



**ESTRUTURA DO MERCADO DE EDUCAÇÃO NAS ESCOLAS  
AGROTÉCNICAS FEDERAIS: O CASO DA ESCOLA  
AGROTÉCNICA FEDERAL DE IGUATU – CEARÁ**

**Frank Wagner Alves de Carvalho**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Economia Rural, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para obtenção do Grau de Mestre.

Universidade Federal do Ceará.

UFG/BU/BEA 04/10/1999



R1188345- Estrutura do Mercado de Educação  
C566262 LAS ES  
F373 C323e

A-37764

**FORTALEZA – CEARÁ**

1999

Esta dissertação foi submetida à Coordenação do Curso de Mestrado em Economia Rural, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Economia Rural, outorgado pela Universidade Federal do Ceará. Encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca do Departamento de Economia Agrícola da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida desde que feita de conformidade com as normas da ética científica.

^

---

Frank Wagner Alves de Carvalho

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 27 / 08 / 1999

---

Prof. Ahmad Saeed Khan, PhD  
(Orientador)

---

Prof. Luiz Antônio Maciel de Paula, PhD

---

Eng. Agr. Pedro Normando Feitoza Rodrigues, Diretor Geral - EAFI





Aos meus pais, Maria Marlene Alves de Carvalho e Francisco Alves de Lima batalhadores incansáveis pela minha formação intelectual.

À minha esposa, Aparecida, pelo incentivo, compreensão, paciência e amor dados ao longo desta jornada.

A minha filha Amanda, pela esperança que as crianças façam o mundo melhor.

***Dedico este trabalho.***



## AGRADECIMENTOS

À Deus, fonte de todas as conquistas da ciência.

Aos meus pais e irmãos, pelo apoio e carinho sempre presentes.

Aos meus avós e tios, experiência e sabedoria transmitidas às novas gerações.

À Alda Sobreira e Francisco Humberto, meus sogros, pelo grande incentivo dado durante a realização do Curso de Mestrado.

À minha esposa, Maria Aparecida Sobreira, pelo estímulo, compreensão, amor e carinho, indispensáveis na conclusão deste trabalho.

À Universidade Federal do Ceará – UFC, através do Departamento de Economia Agrícola, pela atenção e ensinamentos sempre presentes.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de recursos financeiros indispensáveis para a realização deste curso.

Ao professor Ahmad Saeed Khan, meu orientador, pelas competentes e importantes sugestões dadas no andamento da Dissertação. Agradeço também pela luta constante em favor do Curso de Mestrado em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará.

Ao professor Luiz Antônio Maciel de Paula, pelo incentivo e pelas valiosas críticas e sugestões apresentadas ao trabalho.

À professora Lúcia Maria Ramos Silva pelas valiosas críticas e sugestões apresentadas.

Ao professor Pedro Normando Feitoza Rodrigues, Diretor – Geral da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu/CE, pela liberação concedida para realização do mestrado. Agradeço também pelo incentivo dado durante o curso.

Ao corpo docente e discente da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu pela compreensão nos momentos em que precisei me ausentar para a conclusão deste estudo.

À todos os que fazem a Escola Agrotécnica Federal de Iguatu/CE, pelo apoio sempre presente.

À Nélgima, Irismar, Chaguinha, Zélia, Helda, Eudes, Zane, Tereza, Danúcio, Nailton, Gilcimar, Antonia, Álder, Claudene, Wandick, Marcos, Nílson e Cely, pela ajuda mais direta em relação aos dados e informações sobre a EAFI.

À todos os professores e servidores do Departamento de Economia Agrícola–DEA da Universidade Federal do Ceará, pela amizade e pelos conhecimentos transmitidos.

À todos os colegas do Curso de Mestrado em Economia Rural, pela troca de conhecimentos e pelas variadas formas de contribuição dadas ao longo do curso.

A Kleber, Carlos Alberto, Aquino, Elano e Roberto Sílvio, pela amizade durante o Curso de Mestrado.

À Dermivan Nogueira e João Beserra, pela valiosa contribuição dada ao trabalho de digitação.

A todos que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho, o meu MUITO OBRIGADO.



## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS .....	viii
LISTA DE TABELAS DOS APÊNDICES.....	ix
LISTA DE FIGURAS DO APÊNDICE.....	xii
RESUMO .....	xiii
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 O Problema e Sua Importância.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 O Ensino Técnico no Brasil .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 A Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE .....</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>11</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Fonte dos Dados Básicos .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.1 Considerações Gerais Sobre o Município de Iguatu .....</b>	<b>13</b>
3.1.1.1 Situação Socioeconômica.....	14
3.1.1.2 Atividades Agropecuárias .....	14
3.1.1.3 Indústria e Comércio.....	15
<b>4 MODELO CONCEITUAL.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 A Teoria do Investimento .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 A Teoria do Consumo.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.1 A Função de Demanda .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2.2 A Função Oferta.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3 O Modelo Econométrico.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3.1 Identificação do Modelo .....</b>	<b>23</b>
<b>4.3.2 Condição Necessária.....</b>	<b>24</b>
<b>4.3.3 Condição Suficiente .....</b>	<b>25</b>

	<i>Página</i>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	32
5.1 Análise da Equação na Forma Reduzida .....	32
5.2 Análise das Equações Estruturais .....	33
5.3 Análise da Equação Estrutural de Demanda .....	34
5.4 Análise da Equação Estrutural de Oferta.....	37
<b>6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES</b> .....	41
6.1 Conclusões .....	41
6.2 Sugestões.....	43
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	44
<b>APÊNDICES</b>	
APÊNDICE A .....	50
APÊNDICE B .....	52
APÊNDICE C .....	56
APÊNDICE D .....	63
APÊNDICE E .....	67
APÊNDICE F .....	70
FIGURAS.....	78

## LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Equação na forma reduzida utilizada na estimação da taxa paga ( $P_t$ ) na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE.....	32
2	Equação selecionada para estimativa da equação estrutural de demanda por educação técnica de 2º grau na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1986 – 1998).....	34
3	Equação selecionada para estimativa da equação estrutural de oferta de educação técnica de 2º grau na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1986 – 1998).....	38



## TABELAS DOS APÊNDICES

TABELA		Página
1A	Dados utilizados na estimação das equações estruturais de oferta e demanda de vagas na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE.....	51
1B	Matriz de correlação simples das variáveis independentes presentes no modelo para estimação do preço da educação técnica de 2º grau na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE.....	53
2B	Matriz de correlação simples entre as variáveis que compõem a equação estrutural de demanda por vagas no ensino técnico de 2º grau da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE.....	54
3B	Matriz de correlação simples das variáveis que compõem a equação estrutural de oferta de vagas no ensino técnico de 2º grau da escola agrotécnica federal de Iguatu-CE.....	55
1C	Resultados do teste estatístico de Pesaran & Pesaran para verificação da presença de homocedasticidade nos dados analisados.....	57
2C	Resultados do teste estatístico de Godfrey para verificação da ausência de autoregressão nos resíduos na equação reduzida do modelo.....	58

TABELA		Página
3C	Resultados do teste estatístico de Pesaran & Pesaran para verificação da presença de homocedasticidade entre as variáveis que compõem a equação estrutural de demanda do modelo.....	59
4C	Resultados do teste estatístico de Godfrey para verificação da ausência de autoregressão nos resíduos da equação estrutural de demanda do modelo.....	60
5C	Resultados do teste estatístico de Pesaran & Pesaran para verificação da presença de homocedasticidade entre as variáveis que compõem a equação estrutural de oferta do modelo.....	61
6C	Resultados do teste estatístico de Godfrey para verificação da presença de autoregressão nos resíduos da equação estrutural de oferta do modelo.....	62
1D	Demonstrativo da produção nas unidades educativas (agricultura) da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1996).....	64
2D	Demonstrativo da produção nas unidades educativas (zootecnia) da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1996).....	65

TABELA		Página
3D	Demonstrativo da produção nas unidades educativas (agroindústria) da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1998).....	66
1E	Escolas Agrotécnicas Federais no Brasil, ano de fundação e localização geográfica.....	68
1F	População do município de Iguatu-CE.....	71
2F	População e taxa de crescimento na região administrativa 16 e estado do Ceará (Acopiara, Cariús, Catarina, Iguatu, Jucás, Orós e Quixelô).....	72
3F	Indústrias de transformação no município de Iguatu-CE (1997).....	73
4F	Produção pecuária (rebanhos) no município de Iguatu-CE (1997).....	74
5F	Produção pecuária (produtos) no município de Iguatu-CE (1997).....	75
6F	Produção agrícola do município de Iguatu-CE (1997).....	76
7F	Comércio varejista de Iguatu-CE por gênero de atividades (1997).....	77



## FIGURAS DOS APÊNDICES

FIGURA		Página
1	Renda familiar (em %) dos estudantes da escola agrotécnica federal de Iguatu-CE.....	78
2	Faixa etária (em %) dos estudantes da escola agrotécnica federal de Iguatu-CE.....	79
3	Ocupação profissional (em %) dos pais de alunos da escola agrotécnica federal de Iguatu-CE.....	80



## RESUMO

Neste trabalho procurou-se identificar as variáveis determinantes da demanda e oferta de vagas na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu–CE. Esta identificação consistiu nos seguintes itens: análise estatística do preço e quantidade de equilíbrio, análise estatística das variáveis exógenas utilizadas no modelo, e análise da elasticidade – preço da demanda por educação técnica e da elasticidade – preço da oferta de educação técnica na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu–CE. Foram utilizados dados secundários obtidos na escola Agrotécnica Federal de Iguatu–CE. O modelo teórico utilizado foi o de equações simultâneas resolvidas pelos mínimos quadrados de dois estágios, obtendo-se então as equações estruturais, à partir das quais procedeu-se a análise estatística dos parâmetros associados às variáveis constantes do modelo.

Ao final conclui-se que a Escola Agrotécnica Federal de Iguatu–CE é muito importante para a região onde se insere por proporcionar educação profissionalizante na região onde está inserida principalmente para a faixa populacional de renda mais baixa, sendo que de outra forma estes alunos não poderiam ter acesso a este tipo de ensino. A taxa paga (preço), salário mínimo médio anual (perspectiva de ganhos futuros), população e PIB do Ceará (renda) apresentaram-se significativos para determinar a quantidade demandada por vagas, enquanto que taxa paga (preço) e orçamento foram determinantes para determinação da quantidade ofertada de vagas. A elasticidade – preço da demanda mostrou-se inelástica indicando que a taxa paga (preço) é de natureza simbólica o que possibilita o ingresso dos estudantes de renda mais baixa, indicando a grande importância social da EAFI/CE para a região. A inelasticidade mostrou-se presente também do lado da oferta, o que corrobora o resultado obtido de que a taxa paga (preço) cobrada na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu/CE não representa o valor real da educação do estudante e a importância da Escola.

Os resultados obtidos permitem sugerir a criação de mecanismos na Escola Agrotécnica que permitam uma preparação dinâmica para inserção de alunos recém formados no mercado de trabalho (balcão tecnológico, incubadora de projetos etc.), bem como a busca da ampliação dos recursos provenientes do Governo Federal para possibilitar o aumento na quantidade ofertada de vagas.



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 O Problema e Sua Importância

Os índices de desenvolvimento humano dos diversos países indicam o nível de discrepância entre as condições de bem-estar das populações dos países desenvolvidos e a dos países em desenvolvimento. Nos países menos desenvolvidos, especificamente no caso do Brasil, ressalta-se a grande concentração de renda e os baixos investimentos em setores como saúde, educação, habitação dentre outros. Contribuindo para esse quadro, há também, internamente, desigualdades entre as regiões, as quais se expressam por maiores índices de desenvolvimento em algumas, como ocorre na região Sul e Sudeste e menores índices em outras, como se verifica no Nordeste. De acordo com BECKER (1990), o processo de crescimento de um país está diretamente relacionado ao nível de investimentos feitos em capital humano.

Segundo KHAN e SILVA (1995), vários estudos têm discutido sobre os principais problemas que emperram o desenvolvimento do país e da região Nordeste, em particular. Contudo, não tem sido considerada a real importância da educação nesse processo. Assim, o acesso da população à educação básica, não obstante ser um direito de todos, assegurado por lei, tem-se constituído em grande desafio para a sociedade brasileira.

De acordo com dados da Pesquisa Nacional de Amostras de Domicílios – PNAD - 1996, somente 4,7% da população do País têm curso superior e 65% da população não concluíram o curso fundamental. A taxa de analfabetismo gira em torno de 14,7%, porém aproximadamente, um terço da população adulta (34,1%) é analfabeta funcional, ou seja, foi alfabetizada, mas é incapaz de usar a leitura e a escrita nas atividades cotidianas. Os dados indicam também que a mulher possui, em média, 6 anos de estudo e o homem, 5,7. Em alguns países europeus esta média atinge geralmente 12 anos. Deve-

*se esclarecer que, dentre os países da América Latina, somente a Bolívia possui taxa de analfabetismo superior à do Brasil, chegando a 16,9%.*

Dentre as regiões brasileiras, o Nordeste é a que apresenta o maior índice de analfabetismo (28,7%), o que é consistente com o menor desenvolvimento desta região em relação às demais. As estatísticas mostram, ainda, que o Estado do Ceará tem 36,5% de analfabetismo na faixa de 07 a 14 anos e 31,5% entre as pessoas com mais de 15 anos. Estes dados demonstram a necessidade de investimentos neste setor e incentivos para a população, especialmente a de mais baixa renda e a residente no setor rural que, em geral, tem maior dificuldade de acesso à escola.

É evidente que a educação traz retornos importantes para o país, para o Estado e para os indivíduos, pois proporciona acesso às melhorias tecnológicas, possibilitando maiores ganhos e ampliando oportunidades, além de promover satisfação pessoal.

De acordo com BLAUG (1975) e SINGH (1989), a análise de vários sistemas econômicos permite concluir que as pessoas que receberam mais educação percebem em média, rendimentos mais elevados do que aquelas que estudaram durante uma menor quantidade de anos, especialmente quando se comparam pessoas com a mesma idade. De acordo com esta informação pode-se considerar que acréscimos de anos de estudo são compensados sob a forma de rendimentos vitalícios mais altos.

Segundo SHEEHAN (1975), os benefícios indiretos e intangíveis da educação, na sua abrangência geral, incluem: o aumento da produtividade e renda; a promoção de mudanças tecnológicas (desde a realização de pesquisas e desenvolvimento através da capacidade de ler e escrever); o aumento da eficiência locativa; a indução a uma maior coesão social; a implementação de uma estabilidade econômica; a consecução de valores democráticos; dentre outros. Vários estudos indicam que a educação tem, também, influência importante sobre o padrão de vida dos trabalhadores do setor rural.

KHAN & SILVA (1997) concluíram que os anos de estudo do produtor rural contribuem significativamente para que a assistência técnica e a extensão

rural produzam os efeitos necessários ao aumento da eficiência técnica, produção e produtividade dos fatores em propriedades rurais no estado do Ceará.

Nesse contexto GISSER (1965), estudando o efeito da escolaridade sobre os salários recebidos na zona rural, concluiu que os mesmos aumentavam proporcionalmente com os anos de estudo do trabalhador.

PATRICK & KEHRBERG (1973) afirmam que os retornos da escolaridade tendem a crescer paralelamente ao nível da elevação da modernização das áreas consideradas no estudo.

São conhecidas as dificuldades de muitos jovens, residentes nos diversos municípios do país e em áreas rurais, de continuarem seus estudos após a conclusão do 1º grau, equivalente atualmente ao Ensino Fundamental, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (Lei Nº 9394/96), os principais empecilhos são: necessidade de trabalhar, falta de escolas do 2º grau equivalente ao Ensino Médio, ainda de acordo com a LDB, e a falta de recursos para se manter estudando em outras localidades.

No Brasil, existem atualmente 46 Escolas Agrotécnicas Federais, várias delas localizadas em cidades do interior dos estados. Essas escolas dão oportunidades aos jovens de terem uma educação técnica de 2º grau sem ter de se afastar muito de suas origens, constituindo-se, portanto, em uma excelente oportunidade para aqueles que não têm condições de ingressar em um curso superior. Por outro lado, revestem-se de grande importância para a sociedade, pois os técnicos formados nestas escolas podem contribuir efetivamente para o desenvolvimento do setor primário do país.

A Escola Agrotécnica Federal de Iguatu/CE, tem contribuído com o nível educacional da população residente no município e localidades próximas, de duas formas:

- i. Educação Formal – O aluno recebe informações e conhecimentos necessários para promover o desenvolvimento de novas tecnologias podendo tornar dessa forma, agente transformador e difusor de tecnologias modernas a partir de uma formação regular de 03 anos através da concomitância entre o ensino médio e o ensino

profissionalizante em agropecuária e economia doméstica, ou somente o ensino profissionalizante para alunos que já tenham concluído o ensino médio.

- ii. Educação Não-formal – Os Técnicos em Agropecuária ou Economia Doméstica repassam seus conhecimentos para seus familiares e/ou para as demais pessoas da comunidade através da orientação e cursos que vêm sendo ofertados por instituições como o SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) e outros órgãos. O produtor pode, assim, utilizar e repassar as novas tecnologias melhoradas, aumentando desta forma, a produtividade dos diversos fatores de produção.

De acordo com RODRIGUES & TEIXEIRA (1997), o número de pessoas que procuraram vagas na referida escola tem aumentado nos últimos anos, tendo ocorrido, também, aumento do número de vagas oferecidas no mesmo período. Segundo os mesmos autores, aproximadamente 20% das famílias dos alunos recebidos pela Escola possuem renda de até 1 (um) salário mínimo, 25% entre 1 (um) e 2 (dois) salários mínimos e 48,8% dos pais dos alunos possuem profissões ligadas à atividade agropecuária, o que denota a grande importância da Escola Agrotécnica para uma parcela significativa da população de baixa renda e/ou produtores rurais. (Ver FIGURAS 1, 2 e 3 no APÊNDICE).

A revisão de literatura permite constatar que nenhum esforço foi feito, até o momento, para identificar os aspectos sociais e econômicos que influenciam a procura e a oferta do ensino técnico de 2º grau no país, ou seja, que identifiquem as variáveis que interferem diretamente na estrutura desse mercado. Se se leva em conta a grande semelhança entre as escolas, os resultados do estudo que se pretende realizar na escola Agrotécnica Federal de Iguatu poderá ser útil para fundamentar políticas educacionais, visando o melhor desempenho do ensino técnico no Brasil.

## 1.2 O Ensino Técnico no Brasil

De acordo com ARAÚJO *et alli* (1996), a rede de Escolas Técnicas atuais tem suas origens nas Escolas de Aprendizes Artífices, criadas em 1910, pelo então presidente Nilo Peçanha, representando o início da atuação direta do Governo Federal na área de formação profissional do período republicano. O marco histórico desse fato encontra-se na justificativa do Decreto Nº 8.319, de 20 de outubro de 1910, que define o ensino técnico como um ensino para a classe dominada, para os filhos dos “desfavorecidos da fortuna”. Essa visão remonta aos idos de 1926, quando os primeiros projetos de lei, instituindo oficialmente os ensinos das artes e ofícios, foram apresentados à Câmara dos Deputados. A finalidade do ensino técnico era, então, profissionalizar menores abandonados.

A partir de 1930, com a expansão do capitalismo industrial, novas exigências foram delineadas, em função da demanda do capital, que passava a exigir mão-de-obra qualificada. O Estado obrigou-se a abrir espaço para a ampliação do sistema nacional de ensino, cujo enfoque básico girava em torno da escolarização como instrumento de ascensão social e da qualificação profissional como determinante de melhores condições de vida.

Assim, estrategicamente colocadas, essas questões encobriam a manutenção da dualidade histórica: ensino profissional para as classes menos favorecidas e ensino propedêutico para a classe dominante. Faz-se necessário registrar que sempre houve movimentos de resistência a essa visão dualista e discriminadora. Em 1932, o Manifesto dos Pioneiros, também chamado Movimento dos Educadores Brasileiros, denunciou e combateu o dualismo entre o ensino cultural e o profissional, bem como o centralismo do Estado na área da educação. Entretanto, pela inovação que representou, principalmente pela defesa da escola pública, laica e gratuita, o movimento foi fortemente cerceado em suas atividades.

Após o término da 2ª Guerra Mundial, em 1945, intensificou-se o processo de industrialização, pela substituição de importações, bem como pela

associação do Brasil à economia capitalista mundial. Entretanto, esse processo não representou mudança substancial na economia brasileira, já que não houve alteração na forma estrutural de participação do Brasil na divisão internacional de trabalho. Na medida em que não se produzia ciência e tecnologia, o papel que cabia ao país era o de fornecer mão-de-obra barata e industrializar determinados produtos, segundo a decisão da ordem econômica internacional. É nesse contexto que crescem a pressão urbana, as organizações populares e a demanda por trabalhadores qualificados, sendo criado, então, o SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, em 1946. Várias tentativas foram feitas para superar a dicotomia entre os dois tipos de educação mencionados, ou seja, para estabelecer a equivalência entre as duas modalidades – escola para fins de acesso ao vestibular - (década de 50) e escolas profissionalizantes. Nesse sentido a Lei Nº. 5.692/71 traz a profissionalização universal e compulsória a nível de 2º Grau, na qual o governo procurava passar a idéia desta superação.

Conforme publicação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro (1995), nesse quadro histórico as Escolas Técnicas levaram vantagem, na medida em que tinham infra-estrutura adequada ao modelo imposto pelo poder executivo. Os requisitos básicos, tais como: espaço físico, professores na área profissionalizante, laboratórios e oficinas, somados a capital para manutenção e expansão, além de convênios com entidades estrangeiras, que reaparelharam as escolas, de forma mais intensa, as escolas industriais, sustentaram a proposta da Lei.

Na verdade, a superação da dicotomia não ocorreu, porque é impossível, através de uma lei, unificar trabalho manual e intelectual, principalmente numa sociedade cujos valores se prendem ao privilégio das atividades intelectuais sobre as manuais. As discussões sobre as relações de trabalho contraposto à educação, ficaram inicialmente restritas a um pequeno grupo de intelectuais. A dicotomia ocorreu dentro da própria escola, tanto na organização dos currículos (educação geral e formação especial), quanto na organização do trabalho escolar, parcializado em vários setores, sem um projeto comum, construído a partir de uma visão de homem e de mundo que

pudesse ser o fio condutor da organicidade das relações entre esses dois setores. Em vista disso, não existe somente dualidade de escola, mas dualidade dentro da escola. Formados dentro de uma escolarização marcada pela lógica formal linear cujos pressupostos são positivistas, os professores reproduzem a divisão do conhecimento, fragmentando-o em vários saberes.

RODRIGUES (1987) argumenta que cotidianamente nos defrontamos com um conhecimento concebido de forma descolada da história e com uma competência profissional reduzida a uma competência técnica universal e neutra. Essa visão positivista tem marcado a escolarização brasileira como um todo e o ensino técnico em particular, tanto nas suas origens históricas, quanto no encaminhamento das práticas pedagógicas, postas numa grade dicotômica em que se perde a dimensão mais profunda do conhecimento: a visão da totalidade.

Segundo ARAÚJO *et alli* (1996), a coordenação do ensino agropecuário, em sua evolução, ficou à cargo de órgãos diversos:

Criado pelo Decreto nº. 8.319 de 20 de Agosto de 1910, o Ensino Agrícola ficou a cargo do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio e tinha por finalidade a instrução técnica profissional relativa a agricultura e a indústrias correlatas, compreendendo o ensino agrícola, medicina veterinária, zootecnia e indústrias rurais. Alguns documentos que tratam do assunto citam como marco inicial a Carta Régia de 13 de Julho de 1883, que determinava a criação de um curso superior de agricultura, na Bahia. Em 1938, com o Decreto Nº 982, de 23 de dezembro, foi criada a Superintendência do Ensino Agrícola e Veterinário – SEAV, que administrou o ensino agrícola até maio de 1967.

O ensino agrícola de grau Elementar e Médio foi institucionalizado pela Lei Orgânica (Decreto – Lei nº. 9613, de 20 de Agosto de 1946). Após 15 (quinze) anos da publicação desta Lei, entrou em vigor a Lei nº. 4.024, de 20 de dezembro de 1961, que estabeleceu as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB. As Escolas Agrotécnicas passaram a se chamar colégios agrícolas, ministrando as 3 séries do 2º ciclo (colegial) e conferindo aos concludentes o diploma de técnico agrícola.

Em 1970, através do Decreto Nº 66.296, de 09 de março de 1970, foi criado o Departamento de Ensino Médio – DEM, que absorveu as diretorias do ensino agrícola, industrial, comercial e secundário, de forma que, no período de 1970 a 1974, a administração do ensino agrícola federal atravessou séria crise, tendo sido reduzida a um Grupo de Trabalho de Dinamização do Ensino Agrícola (GT – DEA).

O Decreto Nº 72.434, de 09 de junho de 1973, criou a Coordenação Nacional do Ensino Agrícola – COAGRI, a fim de proporcionar assistência técnica e financiar estabelecimentos especializados em ensino agrícola do Ministério da Educação e Cultura – MEC. Essa denominação foi alterada pelo Decreto nº. 76.436, de outubro de 1975, para COAGRI (Coordenação Nacional do Ensino Agropecuário). Foram subordinados à mesma os Estabelecimentos de Ensino Agrícola e os Colégios de Economia Doméstica Rural do MEC, na esfera da administração direta.

O Curso Técnico em Agropecuária foi implantado na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE em 1981, e homologado pelo diretor da COAGRI, em março de 1985. A COAGRI foi extinta em 1986. As escolas agrotécnicas foram então vinculadas à Secretaria de Ensino de 1º e 2º graus – SESG.

O Decreto nº. 99.244, de 10 de maio de 1990, criou a SENETE – Secretaria Nacional de Educação Tecnológica, deixando as Escolas Agrotécnicas ligadas à administração direta.

Em 16 de novembro de 1993 as escolas passaram à condição de autarquia especial, através da Lei nº. 8.731/93, fazendo parte da SEMTEC – Secretaria do Ensino Médio e Tecnológico.

### 1.3 A Escola Agrotécnica Federal de Iguatu–CE

O ensino técnico teve início, em Iguatu, em 23 de Março de 1955, com o Curso de Extensão Rural Doméstica. Em 1963, foi implantado o Curso Técnico em Economia Doméstica Rural.

Pelo Decreto Nº 83.935 de 04 de Setembro de 1979, a instituição passou a denominar-se Escola Agrotécnica Federal de Iguatu – Ceará “Elza Barreto” – EAFI. A partir de 1981, deu-se início ao Curso Técnico em Agropecuária, com nível de 2º grau. A EAFI está situada em terreno próprio de aproximadamente 200 hectares, às margens da Rodovia Iguatu – Várzea Alegre CE-021, à altura do quilômetro cinco, oferecendo, atualmente, cursos regulares de habilitação plena de técnicos em agropecuária e em economia doméstica. Está vinculada diretamente à Secretaria da Educação Média e Tecnológica – SEMTEC.

De acordo com RODRIGUES & TEIXEIRA (1997), seus recursos orçamentários, para o ano de 1997, foram da ordem de R\$ 4.800.000,00 (quatro milhões e oitocentos mil reais), consignados anualmente no Orçamento Geral da União. Outras fontes de receitas são as geradas a partir da comercialização dos excedentes da produção obtida em projetos desenvolvidos pela escola, sejam em unidades educativas de produção (destinadas às aulas práticas) ou em projetos terceirizados, além da prestação de serviços e/ou convênios.

A EAFI oferece anualmente CERCA DE 140 vagas para o Curso Técnico em Agropecuária e 45 vagas para o Curso Técnico em Economia Doméstica, preenchidas através de exame de seleção ao qual concorrem candidatos com o 1º Grau já concluído, ou através de ingresso como alunos especiais, isto é, alunos que já tenham concluído o 2º Grau. O referido exame ocorre, geralmente, no mês de dezembro. Realiza-se na sede do município e em área de abrangência da escola. O fato de oferecer regime de internato para alunos não residentes em Iguatu dá oportunidade ao ingresso de alunos oriundos da zona rural do município, bem como aos de outras cidades,

o que se traduz em enorme benefício para suas famílias e regiões. Esse número atualmente ultrapassa a casa dos 300 estudantes.

A EAFI conta hoje com 17,80% de seus alunos oriundos do município de Iguatu, sendo que destes, 64,70% são provenientes da área rural. Os demais 82,20% são oriundos de outros municípios. Deste último percentual 29,49% são provenientes da área rural. Em 44,56% dos casos, a renda familiar não ultrapassa a casa dos 02 (dois) salários mínimos, o que equivale em valores atuais a R\$ 272,00 (duzentos e setenta e dois reais), ressaltando a grande importância da Escola Agrotécnica para as comunidades mais pobres, localizadas em seu raio de ação. Constata-se, pois, que os pais dos alunos não teriam condições de pagar referido ensino, o que, neste caso, representa a única oportunidade que esses jovens têm de se preparar para um mercado de trabalho cada vez mais exigente em conhecimentos.

A EAFI, pelas suas peculiaridades, conta com Unidades Educativas de Produção - UEP's, que são áreas destinadas à aulas práticas. Nestas unidades encontram-se cultivos e criações, além da agroindústria, implantada em 1998. Os quantitativos produzidos por estas áreas estão apresentados no Apêndice D. Pode-se ver nestes Apêndices, que as produções nas unidades da EAFI são bastante significativas, colocando-a como centro de referência em difusão de tecnologia, de modo a levar ao produtor agropecuário da região e do Estado melhorias tecnológicas para aumento de produtividade e, conseqüentemente, elevação de sua renda.

Considera-se, portanto, a relevância desta Escola para o município de Iguatu e para o Estado do Ceará, tendo em vista a grande vocação agropecuária dos mesmos e a contribuição que a referida Escola tem dado às comunidades inseridas dentro de sua área de abrangência.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Estudar a oferta e demanda de educação técnica na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- a) Identificar e estimar o impacto das variáveis que atuam sobre o ensino técnico na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE;
- b) Calcular a elasticidade-preço da demanda e da oferta do ensino técnico ministrado na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE.



### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Fonte dos Dados Básicos

O presente trabalho foi realizado com base na experiência do ensino ministrado pela Escola Agrotécnica Federal de Iguatu, que, como já foi mencionado, presta serviços educacionais técnicos à população do município e localidades situadas em sua área de abrangência. A seguir listam-se as principais fontes dos dados empregados neste estudo:

- a) Escola Agrotécnica Federal de Iguatu (série histórica 1986-1998)
  - Taxa paga pelos alunos para ingresso na escola;
  - Número de vagas oferecidas pela escola;
  - Número de docentes da escola;
  - Orçamento da escola;
  - Número de escolas agrotécnicas no Brasil.
  
- b) Iplance
  - Produto Interno Bruto – PIB do Estado do Ceará;
  - População do município de Iguatu;
  - Perfil básico municipal de Iguatu.
  
- c) Sudene
  - Índices de crescimento do PIB do Nordeste e Ceará;
  - Índices de escolaridade do Brasil, Nordeste e Ceará;
  - Taxas da população economicamente ativa do Brasil, Nordeste e Ceará.

- d) Revista Suma Econômica (Vários números)
  - Índice de atualização de valores (Base = setembro de 1998);
  - Salário mínimo, média anual.
  
- e) Sistema Nacional de Emprego SINE - Instituto de Desenvolvimento do Trabalho - IDT
  - Taxa de desemprego aberto do município de Iguatu.

Para melhor contextualizar os resultados deste estudo é importante uma breve caracterização do município de Iguatu no qual se insere a escola agrotécnica objeto desta pesquisa, o que passa a ser feito na seção seguinte.

### **3.1.1 Considerações Gerais Sobre o Município de Iguatu**

O município de Iguatu possui uma área de 1.042,60 quilômetros quadrados e dista 382 quilômetros de Fortaleza, capital do Estado do Ceará. Originou-se na confluência dos rios Trussu e Jaguaribe, no século XVII. Era habitada por índios quixelôs, Tapuios, e foi colonizada por portugueses.

O topônimo Iguatu surgiu em 1883, significando, em Tupi-guarani, “muita água, água boa.” Localiza-se a 6°21’34” de latitude sul e 39°17’55” de longitude oeste, estando inserido na mesorregião do Centro-Sul do Estado. O município insere-se em região de clima tropical seco, com pluviosidade média de 800 mm e temperaturas variando de 20°C a 32°C. Segundo dados da contagem da população realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE 1996, sua população é da ordem de 78.220 habitantes, dos quais 54.935 habitantes (70,24%) residem na zona urbana e 23.285 (29,76%), na zona rural. A faixa etária abaixo dos 15 anos representava, em 1996, 32,25% da população, enquanto que 13,49% possuíam mais de 60 anos. Outros dados juntamente com o crescimento populacional do município de Iguatu e cidades mais próximas são mostrados no Apêndice F.

### 3.1.1.1 Situação Socioeconômica

De acordo com dados do IPLANCE (1996), o PIB do município de Iguatu, neste mesmo ano, foi de R\$ 152,5 milhões, correspondendo ao 9º lugar na classificação do Estado.

A taxa de ocupação gira em torno de 42,27%, segundo dados do Sistema Nacional de Emprego – Instituto de Desenvolvimento do Trabalho (1997). Este indicador, conforme preconizado pela teoria do investimento, poderia estar influenciando o interesse do indivíduo em cursar o ensino técnico.

### 3.1.1.2 Atividades Agropecuárias

A atividade agropecuária é muito importante para o município, sendo este o setor que mais absorve mão-de-obra. O município teve, entre as décadas de 70 – 80, sua agricultura quase que totalmente baseada no algodão e, a partir do declínio desta cultura, redirecionou os investimentos para o cultivo de arroz, milho, feijão e banana, além do próprio algodão, que constitui também tradição agrícola.

Apesar da extensa rizicultura atual, observa-se que grande parte das terras cultivadas no município são ainda conduzidas com culturas de subsistência, principalmente de milho e feijão, as quais são produzidas com pouca tecnologia, produtividade relativamente baixa e preços de venda, em geral, pouco compensatórios.

BERNARDO (1989) argumenta que 35% da água utilizada para irrigação de arroz pelo método de inundação, muito comum na região, perdem-se por evaporação e percolação ou infiltração profunda no solo, o que proporciona à irrigação praticada com este método uma eficiência de aproximadamente 65%.

Há, portanto, necessidade de implementação de novos sistemas de cultivo, com sistemas alternativos de irrigação que possuam maior eficiência e que proporcionem produtos financeiramente rentáveis.

O município apresenta, também, vocação pecuária, embora com menos expressividade que a agricultura. O rebanho bovino é conduzido principalmente para produção de leite, contudo o padrão genético ainda não é o ideal e as formas de manejo não estão em sintonia com os recursos tecnológicos disponíveis para aumento de produtividade. Dados sobre o quantitativo agrícola e pecuário do município estão disponíveis no Apêndice F.

### 3.1.1.3 Indústria e Comércio

Dados divulgados no Plano de Desenvolvimento do Município de Iguatu mostram que a indústria local é responsável por 20% do volume de negócios do mesmo, que possui um parque industrial formado por 206 indústrias, lideradas pelo setor de alimentos, seguido por calçados, artefatos de couro e metalúrgicas, conforme se pode ver no Apêndice 3F.

Outro setor de fundamental importância para a economia do município é o setor terciário, onde o comércio, segundo dados do mesmo Plano, lidera o segmento na região Centro-Sul. Atualmente o comércio ocupa o 6º lugar na classificação estadual (Ver apêndice 6F).

## 4 MODELO CONCEITUAL

O modelo conceitual que foi utilizado neste trabalho compõe-se de:

### 4.1 A Teoria do Investimento

De acordo com SCHULTZ (1961), BECKER (1964) e BLAUG (1965), os ganhos de todo o tempo de vida de um indivíduo podem ser interpretados como uma série de retornos ao investimento feito em sua educação formal.

Considere uma situação hipotética, na qual um candidato com o 1º Grau completo se encontra frente a uma decisão entre duas alternativas: seguir um curso técnico ou entrar no mercado de trabalho. A teoria do capital humano diz que um indivíduo com o 1º grau completo optará por educação técnica se o valor presente do fluxo esperado de benefícios for superior ao seu custo no presente.

Se o valor da educação técnica de um indivíduo (V) é igual ao fluxo descontado de benefícios que ele espera de sua vida de trabalho, pode-se calculá-lo pela fórmula:

$$V = \sum_{t=1}^n Y_t / (1 + r)^t$$

onde:

V = valor da educação técnica;

$Y_t$  = ganhos esperados no ano t;

n = número de anos de vida de um indivíduo em que ele pode ganhar dinheiro, inclusive anos gastos na escola de técnica;

r = taxa de desconto. Pressupõe-se, por simplicidade, que r permanece a mesma a cada ano.

O valor presente do custo privado da educação técnica (C) será:

$$C = \sum_{t=1}^n (C_t)/(1+r)^t$$

onde:

$C_t$  = custos para incrementar as atividades de capital humano no ano t.

O valor presente líquido dos ganhos ( $V_n$ ), provocado pela educação técnica, pode ser considerado como o valor presente de um fluxo de diferenças entre os ganhos brutos e os custos, em cada ano, a ela associados. Então, o valor presente da seqüência de ganhos líquidos resultantes da educação técnica será dado por:

$$V_n = \sum_{t=1}^n (Y_t - C_t)/(1+r)^t$$

ou ainda:

$$V_n = Z = \sum_{t=1}^n (Z_t)/(1+r)^t$$

onde:

$$Z_t = (Y_t - C_t)$$

Se X for o ganho líquido no tempo t, associado a outra atividade, por exemplo, aquela na qual um indivíduo com 1º grau completo ingresse na força de trabalho em vez de seguir um curso técnico, o valor presente do fluxo de ganhos líquidos (X), associados a esta atividade, seria:

$$X = \sum_{t=1}^n (X_t)/(1+r)^t$$

O valor presente dos ganhos (G) provocados pela educação técnica em relação àqueles associados com (X) pode ser calculado como:

$$G = Z - X$$

onde:

$$G = \sum_{t=1}^n (Z_t)/(1+r)^t - \sum_{t=1}^n (X_t)/(1+r)^t$$

Os benefícios privados da educação técnica são compostos de:

- Benefícios Monetários – os ganhos adicionais por toda a vida tornados possíveis pela educação técnica;
- Benefícios Psicológicos – adicional de ganhos através do acréscimo de conhecimentos, alargamento das oportunidades de trabalho, prestígio e outras vantagens sociais e culturais advindas da educação técnica.

Da mesma forma, os custos privados da educação técnica podem ser decompostos em vários componentes:

- Despesas institucionais diretas tais como taxas, compra de livros e outros materiais, bem como quaisquer custos adicionais associados à escola técnica. Estes custos diretos são influenciados pelo método através do qual eles são financiados. Ajuda financeira na forma de bolsas escolares ou doações servem para reduzir os gastos educacionais de um indivíduo, aumentando desse modo o retorno líquido esperado à educação técnica;
- Custo de Oportunidades – qualquer renda adicional que o indivíduo poderia ter ganho se ele não estivesse na escola técnica;

- Custos Psicológicos - o aborrecimento e tensão em virtude dos estudos, exames etc, por exemplo, dependem do local, tipo e qualidade da instituição de ensino técnico e da tendência ou vocação do indivíduo para os estudos desse nível.

Um indivíduo com 1º grau completo toma sua decisão de ingressar numa escola técnica baseado nos benefícios e custos esperados a ela associados. Para um dado conjunto de custos e benefícios haverá uma taxa implícita de retorno. A taxa de retorno é definida como a taxa de desconto que faz o valor presente dos ganhos (G) igual a zero, e pode ser calculada como:

$$\sum_{t=1}^n (Z_t)/(1+m)^t - \sum_{t=1}^n (X_t)/(1+m)^t = 0$$

onde:

m = taxa interna de retorno.

De acordo com a teoria do investimento, o indivíduo com 1º grau completo ingressará no ensino técnico se a taxa interna de retorno for maior que a taxa de juros do mercado.

## 4.2 A Teoria do Consumo

A educação técnica, além de ser um bem durável, no sentido de trazer benefícios futuros, traz, também, benefícios decorrentes de consumo através de atividades culturais, intelectuais e atléticas disponíveis para estudantes do ensino técnico. Se o consumo de serviços provenientes da educação técnica de 2º grau são classificados como bens superiores ou normais, então, um aumento de renda resultará num aumento de demanda por vagas na Escola Agrotécnica Federal.

A lei da demanda aplica-se a todos os bens superiores e normais. A menos que a educação técnica seja um bem de Giffen, um aumento nos custos (preços) da educação técnica diminuirá o número demandado de inscrições para matrícula nas Escolas Agrotécnicas Federais.

Estes custos correspondem aos custos considerados quando se discute a educação técnica, como um bem durável.

#### 4.2.1 A Função de Demanda

Uma representação formal da demanda por educação técnica, que inclui os aspectos de investimento e de consumo, é dada pela seguinte equação:

$$Q_t = f(P_t, X_{t1}, X_{t2}, X_{t3}, X_{t4})$$

onde:

$Q_t$  = número de indivíduos que ingressam na EAFI, no ano  $t$ ;

$P_t$  = taxa paga pelo estudante no ano  $t$ , expressa em R\$;

$X_{t1}$  = salário mínimo, média anual, em R\$ no ano  $t$ , usado como “proxy” para os ganhos futuros do estudante com educação técnica, em virtude dos ganhos (piso salarial) serem indexados à quantidade de salários mínimos;

$X_{t2}$  = população do município de Iguatu no ano  $t$ , usada como “proxy” para o número de candidatos potenciais aos cursos da escola;

$X_{t3}$  = PIB do Estado do Ceará no ano  $t$ , em R\$, usada como “proxy” para renda das famílias dos potenciais candidatos a ingressar na Escola Agrotécnica;

$X_{t4}$  = número de Escolas Agrotécnicas Federais no ano  $t$ .

#### 4.2.2 A Função Oferta

De acordo com a Teoria da Oferta, o número de vagas oferecidas para matrículas por uma Escola Agrotécnica Federal deveria estar positivamente relacionada à taxa (preço) paga pelos estudantes, recursos financeiros recebidos pela instituição e número de docentes contratados pela instituição.

Uma apresentação formal da oferta do número de vagas é dada pela seguinte equação:

$$Q_t = f(P_t, X_{t5}, X_{t6}, X_{t7})$$

onde:

$Q_t$  e  $P_t$  = são definidos como anteriormente;

$X_{t5}$  = orçamento da Escola Agrotécnica, em R\$, no ano  $t$ ;

$X_{t6}$  = número de docentes da EAFI, no ano  $t$ ;

$X_{t7}$  = tendência.

#### 4.3 O Modelo Econométrico

O modelo matemático proposto é de equações simultâneas, pois, de acordo com CRESPO (1997), as duas equações, demanda e oferta, determinam simultaneamente as duas variáveis endógenas.

Já que a variável taxa paga (preço) está contida como variável explicativa em cada equação e esta, por definição, é endógena, viola-se o pressuposto básico das regressões com equação única. Segundo JOHNSTON (1974), os coeficientes estimados pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para cada equação, neste caso são viesados, ou seja, seu valor estimado não corresponde ao verdadeiro valor e inconsistentes, isto é, o viés não tende a desaparecer quando a amostra cresce.

De acordo com KMENTA (1988), existem alguns métodos para superar o problema do viés e da inconsistência: os Métodos de Informação Completa (M.I.C) e os Métodos de Informação Limitada (M.I.L). Entre os M.I.L. tem-se o método dos Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E). JOHNSTON (1974) e KOUTSOYANNIS (1977) explicam que, de forma geral, os métodos desenvolvidos para equações simultâneas fornecem estimadores também viesados, mas consistentes nas grandes amostras. Se os erros forem normalmente distribuídos e serialmente independentes, estes estimadores serão também eficientes, com uma variância mínima em relação a outros estimadores que usam a mesma informação. As equações de Demanda e Oferta, identificadas respectivamente como (1) e (2), são as seguintes:

Demanda

$$Q_{td} = \beta_{10} + \beta_{11}P_t + \Phi_{11}X_{t1} + \Phi_{12}X_{t2} + \Phi_{13}X_{t3} + \Phi_{14}X_{t4} + U_{t1} \quad (1)$$

Oferta

$$Q_{ts} = \beta_{20} + \beta_{21}P_t + \Phi_{25}X_{t5} + \Phi_{26}X_{t6} + \Phi_{27}X_{t7} + U_{t2} \quad (2)$$

Equilíbrio de Mercado

$$Q_{td} = Q_{ts} = Q_t \quad (3)$$

As variáveis das equações de demanda e oferta são definidas como anteriormente. Observa-se a simultaneidade, visto que a equação (3) é uma identidade.

Com base nas previsões da teoria econômica, bem como em observações empíricas, espera-se que os sinais dos coeficientes sejam:



Demanda:

Coeficientes	Sinais Esperados
$\beta_{10}$	$\leq \geq 0$
$\beta_{11}$	$< 0$
$\Phi_{11}$	$> 0$
$\Phi_{12}$	$> 0$
$\Phi_{13}$	$> 0$
$\Phi_{14}$	$< 0$

Oferta:

Coeficientes	Sinais Esperados
$\beta_{20}$	$\leq \geq 0$
$\beta_{21}$	$> 0$
$\Phi_{25}$	$> 0$
$\Phi_{26}$	$> 0$
$\Phi_{27}$	$> 0$

#### 4.3.1 Identificação do Modelo

De acordo com WONNACOTT & WONNACOTT (1978), identificação refere-se ao fato no qual é ou não possível voltar das equações em forma reduzida para as estruturais, sendo que identificação é um conceito relativo, relacionado com a quantidade de informações prévias do modelo. Alguns modelos não são estruturalmente identificados. Estes tipos de modelo

são chamados de sub-identificados. É conveniente lembrar que um aumento no número de observações não resolverá o problema de sub-identificação, sendo que este só poderá ser resolvido com o aumento no número de variáveis. Para verificar a identificação do modelo desenvolvido no presente trabalho será analisada a condição necessária e suficiente para modelos simultâneos.

#### 4.3.2 Condição Necessária

Uma condição necessária para que uma equação estrutural em um modelo linear, seja identificada é que o número de variáveis tanto endógenas como pré-determinadas, excluídas de uma dada equação estrutural, deve ser pelo menos igual ao número de variáveis endógenas no sistema, menos um.

Para expressar a condição de ordem, de acordo com WONNACOTT & WONNACOTT (1978), deve-se ter:

H = número total de variáveis pré-determinadas do Sistema;

G = número total de variáveis endógenas do sistema;

h = número de variáveis pré-determinadas na equação estrutural particular a ser considerada;

g = número de variáveis endógenas em uma equação estrutural particular a ser considerada.

Para verificação será utilizada a seguinte expressão:

$$(H + G) - (h + g) > = < G-1$$

$$\text{Demanda: } (7 + 2) - (4 + 2) > 2-1$$

$$9 - 6 > 1$$

$$3 > 1$$

$$\begin{aligned} \text{Oferta: } & (7 + 2) - (3 + 2) > 2 - 1 \\ & 9 - 5 > 2 - 1 \\ & 4 > 1 \end{aligned}$$

Como o lado esquerdo é maior que o lado direito em ambas as equações analisadas, o modelo é dito super-identificado, de forma que o referido modelo está enquadrado, por definição, nos sistemas identificados.

### 4.3.3 Condição Suficiente

Segundo KOUTSOYANNIS (1977), um teste completo para identificação é a condição necessária e suficiente. Essa condição exige que, para uma dada equação considerada, sejam formadas todas as matrizes quadradas de ordem  $(G-1) \times (G-1)$  com os coeficientes das variáveis pré-determinadas que aparecem nas outras equações estruturais, mas não incluídas na equação considerada. Deve-se repetir o processo para todas as equações do modelo. Se cada uma das equações do modelo tem pelo menos um determinante diferente de zero, a condição necessária e suficiente é satisfeita para o modelo como um todo. Para o modelo de oferta e demanda por educação técnica de 2º Grau, obtêm-se:

Equações	Variáveis e seus respectivos coeficientes								
	$Q_t$	$P_t$	$X_{t1}$	$X_{t2}$	$X_{t3}$	$X_{t4}$	$X_{t5}$	$X_{t6}$	$X_{t7}$
Demanda	1	$\beta_{11}$	$\Phi_{11}$	$\Phi_{12}$	$\Phi_{13}$	$\Phi_{14}$	0	0	0
Oferta	1	$\beta_{22}$	0	0	0	0	$\Phi_{25}$	$\Phi_{26}$	$\Phi_{27}$

O modelo tem G equações, onde  $G = 2$ . As variáveis não incluídas na demanda, mas incluídas no sistema são:  $X_{t5}$ ,  $X_{t6}$  e  $X_{t7}$ . Então, a matriz inicial (que neste caso é um vetor) para a equação de demanda baseada na condição necessária e suficiente é formada com os coeficientes  $\Phi_{25}$ ,  $\Phi_{26}$  e  $\Phi_{27}$ .

Quatro matrizes distintas de dimensão  $1 \times 1$ , visto que  $G-1 = 2-1$ , podem ser formadas. O determinante de cada matriz é portanto o próprio elemento, que será igual ao coeficiente. Se pelo menos um desses coeficientes for diferente de zero, a condição necessária e suficiente para a demanda é satisfeita.

De modo semelhante, a matriz (vetor) para a equação de oferta será formada com os coeficientes  $\Phi_{11}$ ,  $\Phi_{12}$ ,  $\Phi_{13}$  e  $\Phi_{14}$ .

O mesmo procedimento aplicado para a demanda, será aplicado agora na oferta. A escolha do Método de Mínimos Quadrados de Dois Estágios deve-se à sua relativa facilidade de uso, a disponibilidade de informação. Este também é o método mais apropriado para sistemas super-identificados, segundo KOUTSOYANNIS (1977).

A aplicação do MQ2E requer dois passos: estimar por MQO a taxa paga ( $P_t$ ) em função de todas as variáveis exógenas do sistema. A equação é obtida mediante algumas manipulações algébricas, após substituição da equação (1) na equação (2), e substituir as observações originais de ( $P_t$ ) nas equações (1) e (2) pelas estimativas obtidas no anterior estágio e, finalmente, estimar cada equação (1) e (2) por MQO.

Quando, mediante manipulações algébricas, expressa-se cada variável endógena em função de todas as variáveis exógenas do sistema, para proceder ao primeiro estágio, as equações assim obtidas chamam-se equações reduzidas.

Demanda

$$Q_{td} = \beta_{10} + \beta_{11}P_t + \Phi_{11}X_{t1} + \Phi_{12}X_{t2} + \Phi_{13}X_{t3} + \Phi_{14}X_{t4} + U_{t1}$$

Oferta

$$Q_{ts} = \beta_{20} + \beta_{21}P_t + \Phi_{25}X_{t5} + \Phi_{26}X_{t6} + \Phi_{27}X_{t7} + U_{t2}$$

As equações (1) e (2) chamam-se “estruturais”, e fazem parte do sistema de equações simultâneas. Para completá-lo acrescenta-se o

equilíbrio entre a quantidade demandada e a quantidade ofertada de vagas na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu, em cada período considerado:

Equilíbrio de Mercado

$$Q_{td} = Q_{ts} = Q_t$$

Matematicamente temos:

$$\beta_{10} + \beta_{11}P_t + \Phi_{11}X_{t1} + \Phi_{12}X_{t2} + \Phi_{13}X_{t3} + \Phi_{14}X_{t4} + U_{t1} = \beta_{20} + \beta_{21}P_t + \Phi_{25}X_{t5} + \Phi_{26}X_{t6} + \Phi_{27}X_{t7} + U_{t2}$$

Isolando o valor de  $P_t$ ,

$$\beta_{11}P_t - \beta_{21}P_t = \beta_{20} - \beta_{10} - \Phi_{11}X_{t1} - \Phi_{12}X_{t2} - \Phi_{13}X_{t3} - \Phi_{14}X_{t4} + \Phi_{25}X_{t5} + \Phi_{26}X_{t6} + \Phi_{27}X_{t7} + U_{t2} - U_{t1}$$

Continuando a manipulação algébrica, obtêm-se:

$$P_t (\beta_{11} - \beta_{21}) = \beta_{20} - \beta_{10} - \Phi_{11}X_{t1} - \Phi_{12}X_{t2} - \Phi_{13}X_{t3} - \Phi_{14}X_{t4} + \Phi_{25}X_{t5} + \Phi_{26}X_{t6} + \Phi_{27}X_{t7} + U_{t2} - U_{t1}$$

$$P_t = \beta_{20} - \beta_{10} / (\beta_{11} - \beta_{21}) - \Phi_{11}X_{t1} / (\beta_{11} - \beta_{21}) - \Phi_{12}X_{t2} / (\beta_{11} - \beta_{21}) - \Phi_{13}X_{t3} / (\beta_{11} - \beta_{21}) - \Phi_{14}X_{t4} / (\beta_{11} - \beta_{21}) + \Phi_{25}X_{t5} / (\beta_{11} - \beta_{21}) + \Phi_{26}X_{t6} / (\beta_{11} - \beta_{21}) + \Phi_{27}X_{t7} / (\beta_{11} - \beta_{21}) + U_{t2} - U_{t1} / (\beta_{11} - \beta_{21})$$

Chega-se então à equação reduzida:

$$P_t = \varphi_{10} + \varphi_{11}X_{t1} + \varphi_{12}X_{t2} + \varphi_{13}X_{t3} + \varphi_{14}X_{t4} + \varphi_{15}X_{t5} + \varphi_{16}X_{t6} + \varphi_{17}X_{t7} + \xi_i$$

Os parâmetros obtidos são:

$$\varphi_{10} = \beta_{20} - \beta_{10} / (\beta_{11} - \beta_{21})$$

$$\varphi_{11} = -\Phi_{11} / (\beta_{11} - \beta_{21})$$

$$\varphi_{12} = -\Phi_{12} / (\beta_{11} - \beta_{21})$$

$$\varphi_{13} = -\Phi_{13} / (\beta_{11} - \beta_{21})$$

$$\varphi_{14} = -\Phi_{14} / (\beta_{11} - \beta_{21})$$

$$\begin{aligned}\varphi_{15} &= \Phi_{25} / (\beta_{11} - \beta_{21}) \\ \varphi_{16} &= \Phi_{26} / (\beta_{11} - \beta_{21}) \\ \varphi_{17} &= \Phi_{27} / (\beta_{11} - \beta_{21}) \\ \xi_i &= U_{t2} - U_{t1} / (\beta_{11} - \beta_{21})\end{aligned}$$

No caso de estimações simultâneas utilizando MQ2E ou outros métodos, existem alguns pressupostos básicos que devem ser satisfeitos a fim de obter estimadores consistentes e eficientes. Expressando o sistema de forma matricial, sendo T o número de observações, G o número de variáveis endógenas e H o número de variáveis pré-determinadas, tem-se:

$$Y\Phi + X\Gamma = U$$

onde:

Y = matriz (T x G) das observações das variáveis endógenas;

$\Phi$  = matriz (G x G) dos parâmetros associados às variáveis endógenas;

X = matriz (T x H) das observações das variáveis pré-determinadas;

$\Gamma$  = matriz (H x G) dos parâmetros associados às variáveis pré-determinadas;

U = matriz (T x G) dos termos aleatórios.

Os pressupostos básicos da regressão linear múltipla em sistemas de equações são:

- O modelo é linear em seus parâmetros;
- A matriz  $\Phi$  é não singular (existe seu determinante);
- As variáveis X são pré-determinadas e linearmente independentes;
- Todas as equações estruturais são identificadas - exatamente identificadas ou super-identificadas;
- Os erros aleatórios têm média zero e variância e covariância infinitas;
- A distribuição dos erros é a mesma em todos os períodos;
- Os erros de uma equação, em diferentes períodos de tempo, são independentes entre si;

- Os erros apresentam distribuição normal em todos os períodos de tempo.

Após a estimação das equações estruturais, as estatísticas que mostram o grau de ajustamento das regressões ( $R^2$ ), a significância individual (t de Student) dos parâmetros estimados, o teste de autoregressão (GODFREY) e o teste para homocedasticidade (PESARAN & PESARAN), não são estritamente válidos quando aplicados ao MQ2E. Mas, de acordo com PYNDICK & RUBINFELD, citados por SILVA (1993), devem-se utilizar estes testes apenas como indicadores, pois somente são de estrita validade em modelos uniequacionais.

O ajuste das estimações é sugerido pela estatística  $R^2$  (BRAGA & MARKWALD, 1983 e BOND, 1985 e 1987). Como explica BASMAN (1962), a aplicação de MQ2E para estimar equações simultâneas produz um resultado no qual a amplitude dessa estatística seja não mais  $[0, 1]$  e sim  $[-\infty, 1]$ , pois, nesses casos, os termos de erros de cada equação estrutural estão compostos pelos resíduos obtidos na regressão do segundo estágio, mais uma componente correspondente aos resíduos na estimação no primeiro estágio.

Portanto, um pequeno valor para  $R^2$ , ou um valor positivo próximo de zero, não significa necessariamente que a regressão tenha valor deficiente.

Para a significância individual dos parâmetros foi utilizado o teste t de Student. VICENTE (1994), concluiu que o referido teste funciona melhor que os testes desenvolvidos especialmente para equações simultâneas, apesar de o teste t de Student ser estritamente válido somente em modelos de estimação uniequacionais. Em relação a este teste, SILVA (1993) sugere que se pode considerar um parâmetro como significativo se o seu coeficiente for maior que seu desvio padrão, enquanto MARTIN & PEREZ (1975) sugerem que, para que a significância possa ser assegurada, o seu coeficiente deve ser, em valor absoluto, duas vezes o valor de seu desvio padrão.

A presença de multicolinearidade pode ser determinada, embora de forma não rigorosa, comparando-se os valores dos coeficientes de correlação

simples entre as variáveis (ver QUADRO V no Apêndice V), com o coeficiente de determinação múltipla (KLEIN citado por PARENTE, 1990).

HEADY & DILLON (1972) alertam que se atinge um valor crítico de multicolinearidade quando  $r_{ij} \geq 0,80$ . Mas, de acordo com KMENTA (1988), um dos grandes problemas com a multicolinearidade é que não se sabe ao certo em que grau ela começa a causar problemas ao modelo, visto que sempre, em algum grau, ela está presente. Além do que, algumas variáveis são importantes para o modelo e não podem ser retiradas.

A presença de homocedasticidade é verificada utilizando-se o teste de PESARAN & PESARAN, citado por MATOS (1995), de acordo com a estatística abaixo:

Obtêm-se o valor de  $P_t$  através da regressão

$$P_t = f(X_{t1}, X_{t2}, X_{t3}, X_{t4}, X_{t5}, X_{t6}, X_{t7});$$

Faz-se uma segunda regressão, com os resíduos obtidos na fase acima em função dos valores estimados de  $P_t$  de forma que;

$$e^2 = f(\hat{P}_t^2)$$

Da nova regressão, verifica-se o valor de F de Snedecor a 0,05 de probabilidade, rejeitando a heterocedasticidade se F não for significante.

A Autoregressão é verificada pelo teste de GODFREY citado por MATOS (1995), cuja modelagem matemática está descrita abaixo:

Procede-se a regressão na forma reduzida

$$P_t = f(X_{t1}, X_{t2}, X_{t3}, X_{t4}, X_{t5}, X_{t6}, X_{t7});$$

Utilizam-se os valores estimados de  $P_t$  ( $\hat{P}_t$ ) e dos resíduos defasados ( $e_{t-1}$ );  
Obtêm-se uma segunda regressão, dos valores estimados de  $P_t$  ( $\hat{P}_t$ ) em função de  $X_{t1}, X_{t2}, X_{t3}, X_{t4}, X_{t5}, X_{t6}, X_{t7}$  e  $e_{t-1}$ .

Compara-se o valor da estatística  $t$  – tabelado em teste bilateral com 0,05 de probabilidade e  $(n-k-1)$  graus de liberdade para a variável  $e_{t-1}$ , com o valor de  $t$ -calculado para a mesma variável; Rejeita-se a hipótese de autoregressão se  $t_c < t_t$ .

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos com a estimação da equação reduzida, estrutural de demanda e de oferta de vagas no mercado de educação na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu.

### 5.1 Análise da Equação na Forma Reduzida

Os resultados obtidos com a equação reduzida do modelo são apresentados, na TABELA 1:

TABELA 1 – Equação na forma reduzida utilizada na estimação da taxa paga ( $P_t$ ) na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE

Variável	Coefficiente	Desvio Padrão	Estatística – t	Valor - P
Interseção	-1.652,241	596,576	-2,769	0,039
$X_{t1}$	0,344	0,363	0,947	0,387
$X_{t2}$	0,111	0,024	4,517	0,006
$X_{t3}$	-9,2E-9	6,3E-9	-1,466	0,202
$X_{t4}$	33,403	5,590	5,975	0,001
$X_{t5}$	1,18E-7	5,8E-6	0,021	0,984
$X_{t6}$	3,995	1,530	2,610	0,047
$X_{t7}$	-88,056	16,611	-5,299	0,003

$R^2$ : 0,975  
F de Snedecor: 0,001  
Pesaran & Pesaran: 0,288  
Teste de Godfrey: -0,407

FONTE: Resultados da pesquisa

Para a equação reduzida foram aplicados os testes de verificação de homocedasticidade (PESARAN & PESARAN), autorregressão (GODFREY) e multicolinearidade (KLEIN). As informações estão disponibilizadas nos Apêndices B e C.

Os testes de PESARAN & PESARAN e GODFREY utilizados por MATOS (1995) indicam, respectivamente, serem os dados homocedásticos e não-autorregressivos, ou seja, é desnecessária qualquer correção para estes problemas. O grau de multicolinearidade, verificado na matriz de correlação, mostrou que não existem fortes correlações entre as variáveis independentes incluídas no modelo.

Por ser um modelo uniequacional, todos os testes realizados são de validade rigorosa, de modo que os resultados refletem a realidade do modelo. A verificação da significância individual dos parâmetros foi verificada com o teste t de Student. Observou-se a significância estatística a 0,05 de probabilidade dos coeficientes relacionados às variáveis população do município de Iguatu, número de escolas, número de docentes e tendência.

Para verificação da significância conjunta das variáveis utilizou-se o teste F de Snedecor, concluindo-se que as variáveis em conjunto são significantes à 0,001 o que sugere forte influência do grupo de variáveis pré-determinadas sobre a variável dependente.

O coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ) obtido foi 0,975, significando que 97,5% das variações da variável dependente  $P_t$  podem ser explicadas pelas variações nas variáveis independentes incluídas na equação, representando portanto um excelente ajustamento da regressão.

## **5.2 Análise das Equações Estruturais**

De acordo com SILVA (1993), devem-se levar em consideração três fases na seleção das equações estruturais, que são:

- O poder explicativo da regressão;
- A consistência com a teoria econômica;
- O nível de significância dos parâmetros.

Com base nesses indicativos chegou-se às equações estruturais de demanda e oferta apresentadas a seguir.

### 5.3 Análise da Equação Estrutural de Demanda

A equação estrutural de demanda por vagas na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE apresentou os resultados mostrados na TABELA 2:

TABELA 2 – Equação selecionada para estimativa da relação estrutural de demanda por educação técnica na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE, 1986 – 1998

Variáveis	Coefficientes	Desvio Padrão	Estatística t	Valor – P	Elasticidades
Interseção	-1066,128	244,043	-4,368	0,003	-
$P_t$	-0,227*	0,129	-1,758	0,122	-0,176
$X_{t1}$	0,644**	0,254	2,525	0,039	0,397
$X_{t2}$	0,017**	0,003	4,933	0,001	7,640
$X_{t3}$	-8,6E9**	3,4E-9	-2,547	0,038	-0,520
$X_{t4}$	-1,171	2,896	-0,404	0,698	-0,260
R <sup>2</sup> : 0,846					
F de Snedecor: 0,009					
Pesaran & Pesaran: 0,140					
Teste de Godfrey: -0,456					

FONTE: Resultados da pesquisa

\* O coeficiente é maior que o seu desvio padrão;

\*\* O coeficiente é pelo menos duas vezes o seu desvio padrão.

A variável salário mínimo médio anual ( $X_{11}$ ) apresentou-se significativa, pois o valor absoluto do seu coeficiente foi superior ao dobro de seu desvio padrão. O sinal do coeficiente ( $\Phi_{11}$ ) é coerente com a teoria econômica e, de acordo com sua elasticidade (ver Tabela V), espera-se que a elevação de 100 % no valor do salário mínimo, que é utilizado como “proxy” para os ganhos esperados na vida profissional, provoquem aumentos de 39,7 % na procura por vagas, por tornar mais atraente o ingresso na carreira técnica.

O coeficiente da variável  $X_{12}$  ( $\Phi_{12}$ ), população do município de Iguatu, apresentou-se também significativo, tendo o valor absoluto de seu coeficiente superado o dobro do seu respectivo desvio padrão. A elasticidade calculada para a variável mostra que aumentos da ordem de 100% na população provocam um aumento de 764% na quantidade demandada de vagas. Esta elasticidade traduz a importância da Escola Agrotécnica para o município onde se insere, tendo em vista que durante a série histórica analisada os aumentos na população sempre estiveram diretamente relacionados com aumentos na quantidade demandada de vagas. A população considera importante a formação profissional oferecida pela instituição, que, em muitos casos, representa a única oportunidade de o aluno adquirir uma formação profissional que o prepare para um mercado cada vez mais seletivo.

A elasticidade da variável  $X_{13}$  ( $\Phi_{13}$ ), PIB do Estado do Ceará, mostra que aumentos de 100% no valor do Produto Interno Bruto provocam reduções de 52% na quantidade demandada de vagas. Este resultado liga-se ao fato de que a metodologia de cálculo do PIB foi modificada ao longo do tempo, e pode não estar captando a renda das famílias de estudantes da Escola Agrotécnica. Outra explicação está relacionada com o fato de que, em rendas mais altas, as famílias dos estudantes preferem que eles ingressem no ensino propedêutico, com preparação para o vestibular.

O coeficiente  $\Phi_{14}$ , associado à variável número de Escolas Agrotécnicas não se apresentou significativa na equação de demanda. Esta não significância do parâmetro pode estar condicionada ao fato de que a distância entre elas, em alguns casos, é grande, o que provoca uma ação diluída do fator.

A elasticidade preço da demanda apresentou resultado - 0,176, relaciona a quantidade de vagas preenchidas pela Escola Agrotécnica e o preço pago pelos estudantes da mesma. Os resultados mostram que a demanda por vagas na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu é inelástica, pois aumentos da ordem de 100% na taxa de ingresso ( $P_t$ ), *ceteris paribus*, provocarão uma redução na quantidade demandada de vagas da ordem de 17,6%. Este fato mostra que a taxa paga pelos estudantes está representando um valor simbólico, em virtude do grande percentual de alunos provenientes de famílias de baixa renda, com 72,03% das famílias possuindo renda familiar até quatro salários mínimos. Justifica-se, dessa forma, o fato de que, para o candidato a um curso técnico oferecido pela escola, o tipo de educação nela existente é de fundamental importância para seu futuro profissional, e que ela, geralmente, é a única oportunidade de especialização em um mercado de trabalho cada vez mais seletivo, quanto à formação do indivíduo.

#### 5.4 Análise da Equação Estrutural de Oferta

A equação estimada de oferta de educação no ensino técnico apresentou os resultados mostrados na TABELA 3.

Todas as variáveis exógenas incluídas na equação estrutural de oferta, com exceção da variável número de docentes, apresentaram-se significativas, ou seja, tiveram o valor absoluto de seus coeficientes maiores que seus respectivos desvios-padrão, como foi o caso da variável tendência de crescimento ( $X_{t7}$ ), ou equivalente ao dobro de seu desvio-padrão, caso da variável orçamento da escola ( $X_{t5}$ ). Em relação aos sinais dos coeficientes da equação estrutural de oferta, com exceção da variável  $P_t$ , que se apresentou negativa quando o normal seria que se apresentasse positiva, todos estão perfeitamente coerentes com a teoria econômica.

autoregressão foi verificada com o teste de GODFREY, sendo que o resultado obtido indica ausência do problema.

A análise da matriz de correlação revelou que não existem problemas de multicolinearidade entre as variáveis exógenas, de forma que os coeficientes de correlação não chegam em nenhum caso a 0,80 e em todos os casos, o  $r_{ij}^2$  é inferior ao coeficiente de determinação múltipla da regressão.

O coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$ ) apresentou valor 0,767, o qual, segundo SILVA (1993), pode ser considerado satisfatório. A estatística F de Snedecor, que estabelece a ação conjunta das variáveis explicativas sobre a variável exógena, mostrou significância a 0,011 de probabilidade.

Os sinais dos coeficientes, exceto da variável  $P_t$ , ( $\beta_{12}$ ), ficaram dentro do esperado pela teoria econômica. O coeficiente da variável  $X_{t5}$  ( $\Phi_{25}$ ), orçamento da EAFI, mostra que um aumento de 100 % no orçamento da Escola Agrotécnica, provoca um aumento de 27 % na quantidade ofertada de vagas. Este coeficiente apresentou o sinal correto, do ponto de vista da teoria econômica e também significância estatística. Isto sugere que uma das fontes mais importantes que permitem uma expansão no número de vagas na escola é o seu orçamento, proveniente do Governo Federal. A diminuição no fluxo de verbas provenientes da União para a EAFI levará a uma estagnação ou até a uma redução no número de vagas ofertadas a cada ano.

O coeficiente da variável  $X_{t6}$ , ( $\Phi_{26}$ ), número de docentes, apresentou-se positivo, mas estatisticamente não significativo. Esta não significância estatística pode estar ligada ao fato de que nos primeiros anos do curso técnico em agropecuária, muitos professores lecionavam também no curso de economia doméstica, e não somente uma, mas várias disciplinas. O ingresso de novos profissionais veio preencher essa lacuna, de modo que houve uma melhor distribuição de disciplinas entre os docentes, contribuindo para melhorar a qualidade do ensino oferecido, mas não para um aumento significativo no número de vagas como era de se esperar.

O coeficiente da variável tendência ( $\Phi_{27}$ ) apresentou-se significativo, pois seu coeficiente foi maior que seu desvio padrão, e o sinal foi coerente

com a teoria econômica, pois verifica-se um aumento na oferta de vagas na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu.

A elasticidade preço da oferta obtida (-0,356) indica que o aumento de 100 % no preço cobrado representa uma queda de 35,6 % na quantidade de vagas ofertadas, a qual indica, como já analisado, que não é a taxa cobrada pela Escola que possibilita aumentos na infraestrutura que possam permitir uma maior oferta de vagas por parte da EAFI. Como foi analisado anteriormente, o preço cobrado pela Escola Agrotécnica não representa a cobrança pelo valor da educação do estudante, mas um valor simbólico cobrado por ocasião de seu ingresso na instituição.



## 6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Considerando os objetivos propostos na pesquisa e analisando os resultados obtidos, relacionam-se, a seguir, as conclusões e sugestões mais importantes:

### 6.1 Conclusões

O resultado obtido para a elasticidade-preço da demanda (-0,176) permite concluir que os candidatos a ingressar na Escola Agrotécnica estão dispostos a cursar o ensino técnico ministrado pela Escola mesmo com aumentos no valor da taxa paga para ingresso na instituição. Isso se deve ao fato de que, em virtude da natureza simbólica da taxa aumentos na mesma não elevarão muito sua magnitude, o que possibilita uma pequena redução no ingresso dos candidatos.

A inelasticidade da demanda, mostrando que aumentos de 100% no valor da taxa provocam reduções de 17,6% na quantidade demandada de vagas na instituição, indica que o valor do preço pago pelo estudante para ingresso na Escola Agrotécnica não representa o valor real do preço de sua educação, mas possui características de uma taxa simbólica. Estes resultados confirmam o valor obtido para o coeficiente do preço na equação de oferta, que apresenta valor negativo por não representar o valor real da educação técnica, que incluiria outros valores, entre eles alojamento e alimentação.

A “proxy” utilizada para ganhos futuros com educação técnica mostrou que aumentos na perspectiva desses ganhos estão diretamente relacionados com a escolha por ensino técnico, e revelou que esta perspectiva de maiores ganhos é um dos fatores decisivos para a escolha pela educação técnica.

O sinal negativo do preço na equação de oferta está relacionado também com o fato de que a Escola Agrotécnica não busca a maximização dos

lucros como se esperaria numa empresa competitiva, exercendo portanto uma função social muito importante tanto na região em que se insere como na sua área geral de abrangência. Esta ação se dá de forma mais direta quando proporciona o ingresso de alunos provenientes das faixas mais baixas de renda, e também no repasse de técnicas que possibilitem um emprego mais adequado dos fatores de produção e um aumento da produtividade nas áreas rurais localizadas em sua região de abrangência.

A pesquisa mostrou que a utilização do PIB como "proxy" para a renda das famílias dos candidatos a ingressar na Escola Agrotécnica pode não estar captando corretamente a realidade, tendo em vista que o coeficiente associado a esta variável apresentou sinal negativo na equação estrutural de demanda selecionada. Isto pode estar ocorrendo em virtude de o processo de cálculo do PIB ter variado muito ao longo da série histórica considerada (1986-89), não refletindo a verdadeira renda das famílias. Outra explicação possível é a de que, em faixas mais altas de renda, as famílias preferam colocar seus filhos em escolas de ensino médio puro.

Outro resultado obtido no trabalho, considerando-se que existe uma relação positiva entre o aumento da população e o da quantidade demandada de vagas, permite concluir que a população do município considera importante que seus filhos cursem o ensino técnico ministrado pela Escola Agrotécnica Federal de Iguatu.

Finalmente conclui-se, pelos resultados, que algumas das mais importantes fontes de recursos que possibilitam incrementos na oferta de vagas e ampliação da infraestrutura física da Escola Agrotécnica é a proveniente do seu orçamento e do aumento de suas receitas próprias. Estes recursos são vitais para o seu funcionamento e, pela importância social exercida pela escola, torna-se importante a ampliação dos mesmos.

## 6.2 Sugestões

Tendo como parâmetro balisador as conclusões anteriores, listam-se abaixo as sugestões consideradas mais importantes para que, buscando-se sempre uma ampliação da função social exercida pela Escola Agrotécnica no município de Iguatu e em toda sua área de abrangência.

Tendo em vista a importância do ensino técnico ministrado pela Escola para a introdução de novas tecnologias no setor agropecuário, sugere-se a criação de um programa permanente de extensão por parte da Escola Agrotécnica Federal, com um cronograma de cursos ofertados a produtores, possibilitando um contato constante com os mesmos, melhorando a eficiência locativa dos recursos e a produtividade nestas áreas. Ainda com relação a função social da Escola, deve-se procurar desenvolver pesquisas direcionadas à realidade agropecuária da região, atendendo, desta forma, às expectativas por parte dos produtores rurais.

No que diz respeito à perspectiva de ganhos futuros por parte dos estudantes e sua inserção no mercado, sugere-se que a Escola desenvolva um trabalho permanente de acompanhamento da atividade dos egressos, realize encontros periódicos, procurando, concomitantemente, estabelecer convênios com instituições de fomento, visando possibilitar implantação de projetos desenvolvidos pelas mesmas, acessorados por profissionais da Escola.

Sugere-se, para aumento da receita da Escola, a criação de um balcão tecnológico formado por professores, técnicos e alunos. Esse balcão teria a finalidade de elaborar projetos agropecuários, desenvolver parcerias e realizar pesquisas relacionadas com a realidade da região.

Deve-se, enfim, buscar uma ampliação dos recursos provenientes do Governo Federal, de forma a possibilitar uma ampliação na infraestrutura física da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu, bem como um incremento na oferta de vagas por parte da mesma, proporcionando, assim, maiores benefícios à sociedade.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, F. N. *et alli*. **O Curso Técnico em Agropecuária na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE**, Iguatu, 1996, (Mimeo).
- ARAÚJO, F.N & TEIXEIRA, A. A. **Planejamento Educacional - EAF de Iguatu-CE**, Iguatu, 1998, 37p. (Mimeo).
- BECKER, G. S. **Human Capital: a theoretical and empirical analysis with special reference to education**, New York, National Bureau of Economic Research, 1964.
- \_\_\_\_\_ Human capital, fertility, and economic growth, **Journal of Political Economy**, The University of Chicago, Vol 98, N° 5, Chicago, 1990.
- BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**, Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 1989, 596p.
- BLAUGH, M. **The Rate Return on Investment in Education in Great Britain**, Manchester School, Vol 1.3:205-251, September, 1965.
- \_\_\_\_\_ **Economic Interpretation of the Private Demand for Education. Econométrica**, Vol 33:166 – 182, May, 1966.
- \_\_\_\_\_ **Introdução à Economia da Educação**, Porto Alegre, Globo 1975, 372p.
- BOND, M. E. Export demand and supply for groups of non-oil developing countries, **Staff Papers/International Monetary Found**, Washington D.C, 32(1):56-77, 1985.

- BRAGA, H. C. & MARKWALD, R. A. Funções de oferta e demanda das exportações de manufaturados no Brasil: estimação de um modelo simultâneo, **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, 13(3), 1983, p.707-744.
- BRASIL. Curso de especialização em didática aplicada à educação tecnológica, Rio de Janeiro, CEFET-RJ, Vol 6, p.14-20, 1995.
- CAMPBELL, R. & BARRY, N. S. The demand for higher education in the United States. **The American Economic Review**, 57(3):482-494, June, 1967.
- CEARÁ. **Perfil Básico Municipal (Iguatu)**. Fortaleza: IPLANCE, 1998, 45p.
- CRESPO, J. E. Q. **Análise Estrutural do Mercado de Exportação do Açúcar Brasileiro**, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 1997, p.28-35.
- DURBIN, J. & WATSON, G. S. **Testing Serial Correlation in Least Squares Regression When Some of Regressors Are Lagged Dependent Variable**. *Biométrie*, V.38, p.410-421, 1970.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, vários números.
- GISSER, M. Escolaridade e o problema da empresa agrícola. **Desenvolvimento da Empresa Agrícola**, Pioneira Editora, São Paulo, p. 3-15, 1975.
- GODFREY, L. G. **Testing Against General Autoregressive and Moving Average Errors Models When the Regressors Include Lagged Dependent Variables**. *Econometrica*, n.º. 46, p.1303-1310, 1987.

- HEADY, E. O. & DILLON, J. L. **Agricultural Productions Functions**.  
Ames, Iowa: University Press, 1966, 667p.
- IGUATU. **Plano Diretor do Desenvolvimento Urbano de Iguatu**. Iguatu,  
Prefeitura Municipal, 1996. 24p. (Mimeo).
- JOHNSTON, J. **Econometric Method**, New York, MacGraw-Hill,  
Inc, 1972, 437p.
- KHAN, A. S. **A Demanda por Economia Agrícola no Brasil**. Ciência  
Agrônômica. Fortaleza, 8 (1-2): 73-78, Dez, 1978.
- KHAN, A. S. & SILVA, L. M. R. Educação, eficiência técnica e  
produtividade diferencial na região semi-árida do nordeste, **Revista  
Brasileira de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, v. 33, n.1, p. 59-71,  
jan/mar.1995.
- KHAN, A. S. & SILVA, L. M. R. Assistência técnica, eficiência na utilização dos  
fatores de produção e da produtividade diferencial em propriedades  
rurais, **Revista Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.  
35, n.2, p. 95-114, abr/jun.1997.
- KLEIN, L. R. **Introdução à Econometria**, São Paulo, Atlas, 1978.
- KMENTA, J. **Elementos de Econometria**, São Paulo, Atlas, 1978, 670p.
- KOUTSOYANNIS, A. **Theory of Econometrics: an introductory exposition  
of econometric method**, 2<sup>o</sup> Ed, Harper & Row Publishers, 1977.
- MARTIN, M. A. & PEREZ, M. C. R. O método dos mínimos quadrados de dois  
estágios: seus fundamentos e aplicações na estimação da demanda e  
oferta de ovos no estado de São Paulo, **Série Pesquisa**, n<sup>o</sup>. 32,  
Piracicaba, ESALQ, 1975, 39p.

- MATOS, O. C. **Econometria Básica**, São Paulo, Atlas, 1995, 244p.
- PARENTE, W. **Estrutura do Comércio Internacional de Amêndoa de Castanha de Cajú (ACC) do Brasil**, Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1986, 78p. (Dissertação de Mestrado).
- PATRICK, G. F. & KEHRBERG, E. W. Custos e retornos da educação em cinco áreas agrícolas da região leste do Brasil, Desenvolvimento da Empresa Agrícola, Pioneira Editora, São Paulo, 1975, p.17-34.
- PAULA, L. A. M. de **Cross Sectional Study of Growth in Developed and Developing Countries: an analysis of the endogeneity of human capital and income inequality**, (Tese de Doutorado), University of Tennessee, Knoxville, 1996, 107p.
- PESARAN, M. H. The small sample problem of truncation remainders in the estimation of distributed lag models with autocorrelated errors, *International economic review*, nº. 14, p.1201-31, 1973.
- PYNDICK, R. S. & RUBINFELD, D. L. **Econometric Models and Economic Forecast**, New Jersey, McGraw-Hill, 1976, 568p.
- RODRIGUES, P. N. F. & TEIXEIRA, A. A. **Plano de Planejamento (plan to plan) para a Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE**, Iguatu, (Mimeo), 33p, 1997.
- SCHULTZ, T. W. Investment in human capital. *The American Economic Review*. XLIX (1): 1-7, March, 1961.
- \_\_\_\_\_ **O Capital Humano**, Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1973, 250p.
- SHEEHAN, J. **A Economia da Educação**, Rio de Janeiro, Zahar, 1975, 179p.

- SILVA, A. S. **Impactos Sociais da Substituição de Milho pela Raspa de Mandioca na Ração Suína no Estado do Ceará**, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1993, 70p.
- SINGH, R.D. **Retornos Diretos e Alocativos da Educação e a Demanda Educacional Familiar para Crianças do Meio Rural no Brasil**. Revista Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Brasília, v. 27, n. 2, p. 215-233, abr/jun. 1989.
- VICENTE, J. R. **Análise Comparativa de Métodos de Estimação da Oferta e Demanda de Carnes e Ovos, Agricultura em São Paulo**. São Paulo, 41(1)1994, p.1-20.
- WONNACOTT, R. J. & WONNACOTT, T. H. **Econometria**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos. 1977.

**APÉNDICES**



## APÊNDICE A

Dados Originais da Pesquisa

APÊNDICE 1A – Dados utilizados na estimação das equações estruturais de oferta e demanda por vagas na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu–CE

$Q_t$	$P_t$	$X_{t1}$	$X_{t2}$	$X_{t3}$	$X_{t4}$	$X_{t5}$	$X_{t6}$	$X_{t7}$
160	96,6482	120,98	72.362	7.768.235.152,67	35	4.023.667,5799	26	86
160	92,3232	111,19	73.085	7.531.369.239,49	35	4.477.873,3074	26	87
160	126,5472	114,03	73.816	7.980.931.074,70	36	5.494.440,8240	26	88
180	138,6934	124,22	74.554	8.565.844.860,31	37	5.682.850,8685	26	89
184	144,2810	96,39	75.300	7.647.385.196,96	37	8.002.318,6663	28	90
200	86,0550	98,16	75.649	8.517.504.878,03	37	6.140.506,8317	28	91
200	92,4000	99,72	76.401	8.425.658.911,70	37	6.185.538,3759	30	92
192	119,6800	105,78	77.164	12.027.400.000,00	39	6.258.808,4898	30	93
160	177,0000	91,52	77.942	12.783.408.000,00	41	5.662.078,6038	28	94
160	178,4550	90,07	78.153	13.482.304.000,00	44	6.333.514,2000	23	95
165	189,8400	108,00	78.220	14.196.866.112,00	45	6.363.080,8500	36	96
175	173,6160	117,33	78.744	14.949.300.015,94	46	5.304.969,2622	36	97
185	160,0000	130,00	79.271	15.741.612.916,78	46	4.914.819,6256	36	98

Identificação das Variáveis:

- $Q_t$  = Quantidade de Vagas Oferecidas Pela EAFI, no Ano  $t$ ;  
 $P_t$  = Taxa Cobrada Pela EAFI Para Ingresso no Curso, em R\$, no Ano  $t$ ;  
 $X_{t1}$  = Salário Mínimo, Média Anual, no Ano  $t$ , em R\$;  
 $X_{t2}$  = População de Iguatu, no Ano  $t$ ;  
 $X_{t3}$  = PIB do Estado do Ceará, no Ano  $t$ , em R\$;  
 $X_{t4}$  = Número de Escolas Agrotécnicas Federais no Ano  $t$ ;  
 $X_{t5}$  = Orçamento da EAFI no Ano  $t$ , em R\$;  
 $X_{t6}$  = Número de Docentes da EAFI, no Ano  $t$ ;  
 $X_{t7}$  = Tendência de Crescimento.

## **APÊNDICE B**

### **Matrizes de Correlação**

APÊNDICE 1B – Matriz de correlação simples das variáveis independentes presentes no modelo para estimação do preço da educação técnica na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu–CE

	$X_{t1}$	$X_{t2}$	$X_{t3}$	$X_{t4}$	$X_{t5}$	$X_{t6}$	$X_{t7}$
$X_{t1}$	1,0000						
$X_{t2}$	-0,1766	1,0000					
$X_{t3}$	0,0826	0,9122	1,0000				
$X_{t4}$	0,0601	0,9146	0,9713	1,0000			
$X_{t5}$	-0,6251	0,3007	-0,0168	0,0816	1,0000		
$X_{t6}$	0,3615	0,6428	0,6598	0,6737	0,0032	1,0000	
$X_{t7}$	-0,0737	0,9902	0,9385	0,9502	0,2218	0,7087	1,0000

APÊNDICE 2B – Matriz de correlação simples entre as variáveis independentes que compõem a equação estrutural de demanda por vagas na educação técnica da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu–CE

	$X_{t1}$	$X_{t2}$	$X_{t3}$	$X_{t4}$
$X_{t1}$	1,0000			
$X_{t2}$	-0,1766	1,0000		
$X_{t3}$	0,0882	0,9122	1,0000	
$X_{t4}$	0,0601	0,9146	0,9713	1,0000

APÊNDICE 3B – Matriz de correlação simples entre as variáveis independentes que compõem a equação estrutural de oferta de vagas na educação técnica da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE

	$X_{t5}$	$X_{t6}$	$X_{t7}$
$X_{t5}$	1,0000		
$X_{t6}$	0,2575	1,0000	
$X_{t7}$	0,3950	0,7087	1,0000

## APÊNDICE C

Testes Estatísticos: Pesaram & Pesaram e Godfrey

TABELA 1C – Resultados do teste estatístico de Pesaran & Pesaran para verificação da presença de homocedasticidade nos dados analisados.

$$e^2 = f(\hat{P}_t^2)$$

$e^2$	$\hat{P}_t^2$
15,14768856	10108,33245
0,046665841	8483,732096
110,1956143	13467,55379
10,64761587	20151,63894
0,011035141	20847,33094
2,610765625	7686,166784
0,344554662	8646,579898
37,70326181	15830,74744
29,99028725	29420,36633
3,776722257	32543,57518
25,87609145	34133,72467
124,3964233	34139,69956
55,10478172	23279,66174
Observações	13
F de Significação	0,286

FONTE: Elaboração própria

TABELA 2C – Aplicação do teste de Godfrey para verificação da ausência de autoregressão nos resíduos da equação reduzida do modelo.

$\hat{P}_t^2$	$X_{t1}$	$X_{t2}$	$X_{t3}$	$X_{t4}$	$X_{t5}$	$X_{t6}$	$X_{t7}$	$e_{t-1}$
92,10717722	111,19	73.085	7.531.369.239,49	35	4.477.873,3074	26	87	-3,892003155
116,0497901	114,03	73.816	7.980.931.074,70	36	5.494.440,8240	26	88	0,216022778
141,9564685	124,22	74.554	8.565.844.860,31	37	5.682.850,8685	26	89	10,49740989
144,3860483	96,39	75.300	7.647.385.196,96	37	8.002.318,6663	28	90	-3,263068474
87,67078638	98,16	75.649	8.517.504.878,03	37	6.140.506,8317	28	91	-0,105048281
92,98698779	99,72	76.401	8.425.658.911,70	37	6.185.538,3759	30	92	-1,61578638
125,8202982	105,78	77.164	12.027.400.000,00	39	6.258.808,4898	30	93	-0,586987787
171,5236611	91,52	77.942	12.783.408.000,00	41	5.662.078,6038	28	94	-6,140298186
180,3983791	90,07	78.153	13.482.304.000,00	44	6.333.514,2000	23	95	5,476338854
184,7531452	108,00	78.220	14.196.866.112,00	45	6.363.080,8500	36	96	-1,943379082
184,7693145	117,33	78.744	14.949.300.015,94	46	5.304.969,2622	36	97	5,08685477
152,5767405	130,00	79.271	15.741.612.916,78	46	4.914.819,6256	36	98	-11,15331445
$e_{t-1}$	Estadística t -0,407	Valor - P 0,710						

FONTE: Elaboração própria

TABELA 3C – Teste de Pesaran & Pesaran para verificação da presença de homocedasticidade entre as variáveis que compõem a equação estrutural de demanda do modelo.

$e^2$	$\hat{P}_t^2$
124,5431815	11622,58462
255,9852859	11733,81604
234,8792146	12370,20657
917,4266592	11751,50271
472,8505400	15015,04022
1010,865779	13888,41402
287,5386788	11958,94590
4,536882945	14837,67512
752,3391611	22371,54337
44,15879288	34262,08710
49,06379248	33428,79990
83,69387396	33402,83892
63,34810661	28210,27687
Observações	13
F de Snedecor	0,140

FONTE: Elaboração própria

TABELA 4C – Teste de Godfrey para autoregressão nos resíduos da equação estrutural de demanda do modelo.

$\hat{P}_t$	$X_{t1}$	$X_{t2}$	$X_{t3}$	$X_{t4}$	$e_{t-1}$
108,32274018	111,19	73085	7531369239,49	35	-11,15989164
111,22143037	114,03	73816	7980931074,70	36	-15,99954018
108,40434820	124,22	74554	8565844860,31	37	15,32576963
122,53587319	96,39	75300	7647385196,96	37	30,28905180
117,84911548	98,16	75649	8517504878,03	37	21,74512681
109,35696549	99,72	76401	8425658911,70	37	-31,79411548
121,80999600	105,78	77164	12027400000,00	39	-16,95696549
149,57119833	91,52	77942	12783408000,00	41	-2,12999600
185,10020826	90,07	78153	13482304000,00	44	27,42880167
182,83544488	108,00	78220	14196866112,00	45	-6,64520826
182,76443560	117,33	78744	14949300015,94	46	7,00455512
167,95915238	130,00	79271	15741612916,78	46	-9,148435760
	$e_{t-1}$	Estatística t	Valor – P		
		- 0,456	0,664		

FONTE: Elaboração própria

TABELA 5C – Teste de Pesaran & Pesaran para verificação da presença de homocedasticidade entre as variáveis que compõem a equação estrutural de oferta do modelo

$e^2$	$\hat{P}_t^2$
63,06389976	7868,91797
33,08338477	9618,70872
312,8173593	11850,62076
446,6752935	13820,04934
267,4440443	16365,38986
2061,414099	17281,15275
1909,130987	18521,46891
616,1088446	20880,69504
487,4522046	24000,72700
19,05588205	30307,22213
992,8002519	25068,79013
94,64316472	26859,12188
123,8191136	29284,58830
Observações	13
F de Snedecor	0,933

FONTE: Elaboração própria

TABELA 6C – Teste de Godfrey para autoregressão nos resíduos da equação estrutural de oferta do modelo.

$\hat{P}_t$	$X_{t5}$	$X_{t6}$	$X_{t7}$	$e_{t-1}$
98,07501578	4477873,3074	26	87	7,9412782
108,86055647	5494440,8240	26	88	-5,7518158
117,55870593	5682850,8685	26	89	17,6866435
127,92728347	8002318,6663	28	90	21,1346941
131,45779836	6140506,8317	28	91	16,3537165
136,09360350	6185538,3759	30	92	-45,4027984
144,50153993	6258808,4998	30	93	-43,6936035
154,92168021	5662078,6038	28	94	-24,8215399
174,08969565	6333514,2000	23	95	22,0783198
158,33126705	6363080,8500	36	96	4,3653043
163,88752814	5304969,2622	36	97	31,5087329
171,12740372	4914819,6256	36	98	9,7284719
	$e_{t-1}$	Estatística t	Valor - P	
		-0,247	0,811	

FONTE: Elaboração própria

## **APÊNDICE D**

Estatísticas de Produção na Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE

TABELA 1D – Demonstrativo da produção nas unidades educativas (agricultura) da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1996).

AGRICULTURA					
Produto	Quantidade	Produto	Quantidade	Produto	Quantidade
Alface	3.200 und.	Arroz	40.000 kg	Citrus	5.000 kg
Batata Doce	1.200 kg	Milho	3.000 kg	Côco	8.000 und.
Cebolinha	3.000 maços	Feijão	30.000 kg	Fruta-do-conde	1.000 kg
Cenoura	350 kg			Goiaba	500 kg
Melancia	6.000 kg				
Pimentão	400 kg				
Tomate	8.000 kg				

FONTE: Rodrigues & Teixeira (1997)

TABELA 2D - Demonstrativo da produção nas unidades educativas (Zootecnia) da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1996).

ZOOTECNIA					
Produto	Quantidade	Produto	Quantidade	Produto	Quantidade
Frango	45.000 kg	Carne suína	7.200 kg	Carne bovina	1.500 kg
Ovo de Galinha	21.293 dz.			Leite	18.250 kg

FONTE: Rodrigues & Teixeira (1997)

TABELA 3D - Demonstrativo da produção nas unidades educativas (agroindústria) da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE (1998).

AGROINDÚSTRIA		
Produto	Unidade	Quantidade
Pão (50 gr)	Unidade	101.798
Biscoito	Pacote	973
Pão (250 gr)	Pacote	1.508
Bolo	Unidade	78
Pão Recife	Unidade	646
Farinha de rosca	Quilograma	08
Bolo de laranja	Unidade	35
Bolo pudim	Unidade	30
Pão confeitado	Unidade	450
Linguiça suína	Quilograma	215
Linguiça de frango	Quilograma	32
Linguiça de peixe	Quilograma	08
Kit-feijoada	Bandeja	73
Filé de peixe	Quilograma	08
Doce de banana	Quilograma	54

FONTE: Araújo e Teixeira (1999)



## APÊNDICE E

Escolas Agrotécnicas Federais (EAF's) Brasileiras, Ano de Fundação e  
Localização Geográfica

TABELA 1E – Escolas Agrotécnicas Federais (EAF's), ano de fundação e localização geográfica

Nome da Escola – Ano de Fundação	Localização Geográfica
EAF – Satuba (1911)	Alagoas
EAF – Manaus (1941)	Amazonas
EAF – São Gabriel da Cachoeira (1993)	
EAF – Catu (1964)	Bahia
EAF – Guanambi (1995)	
EAF – Santa Inês (1996)	
EAF – Senhor do Bonfim (1993)	
EAF – Crato (1947)	Ceará
EAF – Iguatu (1955)	
EAF – Alegre (1953)	Espírito Santo
EAF – Colatina (1956)	
EAF – Santa Tereza (1940)	
EAF – Ceres (1994)	Goiás
EAF – Rio Verde (1956)	
EAF – Urutai (1957)	
EAF – São Luís (1953)	Maranhão
EAF – Codó (1997)	
EAF – Barreiros (1923)	Pernambuco
EAF – Belo Jardim (1970)	
EAF – Petrolina (1989)	
EAF – Vitória de Santo Antão (1954)	
EAF – Castanhal (1921)	Pará
EAF – Sousa (1955)	Paraíba
EAF – Cáceres (1980)	Mato Grosso
EAF – Cuiabá (1943)	

FONTE: Ministério da Educação e do Desporto – SEMTEC

TABELA 1E – Continuação

Nome da Escola – Ano de Fundação	Localização Geográfica
EAF – Bambuí (1968)	Minas Gerais
EAF – Barbacena (1913)	
EAF – Inconfidentes (1918)	
EAF – Januária (1960)	
EAF – Machado (1958)	
EAF – Muzambinho (1953)	
EAF – Rio Pomba (1956)	
EAF – Salinas (1956)	
EAF – São João Evangelista (1951)	
EAF – Uberaba (1954)	
EAF – Uberlândia (1969)	
EAF – Colorado do Oeste (1995)	Rondônia
EAF – Alegrete (1954)	Rio Grande do Sul
EAF – Bento Gonçalves (1959)	
EAF – São Vicente do Sul (1954)	
EAF – Sertão (1963)	
EAF – Concórdia (1956)	Santa Catarina
EAF – Rio do Sul (1995)	
EAF – Sombrio (1994)	
EAF – São Cristóvão (1924)	Sergipe
EAF – Araguatins (1988)	Tocantins

FONTE: Ministério da Educação e do Desporto – Secretaria de Educação Média e Tecnológica



## APÊNDICE F

Dados Estatísticos do Município de Iguatu-CE

TABELA 1F – População do município de Iguatu-CE

Discriminação	1991	1996 <sup>(1)</sup>
População Total	75.649	78.220
Urbana	53.123	54.935
Rural	22.526	23.285
Sede Municipal	46.827	48.425

FONTE: IPLANCE

<sup>(1)</sup> IBGE – contagem da população

TABELA 2F – População e taxa de crescimento na região administrativa 16 do Estado do Ceará (Acopiara, Cariús, Catarina, Iguatu, Jucás, Orós e Quixelô).

Município	População – Ano		Taxa de Crescimento (%)
	1991	1996	1991 / 1996
Acopiara	49.259	47.453	-0,74
Cariús	17.571	16.622	0,06
Catarina	11.934	12.505	0,94
Iguatu	75.648	78.220	0,67
Jucás	21.100	20.743	-0,34
Orós	22.014	21.257	-0,70
Quixelô	15.679	15.077	-0,78
Região Administrativa 16	213.205	212.887	-0,03
Estado do Ceará	6.336.647		1,34
	6.803.567		

FONTE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1996)

TABELA 3F – Indústrias de transformação ativas no município de Iguatu–CE  
(1997)

Gênero de Atividade	Quantidade
Química	04
Têxtil	03
Vestuário, calçados e artefatos de tecidos	59
Produtos alimentares	70
Editorial e gráfico	07
Minerais não metálicos	22
Metalurgia	15
Mecânica	03
Material elétrico e comunicações	02
Material de transportes	02
Madeira	13
Mobiliário	21
Borracha	02
Camas e redes	01
Diversos	07
Perfumaria, sabões e velas	02
Materiais plásticos	01
Bebidas	02
Fumo	01

FONTE: IPLANCE – Perfil Básico Municipal (Iguatu – 1998)

TABELA 4F – Produção pecuária (Rebanhos) no município de Iguatu -CE (1997)

Rebanhos	Número de Cabeças	% do Total Estadual
Bovinos	27.756	1,22
Suínos	7.774	0,64
Equinos	1.683	0,80
Ovinos	4.635	0,34
Caprinos	2.014	0,17
Aves (1)	77.600	0,41

FONTE: IPLANCE – Perfil Básico Municipal (Iguatu – 1998)

TABELA 5F – Produção pecuária (Produtos) no município de Iguatu -CE (1997)

Produtos	Quantidade	% do Total Estadual
Leite	2.089 mil litros	0,87
Ovos de galinha	111 mil dúzias	0,13
Mel de abelha	3.800 Kg	0,56

FONTE: IPLANCE – Perfil Básico Municipal (Iguatu – 1998)

TABELA 6F - Produção agrícola do município de Iguatu-CE (1997).

Produtos	Produção (ton.)
Arroz irrigado	54.000
Arroz de sequeiro	75
Feijão de Corda 1°	1.805
Feijão de corda 2°	720
Banana (1.000 cachos)	494
Mandioca	720
Milho	6.885
Tomate	400
Algodão herbáceo irrigado	405
Algodão herbáceo sequeiro	108
Algodão arbóreo total	3
Cana-de-açúcar	1.500
Coco-da-baía (1.000 frutos)	113
Acerola	80
Castanha de caju	11
Caju – Pedúnculo (1.000 frutos)	11

FONTE: IPLANCE – Perfil Básico Municipal (Iguatu – 1998)

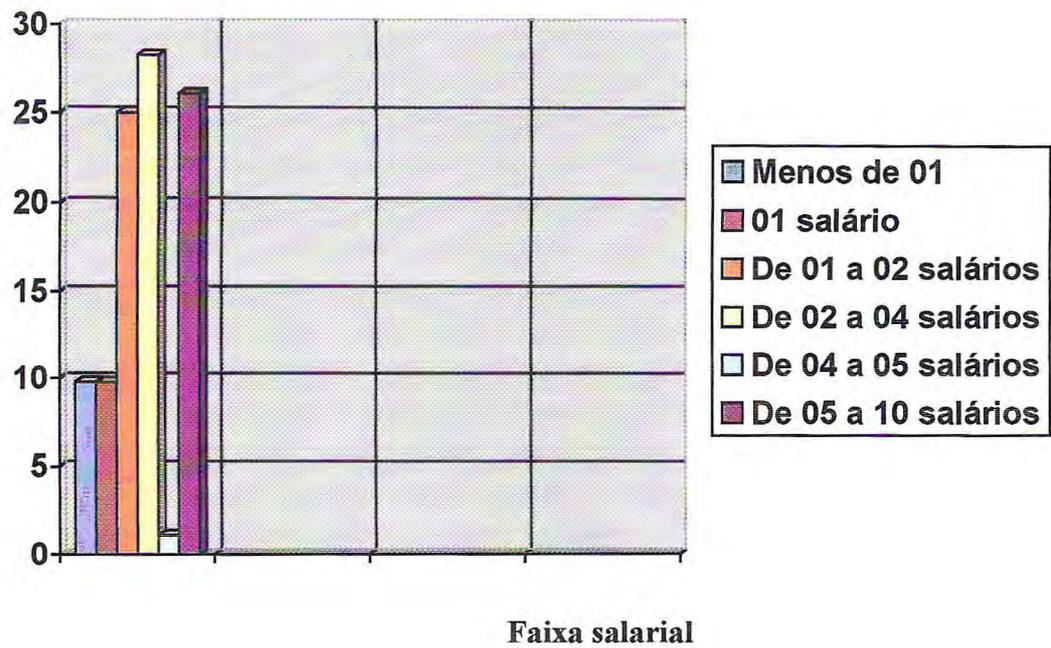
TABELA 7F – Comércio varejista de Iguatu-CE por gênero de atividades (1997)

Gênero de atividades	Quantidade
Pescados, animais, carnes e derivados	35
Gêneros alimentícios	738
Cooperativas e lojas de departamentos	1
Bebidas em geral	21
Fumo, cigarros e tabacaria	3
Livraria, papelaria e materiais de escritório	27
Discos, fitas e instrumentos musicais	11
Joalherias, ótica e materiais fotográficos	15
Vestuário, artefatos de tecidos, calçados, boutiques e armários	271
Comércio ambulante	02
Combustíveis e lubrificantes	28
Máquinas e produtos agropecuários	22
Máquinas, eletro-eletrônicos e eletromecânicos	14
Veículos, peças e acessórios	106
Decoração e utilidades domésticas	60
Artesanato, artigos de palha, tecelagem, vime e vidro	6
Outros	32

FONTE: IPLANCE – Perfil Básico Municipal (Iguatu – 1998)

**FIGURAS**

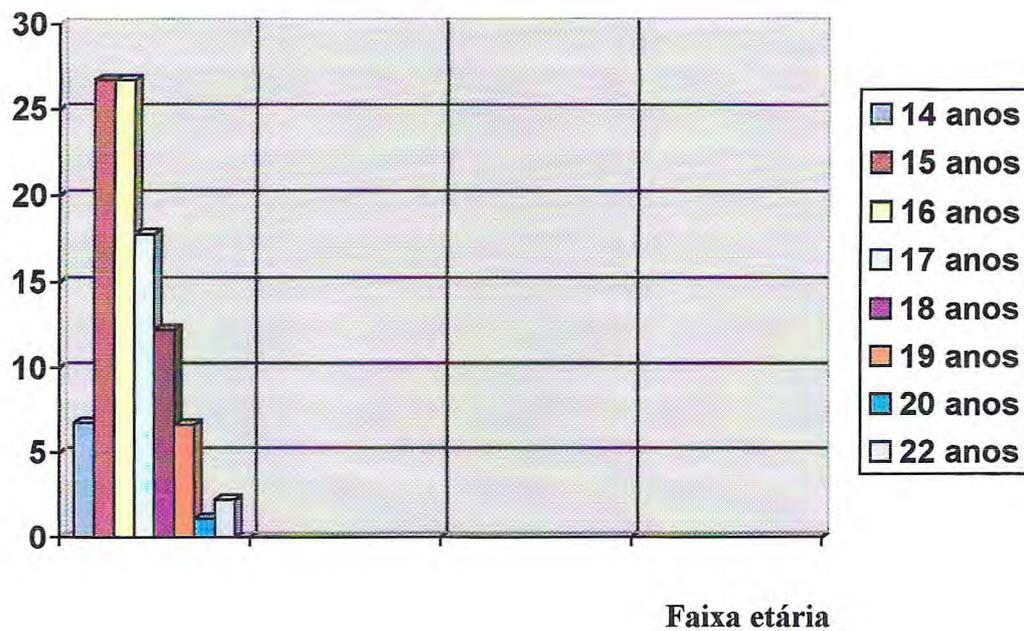
% do total



FONTE: Elaboração própria

FIGURA 1 - Renda familiar (em %) dos estudantes da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE

% do total

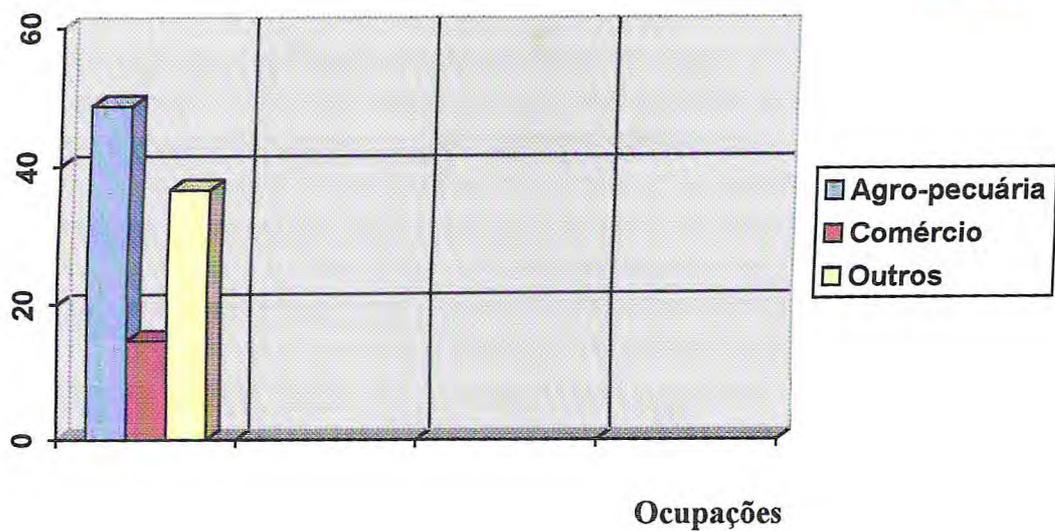


FONTE: Elaboração própria

FIGURA 2 – Faixa etária (em %) dos estudantes da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE



% do total



FONTE: Elaboração própria

FIGURA 3 – Ocupação profissional (em %) das famílias de estudantes da Escola Agrotécnica Federal de Iguatu-CE