem apresentar resistência ao maior número de doenças possíveis, principalmente as de difícil controle, tais como: murcha-de-fusário, mancha-de-estenfílio, pinta-bacteriana, mancha-bacteriana, murcha-de-verticílio, nematóides, tospovírus, geminivírus etc.

A resistência mancha bacteriana, causada por *Xanthomonas vesicatoria* é uma característica bastante desejável. As novas cultivares, embora possuindo resistência à pinta-bacteriana, quando cultivadas sob condições de precipitação pluvial elevada e irrigação por aspersão, sofrem grande desfolhamento por causa do ataque da mancha-bacteriana. Como exemplo, cita-se o híbrido H 2710 que, quando plantado em condições que favorecem à mancha-bacteriana, apresenta alto desfolhamento.

Resistência a alguns isolados de *X. vesicatoria* presentes na Região Centro-Oeste tem sido observada na cultivar Ohio 8245 (Silva & Giordano, 2000).

2.8.9 Retenção de Pedúnculo

Em algumas cultivares, o pedúnculo não se destaca facilmente da planta por ocasião da colheita devido à ausência de uma camada de abscisão no mesmo. Nessas cultivares, o pedúnculo permanece aderido à planta quando o fruto é destacado, facilitando a operação de colheita manual e evitando o trabalho de remoção dos pedúnculos na linha de processamento. As cultivares com essa característica são denominadas “Jointless” (“sem joelho”) (Silva & Giordano, 2000).

2.8.10 Formato e Tamanho do Fruto

Dependendo do tipo de produto processado a que se destina o tomate, existe certa preferência por determinados formatos de frutos, conforme ilustrado na Figura 18. As cultivares com frutos do tipo periforme e oblongos são as preferidas para produção de frutos pelados inteiros e também para produção de tomate em cubos. Para produção de polpa concentrada o formato não é relevante. Cultivares com frutos muito pequenos, menores que 3 cm de diâmetro, não são recomendadas, por ocasionarem menor rendimento durante o processo de colheita (Silva & Giordano, 2000).

É muito difícil encontrar cultivares com todas essas características em níveis ideais. Devem ser escolhidas aquelas que, além dos aspectos agrônômicos, atendam às necessidades das distintas linhas de produtos processados pelas indústrias, tais como: molhos, “catchups” (extratos), sucos etc.

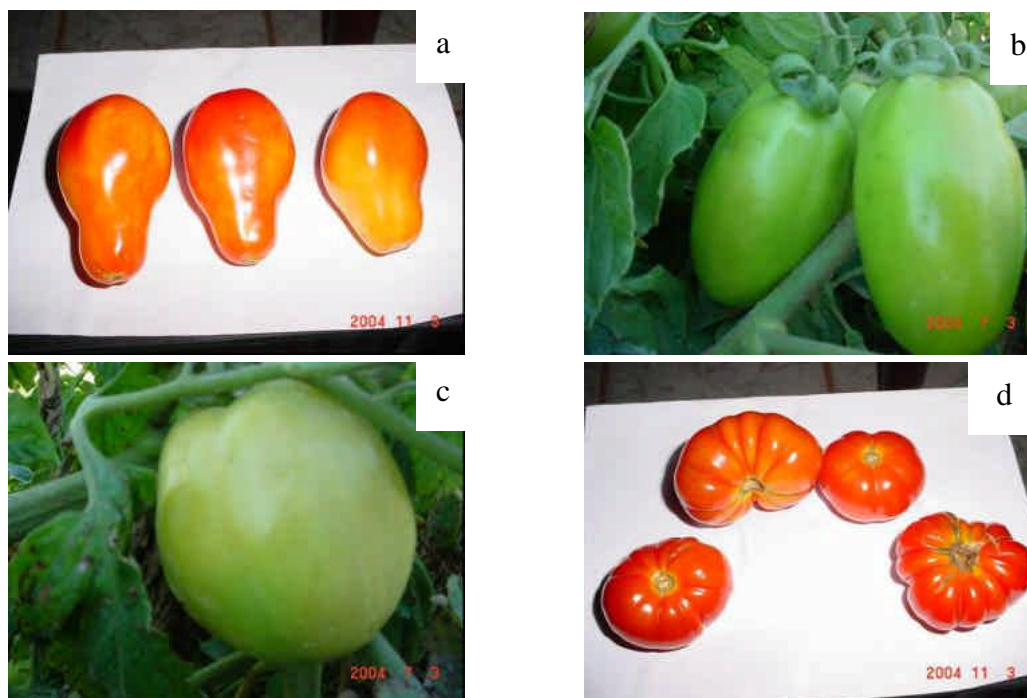


Figura 18. Exemplos de formatos de frutos: (a) periforme (conhecido como cabacinha na região de Jataí, GO), (b) alongado, (c) arredondado, (d) formato indefinido (conhecido como tripa de porco na região de Jataí, GO). Fotos do autor.

2.9 Exigências Nutricionais e Recomendações de Adubação para Tomateiro Industrial

O tomateiro exige na sua exploração solos profundos de drenagem fácil, arenoso-argiloso com um teor de matéria orgânica de aproximadamente 3%, níveis adequados de nutrientes (Fontes & Horino, 1991).

A cultura exige que as operações de calagem e adubação sejam realizadas mediante cuidados criteriosos desde a retirada das amostras para análise até as recomendações tanto de calcário quanto de fertilizantes (Silva & Giordano, 2000; Filgueira, 2003; Barbosa, 1993).

Os teores e os conteúdos de nutrientes no tomateiro variam de acordo com o desenvolvimento da cultura. A compreensão desses detalhes é importante na aplicação racional desses fertilizantes, (Haag et al, 1978; Fayad et al, 2002; Fontes & Horino, 1991; Barbosa, 1993), pois em torno de 25% do custo de produção do tomateiro é consumido somente por estes insumos (Silva & Giordano, 2000).

A absorção de nutrientes pelo tomateiro depende de fatores bióticos e abióticos como as temperaturas do ar e do solo, luminosidade, umidade relativa, época de plantio, genótipo e concentração de nutrientes no solo (Fayad et al., 2002; Papadoulos, 1991; Fontes & Wilcox, 1984; Barbosa, 1993).

A taxa de absorção de nutrientes pelo tomateiro de modo geral é baixa até o aparecimento das primeiras flores, coincidindo com o período de menor acúmulo de matéria seca. A partir desse estágio, a absorção aumenta e atinge o máximo na fase de pegamento e crescimento dos frutos (entre 40 e 70 dias após o semeio ou de 20 a 50 dias após o transplante), voltando a decrescer durante a maturação dos frutos (Embrapa, 2000; Haag et al., 1979; Barbosa, 1993).

Com base na análise do solo e nos níveis de fósforo e potássio encontrados nos solos encontramos duas tabelas distintas para recomendar a adubação da cultura de tomate industrial na região dos Cerrados.

A aplicação de matéria orgânica embora tenha eficiência comprovada com aumento de produtividade de até 30% numa dose 0,3 kg de esterco de galinha por metro quadrado (Barbosa, 1993) é uma prática que não está sendo adotada na região de Morrinhos-GO nos plantios comerciais de tomate rasteiro. Porém, são usadas altas doses de fertilizantes químicos como mostra os números do Departamento Técnico de uma das empresas do setor, a Olé-Alimentos, que recomenda 1000 kg de adubo da fórmula 4-30-16 + Zn no plantio mais 200 kg de Nitrogênio em adubação de cobertura.

Para a região dos cerrados Barbosa (1993) propõe uma adubação básica de 500 kg da fórmula 4-30-16 + Zn + B (ou similar) em pré-plantio mais a mesma dosagem repetida junto com a adubação de nitrogenada em cobertura na dose de até 150 kg de Nitrogênio por hectare.

Carvalho (2003) demonstra que o nitrogênio usado em cobertura deve ser proveniente de uma fonte NO_3^- para diminuir a perda de radículas por mortes e diminuir o ataque de *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici presentes no solo, ao sistema radicular e vascular das plantas, concluindo que isto diminui significativamente o ataque, e a severidade desse, pelo fato de se usar fontes diferenciadas de adubações em cobertura (Figura 19).



Figura 19. Fonte de nitrogênio aplicado em cobertura.

2.10 Irrigação e Manejo de Plantas Invasoras

A irrigação é uma técnica de extrema importância para o atendimento das necessidades hídricas das plantas, já que não podemos controlar os índices pluviométricos. Em Goiás, o período chuvoso se concentra historicamente nos meses de outubro até o mês de março com poucas chuvas no período que chamamos de época seca, que é justamente o período que se concentram todos os plantios de tomate para a indústria.

Sendo assim, o desenvolvimento, a produtividade e a qualidade da produção de tomate industrial fica condicionada ao uso da irrigação.

Em função da disponibilidade de recursos hídricos como rios e córregos com boas vazões e com água de boa qualidade, aliada a uma adequada infra-estrutura de estradas e energia elétrica e ainda por incentivos fiscais, o método de irrigação mais usado na região dos cerrados e especialmente no município é a irrigação por aspersão mecanizada via pivô central. Nesses o cultivo de tomate industrial é realizado em rotação com as culturas do milho doce, milho para semente e soja.

A grande vantagem desse método é proporcionar uma lâmina d'água uniforme em grandes áreas de forma automatizada, mas este detalhe torna-se o problema mais sério do método, pois acaba lavando os defensivos agrícolas aplicados favorecendo aparecimento de doenças que se beneficiam deste molhamento da parte aérea da planta.

O manejo inadequado de irrigação leva a um desperdício de água e energia elétrica, má qualidade dos frutos que podem apresentar uma cor amarelada, baixo Brix, doenças fúngicas e bacterianas, maturação desuniforme, tudo isso levando a obtenção de produtividade baixa. (Marouelli & Silva, 2002; Barbosa, 1997).

A Figura 20 mostra em primeiro plano o sistema de irrigação do CEFET-Urutá/UNED-Morrinhos, GO e um outro conjunto de irrigação via pivô central que se abastecem com a água da represa. Outros pivôs também utilizam o mesmo manancial, a represa no córrego Tijuqueiro, que faz parte da UNED de Morrinhos, GO.



Figura 20. Sistema de irrigação mecanizada via pivô central da UNED-Morrinhos, GO.

A aspersão em tomate corresponde a aproximadamente 90% da área irrigada no Brasil para a cultura do tomate rasteiro. (Marouelli & Silva, 2002).

Como forma de aliar todas as vantagens de irrigação por aspersão e diminuir os seus problemas, no que se refere ao grande consumo de água, molhamento de todo o solo, inclusive da parte vegetativa do tomateiro, diversos trabalhos visando a introdução do método de irrigação localizada via gotejamento tem sido instalado no cerrado.

A irrigação por gotejamento tem se mostrado eficiente em vários trabalhos, (Silva & Marouelli, 1995; Silva et al., 1999), chegando a ser 15% superior em produção, quando comparado à irrigação por aspersão além da economia de água proporcionada pelo sistema de irrigação localizada (Marouelli & Silva, 2002).

O diferencial deve ser em função das vantagens de não promover um molhamento da parte aérea das plantas, portanto sem lavar os agrotóxicos aplicados, além de formar um bulbo molhado próximo ao sistema radicular da planta favorecendo-a na competição com as ervas daninhas. Produtores de Morrinhos estão iniciando investimentos nesse método.

2.11 Manejo de Plantas Invasoras

As plantas invasoras são concorrentes diretas da planta do tomateiro em água, luz, nutrientes que são fatores determinantes na produção além de algumas como a tiririca, grama-seda, feijão-de-porco que apresentam outro fator agravante que é a produção de substâncias deloquímicas que afetam a germinação e o crescimento do tomateiro (Pereira, 1998).

Diversas pragas e patógenos podem se alojar e se alimentarem das plantas hospedeiras.

A melhor solução é a adoção do manejo integrado de plantas daninhas para diminuir os danos ao meio ambiente.

Um programa adequado de manejo de plantas daninhas deve ser composto de ações visando a prevenção contra a entrada de algumas plantas invasoras que ainda não se instalaram na região; a erradicação que seria a eliminação total de plantas indesejáveis; e o controle, que seria baixar a população dessas a um nível que não oferecesse prejuízo para a cultura do tomate (Pereira, 2000).

2.12 Identificação e Controle Fitossanitário

Um dos pontos que levou a escolha da cultura do tomate foi justamente o grau de dificuldade agrônômica de sua condução em função da quantidade e severidade de pragas e doenças que atacam a tomaticultura.

Entre os vários problemas fitossanitários alguns são de difícil controle, exigindo uma identificação rápida e eficiente para permitir um tratamento adequado.

Na região são feitas aplicações preventivas buscando evitar o desenvolvimento de doenças e aplicações curativas quando estas já se estabeleceram.

Entre as pragas as que mais têm preocupado produtores, técnicos e pesquisadores são a traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) a Broca Grande (*Heliothis virescens fabriciva*). Brocas pequenas (*Neoleucinodes elegantalis* Guené) (Bortoli & Castellane, 1998; França et al., 1985; Barbosa et al., 1985; Branco et al., 2003; Branco et al., 1996; Castelo Branco, 1990); que chegam a causar prejuízos em casos extremos de até 100% da lavoura (Scardini et al., 1983).

A cultura do tomate ainda é alvo de diversas outras pragas que acarretam prejuízos por danos causados de forma direta ou indireta o que afeta de maneira significativa a produtividade da lavoura (Barbosa, 1993).

A redução dessas perdas não acontece apenas com um controle químico com pulverizações de inseticidas e acaricidas ou liberação de agentes de controle biológico, exigindo o plantio de cultivares mais adaptadas à região, rotação de culturas, preparo adequado do solo para plantio e eliminação de plantas hospedeiras (Lopes & Santos, 1994).

Outras medidas importantes são: a concentração dos plantios nos meses mais favoráveis ao desenvolvimento da cultura, observação rigorosa de critérios técnicos em práticas como adubação pulverização e eliminação de restos culturais imediatamente após a colheita (Villas Boas et al., 1997). Em Goiás, essa técnica de eliminação de restos culturais está sendo praticada pelos produtores que normalmente recebem orientações de departamentos técnicos das indústrias com as quais assinam contratos de compra e venda da produção. Os próprios produtores se adiantaram à medida provisória, que tornou a eliminação de restos culturais como prática obrigatória no estado.

As principais pragas relacionadas para a região são: a Mosca-Branca (*Bemisia tabaci*), que está sendo uma ameaça por não ter inimigos naturais suficientes para controlá-la, apresentar resistência aos principais produtos, e ser transmissora de um complexo de viroses altamente destrutivos (França & Branco, 1992). São ainda citadas: acaro-do-brozeamento (*Aculops lycopersici*), tripes (*Frankliniella spp* e *Thrips spp*) e pulgões (*Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*) (Silva & Giordano, 2000; Filgueira, 2003).

A cultura do tomateiro é alvo de inúmeras doenças que provocam perdas econômicas significativas com elevação do custo de produção e danos severos a

produtividade podendo até inviabilizar a colheita, em casos mais extremos (Lopes & Santos, 1994).

As doenças provocadas por fungos como a requeima (*Phytophthora infestans*) exigem vigilância especial. Irrigação por aspersão, ocorrência de temperatura noturna amena (11 – 23°C) e períodos prolongados de molhamento foliar favorece o seu desenvolvimento (Lopes & Santos, 1994). A maioria dos fungos fitopatógenos depende da disponibilidade de um filme de água na superfície da folha para sua germinação e infecção (Vale & Zambolim, 1996).

A maioria das doenças que ocorrem na cultura do tomate são causadas por fungos. Dentre estas, as que apresentam maior ocorrência na região de Morrinhos-GO são: podidrao-de-esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*); septoriose (*Septoria lycopersici*); pinta-preta (*Alternaria solani*); Murcha-de-verticílio (*Verticillium dahliae*); Murcha-de-Fusário (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*); Rizoctoniose (*Rhizoctonia solani*); Mancha-de-stenfílio (*Stemphyllium solani*).

Entre as doenças de etiologia bacteriana está a mancha bacteriana (*Xanthomonas vesictoria*) doença de grande importância para o tomate industrial pela alta frequência de ocorrência e severidade atacando toda a parte aérea da planta (Lopes & Soares, 1997; Lopes et al, 2000), podendo derrubar flores e frutos em formação, além de comprometer a qualidade dos frutos para o comércio (Lopes & Santos, 1994); a murcha-bacteriana ou murchadeira (*Raustonia solanacearum*) que adquire grande importância em condições de altas temperaturas e alta umidade do solo (Lopes & Soares, 1997); o talo-oco e podridão mole dos frutos (*Erwinia carotovora* ssp. *carotovora*), que têm seus danos acentuados pela ocorrência de fermentos provocados por tratos cultivares como a capina ou por ataque de pragas, principalmente brocas e traças-do-tomateiro (Lopes & Soares, 1997).

As viroses são doenças provocadas por vírus ou viróides transmitidos por insetos como pulgões e mosca-branca, por contato ou por sementes (Lopes & Santos, 1994). A sua diagnose é dificultada, pois os sintomas podem ser confundidos com deficiências nutricionais (Lopes & Santos, 1994). O controle baseia-se em medidas preventivas como ao evitar a sua entrada por meio de sementes, manuseio de sementes e mudas, produzir mudas em ambientes com telas antiafídeos para evitar que estes insetos infectados inoculem os vírus nas plantas sadias (Lopes & Santos, 1994; Filgueira, 2000).

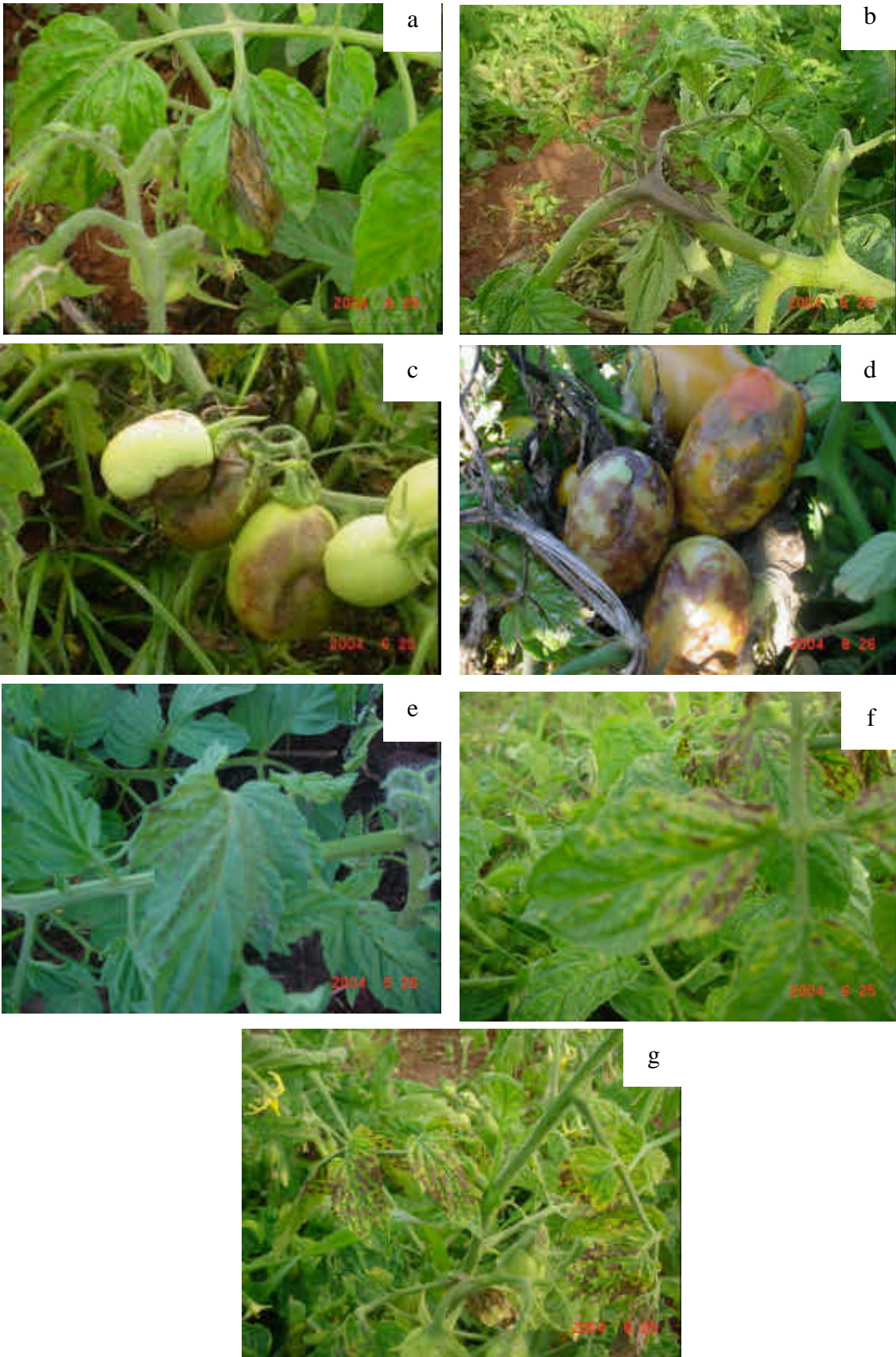


Figura 21. Sintomas da queima em folhas (a), no caule (b) e nos frutos (c e d) de tomate; e septoriose (e, f e g), ocorridas durante o experimento na UNED-Morrinhos, GO. Fotos do autor.

2.13 Manejo Integrado de Pragas e Doenças

O manejo integrado de pragas e doenças é uma alternativa benéfica na busca de uma agricultura sustentável nos aspectos econômico, ecológico e social. Manter ou aumentar a produtividade dos cultivos e simultaneamente melhorar o valor nutritivo, diminuir ou eliminar agrotóxicos nos alimentos e promover a conservação dos recursos naturais de produção como o solo e a água são necessidades prementes das atividades agropecuárias.

Pode-se usar várias práticas de controle de pragas e doenças visando a implementação do manejo integrado de pragas, como o controle legislativo, controle cultural, uso de cultivares resistentes, controle biológico e controle químico (Villa Bôas et al., 1997).

Em Goiás, o controle legislativo foi acionado pelos próprios produtores de tomate industrial preocupados com a frequência e intensidade de ataques de insetos especialmente a Mosca-Branca (*Bemisia spp.*).

Pode-se agrupar em 11 itens as recomendações de manejo de mosca-branca (Villas Bôas, 1997). Evitar o plantio na estação seca, sempre que possível; plantar mudas de boa qualidade, produzidas a partir de sementes com alto potencial germinativo; produzir as mudas longe de campos contaminados por geminivírus e infestados por mosca-branca; proteger a sementeira com plástico, tela ou tecido (organza, voal) e com a aplicação de inseticidas. Aplicar inseticida nas mudas, antes do transplante, e não transplantar antes de 21 dias após a semeadura; adotar alta densidade de plantio e ralejar, posteriormente, as plantas com sintomas de viroses; plantar sorgo forrageiro e milho como barreiras físicas à entrada do inseto, de forma perpendicular à direção predominante do vento, rodeando a lavoura; manter a lavoura livre de plantas daninhas e enterrar os restos culturais; usar armadilhas amarelas untadas com óleo de motor ou vaselina, visando redução da população de adultos; evitar o uso indiscriminado de inseticidas, pois o inseto torna-se resistente à maioria dos princípios ativos. Não usar produtos muito tóxicos, de maneira a preservar e permitir a atuação dos inimigos naturais; alternar o uso de princípios ativos como carbamatos, fosforados, piretróides, óleos (0,5 a 0,8%) e detergentes neutros (0,5%). Aplicar a dosagem recomendada pelo fabricante e a quantidade de água adequada, em geral 400-600 L/ha, e dirigir o jato de aplicação de baixo para cima, atingindo a parte inferior da folhagem. Pulverizar entre 6:00 e 10:00 h ou a partir das 16:00h; manter em bom estado os equipamentos, com boa pressão de aspersão, e usar bicos adequados e bem regulados. A Figura 22 mostra uma armadilha com feromônio para atrair insetos machos adultos da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) em ensaio no CEFET-UNED-Morinhos, GO, gentilmente doada pelo pesquisador e consultor Vanderlei Barbosa.



Figura 22. Armadilha para levantamento de traça-do-tomateiro. Foto do autor.

O governo federal, através da Instrução Normativa Federal, de 15 de abril de 2003 em seu artigo 4º estabelece que é obrigatória a eliminação de restos culturais até 10 dias após a colheita de cada talhão ou seja, da área colhida. Considerando que algumas pragas como a mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e a traça do tomateiro (*Tuta absoluta*) estão merecendo por parte dos Órgãos de Defesa Sanitária do Estado, um tratamento especial, com medidas legislativas e recomendação de medidas culturais, químicas e outras informações. Torna-se imprescindível a participação ativa dos alunos nessa discussão para que possamos participar desse processo de busca de soluções para que o Estado continue plantando e colhendo tomate para abastecer as agroindústrias aqui instaladas. Daí a importância da aplicação da técnica do Estudo de Caso no projeto técnico pedagógico proposto.

2.14 Anomalias Fisiológicas do Tomateiro de Crescimento Determinado

As anomalias fisiológicas podem levar a uma avaliação equivocada quanto à necessidade de controle químico, pois é fácil confundir-la com ataques fitossanitários, o que pode gerar prejuízos econômicos com o desperdício de agrotóxicos e prejuízos ambientais com o aumento de frequência das pulverizações (Filgueira, 2003).

A podridão apical é uma doença não-parasitária de grande importância. Ela apresenta na parte distal em forma de uma mancha negra, dura e seca na extremidade apical dos frutos onde ocorre a deficiência de cálcio. As perdas podem ser superiores a 50% , dependendo do desequilíbrio nutricional pela carência de cálcio que é pouco translocável na planta ou por estresse hídrico, ou ainda, por adubações desbalanceadas levando a uma competição iônica favorecendo a absorção de sais solúveis de amônia, potássio, magnésio e sódio em detrimento do elemento cálcio (Filgueira, 2000; Silva & Giordano, 2000). A Figura 23 mostra os efeitos da necrose na região apical de frutos.



Figura 23. Frutos de tomateiro com sintomas de podridão-apical. Fotos do autor.

2.15 Abortamento de Flores

A queda de flores e frutos no início da formação pode ter origem nas altas temperaturas especialmente as noturnas ou em ataques de pragas, doenças.

Condições climáticas adversas como ventos fortes e constantes, umidade do ar, elevadas e altas temperaturas resultam na queda de produção pelo menor número de frutos na penca por época da colheita.

O excesso ou deficiência de nitrogênio na fase de floração e início de frutificação leva à queda de flores e frutos (Filgueira, 2000).

A Escaldadura ou Queima-de-Sol é provocado pela exposição direta do fruto ao sol pela deficiência de cobertura foliar da planta. As desfolhas precoces pelo ataque de pragas ou doenças aumentam as possibilidades do aparecimento do problema nos frutos que ficam esbranquiçados e enrugados nos pontos de maior exposição (Figura 24).



Figura 24. Frutos expostos sujeitos a queimadura de sol. Foto do autor.

2.16 Amarelo Baixeiro Fisiológico

Caracterizado pelo amarelecimento das folhas inferiores com as nervuras mantendo-se verdes é resultado da carência de magnésio. Rachaduras em frutos próximos da colheita são influenciadas por variações bruscas de temperatura e umidade no solo que altera a turgescência interna dos frutos, predispondo-os ao rompimento da película externa.

O manejo adequado da irrigação, o uso de adubações equilibradas e o plantio de cultivares resistentes diminuíram o aparecimento de rachaduras radiais e concêntricas.

De uma maneira geral as doenças de origem fisiológicas são evitadas ou diminuídas com uso de variedades resistentes, adubações balanceadas com macro e micronutrientes e correção de acordo com a análise do solo e do plantio em locais com altitude, clima e épocas favoráveis ao bom desenvolvimento de cultura (Silva & Giordano et al., 2000; Filgueira, 2000).

2.17 Colheita de Tomate Industrial

A colheita do tomate para a industrialização é feita de forma manual ou mecanizada conforme a realidade do produtor e da região.

O ciclo da cultura, considerando do plantio até o ponto ideal de colheita, varia de 90 a 100 dias após o transplantio, e de 110 a 120 dias depois da germinação. Situações de estresses hídricos ocorridos na lavoura podem alterar esse período (Melo, 2001; Silva & Giordano et al., 2000).

O ponto ideal é quando os frutos se encontram totalmente maduros aderidos à planta, mas ainda firmes, com cor vermelha intensa indicando o máximo de sabor e de aroma (Figueira, 2003). A Figura 25 ilustra o ponto ideal de colheita de frutos de tomate industrial.

Em Goiás havia um predomínio de duas colheitas manuais com a primeira acontecendo com 70 a 80% dos frutos maduros. Mesmo na manual é possível realizar apenas uma colheita com o uso de cultivares de maturação concentrada. Manejo de irrigação também pode ajudar na concentração da maturação (Silva & Giordano et al., 2000; Filgueira, 2000).



Figura 25. Frutos de tomate industrial da cultivar U-2006 em estágio de colheita. Foto do autor.

A colheita mecanizada ganhou maior importância a partir de 1990. Isso coincide com a expansão de tomaticultura industrial em Goiás que é praticada por grandes produtores, que tendo condições de solo adequadas, estão optando pelo uso dessa tecnologia visando a diminuição nos custos de produção e a viabilização de plantios em maiores áreas.

A popularização desse tipo de colheita é também em função do desejo das indústrias que garantem uma maior eficiência e rapidez nessa delicada etapa da produção (Filgueira, 2000).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi implantado na área da Unidade Educativa de Produção de Olericultura do CEFET-Urutaí/UNED-Morrinhos, situada à margem da BR 153 na altura do KM 632, nas coordenadas geográficas S 17° 49' 29,7" e WO 49° 11' 37,4", numa altitude de 873 metros.

O período da condução foi durante a safra de tomate industrial de 2004, que compreende os meses de março a setembro nessa região.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 4 repetições. As parcelas aleatórias foram constituídas de uma linha de 5 m de comprimento, espaçadas em 1,25 metros entre linhas e 32 centímetros entre plantas, perfazendo um total de 15 plantas por parcela (Anexo 6).

O solo foi preparado de forma convencional com uma gradagem pesada e uma niveladora. Próximo ao plantio, com o auxílio de um arado, foi iniciada a abertura dos sulcos, complementada manualmente no espaçamento citado. A calagem foi feita entre as gradagens com 3,4 Mg ha⁻¹ de calcário dolomítico. A adubação orgânica de 3 Mg ha⁻¹ de esterco bovino, foi aplicada diretamente no sulco de plantio. A adubação química foi de 125 gramas por metro linear do fertilizante formulado NPK 4-30-16 + Zn 0,2%, incorporada cerca de 10 dias antes do plantio junto com a orgânica.

A irrigação utilizada foi a aspersão convencional, iniciada logo após a adubação de plantio, mantendo um turno de rega médio de dois dias. As mudas provenientes de sementes das empresas de origem (Anexo 5) foram produzidas em viveiro específico para produção de muda de tomate industrial em Morrinhos, no mesmo padrão das comerciais de toda a região.

Na adubação de cobertura foram aplicados 200 kg por hectare de nitroboro aos 25 dias após o plantio das mudas.

O controle de pragas foi feito com inseticidas a base de:

- lambdacyalothrin, (40mL/ha) para controle de trips e mosca-minadora;
- clorpirifós (1500 mL/ha) para controle de mosca branca, pulgão e broca pequena;
- thiamethoxam (40 g/ha) para controle de mosca branca;
- spynosin (100 mL/ha) para controle de traça-do-tomateiro.

Para o controle de doenças foram utilizados:

- cymoxanil+famoxadone (400 g /ha) para controle de requeima e pinta preta;
- dimethomorph (700 g/ha) para controle de requeima;
- mancozeb (3 kg/ha) para controle de septoria, pinta preta e requeima;
- metalaxil+mancozeb (3 kg/ha) para controle de tombamento e requeima

A frequência de aplicação foi de acordo com a recomendação dos fabricantes, com alternância dos produtos conforme orientação dos Técnicos das empresas de produtos agroquímicos utilizados.

A eliminação de plantas invasoras foi realizada por capinas manuais, portanto sem uso de herbicidas, até o início da floração, quando houve fechamento progressivo dos espaços pela cultura, inviabilizando essa prática.

As parcelas foram colhidas quando a maioria dos frutos se mostrava no ponto de colheita, totalmente maduros e com cor vermelha intensa. Os pés foram contados, arrancados e os frutos colocados em caixas para transporte.

No restaurante da UNED os frutos foram contados, depois com um paquímetro medidos no comprimento e diâmetro (Anexo 4 e na Figura 32 (c)). Na seqüência os frutos foram lavados e selecionados, e retiradas amostras para análise do grau brix e avaliação visual pela comunidade escolar da UNED. O grau brix foi medido com o auxílio de um aparelho determinador de grau brix. Para tanto o fruto foi cortado e uma gota do suco do mesmo foi colocada diretamente sobre a lamina de leitura do aparelho, que uma vez regulado dá a leitura de maneira direta e com uma boa precisão.

As cores, interna e externa, foram avaliadas pelos alunos, em um formulário próprio, distribuindo-se notas de 1, 2, 3, 4 e 5 para frutos considerados de cor (excelente, boa, regular, fraca e ombro verde ou manchas), respectivamente (Anexo 4).

A firmeza dos frutos foi avaliada na escala de (extra firme, firme, regular e mole) com notas 1, 2, 3 e 4 respectivamente (Anexo 4).

Os aspectos internos dos frutos observados:

- Paredes: grossas, normal e firme;
- Suculência: enxuto, normal e succulento;
- Polpa: ocado, normal e cheio; receberam respectivamente as notas 1, 2 e 3.

Os defeitos gerais dos frutos, tendência para rachaduras, fundo preto e coração preto seguiram as escalas de 1, 2 e 3 para ausente, normal e alta, respectivamente (Anexo 4).

Amostras contendo 5 kg de frutos padrão da parcela foram triturados num liquidificador e depois de peneiradas foram levadas ao fogo para concentração da massa. A massa obtida foi levada para o laboratório de uma empresa para a determinação de acidez, ph, brix, consistência, howard e NaCl de acordo com o procedimento padrão dessa empresa.

As figuras a seguir ilustram as etapas de implantação, condução e colheita do experimento com tomate industrial, bem como a participação dos alunos participantes do projeto Estudo de Caso (Capítulo I).



Figura 26. Etapas de preparo do solo (a), adubação mineral (b) e abertura das covas (c).



Figura 27. Alunos se preparando para distribuir as mudas nas parcelas (a), distribuição das mudas nas parcelas (b), plantio das mudas (c).

No experimento conduzido na UNED-Morrinhos-GO o sistema de controle de plantas invasoras foi feito através da capina manual (Figura 28), mantendo a cultura no limpo até o início de frutificação após esse período houve rápido desenvolvimento de diversas plantas indesejáveis tornando o combate inviável devido ao rápido fechamento dos espaços entre as linhas de plantio pela cultura do tomate (Figura 29).



Figura 28. Imagem do Professor e alunos na tarefa de capina manual (a), ilustração do campo experimental antes (b) e depois (c) da capina manual.



Figura 29. Foto ilustrando o início de frutificação de tomateiros na Uned de Morrinhos,GO.



Figura 30. Etapas de adubação de cobertura (a), aplicação de agrotóxico (b), e irrigação (c).



Figura 31. Momento de colheita dos frutos (a) e Professores e alunos aguardando o transporte dos tomates encaixotados (b e c).



Figura 32. Momento de coleta de dados: pesagem (a), contagem de frutos (b), e medição (c).



Figura 33. Avaliação das características dos frutos: cor (a), formato (b), e aspectos internos e defeitos gerais.

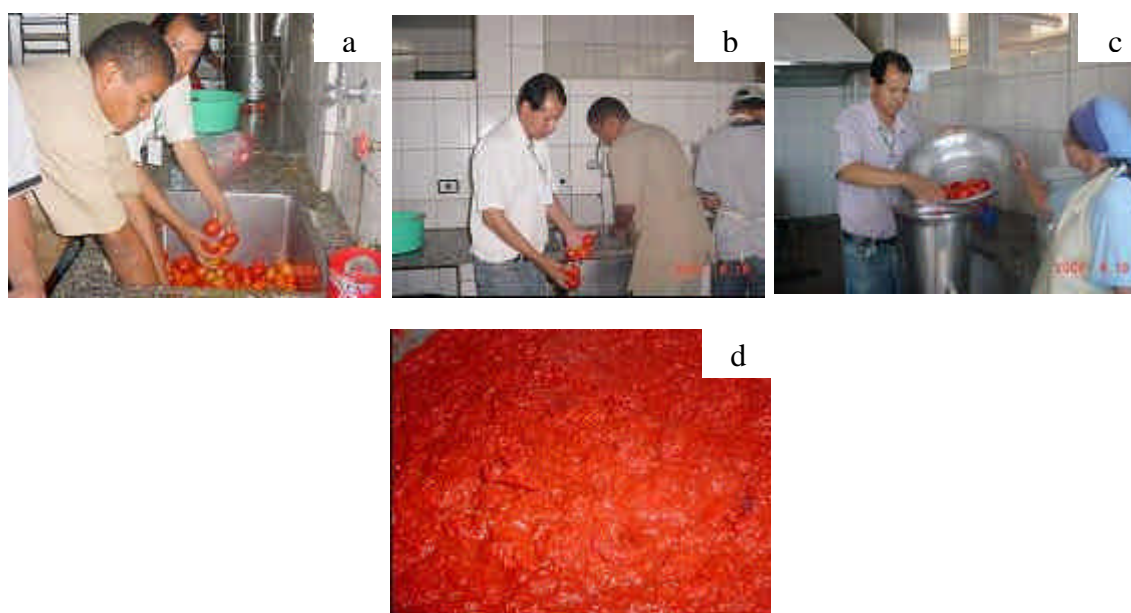


Figura 34. Etapas de lavagem (a) e seleção de frutos (b), preparo da polpa a ser encaminhada para análise laboratorial (c), e detalhe da polpa concentrada (d).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultivar que expressou a maior produtividade dentre os 15 materiais testados foi também a que produziu o maior número de frutos. Com relação à produtividade, que é um dos principais critérios de escolha de cultivares de tomate industrial, pode-se distinguir três grupos com base no teste de Scott-Knott (1974) (Figura 35). Dentro do primeiro grupo, significativamente superior aos demais estão três cultivares AP-533 (116.000 kg por há), seguido da Heinz SH-18 (105.000 kg.ha⁻¹) e a cultivar U-2006 (96.000 kg.ha⁻¹). Como as áreas dos pivôs, plantadas com tomate industrial, são em média de 70 ha, essa diferença em prol do material mais produtivo em relação ao segundo seria de R\$ 154.000,00 e do segundo para o terceiro material, dessa mesma classe, usando o mesmo raciocínio encontramos a diferença de R\$ 138.600,00 para cada um dos pivôs instalados no município de Morrinhos-GO (Figura 13).

No entanto, para resultados mais seguros quanto ao potencial produtivo de cada cultivar é importante a realização de novos ensaios onde poderá ser avaliada a interação genótipo x ambiente nas condições apresentadas pela UNED de Morrinhos.

Dentro do segundo grupo encontram-se sete cultivares híbridas e a cultivar não híbrida, que ocupou uma posição intermediária na maioria das variáveis estudadas, indicando que as cultivares não híbridas também podem contribuir para a produção de tomate industrial. Quando são consideradas as médias de produtividades superiores a 60 Mg ha⁻¹, constata-se que a grande maioria das cultivares testadas encontram-se neste grupo, inclusive a cultivar não híbrida que produziu cerca de 80 Mg ha⁻¹.

Apenas as cultivares H9780, H2701 e a H-9144 apresentaram produtividade média equivalente à média nacional, 46 Mg ha⁻¹ (Silva e Giordano, 2000). Este mesmo grupo de cultivares pode ser distinguido dos demais pelo teste de Scott Knott, tendo sido a produtividade média das mesmas significativamente menor que a das demais cultivares testadas.

Com uma produtividade de 62 Mg ha⁻¹, a cultivar H-9553, foi a única que ficou no patamar da produtividade média para a região dos cerrados, especialmente Minas Gerais e Goiás, conforme dados de Silva e Giordano, 2000.

O bloco intermediário classificados na letra "b" em termos de produtividade, já apresentaram expressivas diferenças, em relação as médias nacionais (46 Mg ha⁻¹) e do Estado de Goiás (63 Mg ha⁻¹) conforme pode ser confirmado na (Figura 35).

Peixoto et al. (1998) Conseguiram médias de 39 Mg ha⁻¹ em experimentos no Estado de Goiás no ano de 1990 e 1991.

O primeiro grupo de cultivares, que apresentaram médias de produtividade significativamente superior às demais se distanciou, ainda mais da média brasileira e dos principais Estados produtores, já citados. Esses dados são coerentes com os resultados obtidos pelos principais produtores brasileiros e confere ainda com os dados da empresa Olé conservas e alimentos de Morrinhos quando em seus relatórios de fechamento de safra mostram a cultivar AP-533 com o melhor índice de produtividade como 98 Mg ha⁻¹.

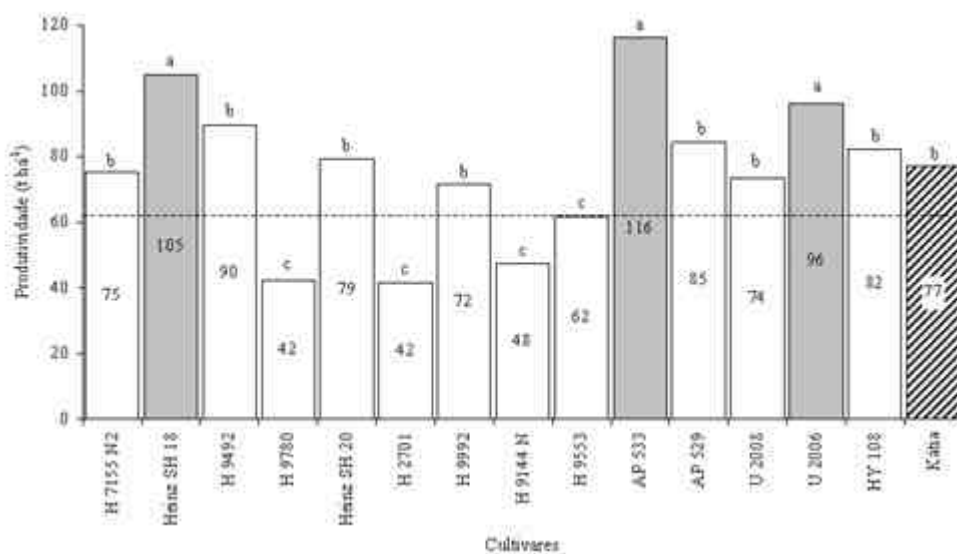


Figura 35. Produtividade das 15 cultivares participantes do ensaio na UNED Morrinhos, GO.

Quanto à variável comprimento de fruto, pode-se igualmente classificar as cultivares em três grupos, como base no teste de Scott-Knot. As cultivares AP-533, HyPeel-108 e H-2701 apresentaram frutos mais compridos, seguido das cultivares Kátia e U-2006 e em terceiro as demais cultivares que se caracterizam por apresentarem frutos de formato quadrado e arredondado.. As cultivares Kátia, AP-533, HyPeel 108 e U-2008 foram destacadas pela comunidade escolar da UNED como frutos ideais para consumo *in natura* (Figura 37). A aparência destes materiais nas embalagens de isopor colocadas em exposição no restaurante da UNED foi considerada excelente, principalmente em função da coloração e formato de frutos.

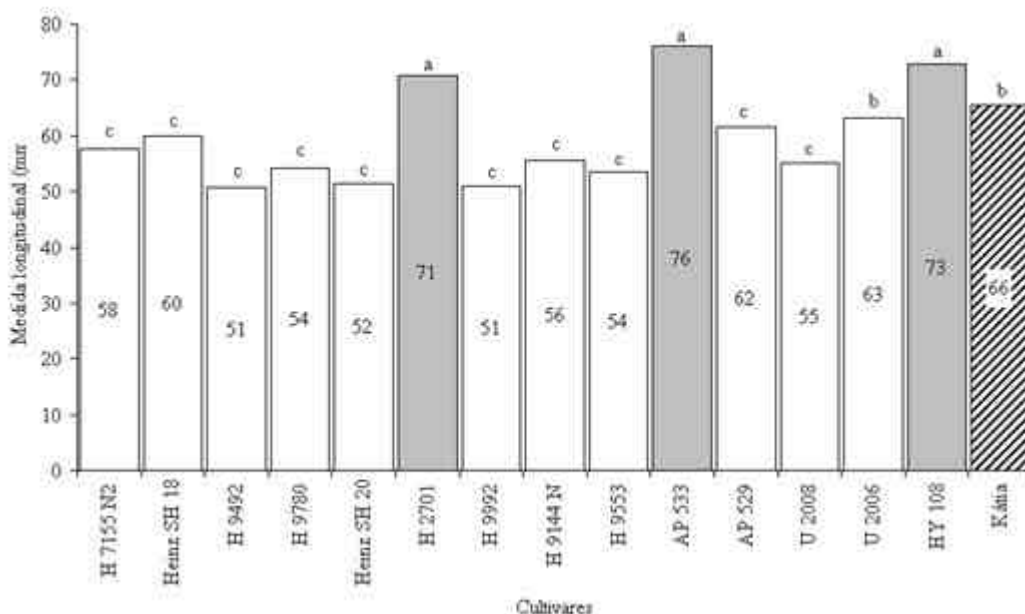


Figura 36. Medidas do comprimento dos frutos de tomateiro.



Figura 37. Exposição dos frutos no restaurante da UNED.

Com relação ao diâmetro dos frutos, não houve diferença significativa entre as cultivares, mesmo entre aqueles de formato alongado e periforme e os de formato arredondado (Figura 42).

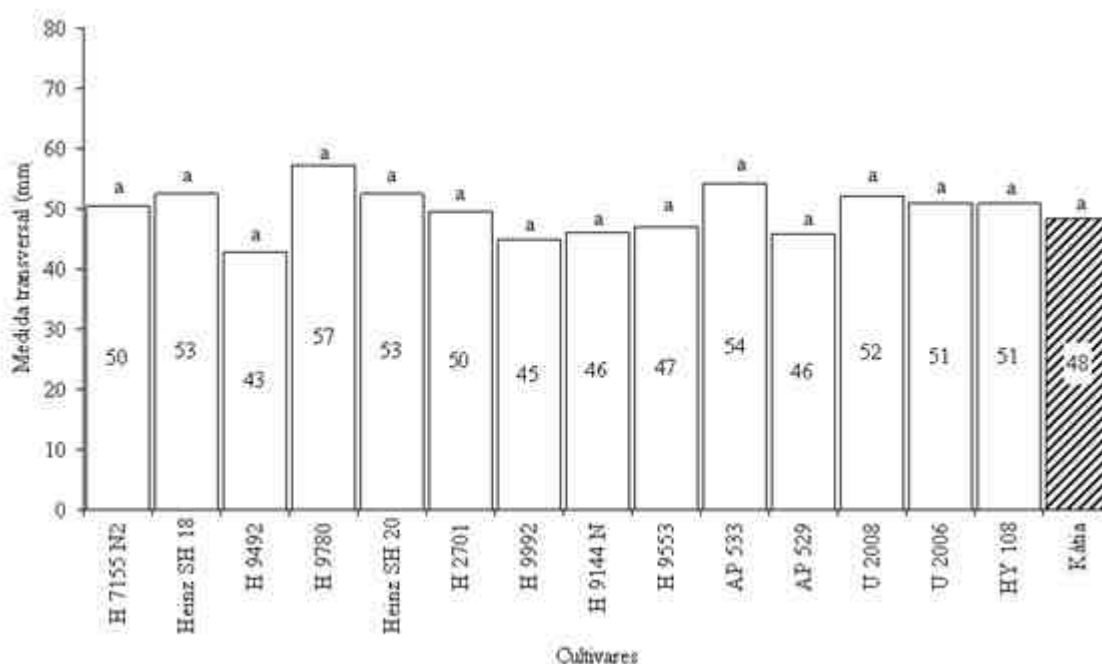


Figura 38. Medidas do diâmetro dos frutos de tomateiro.

Quanto ao número de frutos, foram observadas apenas duas classes, que apresentaram classificações bastante similares quando comparado a variável produtividade, ou seja, observado a mesma ordem decrescente, com exceção para a cultivar H-9992 que aparece em segundo lugar em número de frutos mas, não aparece entre os primeiros materiais em produtividade (Figura 39).

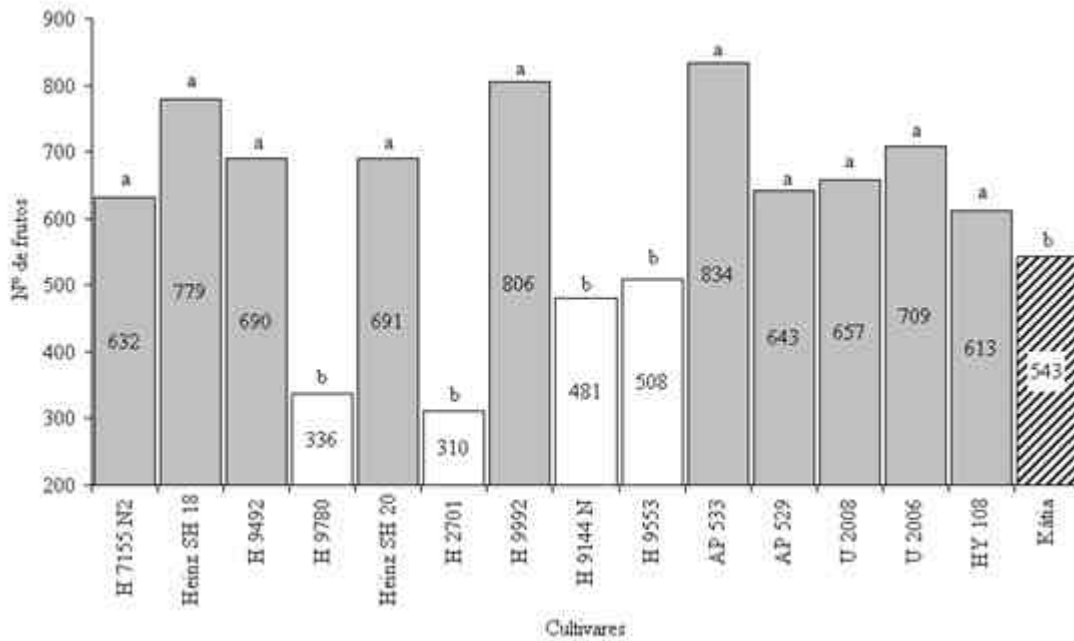


Figura 39. Medidas do número de frutos das 15 cultivares de tomate industrial avaliadas.

O grau Brix é uma informação fundamental na escolha de cultivares para processamento industrial. O laboratório da empresa Olé, analisou as amostras de todas as cultivares e após a análise estatística e comparação das médias as cultivares puderam ser classificadas em três grupos distintos. A cultivar HyPeel 108, AP-533 e Kátia destacaram-se por apresentarem significativamente maior grau brix que todas as demais (Figura 40).

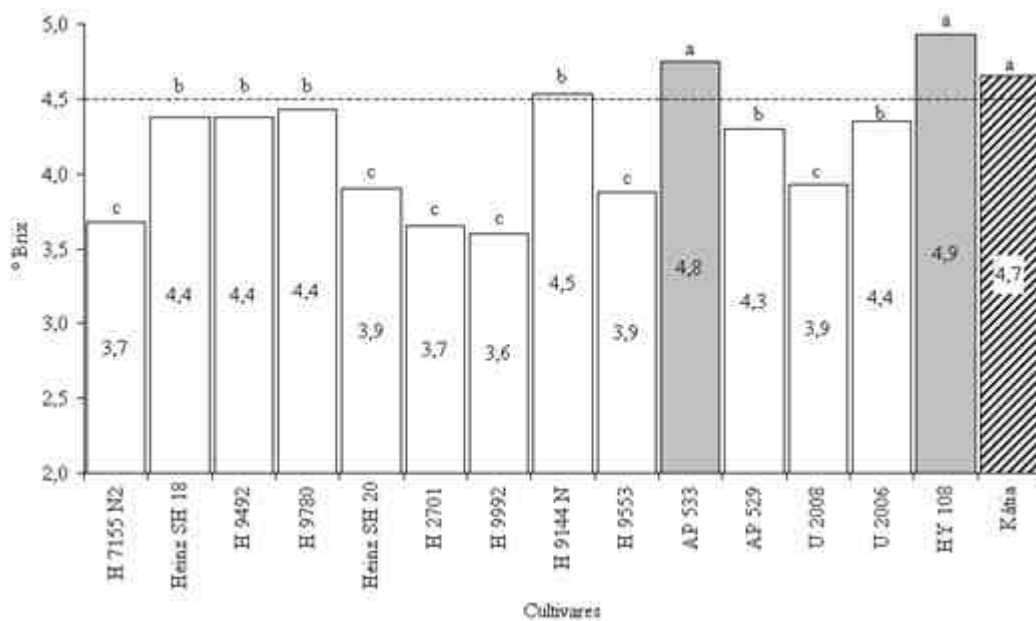


Figura 40. Média do grau brix das cultivares participantes do experimento na UNED Morrinhos, GO.

O gráfico mostra a cultivar Kátia como aquela de frutos com maior peso médio (Figura 41). As cultivares híbridas que apresentaram as maiores produtividades: AP-533, U-2006 e Heinz SH-18 também se destacaram no peso médio de frutos com a média de 87, 85 e 80 g/fruto respectivamente, bem próximo da variedade.

As cultivares que apresentaram menor peso médio de frutos foram os híbridos H-9992 com 56 g/fruto e H-9144 N2 com frutos de 62 g em média.

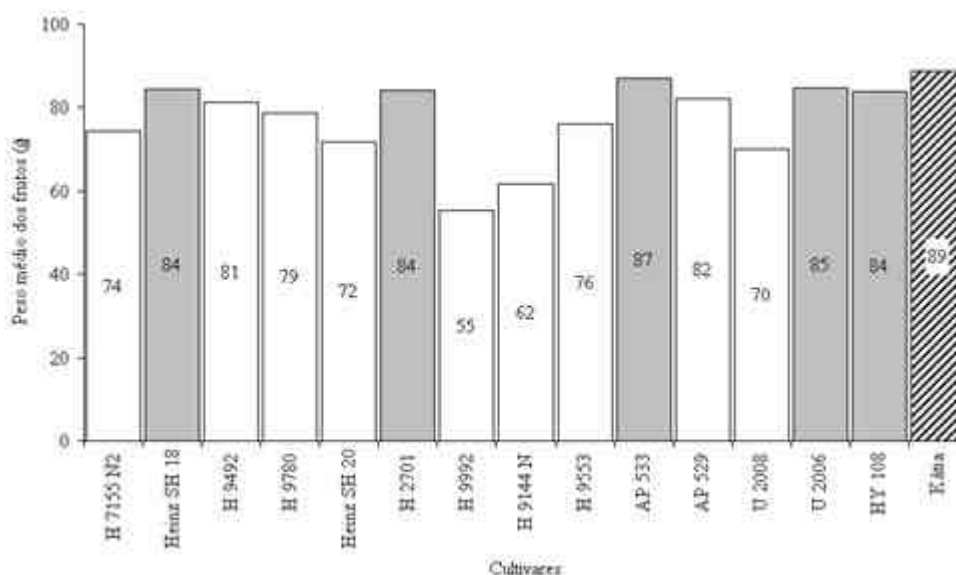


Figura 41. Peso médio dos frutos das 15 cultivares de tomate industrial.

Na fitossanidade, aparentemente, não foi observada nenhuma cultivar com comportamento diferenciado de resistência ou susceptibilidade. As principais doenças identificadas foram: a requeima (*Phytophthora infestans*), murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), viroses e pinta preta. Das pragas que atacam o experimento, as principais foram: mosca branca (*Bemisia tabaci*), a traça do tomateiro (*Tuta absoluta*), broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*).

Foram observados alguns aspectos internos como: paredes onde foram atribuídas notas 1 para paredes grossas, 2 para paredes normais e 3 para paredes finas. Sendo assim, as cultivares Heinz SH-18, AP-529 e H-9992 foram as que apresentaram as menores espessuras de paredes. Quanto à suculência, foram atribuídas notas 1 para fruto considerado enxuto, 2 para normal e 3 para muito suculento. Nesta observação destacou-se a cultivar HyPeel 108 como uma das melhores porém, todas mostraram-se adequadas neste item. Quanto a polpa foram observadas frutos ocados 1, normal 2 e cheios 3, neste quesito a cultivar que apareceu com melhor visual foi a Heinz SH-18. Quanto ao pedúnculo foram observados frutos com jointless 1, normal 2, desprendimento fácil 3 e muito aderido 4. As cultivares que apresentaram frutos com maior retenção de pedúnculo, que é uma característica indesejável, foram as U-2006 e AP-529.

Com relação a defeitos, em geral, como tendência para rachaduras, incidência de podridão apical e de coração preto, todas as cultivares apresentaram baixos índices de ocorrência, exceto a cultivar Heinz SH-18 que apresentou maior incidência de coração preto, destacando-se dos demais cultivares.

5 CONCLUSÕES

a) Observou-se grande variabilidade entre as cultivares avaliadas para a variável produtividade;

b) As cultivares AP-533, Heinz SH-18 e U-2006 apresentaram produtividade significativamente maior que as outras cultivares avaliadas, seguidas pelas cultivares H-9492, AP-529, Hy 108, Heinz SH-20, Kátia, H-7155 N2, U-2008 e H-9992 e por último pelas cultivares H-9553, H-9780 e H-2701, que apresentaram as menores produtividades;

c) A cultivar Kátia destacou-se em diferentes características como peso de frutos, grau brix, cor interna e externa e aparência dos frutos;

f) Com relação ao grau Brix destacaram-se as cultivares AP 533, HY 108 e Kátia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve uma grande variação entre as cultivares quanto à produtividade. Porém, para maior precisão segurança na indicação destas cultivares é importante a repetição do experimento para verificação da intensidade da interação genótipo x ambiente nas condições da UNED Morrinhos.

Trabalhe as considerações tendo como base os resultados do experimento. Mesmo que faça conexão com os dados abaixo informados, deve haver uma conexão como seu trabalho.

A cadeia do tomate industrial está entre as principais do agronegócio brasileiro e é uma das razões do crescimento agroindustrial do Estado de Goiás.

A concentração de pivôs centrais foi acelerada com a instalação de indústrias no município de Morrinhos, principalmente aquelas ligadas ao processamento industrial de tomate.

A produtividade média da cultura do tomateiro industrial em Morrinhos-GO na safra de 2004 ficou próxima de 100 Mg ha⁻¹.

A área plantada com tomate industrial em Morrinhos tem diminuído em função do aumento da produtividade e também por mudanças na legislação que reduziu o grau brix dos produtos derivados do tomate de uma média de dezesseis para em torno de oito grau brix.

A condução do experimento como parte integrante do Estudo de Caso, trouxe para a UNED alguns dos maiores nomes relacionados a tomaticultura nacional, colocando professores e alunos numa condição privilegiada na discussão do tema tomate industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 97. **Do Canteiro à Mesa Muitas Novidades**. São Paulo: FNP, 1997. p. 402-408.

ANDRADE JÚNIOR, V. C. et al. **Avaliação do Potencial Agronômico e da Firmeza pós-colheita de Frutos em Híbridos de Tomateiro**. Ciênc. Agrotec., Lavras, V. 25, n. 3, p. 489-502, 2001.

ARRUDA, M. **O Banco Mundial e as Políticas Educacionais**. In Lívia de Tommasi, Mirian J. Warde e Sérgio Haddad. [orgs.] . 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1998.

BARBOSA, S.; FRANÇA, F. H.; CORDEIRO, C. M. T. **Controle da traça do tomateiro**. *Horticultura Brasileira*. 3 (1): 41, maio, 1985.

BARBOSA, V. **The processing tomato growing system under tropical and subtropical conditions: the Brazilian experience**. In: 1st. Int'l conference on processing tomato and 1st. int'l symposium on tropical tomato diseases, 1996, Recife, PE. *Proceedings of 1st. Int'l conference on the processing tomato and 1st. Int'l symposium on tropical tomato diseases*. 1997. p.94-97.

BARBOSA, V. **Nutrição e adubação de tomate rasteiro**. In: **SIMPÓRIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS**, 1990, Jaboticabal, SP. *Nutrição e adubação de hortaliças- anais*. Piracicaba: POTAFÓS, 1993.p. 323-339.

BAUMANN, Z. **Desafios educacionais da modernidade líquida**. *Revista Tempo Brasileiro*, Rio de Janeiro, n.148, jan/mar. 2002, p.41-58.

BELAS, José Luiz. **Estudo de Caso na Prática Educacional**. <http://fmail6.uol.com.br/cgi/webmail.exe> (Acessado em 14/04/2005).

BELL, J. **Como realizar um projeto de investigação – um guia para a pesquisa em ciências sociais e da educação**. Ed. Gradiva, 1993.

BISQUERA, R. **Métodos de investigação educativa. Guia prática**. Barcelona: Ediciones CEAC, S. A., 1989.

BORDENAVE, J. D. & PEREIRA, A. M. **Estratégias de Ensino – Aprendizagem** 2ª ed. Petrópolis: vozes, 1978. 317p.

BORTOLI, S. A. de.; CASTELLANE, P. D. **Controle químico da traça do tomateiro e broca dos frutos em tomateiro ‘KAZUE’**. *Horticultura Brasileira*. v. 6, n. 2, 1998.

BRASIL. **Decreto nº 2.208, de 17 de abril de 1997**. Publicado no DOU de 18/04/97. Regulamenta o art 36 e os arts. 39 a 42 da lei 9.394 (LDB).

Brasil. **Decreto Presidencial Nº 83.935, de 4 de setembro de 1979**. Cria a Escola Agrotécnica Federal de Urutaí-GO.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes para o Ensino de 1º e 2º Graus e dá outras providências.

Brasil. **Lei Nº 8.731, de 16 de novembro de 1993.** Transforma em Autarquia a Escola Agrotécnica Federal de Urutaí.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

BRASIL. **Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Ensino de 1º e 2º graus. Retrospectivas Históricas do Ensino Agrícola de 2º grau - Papel da COAGRI.** Brasília, 1984.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Políticas e resultados.** Brasília: MEC, 2002.

CARVALHO, A.O. **Influência da fonte de nitrogênio sobre o pH da rizosfera e sobre a colonização de plantas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) por *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Snyder Hansen.** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Dr. Tese, 2003. 79 p.

CASTELO BRANCO, M. **Controle químico da traça-do-tomateiro.** Horticultura brasileira, v. 8, n.1, p.25, 1990.

CASTELO BRANCO, M.; PONTES, L. A.; AMARAL, P.S.T.; MESQUITA FILHO, M.V. **Inseticidas para o controle da traça- do- tomateiro e broca grande e seu impacto sobre *Trichogramma pretiosum*.** Horticultura Brasileira, Brasília, v.21, p. 652-654, outubro-dezembro 2003.

CATANI, A.M.; FONSECA, J.P. da; MELCHIOR, J.C. de A. & SILVA, J.M. da. **O ensino de 2º grau e mercado de trabalho.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 70, n. 165, p. 208-223, maio/ago. 1989.

CEFET Urutaí. **Capacitação para o desenvolvimento de currículos baseados em competências profissionais.** Material de Apoio. 2003. 285p.

COLL, C. **Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula.** Ed. Artmed, 1986. 222p.

COMPÊNDIO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS. **Guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola.** São Paulo, Editora Andrei, 6ª edição ver. e amp., 1999. 672 p.

COSTA, C. P. **Revista Olericultura Brasileira: Passado, Presente e Futuro.** Horticultura Brasileira, V. 18, 2000.

CUNHA, L.A.R. da. **A profissionalização do ensino médio.** Rio de Janeiro, Eldorado. 1977. 197p.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir.** 2 ed. São Paulo: Cortez; MEC-UNESCO, 2000. Cap.4.

Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, Recife, PE.(IPA).Relatório Técnico. **Programa de pesquisa com a cultura do tomateiro estaqueado no Agreste Meridional de Pernambuco.** (Acordo IPA/COOPECA) Recife, 1994.38p.

ERASMIC, T. & LIMA, L. **Investigação e projectos de desenvolvimento em educação**. Braga: Universidade do Minho. 1989.

FAYAD, J.A.; FONTES, P.C.R.; CARDOSO, A. A.; FINGER, L. F.; FERREIRA, F. A. **Crescimento e produção do tomateiro cultivado sob condições de campo e de ambiente protegido**. Horticultura brasileira, Brasília, v. 19, n. 3. p. 365-370, novembro 2001.

FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P. D.; CRUZ, M.C.P. **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: POTAFÓS, 1993. 480 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças**. Viçosa – MG: UFV, 2000. 402p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló**. Lavras – MG: UFLA, 2003. 333p.

FILGUEIRA, F. A. R.; SONNENBERG, P. E.; OGATA, T. **Competição entre cultivares de tomate industrializável (*Lycopersicon esculentum* MILL) de crescimento determinado no período chuvoso em Anápolis-GO**. Revista de Olericultura, v. 16, p. 184-187, 1976.

FONSECA, J. S., MARTINS, G. A. **Curso de Estatística**. São Paulo: Atlas, 1996.

FONTES, P.C.R., WILCOX. G. E. **Growth and phosphorus uptake by tomato cultivars as influenced by P concentration in soil and nutrient solution**. Journal American Societ Horticultural Science, v. 109, n. 5, p. 633-636, 1998.

FONTES, R. R. e HORINO, Y. **Análise do solo e recomendações de adubações em tomateiro**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO DE TOMATE, 2. Jaboticabal- 1991. Anais... Jaboticabal: UNESP, 1991. p. 197-211.

FRANÇA, F. H.; CASTELO BRANCO, M. **Ocorrência da traça-do-tomateiro (*Scrobipalpus absoluta*) em solanáceas silvestres no Brasil Central**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.10, p.3-10, 1992.

FRANÇA, F.H. COELHO, M.C.F. HORINO, Y. **Controle químico da traça do tomateiro, broca pequena e broca grande em tomate**. Horticultura Brasileira. 3 (1): 43, maio, 1985.

GAYET, J.P. et al. **Tomate para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, Secretaria do Desenvolvimento Rural, Programa de Apoio à Produção e Exportação de Frutas, Hortaliças, Flores e Plantas Ornamentais. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 34p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX: 13).

GIROUX, H. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 1997. Cap.9.

GOIÁS. Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento. **Goiás em dados 2004. Superintendência de estatística, Pesquisa e Informação**. Goiânia: SEPLAN, 2004. 144 p.

GÓMEZ, P. A. & CAMELO, A. F. L. **Qualidade postcosecha de tomates armazenados em atmosferas controladas**. Horticultura Brasileira, Brasília, v.20, n. 1, p. 38-43, março 2002.

HAAG, H. P.; DECHEM, A.R.; CARMELO, Q. Q. C.; MONTERO, F. A. **Princípios de nutrição mineral; aspectos gerais.** IN: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE HORTALIÇAS, Jaboticabal S-P. 1990. Anais... Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1993. P. 51-73.

HAAG, H. P.; OLIVEIRA, G. D. BARBOSA, V.; SILVA, J. M. **Nutrição mineral de hortaliças. Marcha de absorção de nutrientes pelo tomateiro destinado ao processamento industrial.** Anais da ESALQ, Piracicaba, v. 56. p. 693-713, 1963.

HAMEL, J., DUFOUR, S. & FORTIN, D. **Case Study Methods.** Sage Publications. 1993.

HERNÁNDEZ, F. & VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho – O conhecimento é um caleidoscópio.** 5ª ed. Porto Alegre: Artes médicas, 1998.

JARDIM, F.R.; WERLE, F.O.C.; COSTA, M.C.V. **Ensino de 1º e 2º graus: estrutura e funcionamento.** Porto Alegre, Sagra, 5 ed. rev. e amp. 1988. 272p.

KENSKI, V. M. **O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias.** In: VEIGA, Ilma P. A. (Org.) Didática: o ensino e suas relações. Campinas: Papyrus, 1996. 147p.

KUENZER, A.Z. **A Educação de 2º Grau – O trabalho como princípio educativo.** São Paulo: Cortez, 1999. 166 p.

KUENZER, A.Z. **Ensino Médio e Profissional: As políticas do Estado neoliberal.** São Paulo: Cortez, 1997. (Coleção Questões da Nossa Época; v. 63).

KUENZER, A.Z. **Globalização e educação: novos desafios.** Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino – ENDIPE, Águas de Lindóia, 1998. Anais IX Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 1998, v. 1, p.16-35.

LOPES, C. A. & QUEZADO-SOARES, A. M. **Doenças Bacterianas das Hortaliças: Diagnose e Controle.** Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1997. 70p.

LOPES, C. A.; SANTOS, J. R. M. dos. **Doenças do Tomateiro.** Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1994. 61p.

LOPES, M. C.; STRIPARI, P. C. **A Cultura do Tomateiro.** In Produção De Hortaliças Em Ambiente Protegido: Condições Subtropicais, ed. R.; TIVELLI GOTO, S. W., 257-319. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998.

MAKISHIMA, N. & MIRANDA, J. E. C. de. **Cultivo do Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill).** Instruções técnicas do CNP Hortaliças 11. 22p. 1995.

MALUF, W. R. **Melhoramento Genético do Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)** Lavras-MG.1994.p.15. (Mimiografado).

MALUF, W, R; MIRANDA, J.E.C. de; CAMPOS,J.P.de;CORDEIRO, C.M.T. **Correlações entre médias de Híbridos F1 e médias parentais em Tomates.** Pesq. Agrop. Bras. Brasília, 17(8): 1171-1176, Ago, 1982.

- MARQUELLI, W. A. & SILVA, W. L. C. **Profundidade de instalação de gotejadores em tomateiro para processamento industrial.** Horticultura Brasileira, V. 20, nº 2, Jun. 2002.
- MARQUELLI, W. A.; SILVA, W.L.C. **Adequação da época de paralisação das irrigações em tomate industrial no Brasil Central.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 11, n. 2, p. 118-121, 1993.
- MELO, P. C. T. de & VILELA, N. J. **Desempenho da cadeia agro-industrial brasileira do tomate na década de 90.** Horticultura Brasileira, Brasília. V. 22, nº 1, p. 154-160. 2004.
- MELO, P. C. T. de. **A cadeia agro-industrial do tomate no Brasil: retrospectiva da década de 90 e cenário para o futuro.** Horticultura Brasileira, V. 19, nº 2, 2001.
- MELO, P.C.T. de; MIRANDA, J.E.C.; COSTA, C.P. Possibilidade e limitações do uso de híbridos F1 de tomate. Horticultura Brasileira, Brasília, v.6, n.2, p.4-7, nov, 1988.
- MENDES, R.. **Métodos de investigação e ciências sociais: O Estudo de Caso.** <http://www.efdeports.com/> revista digital – Buenos Aires – año 9 – nº 65 – Octubre, 2003.
- MIRANDA, J.E.C. de; **Avaliação de seis cultivares de Tomate (*Lycopersicon esculentum* MILL) e suas progênes híbridas F1.** Viçosa, UFV, 1978. 42p. Tese MSc.
- MORIN, E. **A cabeça bem feita.** Ed. Bertrand Brasil. 1981. 128p.
- PAPADOPOULOS, A. P. **Growing greenhouse tomatoes in soil and soilles media.** Ontário: Agriculture Canada Publication,1991. 79 p.
- PEET, M. Sustainable Practices for Vegetable Production in the South. NCSU, 2001.
- PEIXOTO, N., MENDONÇA. J. L.; SILVA, J. B. C. da; BARBEDO, A. S. C. **Rendimento de cultivares de tomate para processamento industrial em Goiás.** Horticultura Brasileira, Brasília, v. 17, n.1, p 54-57, março 1999.
- PENTEADO, S. R. **Cultivo do Tomate Orgânico.** www.livroceres.com.br
- PEREIRA, J. R.; FARIA, C.M.B.de. Sorção de fósforo em alguns solos do Semi - Árido do Nordeste Brasileiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília. v. 33, n. 7, p. 1179-1184, 1998.
- PEREIRA, W. **Prevenção e controle da tiririca em áreas cultivadas com hortaliças.** Brasília: Embrapa-CNPB, 1998. 18 p. (Circular Técnica 15 da Embrapa Hortaliças).
- PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Trad.: Patrícia Chittoni Ramos. Ed. Artmed, Porto Alegre, 2000. 192p.
- REIS, Í. da S. **Escolas Agrotécnicas Federais – EAFs – Objetivos e novas funções na década de 90.** Tese de Doutorado – UFRRJ, Seropédica, 2001. 174p.
- RICK, C. M.; LATERROT, H. & PHILOUZE, J. **A revised key for the *Lycopersicon* species.** TGC Report, v.40, p.31, 1990.

SANCHEZ, S. B. **Ensino e Pesquisa em Escolas Agrícolas. Dissertação de Mestrado.** UFRRJ Seropédica-RJ, 1998. 106p.

SAVIANE, D. **A Nova Lei da Educação: trajetória, limites e perspectivas.** 3 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1997 242p.

SAVIANI, D. **O trabalho como princípio educativo frente às novas tecnologias.** In: FERRETTI, C.J. et al. (Org). *Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar:* Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

SCARDINI, D. M. B.; FERREIRA, L. P.; GALVEAS, P. A. O. **Ocorrência da traça-do-tomateiro *Scrobipalpus absoluta* (Meyr) no Estado do Espírito Santo.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8. Brasília, 1983. Resumos. Brasília: SEB, 1983. p.72.

SCOTT, A. J. & KNOOT, M. **A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance.** *Biometrics*, Releigh, n. 30, p. 507-512, 1974.

SILVA, J. B. C & GIORDANO, L. de B. (org.). **Tomate para Processamento Industrial.** Brasília-DF: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia / EMBRAPA Hortaliças, 2000.

SILVA, J.B.C. GIORDANO, L.B. BOITEUX, L.S. LOPES, C.A.; FRANÇA, F.H.; SANTOS, J.R.; FURUMOTO, O.; FONTES, R.R.; MARQUELLI, W.A. NASCIMENTO, W.M.; SILVA, W.L.; PEREIRA, W. **Cultivo do Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) para industrialização.** Brasília. EMBRAPA-CNPQ, 1994. 33 p. (EMBRAPA-CNPQ. Instruções Técnicas, 12).

SINASEFE. Caderno 02: **Reflexões sobre o processo de implantação de Reforma da Educação Profissional.** Brasília, 2003. p. 39.

SOARES, M. C. C. Banco Mundial: Políticas e Reformas. In O Banco Mundial e as Políticas Educacionais. Lívia de Tommasi, Mirian J. Warde e Sérgio Haddad. [orgs.]. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1998.

SOBRAL, F. J. .M. **Retrospectiva Histórica do Ensino Agrícola no Brasil: Evolução de uma Trajetória.** Dissertação de Mestrado. UNICENTRO/UNICAMP-1988.

SONNENBERG, P. E.; FILGUEIRA, F. A. R.; MARTINS, J. C. **Competição entre cultivares de tomate industrializável (*Lycopersicon esculentum* MILL) de crescimento determinado no período seco em Goiânia-GO.** *Revista de Olericultura*, v.16, p. 188-190, 1976.

TEIXEIRA, M. J. C. **Métodos e técnicas de ensino.** www.institutoesthervalerio.com.br/meto.htm (acessado em 02/05/2005)

VALE, F. X. R. do & ZAMBOLIM, L. **Influência da temperatura da umidade nas epidemias de doenças de plantas.** *RAPP* – v. 4, UFV, 1996. p.149-207.

VALENTE, J. A. **Diferentes usos do computador na educação.** In: **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Campinas: UNICAMP/NIED, 1998. 27p.

VIANNA, A.C. **Educação técnica. Mec. Diretoria do ensino industrial.** 1970. 155p.

VILLAS BOAS, Geni, L.; FRANÇA, F. H.; ÁVILA, A. C. de & BEZERRA, I. C. **Manejo Integrado da Mosca Branca *Bemisia tabaci***. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1997. 12p.

YIN, R. K. **Case study research: Design and Methods (Applied Social Research Methods S.)**. December, 2002. <http://fmail6.uol.com.br/cgi/webmail.exe>

YORDANOV, M. **Heteroses in the tomato**. In: Frankel R., (ed.) **Heteroses Reappraisal of theory and practices**. Berlin, Springer-Verlag, 1983 p. 189-219.

ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE AGRONOMIA

PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
AGRÍCOLA

Esta avaliação tem como objetivo diagnosticar o nível de aprendizagem dos alunos do curso Técnico em Agricultura e Agropecuária do CEFET – UNED-Morrinhos, que cursaram a disciplina Olericultura, referentes à cultura do tomate, especialmente, o industrial.

Este instrumento de pesquisa faz parte do trabalho de dissertação que será apresentado à banca examinadora do Curso de Pós-Graduação em Educação Profissional Agrícola da UFRRJ – RJ em dezembro de 2004.

Uma das turmas será escolhida, por sorteio, para implantar o projeto de avaliação de cultivares de tomate industrial no município de Morrinhos – GO. Com efeito, será avaliada a trajetória individual desses alunos que construirão, ao longo do processo, seus saberes com a perspectiva de construir e/ou aperfeiçoar as competências esperadas do educando como produtor ou técnico.

Questões:

A – Assinale a alternativa correta:

1 – O tomate é uma cultura originária da região dos Andes e recebe o nome científico de:

- 1 () *Oriza sativa* L
- 2 () *Lactuca sativa* L
- 3 () *Phasiolus vulgaris* L
- 4 () *Lycopersicon esculentum* Mill

2 – Os principais municípios produtores de tomate industrial de Goiás são:

- 1 () Goiânia, Itaberaí, Rio Verde e Goiatuba
- 2 () Cristalina, Morrinhos, Piracanjuba e Itaberaí
- 3 () Goiânia, Morrinhos, Piracanjuba e Cristalina
- 4 () Anápolis, Turvânia, Piracanjuba e Morrinhos

3 – A podridão apical é uma doença provocada pela deficiência do nutriente:

- 1 () Ferro
- 2 () Cobre
- 3 () Cálcio
- 4 () Zinco

4 – As principais pragas da cultura do tomateiro industrial são:

- 1 () Broca-pequena, lagarta do cartucho, pulgão, burrinho, lagarta rosca, requeima e vaquinha;
- 2 () Mosca-branca, broca-pequena, pulgão, burrinho, lagarta militar, traça-do-tomateiro e curuquerê;
- 3 () Broca-pequena, mosca-branca, larva-minadora, pulgão, tripes, burrinho e traça-do-tomateiro,
- 4 () Mosca-branca, lagarta-elasma, alternaria, traça-do-tomateiro, vira-cabeça, tripés e burrinho.

5 – As principais doenças da cultura do tomateiro são:

- 1 () Requeima, septoriose, pinta-preta, vira-cabeça-do-tomateiro, podridão-apical, murcha-de-fusário e podridão-mole;
- 2 () Requeima, antracnose, diplodia, septoriose, pinta-preta, podridão-apical e vira-cabeça-do-tomateiro;
- 3 () Requeima, bruzone, ferrugem comum, mosaico comum, podridão-apical, septoriose e cancro bacteriano;
- 4 () Requeima, sigatoka, ferrugem comum, esclerotinia, cancro bacteriano, talo oco e podridão-apical.

6 – A época de plantio, o ciclo, a produtividade, o número de plantas por hectare e espaçamento utilizados em nossa região para tomate industrial são respectivamente:

1 () agosto a dezembro, 110 dias, 80 a 100t, 50.000 a 80.000 plantas e 1,5 por 0,5 metros;

2 () novembro a março, 150 dias, 70 a 90t, 20.000 a 30.000 plantas e 2 por 1 metro;

3 () fevereiro a junho, 110 dias, 75 a 85t, 20.000 a 30.000 plantas e 1,25 por 0,32 metros;

4 () julho a novembro, 150 dias, 60 a 80t, 80.000 a 120.000 plantas e 2 por 1 metro.

7 – Assinale a alternativa incorreta:

1 () O verão não é uma época adequada para o plantio de tomate em função das temperaturas elevadas que diminuem a quantidade de Licopeno deixando os tomates amarelos, além de altas temperaturas favorecerem a abortamento de flores e quedas de pequenos frutos;

2 () O lóculo aberto é uma anomalia que causa prejuízo pois danifica os frutos. É provocada pela deficiência de boro, mas não representa problemas nos tomates industriais;

3 () Os frutos de tomate cujas cultivares não apresentam boa cobertura de folhas podem deixar esses frutos expostos ao sol, ocasionando a escaldadura ou queima-de-sol. Os sintomas são frutos com área necrosada e esbranquiçada;

4 () Os tratos culturais na cultura do tomateiro industrial mais importantes são a adubação química e orgânica, a irrigação, as pulverizações, a amontoa e o tutoramento.

8 – Complete as frases de modo a torná-las verdadeiras e depois assinale a seqüência correta.

1 () A deficiência da provoca a necrose na margem e na extremidade das folhas mais velhas das plantas, com aparência de queima. É um elemento importante no equilíbrio osmótico.

2 () Quando há carência de esta poderá ser por baixo nível de matéria orgânica no solo, alto nível de palhada no solo, compactação do solo, deficiência de molibdênio;

3 () O deve ser feito todo no plantio devido a sua mobilidade no solo e da baixa solubilidade de algumas fontes. Quando existir deficiência as plantas jovens podem ficar com tonalidades púrpura ou arroxeadas;

4 () Quando ocorre a deficiência de aparecem frutos com podridão-apical. Podemos evitar esse problema com a aplicação de calcário dolomítico três meses antes do plantio ou com aplicação de nitrogenados especialmente os nitratos associados.

1 () Nitrogênio, potássio, fósforo e cálcio;

2 () Potássio, nitrogênio, fósforo e cálcio;

3 () nitrogênio, manganês, fósforo e cálcio;

4 () potássio, enxofre, nitrogênio e cálcio.

9 – Ao receber um futuro produtor de tomate industrial que deseja informações sobre cultivares adaptadas às condições de Morrinhos, quantas opções você como Técnico Agrícola poderia citar para que o mesmo analisasse? Escreva-os abaixo:

- 1 () 1 a 2
 2 () 3 a 4
 3 () 4 a 5
 4 () acima de cinco

10 – Faça a recomendação de correção, adubação de plantio e cobertura para o cultivo do tomateiro industrial.

Dados:

| Fósforo | | Potássio | |
|------------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Análise | Recomendação | Análise | Recomendação |
| Mg. Dm_3 P (Mehlic) | Kg/ha de P_2O_5 | Cmdc dm^3 bK | Kg/ha h K_2O |
| < 10 | 600 | < 0,08 | 250 |
| 10 – 20 | 500 | 0,08 – 0,15 | 200 |
| 20 – 30 | 400 | 0,16 – 0,25 | 150 |
| > 30 | 300 | > 0,25 | 50 |

Resultado Analítico Para Fins de Fertilidade

| AMOSTRA | pH | Ca | Mg | Al | H + Al | P | K | Cu | Zn | Fe | Mn | M. O. | CTC | V1 | V2 | NC |
|---------|------|----------------------|-----|----|--------|-------------------|----|-----|-----|----|----|------------------|------|-------|------|----|
| IDENT. | água | Mmolc/ dm^3 | | | | mg/ dm^3 | | | | | | g/ dm^3 | - | % | t/ha | |
| Horta | 4,8 | 9,9 | 2,2 | 3 | 82 | 1,6 | 41 | 2,9 | 1,6 | 35 | 9 | 17 | 9,52 | 13,87 | 60 | |

ANÁLISE TEXTURAL

| Amostra | Textura | | | Classificação textural |
|---------|---------|-------|-------|------------------------|
| | Argila | Silte | Areia | |
| n° | g/Kg | g/Kg | g/Kg | |
| Horta | 563,2 | 100,0 | 336,8 | Argila |

Adubos disponíveis:

Formulado – 4-30-16 e 4-30-16+0,2 + Zn

Simplex – Nitraboro, Sulfato de amônio, Uréia

ANEXO 2
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
AGRÍCOLA

Caro Aluno (a) gostaria de contar com sua imprescindível colaboração no Trabalho de Dissertação com o seguinte título:

O Estudo de caso como METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E INDUSTRIAL DE CULTIVARES DE TOMATE PARA PROCESSAMENTO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS –GO, que será apresentado à Banca de Avaliação do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional Agrícola.

Este questionário visa estabelecer um programa das estratégias de Ensino – aprendizagem especialmente com relação às Técnicas de grupo e como estão sendo trabalhadas pelos professores.

Você pode se identificar com o seu nome, com um pseudônimo ou simplesmente deixar em branco o campo referente à identificação.

Todos as informações serão usadas exclusivamente para instruir estudos

metodológicos e serão confidenciais aparecendo os resultados em forma de

interpretação como gráficos, por exemplo.

Desde já agradeço a colaboração.

Sebastião Nunes da Rosa Filho.

QUESTIONÁRIO

1. Com relação as aulas que normalmente você assiste você considera que são:
 - () Aulas sempre expositivas.
 - () Aulas normalmente expositivas.
 - () Aulas sempre expositivas com recursos didáticos. (TV, vídeo, retroprojektor e etc...)
 - () Aulas práticas.
 - () Aulas demonstrativas.

2. Você já fez trabalhos em grupo?
 - () Sim.
 - () Não.

3. Você gosta de trabalhar em grupo?
 - () Sempre.
 - () Às vezes.
 - () Nunca.

4. Quais as disciplinas que você realiza mais trabalhos em grupo?

5. Quais os assuntos que você julga serem mais apropriados para os trabalhos em grupo?

6. Em geral quantos alunos participam do seu grupo de trabalho?

7. Como são realizados esses trabalhos? O que vocês fazem, como fazem e que os orienta?

ANEXO 3

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

Senhor (a) Professor (a) gostaria de contar com sua imprescindível colaboração no Trabalho de Dissertação com o seguinte título:

O Estudo de caso como METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E INDUSTRIAL DE CULTIVARES DE TOMATE PARA PROCESSAMENTO NO MUNICÍPIO DE MORRINHOS –GO, que será apresentado à Banca de Avaliação do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional Agrícola.

Este questionário visa estabelecer um programa das estratégias de Ensino – aprendizagem especialmente com relação às Técnicas de grupo e como estão sendo trabalhadas pelos professores.

Você pode se identificar com o seu nome, com um pseudônimo ou simplesmente deixar em branco o campo referente à identificação.

Todas as informações serão usadas exclusivamente para instruir estudos metodológicos e serão confidenciais aparecendo os resultados em forma de interpretação como gráficos, por exemplo.

Desde já agradeço a sua colaboração.

Sebastião Nunes da Rosa Filho.

IDENTIFICAÇÃO

NOME: _____

CURSO TÉCNICO: _____

SEXO: _____

CURSO SECUNDÁRIO: _____

IDADE: _____

CURSO SUPERIOR: _____

PÓS-GRADUAÇÃO: _____

1 – Nas suas aulas você costuma!

a) Usar aula expositiva

- Sempre
- Quase sempre
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

b) Usa o retroprojektor

- Sempre
- Quase sempre
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

c) Usar o projetor de Slides

- Sempre
- Quase sempre
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

d) Usar o “Data-Show”

- Sempre
- Quase sempre
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

e) Usar o Vídeo

- Sempre
- Quase sempre
- Às vezes

- Raramente
- Nunca

f) Aulas demonstrativas

- Sempre
- Quase sempre
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

g) Aulas práticas

- Sempre
- Quase sempre
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

h) Usar textos

- Sempre
- Quase sempre
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

i) Trabalhos individuais

- Sempre
- Quase sempre
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

j) Trabalho em grupo

- Sempre
- Quase sempre
- Às vezes
- Raramente
- Nunca

2 – Se você assinalar “nunca” no item h e j não responda os itens abaixo!

a) Que tipo de trabalho individual você solicita de seus alunos

- pesquisa com tema definido
 - pesquisa com tema não definido
 - experiência
 - outros quais? _____
-

b) Seus alunos demonstram satisfação na realização desses trabalhos:

- muito
- médio
- pouco
- muito pouco
- nenhuma

c) Com relação a aprendizagem você considera que os trabalhos individuais contribuem com o alunos:

- são essenciais e sem eles os alunos não aprendem
- são fundamentais para a aprendizagem
- são importantes para a aprendizagem
- são pouco importante
- não tem nenhuma importância no aprendizado do seus alunos

d) Com relação ao número de trabalho individual você costuma aplicar aos seus alunos:

- 1 por mês
- 1 por bimestre
- 2 ou mais por bimestre
- 1 por semestre
- 2 ou mais por semestre

e) Quantos trabalhos em grupo costuma passar como atividade para seus alunos por bimestre?

f) Quantos alunos normalmente constituem os grupos de trabalho que você orienta?

g) Que temas normalmente você procura trabalhar em grupo?

h) Quais são as técnicas de grupo que normalmente você procura trabalhar?

É muito importante que você observe resumidamente como você organiza, distribui, controla, registra e cobra os resultados dos trabalhos em grupo, que você passa para seus alunos!

Enfim, gostaria de conhecer como você usa os trabalhos em grupo.

Por que você trabalha dessa forma?

Você conhece outras formas de aplicar a estratégia de trabalho em grupo?

ANEXO 4
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
AGRÍCOLA.

CADERNO DE CAMPO COM OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Nome da Variedade:

() híbrido () O. P. Nome da Empresa:

Nº da Estaca: Nome do Avaliador:

I – Características da Planta

Porte: () Grande () Médio () Pequeno () Compacto

Precocidade: () Excelente () Boa () Regular () Tardia

Concentração de Maturação: () Excelente () Boa () Regular () Fraca

Sanidade: () Excelente () Boa () Regular () Fraca

Problema Sanitário Predominante:

Requeima () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Pinta Preta () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Alternaria () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Virose () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Bacteriose () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Ácaros () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|
| Mosca Branca | <input type="checkbox"/> | 1 | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> | 3 | <input type="checkbox"/> | 4 | <input type="checkbox"/> | 5 |
| Minadora | <input type="checkbox"/> | 1 | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> | 3 | <input type="checkbox"/> | 4 | <input type="checkbox"/> | 5 |
| Traça | <input type="checkbox"/> | 1 | <input type="checkbox"/> | 2 | <input type="checkbox"/> | 3 | <input type="checkbox"/> | 4 | <input type="checkbox"/> | 5 |

II – Características dos Frutos

Formato:

- Arredondado
- Quadrado Arredondado
- Periforme
- Alongado
- Oval

Tamanho:

- Graúdo
- Médio
- Miúdo

Firmeza:

- Extra firme
 Firme
 Regular
 Mole

Cor Externa:

- Excelente
 Boa
 Regular
 Fraca
 Ombro verde ou Manchas

Cor Interna:

- Excelente
 Boa
 Regular
 Fraca
 Manchas descoloridas

Aspectos Internos:

- Paredes: Grossa Normal Fina
Suculência: Enxuto Normal Muito suculento
Polpa: Ocado Normal Cheio
Pedúnculo: Jointless Normal Desprendimento fácil Muito aderido

Defeitos Gerais:

- Tendência para rachaduras
 Ausente Normal Alta
Tendência para fundo preto
 Ausente Normal Alta
Tendência para coração preto
 ausente Normal Alta

III – Outras Observações Importantes:

Nota geral de avaliação visual (*): _____

Produtividade: _____ Tonelada/ha Brix: _____

(*) Esta nota é de caráter subjetivos e resume tudo o que foi observado e avaliado nos itens acima, sendo atribuído um valor de 1,0 a 5,0, com o seguinte critério: quanto maior a nota, melhor o potencial do material em teste e vice-versa. Especificamente o valor 3,0 indica que o material deve ser novamente avaliado; valores menores que 3,0 devem ser descartados; valores acima de 3,0 e quanto mais próximos de 5,0 indicam que devem ser colocados em demonstração prevendo-se futuros plantios comerciais.

ANEXO 5

EXPERIMENTO DE TOMATE INDUSTRIAL

CULTIVARES AVALIADAS

- | |
|------------------------|
| 01 – H 7155 N2 |
| 02 – HEINZ SH 18 |
| 03 – H 9492 |
| 04 – H 9780 |
| 05 – HEINZ SH 20 |
| 06 – H 2701 |
| 07 – H 9992 |
| 08 – H 9144 N |
| 09 – H 9553 |
| 10 – AP 533 (ASGROW) |
| 11 – AP 529 (ASGROW) |
| 12 – U 2008 (UNILEVER) |
| 13 – U 2006 (UNILEVER) |
| 14 – HY 108 (PETOSEED) |
| 15 – KÁTIA |

Plantio das Sementes: 05/03/04

Plantio das Mudas: 27/04/04

São 15 cultivares, sendo 120 mudas de cada.

ANEXO 7

ESTAÇÃO DE METEOROLOGIA INMET/UEG - MORRINHOS - GO

| jan/04 | MÉDIA DIÁRIA | | | |
|--------|---------------------|---------------|----------------|--------------|
| DIA | MÉDIA MÍN. °C | MÉDIA MÁX. °C | MÉDIA UMID. AR | PRECIP. mm |
| 1 | 20,8 | 30,9 | 65,5 | 0 |
| 2 | 20,6 | 29,5 | 89 | 1,2 |
| 3 | 20,8 | 28,8 | 73,5 | 10,4 |
| 4 | 19,4 | 29,2 | 68,5 | 0 |
| 5 | 20,8 | 29,6 | 76,5 | 0 |
| 6 | 19,8 | 30 | 65 | 53,4 |
| 7 | 20,2 | 29,6 | 79 | 4,8 |
| 8 | 20 | 29 | 76 | 1,6 |
| 9 | 21 | 27,8 | 75,5 | 0,4 |
| 10 | 20,4 | 27,7 | 89,5 | 62,6 |
| 11 | 21 | 28,9 | 74 | 52,2 |
| 12 | 21,6 | 29,6 | 75 | 0 |
| 13 | 20 | 28,3 | 81 | 33,2 |
| 14 | 21,6 | 28,3 | 74,5 | 16 |
| 15 | 20,6 | 29,8 | 69,5 | 0 |
| 16 | 21,2 | 29,6 | 88,5 | 26,2 |
| 17 | 19,4 | 29 | 74 | 20,2 |
| 18 | 20,2 | 29,7 | 71,5 | 0 |
| 19 | 20,4 | 30,1 | 65,5 | 0 |
| 20 | 20 | 29,4 | 67 | 0 |
| 21 | 20 | 27,7 | 82,5 | 8,6 |
| 22 | 20,4 | 27,9 | 67,5 | 0,2 |
| 23 | 20 | 29,3 | 72 | 2,4 |
| 24 | 20,4 | 27,7 | 84,5 | 3,2 |
| 25 | 20 | 26,3 | 80,5 | 39,2 |
| 26 | 20 | 25,1 | 89 | 21,6 |
| 27 | 20 | 24,7 | 89,5 | 36,2 |
| 28 | 19 | 27,3 | 72 | 1,6 |
| 29 | 19,6 | 29 | 67 | 7,6 |
| 30 | 18,6 | 29,1 | 61,5 | 0 |
| 31 | 18,8 | 28,9 | 71 | 0 |
| | | | TOTAL | 402,8 |

| fev/04 | MÉDIA DIÁRIA | | | |
|--------|---------------------|---------------|----------------|--------------|
| DIA | MÉDIA MÍN. °C | MÉDIA MÁX. °C | MÉDIA UMID. AR | PRECIP. mm |
| 1 | 19,8 | 28,3 | 73,5 | 19 |
| 2 | 19 | 27 | 81 | 11,4 |
| 3 | 18,6 | 27 | 72 | 0 |
| 4 | 20,8 | 29 | 69,5 | 1,6 |
| 5 | 19,6 | 29,8 | 70,5 | 41,8 |
| 6 | 20,2 | 28,2 | 81,5 | 14 |
| 7 | 21,6 | 26,5 | 85,5 | 12,4 |
| 8 | 20,6 | 26,8 | 83,5 | 4,4 |
| 9 | 19,4 | 28,1 | 83,5 | 57,4 |
| 10 | 19 | 28,9 | 71,5 | 31 |
| 11 | 18,6 | 28,5 | 80,5 | 4 |
| 12 | 18,4 | 27,1 | 77 | 57,4 |
| 13 | 18,2 | 27,6 | 63,5 | 0 |
| 14 | 19,6 | 29,3 | 72 | 4 |
| 15 | 19,6 | 27,9 | 93 | 25,4 |
| 16 | 19,6 | 26,6 | 80 | 13,6 |
| 17 | 19,4 | 28,3 | 75 | 0 |
| 18 | 19,4 | 29,6 | 76,5 | 0,2 |
| 19 | 19,8 | 29,4 | 83 | 0 |
| 20 | 19,4 | 27,8 | 79 | 1,2 |
| 21 | 20,4 | 26,9 | 75,5 | 4 |
| 22 | 19,6 | 28,3 | 72,5 | 13 |
| 23 | 20,2 | 27,5 | 90 | 8,4 |
| 24 | 19,6 | 25,4 | 90,5 | 16,6 |
| 25 | 19,6 | 26 | 80 | 4,4 |
| 26 | 18,2 | 28,8 | 86,5 | 0 |
| 27 | 18,4 | 30,7 | 64 | 0 |
| 28 | 19,6 | 30,9 | 69,5 | 0 |
| 29 | 18 | 30,6 | 73 | 13,6 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | TOTAL | 358,8 |

| mar/04 | MÉDIA DIÁRIA | | | |
|--------|---------------------|---------------|----------------|------------|
| DIA | MÉDIA MÍN. °C | MÉDIA MÁX. °C | MÉDIA UMID. AR | PRECIP. mm |
| 1 | 19,6 | 30,6 | 62 | 0 |
| 2 | 18,2 | 31,4 | 60 | 0 |
| 3 | 20 | 30,9 | 79 | 0 |
| 4 | 18,8 | 30,4 | 70,5 | 0 |
| 5 | 19,6 | 28,8 | 79,5 | 51,2 |
| 6 | 19,4 | 27,8 | 69,5 | 9,4 |
| 7 | 19,4 | 27,2 | 81,5 | 11,4 |
| 8 | 17,4 | 27,5 | 66,5 | 0 |
| 9 | 17,4 | 29,7 | 56 | 0 |
| 10 | 17,6 | 30,4 | 59,5 | 0 |
| 11 | 17,2 | 30,3 | 59 | 0 |
| 12 | 18,8 | 31,4 | 59,5 | 0 |
| 13 | 20 | 30,5 | 73,5 | 8,4 |
| 14 | 19 | 29,5 | 71 | 18,2 |
| 15 | 20 | 29,2 | 77,5 | 18,8 |
| 16 | 19,2 | 29,2 | 70 | 0 |
| 17 | 20,2 | 29,8 | 67 | 21,2 |
| 18 | 21,8 | 30 | 70,5 | 0 |
| 19 | 20,6 | 27,6 | 83 | 0 |
| 20 | 19,8 | 26,1 | 84 | 7,8 |
| 21 | 17,8 | 28,3 | 65 | 3,2 |
| 22 | 20,2 | 29,3 | 72,5 | 0 |
| 23 | 16 | 29,2 | 63,5 | 0 |
| 24 | 13,8 | 29,5 | 54 | 0 |
| 25 | 14,8 | 30,3 | 58 | 0 |
| 26 | 16,6 | 30 | 73,5 | 0 |
| 27 | 17,6 | 28,9 | 63 | 0 |
| 28 | 17,4 | 23,1 | 64,5 | 0 |
| 29 | 18,8 | 29,7 | 63,5 | 3 |
| 30 | 18,4 | 30,3 | 59,5 | 0 |
| 31 | 15,6 | 31,4 | 54,5 | 0 |
| | | | TOTAL | 152,6 |

| abr/04 | MÉDIA DIÁRIA | | | |
|--------|---------------------|---------------|----------------|--------------|
| DIA | MÉDIA MÍN. °C | MÉDIA MÁX. °C | MÉDIA UMID. AR | PRECIP. mm |
| 1 | 16,4 | 30,7 | 63,5 | 0 |
| 2 | 17,8 | 29,5 | 66 | 23,3 |
| 3 | 16,4 | 30,5 | 60,5 | 0 |
| 4 | 19,4 | 31 | 69 | 0 |
| 5 | 19,2 | 29,3 | 76,5 | 9,8 |
| 6 | 19 | 28,9 | 72,5 | 0 |
| 7 | 18,6 | 28,4 | 77 | 16,6 |
| 8 | 18,2 | 28,4 | 75 | 0 |
| 9 | 18,2 | 30,3 | 75,5 | 0 |
| 10 | 19,2 | 29,7 | 79 | 15,2 |
| 11 | 17,2 | 28,2 | 74 | 0,4 |
| 12 | 18,4 | 28,5 | 68 | 0 |
| 13 | 17,2 | 28,6 | 70,5 | 3,2 |
| 14 | 19,8 | 27,5 | 76 | 16,6 |
| 15 | 18,6 | 25,7 | 90 | 22 |
| 16 | 18,6 | 27 | 70 | 5,2 |
| 17 | 18,6 | 29,8 | 66 | 0 |
| 18 | 17,4 | 30,2 | 63,5 | 0 |
| 19 | 17,6 | 30,1 | 54,5 | 0 |
| 20 | 19 | 30 | 61 | 0 |
| 21 | 17,2 | 30 | 44 | 0 |
| 22 | 15,6 | 29,2 | 59,5 | 0 |
| 23 | 15,2 | 29,1 | 59 | 0 |
| 24 | 14,2 | 29,7 | 60 | 0 |
| 25 | 15,4 | 30,4 | 58,5 | 0 |
| 26 | 19 | 29,8 | 72,5 | 4,6 |
| 27 | 17,4 | 28,2 | 79 | 4,6 |
| 28 | 18,6 | 28,2 | 70,5 | 0 |
| 29 | 17,6 | 27,8 | 68 | 0 |
| 30 | 14,8 | 27,4 | 52,5 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | TOTAL | 121,5 |

| mai/04 | MÉDIA DIÁRIA | | | |
|--------|---------------------|---------------|----------------|------------|
| DIA | MÉDIA MÍN. °C | MÉDIA MÁX. °C | MÉDIA UMID. AR | PRECIP. mm |
| 1 | 12,6 | 28,5 | 50 | 0 |
| 2 | 14,2 | 29,6 | 53,5 | 0 |
| 3 | 15 | 29,8 | 60,5 | 0 |
| 4 | 14,8 | 30,4 | 59 | 0 |
| 5 | 16,4 | 30 | 62,5 | 0 |
| 6 | 17 | 29,9 | 60 | 0 |
| 7 | 18,4 | 27,2 | 81 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 |