

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUCIANA BÁRBARA SEBEN

AVALIAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PÚBLICOS PERTENCENTES AOS
NÚCLEOS REGIONAIS DE EDUCAÇÃO DE UNIÃO DA VITÓRIA E DE
PARANAÍ - PR

CURITIBA
2010

LUCIANA BÁRBARA SEBEN

AVALIAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PÚBLICOS PERTENCENTES AOS
NÚCLEOS REGIONAIS DE EDUCAÇÃO DE UNIÃO DA VITÓRIA E DE
PARANAÍ - PR

Dissertação apresentada ao Curso de
Pós-Graduação em Métodos Numéricos
em Engenharia – Área de Concentração
em Programação Matemática, Setores de
Tecnologia e de Ciências Exatas da
Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof^o Dr. Volmir Eugênio
Wilhelm

CURITIBA
2010

TERMO DE APROVAÇÃO

Luciana Bárbara Seben

AVALIAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS PÚBLICOS PERTENCENTES AOS NÚCLEOS REGIONAIS DE EDUCAÇÃO DE UNIÃO DA VITÓRIA E DE PARANAÍ - PR

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia – Área de Concentração em Programação Matemática, Setores de Tecnologia e de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:



Prof. Dr. Volmir Eugênio Wilhelm.

Departamento de Matemática da UFPR



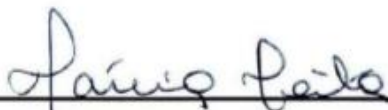
Profa. Dra. Lílilana Madalena Gramani.

Departamento de Matemática - UFPR



Prof. Dr. José João Rossetto.

Departamento de Matemática - UFPR



Profa. Dra. Márcia Helena Velela Moita.

Departamento de Engenharia de Produção - UFAM

Curitiba, 01 de outubro de 2010.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Doutor Volmir Eugênio Wilhelm, pela dedicação, orientação nos ensinamentos e no desenvolvimento desse trabalho.

Aos membros da Banca Examinadora pelo tempo dedicado à leitura e pela riqueza de seus comentários.

Aos professores, funcionários e colegas do programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, pela colaboração.

Ao Núcleo Regional de Educação de União da Vitória pelo apoio e espaço cedido para a realização dessa pesquisa.

À todas as escolas pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de União da Vitória que colaboraram para a aplicação e a coleta dos dados necessários para a realização desse trabalho.

Ao meu amigo Paulo Anselmo Santana Owsiany pela ajuda indispensável e incansável durante o período de árduos estudos e no incentivo para que o trabalho fosse concluído com sucesso.

À minha amiga Bernardete Ryba que me incentivou durante todo o período de estudo e colaborou para que esse trabalho ficasse apresentável.

À Tatianne Andreia Verboski colega, amiga, companheira de luta e estudos, pelas palavras de incentivo nos momentos de maiores dificuldades.

Ao meu esposo Joelcio e aos meus pais Valcir e Irani, por todo amor, pelo incentivo e por mostrar que não existe limites quando se tem objetivos a serem alcançados.

À todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho.

“Jamais confunda conhecimento com sabedoria.
Um o ajuda a ganhar uma vida,
o outro, a construir uma vida”.

Sandra Carey

RESUMO

O ensino básico do Brasil é frequentemente questionado quanto a sua qualidade e eficiência. Esta dissertação usa como ferramenta a metodologia DEA (*Data Envelopment Analysis*), métodos de regressão linear, regressão Tobit e correlação canônica. O objetivo é analisar o perfil e o desempenho das instituições educacionais pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de União da Vitória e verificar semelhanças existentes com o Núcleo Regional de Educação de Paranavaí. Alguns dados usados no trabalho provêm de questionários preenchidos pelos professores e pelos alunos matriculados em 2009 no Núcleo Regional de Educação de União da Vitória; outros dados provêm de registros da Secretaria de Educação do Estado do Paraná, SEED/PR. A primeira análise (via regressão linear múltipla e correlação canônica) explorou o grau de relacionamento entre as variáveis que caracterizam as escolas; via DEA (*Data Envelopment Analysis*) determinou-se os índices de eficiência das escolas e, através da regressão Tobit, avaliou-se a influência entre algumas variáveis e o índice de eficiência. Também comparou-se índices (de eficiência e de correlação) apresentados pelas escolas do Núcleo Regional de Educação (NRE) de União da Vitória com os do Núcleo Regional de Educação (NRE) de Paranavaí. A regressão linear múltipla indicou a mesma relação para os Núcleos Regionais de Educação (NRE) de União da Vitória e de Paranavaí, o conjunto de insumos explicou o índice de reprovação no ensino fundamental fase II e para o ensino médio o índice de aprovação. A regressão canônica indicou que a renda média familiar é altamente correlacionada com escolaridade dos pais para ambas as modalidades de ensino: fundamental fase II e médio, no NRE de União da Vitória. Enquanto que para o NRE de Paranavaí, o número de alunos por turma está correlacionado com o número de professores e pedagogos, no ensino fundamental fase II e, para o ensino médio, não houve correlacionamento significativo e semelhanças com o Núcleo Regional de Educação de União da Vitória. A eficiência média é superior no ensino fundamental fase II e inferior no ensino médio para o NRE de União da Vitória em relação ao de Paranavaí. A regressão Tobit verificou que as variáveis influenciam mais a eficiência no NRE de Paranavaí do que para o NRE de União da Vitória.

Palavras-chave: Análise de Regressão, Correlação Canônica, DEA, Educação, Eficiência, Regressão Tobit.

ABSTRACT

The basic education in Brazil is frequently questioned about its quality and efficiency. The present work has as tool the DEA (Data Envelopment Analysis) methodology, the methods linear regression, Tobit regression and canonic correlation. The purpose is to analyze the profile and the performance of the educational institutions belonging to União da Vitória Regional Center of Education and verify its similarities existing with Paranavaí Regional Center of Education. Some data used in this work comes from questionnaires completed by teachers and students registered in 2009 in União da Vitória Regional Center of Education, but others come from data records of the Department of Education of the State of Paraná, SEED / PR. The first analysis (via multiple linear regression and canonical correlation) explored the degree of relationship between the variables that characterize the schools; via DEA (Data Envelopment Analysis) determined the efficiency indices of the schools and through the Tobit regression, by determining the influence between of some variables and efficiency index were evaluated. Also compared indices (efficiency and correlation) presented by the schools of União da Vitória and Paranavaí Centers for Regional were compared. Multiple linear regression indicated the same relationship from União da Vitória and Paranavaí Regional Centers of Education (NRE), the set of inputs explained the reprobation rate in elementary school phase II and to high school the pass rate. The canonical regression indicated that the average family income is highly correlated with parental education for both modalities of education: elementary phase II and high school, in the NRE of Uniao da Vitoria. While for the NRE of Paranavaí, the number of students per class is correlated with the number of teachers and educators, elementary school phase II and for high school, there were not significant similarities and correlating with the União da Vitória Regional Education Center. The average efficiency is higher in the elementary school phase II and lower in high school to the NRE of the União da Vitória over the Paranavaí. The Tobit regression showed that the variables most influencing the efficiency of NRE Paranavaí NRE than for the União da Vitória.

Keywords: Regression Analysis, Canonic Correlation, DEA, Education, Efficiency, Tobit regression.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1- LOCALIZAÇÃO DE UNIÃO DA VITÓRIA	18
FIGURA 2.2 - MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA ..	19
FIGURA 2.3 - FRONTEIRA DE EFICIÊNCIA: DEA-CCR - ORIENTAÇÃO INSUMO	28
FIGURA 2.4 - FRONTEIRA DE EFICIÊNCIA: DEA-CCR - ORIENTAÇÃO PRODUTO	30
FIGURA 2.5 - RELAÇÃO ENTRE OS RETORNOS CONSTANTES E A FRONTEIRA DE EFICIÊNCIA	33
FIGURA 2.6 - RETA DE REGRESSÃO.....	37
FIGURA 2.7 - DISPERSÃO EM REGRESSÃO LINEAR	38
FIGURA 3.1- ESQUEMA ENTRE INSUMOS E PRODUTOS	50
FIGURA 3.2 - PERCENTUAL DE ESTABELECIMENTOS EFICIENTES NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA.....	65
FIGURA 3.3 - ESTABELECIMENTOS EFICIENTES NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II MODELO DEA-CCR – UNIÃO DA VITÓRIA.....	66
FIGURA 3.4 - PERCENTUAL DE ESTABELECIMENTOS DO ENSINO MÉDIO EFICIENTES	67
FIGURA 3.5 - ESTABELECIMENTOS EFICIENTES DO ENSINO MÉDIO: DEA-CCR	68
FIGURA 3.6 - INTERVALO DE EFICIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II NOS NRES.....	77
FIGURA 3.7 - INTERVALOS DE EFICIÊNCIAS NO ENSINO MÉDIO NOS NRES ..	78
FIGURA 3.8 - PERCENTUAIS DE EFICIÊNCIAS MÉDIAS PARA OS NRES	79
FIGURA 3.9 - REGRESSÃO TOBIT ENTRE OS MODELOS DEA NOS NRES	80

LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1 - HABITANTES POR MUNICÍPIOS DO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA	19
TABELA 3.1- DISTRIBUIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS ESTADUAIS NO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	47
TABELA 3.2 – DADOS DO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II NO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	53
TABELA 3.3 - DADOS DO ENSINO MÉDIO NO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA.....	54
TABELA 3.4 - REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - ENSINO FUNDAMENTAL FASE II E MÉDIO	56
TABELA 3.5 – CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS DO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA.....	58
TABELA 3.6 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS E OS PRODUTOS NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA	59
TABELA 3.7 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS PRODUTOS NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA.....	59
TABELA 3.8 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS NO ENSINO MÉDIO – UNIÃO DA VITÓRIA	60
TABELA 3.9 - CORRELAÇÃO CANÔNICA EM DESTAQUE NOS ENSINOS FUNDAMENTAL FASE II E MÉDIO – UNIÃO DA VITÓRIA.....	61
TABELA 3.10 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS E OS PRODUTOS NO ENSINO MÉDIO – UNIÃO DA VITÓRIA.....	61
TABELA 3.11 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS PRODUTOS NO ENSINO MÉDIO – UNIÃO DA VITÓRIA	62
TABELA 3.12 - EFICIÊNCIAS DOS ESTABELECIMENTOS DE ENSINO FUNDAMENTAL FASE II	64
TABELA 3.13 - DISTRIBUIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS EFICIENTES. ENSINO FUNDAMENTAL FASE II: DEA-CCR	65
TABELA 3.14 - EFICIÊNCIAS DOS ESTABELECIMENTOS DE ENSINO MÉDIO...	66
TABELA 3.15 - DISTRIBUIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS EFICIENTES - ENSINO MÉDIO – MODELO DEA – CCR	68
TABELA 3.16 - REGRESSÃO TOBIT NOS ENSINOS: FUNDAMENTAL FASE II E MÉDIO.....	69

TABELA 3.17 - ESTIMATIVAS PARA OS MODELOS DEA PADRÃO.....	70
TABELA 3.18 - REGRESSÃO LINEAR NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II PARA OS NRES	71
TABELA 3.19 - REGRESSÃO LINEAR NO ENSINO MÉDIO PARA OS NRES	71
TABELA 3.20 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS NOS NRES - ENSINO FUNDAMENTAL FASE II	72
TABELA 3.21 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS PRODUTOS E INSUMOS NOS NRES - ENSINO FUNDAMENTAL FASE II.....	74
TABELA 3.22 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS PRODUTOS NOS NRES - ENSINO FUNDAMENTAL FASE II	74
TABELA 3.23 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS NOS NRES - ENSINO MÉDIO	75
TABELA 3.24 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS E PRODUTOS NOS NRES - ENSINO MÉDIO	75
TABELA 3.25 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS PRODUTOS PARA OS NRES - ENSINO MÉDIO.....	76
TABELA 3.26 - INTERVALOS DE EFICIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II NOS NRES	76
TABELA 3.27 - INTERVALOS DE EFICIÊNCIAS NO ENSINO MÉDIO NOS NRES	77
TABELA 3.28 - EFICIÊNCIA MÉDIA NOS NRES NOS ENSINOS: FUNDAMENTAL FASE II E MÉDIO	78
TABELA 3.29 – REGRESSÃO TOBIT ENTRE OS INSUMOS E OS MODELOS DEA NOS NRES.....	79
TABELA 1 – RESULTADOS DO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA.....	97
TABELA 2 - RESULTADOS DO ENSINO MÉDIO – UNIÃO DA VITÓRIA.....	104
TABELA 3 – RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS DE PROFESSORES – UNIÃO DA VITÓRIA.....	110
TABELA 4 – RELAÇÃO DE ALUNOS, PROFESSORES E PEDAGOGOS EM 2009 – UNIÃO DA VITÓRIA.....	117
TABELA 5 – INSUMOS E PRODUTOS DO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II - PARANAÍ.....	129
TABELA 6 - INSUMOS E PRODUTOS DO ENSINO MÉDIO - PARANAÍ.....	130
TABELA 7 – MODELO DEA - CCR – ENSINO FUNDAMENTAL FASE II -	

PARANAÍ.....	137
TABELA 8 – MODELO DEA - BCC – ENSINO FUNDAMENTAL FASE II - PARANAÍ.....	138
TABELA 9 – MODELO DEA - CCR – ENSINO MÉDIO - PARANAÍ	139
TABELA 10 – MODELO DEA - BCC – ENSINO MÉDIO - PARANAÍ	140

LISTA DE QUADROS

QUADRO 3.1 - ESTABELECIMENTOS DE ENSINO FUNDAMENTAL FASE II NO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA	48
QUADRO 3.2 - ESTABELECIMENTO DE ENSINO MÉDIO NO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA	49
QUADRO 1 – QUANTIDADE DE ALUNOS POR TURMA	116

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVO	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.3 METODOLOGIA	16
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2. MATERIAIS E MÉTODOS	18
2.1 NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE UNIÃO DA VITÓRIA	18
2.2 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS – DEA (<i>DATA ENVELOPMENT ANALYSIS</i>)	22
2.2.1 Modelo CCR	25
2.2.2 Modelo BCC	31
2.3 ANÁLISE DE REGRESSÃO	34
2.3.1 Regressão Linear	35
2.3.2 Regressão Linear Múltipla	39
2.4 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO	41
2.5 MODELO DE REGRESSÃO TOBIT	43
3. APLICAÇÃO DOS MÉTODOS	46
3.1 OS DADOS	46
3.2 APLICAÇÃO DOS MÉTODOS PROPOSTOS	49
3.2.1 Regressão Linear	56
3.2.2 Correlação Canônica	57
3.2.3 Aplicação do Modelo DEA	62
3.2.4 Regressão Tobit	69
3.2.5 Relação entre União da Vitória e Paranavaí	70
4. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	82
4.1 CONCLUSÃO	82
4.2 RECOMENDAÇÕES	86
REFERÊNCIAS	87
APÊNDICES	92
APÊNDICE 1 – Questionário do Aluno	93
APÊNDICE 2 - Questionário do Professor	95

APÊNDICE 3 – Resultados do Ensino Fundamental fase II.....	97
APÊNDICE 4 – Resultados do Ensino Médio.....	104
APÊNDICE 5 – Resultados dos Professores	110
APÊNDICE 6 – Quantidade de Alunos por Turma	116
APÊNDICE 7 - Relação de Alunos, Professores, Pedagogos em 2009	117
APÊNDICE 8 – Regressão Linear: Ensino Fundamental fase II – União da Vitória	119
APÊNDICE 9 – Regressão Linear: Ensino Médio – União da Vitória.....	122
APÊNDICE 10 – Regressão Tobit no modelo DEA-CCR: Ensino Fundamental fase II – União da Vitória.....	125
APÊNDICE 11 – Regressão Tobit no modelo DEA-BCC: Ensino Fundamental fase II – União da Vitória.....	126
APÊNDICE 12 - Regressão Tobit no modelo DEA-CCR: Ensino Médio - União da Vitória	127
APÊNDICE 13 - Regressão Tobit no modelo DEA-BCC: Ensino Médio - União da Vitória	128
APÊNDICE 14 – Dados do Ensino Fundamental fase II – Paranavaí.....	129
APÊNDICE 15 – Dados do Ensino Médio – Paranavaí.....	130
APÊNDICE 16 – Regressão Linear: Ensino Fundamental fase II – Paranavaí	131
APÊNDICE 17 - Regressão Linear: Ensino Médio – Paranavaí.....	134
APÊNDICE 18 - Modelo DEA-CCR: Ensino Fundamental fase II – Paranavaí	137
APÊNDICE 19 - Modelo DEA-BCC: Ensino Fundamental fase II – Paranavaí	138
APÊNDICE 20 - Modelo DEA-CCR: Ensino Médio – Paranavaí	139
APÊNDICE 21 - Modelo DEA-BCC: Ensino Médio – Paranavaí	140
APÊNDICE 22 - Correlação Canônica: Ensino Fundamental fase II – Paranavaí..	141
APÊNDICE 23 - Correlação Canônica: Ensino Médio – Paranavaí	142
APÊNDICE 24 - Regressão Tobit no modelo CCR: Ensino Fundamental fase II – Paranavaí.....	143
APÊNDICE 25 - Regressão Tobit no modelo BCC: Ensino Fundamental fase II – Paranavaí.....	144
APÊNDICE 26 - Regressão Tobit no modelo CCR: Ensino Médio – Paranavaí	145
APÊNDICE 27 - Regressão Tobit no modelo BCC: Ensino Médio – Paranavaí.....	146

1. INTRODUÇÃO

Vários são os fatores que influenciam a qualidade e o desempenho da educação, tais como a situação sócio-econômica e cultural das famílias e localização das escolas.

Nos índices do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP em 2005, indicam que, apesar de esforços direcionados para a qualidade de ensino, ainda permanecem, aproximadamente, 75% da população como sendo analfabeto funcional, ou seja, aquelas que sabem ler e escrever, mas incapazes de compreender e interpretar uma frase ou um texto. Houve uma queda no índice de analfabetismo de 16,4% para 10,9% da população brasileira em 2002.

Acredita-se que serão necessários cerca de “20 anos para erradicar o analfabetismo da população de 15 anos ou mais”. O cálculo é do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), que divulgou mais uma análise dos microdados da última Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad) 2008, feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).¹ E, apenas 97,9% das crianças de sete a quatorze anos frequentam a escola no ensino fundamental.

Essa queda no índice de analfabetismo é devido aos investimentos feitos na educação brasileira. Alguns exemplos de investimentos são os Programas de Bolsa Educação, que têm tirado crianças do trabalho infantil e, os Programas de Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Segundo Ferraz (2008) existe uma grande falta de professores em todas as disciplinas no país, um déficit de 371516 professores. De acordo com o Censo da Educação de 2007, cerca de 600 mil professores, dos mais de 1,8 milhão em plena atividade nas escolas públicas e privadas da educação básica não têm curso superior ou estão atuando em áreas diferentes das licenciaturas em que se formaram.

Diante da necessidade, o governo está tomando medidas para valorizar os professores de escolas públicas, lançando o Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica, que garante a matrícula de professores sem

¹<<http://www.noticias.r7.com/brasil/noticias/brasil-ainda-vai-levar-20-anos-para-erradicar-analfabetismo-diz-ipea-20091008.html>> Acesso em 25/01/2010.

graduação em instituições públicas de ensino superior, podendo ser na modalidade presencial ou à distância, com a intenção de melhorar a educação.

Certamente um país evolui quando sua educação é de qualidade. Com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em 1996, foram possibilitadas melhorias que visam a escola como um espaço de participação social, valorização da democracia, o respeito, a pluralidade cultural e a formação do cidadão, com o objetivo de tornar o estudante um ser ativo, ter vida de qualidade e iniciativa própria.

O Ministério da Educação (MEC), por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), está realizando a avaliação nacional aplicada no ensino público e privado para verificar o desempenho das instituições e a qualidade do ensino. O Sistema Nacional de Avaliação Básica (SAEB) é aplicada aos alunos de 4ª e 8ª série do ensino fundamental e 3ª série do ensino médio, nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, de dois em dois anos. Há também o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) sem caráter obrigatório para estudantes do último ano do ensino médio e para quem concluiu o mesmo, em anos anteriores.

Através dos resultados obtidos no SAEB e no ENEM, o MEC verifica os problemas e as deficiências do sistema educacional, com a finalidade de orientar e organizar as políticas governamentais para uma melhoria na qualidade do ensino. As informações são utilizadas com o objetivo de traçar um cenário nacional de educação básica que serve de referência para a formulação de políticas públicas e execução de programas na área da educação. Incluindo as transferências de recursos públicos como merenda e transporte escolar, distribuição de livros e uniformes, implantação de bibliotecas, instalação de energia elétrica, Dinheiro Direto na Escola e o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb).

1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho de estabelecimentos educacionais públicos do Núcleo Regional de Educação de União da Vitória que ofertam ensino fundamental fase II e médio e analisar semelhanças com Paranavaí.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ⇒ Avaliar o perfil dos estabelecimentos educacionais públicos através dos métodos aplicados de DEA analisando os eficientes diante das diferenças na prática pedagógica e dos resultados;
- ⇒ Verificar o grau de relacionamento, através de regressão linear, entre os conjuntos de variáveis de entradas e saídas;
- ⇒ Observar através dos métodos de correlações, as variáveis que melhor explicam as eficiências educacionais;
- ⇒ Analisar através da regressão Tobit os estabelecimentos que são eficientes e quais as variáveis que influenciam;
- ⇒ Identificar os desempenhos obtidos nos estabelecimentos pelas propostas desenvolvidas, pela prática pedagógica e administrativa, voltadas para os índices de aprovação;
- ⇒ Verificar semelhanças entre os Núcleos Regionais de Educação de União da Vitória e de Paranavaí.

1.3 METODOLOGIA

Neste trabalho foram usadas, nove variáveis de entrada (insumos) e quatro variáveis de saída (produtos), devidamente selecionadas e utilizadas por Barbosa (2007). Os insumos selecionados e comuns aos dois NREs são os seguintes: renda média da família, escolaridade dos pais, tempo utilizado pelo aluno nos estudos em casa, frequência dos pais no estabelecimento, número de alunos por turma, número de alunos por professor, número de alunos por pedagogo, número de alunos que trabalham para ajudar na renda familiar e número de alunos que convive com os pais. Os produtos são: índice de aprovação, resultados das avaliações (SAEB ou ENEM), índice de reprovação e índice de evasão escolar.

O emprego da análise de regressão linear e da regressão canônica foi usada para avaliar o grau de relacionamento entre as variáveis (insumos e produtos).

Os modelos DEA (*Data Envelopment Analysis*) identificam as eficiências educacionais obtidas pelos estabelecimentos e com a regressão Tobit verificando a influência dos insumos nos índices de eficiência.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é composto em quatro capítulos, distribuídos da seguinte forma:

O primeiro capítulo proporciona a introdução, o objetivo geral, os objetivos específicos e a metodologia.

No segundo capítulo é apresentado um resumo sobre o Núcleo Regional de Educação de União da Vitória. São discutidas as fundamentações teóricas sobre a metodologia DEA (Análise Envoltória de Dados), a análise de regressão linear (simples e múltipla), correlação canônica e regressão Tobit. Compreende os conceitos básicos, formulações, seus modelos, extensões, aplicações e a descrição dos dados observados com os fatores envolvidos na educação.

No terceiro capítulo são expostas as aplicações das metodologias propostas, os resultados, os gráficos e as análises obtidas nos Núcleos Regionais de Educação de União da Vitória e de Paranavaí. Ainda são apresentadas algumas suposições de medidas gerenciais para os estabelecimentos que não são eficientes.

Finalmente, no quarto capítulo foram descritas as conclusões obtidas no desenvolvimento e na aplicação do trabalho, acompanhadas das recomendações para futuras pesquisas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo deste capítulo é apresentar as técnicas utilizadas neste trabalho. Ao conhecer a história é possível compreender o presente, sem o qual, seria difícil planejar o encaminhamento para um possível futuro da educação. Teve-se a preocupação em relatar uma síntese do Núcleo Regional de Educação de União da Vitória, com algumas de suas preocupações e metas que estão sendo desenvolvidas. Também serão descritas as metodologias DEA os métodos de regressão linear (simples e múltipla), a correlação canônica e a regressão Tobit.

2.1 NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE UNIÃO DA VITÓRIA

O município de União da Vitória está localizado no extremo sul do Estado do Paraná, como mostra a figura 2.1, no mapa maior e no canto superior direito está a localização do estado em relação ao país.



FIGURA 2.1- LOCALIZAÇÃO DE UNIÃO DA VITÓRIA

FONTE: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Parana_Municip_UniaodaVitoria.svg>

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2007, a cidade de União da Vitória, à margem do Rio Iguazu, e as demais

idades que fazem parte do NRE de União da Vitória tem 163002 habitantes, conforme a distribuição da tabela 2.1.

TABELA 2.1 - HABITANTES POR MUNICÍPIOS DO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA

Municípios	Habitantes
Antonio Olinto	7477
Bituruna	16142
Cruz Machado	18329
General Carneiro	14591
Paula Freitas	5457
Paulo Frontin	7032
Porto Vitória	3779
São Mateus do Sul	39152
União da Vitória	51043
Total	163002

FONTE: IBGE (2007)

O Núcleo Regional de Educação de União da Vitória (NRE) tem um total de 211 estabelecimentos de ensino na Rede Municipal, Estadual e Particular, nos níveis de educação infantil, ensino fundamental, ensino médio e ensino profissional. O NRE de União da Vitória atende nove municípios da região sul do Paraná, abrangendo, praticamente, num raio de 100 km, essas cidades. Na figura 2.2, observa-se o mapa do Estado do Paraná e a região sul com os municípios do NRE.



FIGURA 2.2 - MUNICÍPIOS PERTENCENTES AO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA

FONTE: IPARDES

A finalidade do Núcleo Regional de Educação (NRE), de acordo com Barbosa (2007, p. 10) é:

Orientar, controlar e acompanhar o funcionamento dos estabelecimentos de ensino da rede pública e particular que ofertam os diferentes níveis e modalidades de ensino; desenvolver estudos e projetos propostos pela Secretaria de Estado da Educação, bem como, elaborar e desenvolver projetos próprios com a finalidade de elevar o nível da qualidade de ensino e o aperfeiçoamento constante do corpo docente técnico e administrativo das escolas sob sua jurisdição.

De acordo com as políticas da Secretaria de Estado da Educação (SEED), o NRE de União da Vitória tem estabelecido algumas rotinas que definem e refletem atitudes educacionais e, para melhor desenvolvimento, divide-se em oito setores: Recursos Humanos (RH), Infra-estrutura, Disciplinar/pedagógico, Coordenação Regional de Tecnologia na Educação (CRTE), Protocolo, Ouvidoria, Paraná Alfabetizado e Chefia.

O setor da Chefia e a Assistente são responsáveis pelo elo comunicativo em visitas aos municípios, com prefeitos, secretárias de educação, documentadores, diretores, professores e funcionários objetivando solucionar problemas, articular políticas e fazer encaminhamentos necessários.

Para o compartilhamento de experiências cotidianas, quando são também tratadas questões específicas como Projeto Político Pedagógico, Diretrizes, Proposta Pedagógica, Plano de Trabalho Docente, Livro Didático Público, são realizados os encontros com os professores de todas as disciplinas, os conhecidos NRE/Itinerantes, podendo ser com os nove municípios envolvidos, ou através de grupos contendo menos municípios para a concretização dos mesmos, ficando sob a responsabilidade da Equipe disciplinar/pedagógica.

Também sobre a Equipe disciplinar/pedagógica está a incumbência de desenvolver o plano de trabalho e ações em projetos políticos pedagógicos como: Jornadas Pedagógicas; NRE Itinerante, apresentar apoio pedagógico a todos os professores e pedagogos; Curso de Disseminadores da Educação Fiscal – (Tutoria/Modalidade Educação à Distância (EaD)); Seminário sobre Evasão Escolar – Programa de Mobilização para a Inclusão Educacional e Valorização da Vida e Ficha de Comunicação de Aluno Ausente (FICA) (com toda a comunidade escolar e outros segmentos da sociedade); Fórum sobre Violência (articulação com o Conselho Tutelar, Ministério Público, etc.); Reuniões Pedagógicas com Pedagogos

(as) e Diretores (as); Implementação do Programa Superação – 2ª Fase; Apoio e Assessoramento Pedagógico aos Estabelecimentos de Ensino e Equipe Disciplinar (NRE); Encaminhamentos referentes a implementação e atendimento ao Programa Viva a Escola; Encaminhamentos referentes à Saúde Vocal; Organização do Projeto FERA Com Ciência.

O setor da Equipe de Infra-estrutura foca seus trabalhos no auxílio e orientação às escolas nas legalizações de seus procedimentos. Sempre que se faz necessário, são feitas reuniões gerais ou por município, ou ainda, orientações individuais, nas quais os profissionais (diretor, pedagogo e funcionário) conversam diretamente com o técnico responsável no NRE.

Hoje, como o uso de tecnologia é imprescindível, prestar assessoria pedagógica permanente aos professores quanto ao uso das mesmas, sobre responsabilidade do setor de Coordenação Regional de Tecnologia na Educação (CRTE), que organiza esta parte conforme as orientações da Diretoria de Tecnologias Educacionais (DITEC). Cada técnico-pedagógico é responsável por um número de escolas, presta suporte e também realiza cursos on-line do Programa Nacional de Informação na Educação (ProInfo) e assessoria técnica aos professores do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE).

O CRTE é responsável pela manutenção técnica dos equipamentos nos Laboratórios do Programa Paraná Digital e do ProInfo, instalação e manutenção técnica dos receptores de Televisão (TV) para sintonizar o canal de TV Paulo Freire, assessoria pedagógica aos professores da rede pública estadual e conveniadas para o uso das tecnologias, principalmente com relação ao Laboratório do Programa Paraná Digital, da TV Multimídia e *pendrive*, assessoria instrumental aos professores PDE e aos Grupos de Trabalho em Rede (GTR). Ainda, ministrar cursos de capacitações em parceria com o ProInfo/MEC, administrar a midiateca, prestar assessoria instrumental aos responsáveis de cada setor na confecção e manutenção do site do NRE, desenvolver ações integradas com a equipe de ensino.

O setor do Recursos Humano (RH) tem a responsabilidade de cuidar da vida funcional dos professores e funcionários.

A ouvidoria, setor que objetiva o diálogo e a orientação, procura minimizar conflitos e prestar encaminhamentos. A maior demanda se refere a problemas graves de disciplina, que necessitam de medidas pedagógicas, entretanto, é de costume ouvir todos os envolvidos solicitando, posteriormente, um encaminhamento.

2.2 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS – DEA (*DATA ENVELOPMENT ANALYSIS*)

Em 1957, Farrell definiu a eficiência técnica como sendo uma medida de produtividade, ou seja, a relação entre produtos (*outputs*) gerados com o uso de um nível de insumos (*inputs*):

$$\text{Eficiência Técnica} = \frac{\text{Produto}}{\text{Insumo}}$$

Por existirem vários insumos e produtos, surge a necessidade de somas ponderadas dos insumos e dos produtos:

$$\text{Eficiência Técnica} = \frac{\text{Soma Ponderada dos Produtos}}{\text{Soma Ponderada dos Insumos}} = \frac{\sum_r u_r y_r}{\sum_i v_i x_i}$$

onde u_r e v_i são os pesos, isto é, o grau de importância que a organização atribui à quantidade y_r do produto r e x_i do insumo i , respectivamente. Mas para definir os pesos demonstrados nessa razão surgem as dificuldades, como definir o conjunto de pesos u_r e v_i comuns para as variáveis de produtos e insumos y_r e x_i . É difícil definir qual peso pode ser usado para as variáveis, visto que os produtos, por mais que atuem nas mesmas áreas, têm interpretações diferentes sobre determinados assuntos.

As medidas generalizadas de Farrell serviram como base à avaliação de análise de eficiência. Então, a partir das componentes de mensuração da eficiência de Farrell (1957), Charnes, Cooper e Rhodes (CCR), em 1978, utilizaram, pela primeira vez o termo *Data Envelopment Analysis* (DEA).

A história da Análise Envoltória de Dados inicia-se com a dissertação para a obtenção de grau de Ph.D. de Edwardo Rhodes sob supervisão do professor W. W. Cooper, publicada em 1978. Neste trabalho, foi abordado o desenvolvimento de um método para comparar a eficiência das escolas públicas Norte-Americana levando-se em conta “produtos” como escores aritméticos, melhoria de auto-estima medida em testes psicológicos, habilidades psicomotoras, e os “insumos” tais como: número de professores-hora, tempo gasto pela mãe em leituras com filhos. (BARBOSA, 2007, p. 28).

O método DEA é considerado uma ferramenta não-paramétrica que tem como principal objetivo medir a eficiência relativa de diferentes entidades de um gênero comum de organizações.

Para Cooper, Seiford e Tone (2000) em DEA, a organização em estudo é chamada de DMU (*Decision Making Units*, as Unidades Tomadoras de Decisões), a qual, geralmente, é vista como a entidade responsável pela conversão de insumos em produtos e cujas performances são avaliadas.

O método calcula uma medida máxima de desempenho para cada DMU relativa a todas as demais, com a restrição de que todas as unidades se encontram sobre a fronteira ou abaixo dela. Toda observação que se encontre abaixo da fronteira tem sua eficiência medida em relação a uma DMU ou combinação de DMUs com as melhores práticas observadas e que compõem o aspecto de fronteira mais próxima. Conforme Brunetta (2004, p. 39) como DEA compara todas as unidades entre si e identifica aquelas que de melhor desempenho, as quais servem como referência para as demais unidades, também definido como *benchmarking*.

Para Wilhelm (2006, p. 22) “*benchmark* é algo que pode ser usado como padrão e que serve de referência para outras coisas”. E, como cita Barbosa (2007, p. 31), é como um processo contínuo e sistemático de avaliação de empresas e serviços através de sua comparação com unidades eficientes.

A vantagem dos modelos DEA é a capacidade de incorporar múltiplos insumos (entradas, recursos ou fatores de produção) e múltiplos produtos (saídas) para o cálculo de uma medida de eficiência única. O modelo DEA permite total flexibilidade na escolha dos pesos. Para Delgado (2008, p. 27), o modelo DEA assume precárias hipóteses sobre o comportamento dos dados e por isso não sugere nenhuma forma funcional *a priori* para a fronteira de educação.

Assim como a maioria dos métodos, possui vantagens e desvantagens, Segundo Delgado (2008, p. 27):

As desvantagens do modelo advêm de sua não-parametricidade: a convergência é lenta, o que para pequenas amostras pode ser um fator limitador, já que os indicadores a serem obtidos poderão ser inconsistentes, também por esse motivo os modelos possuem um limite do número de variáveis a ser incluído um pouco mais estreito.

A metodologia DEA tem-se desenvolvido acentuadamente, registrando inúmeras aplicações que vêm mostrando o quanto essa técnica pode ser considerada uma ferramenta importante para a avaliação de eficiência. Charnes *et al.* (1985) avaliaram a eficiência das unidades de manutenção nas forças aéreas dos Estados Unidos. Moita (1995) aplicou em um conjunto de unidades de produção,

constituído por escolas da Rede Municipal da cidade do Rio Grande, Estado do Rio Grande do Sul. Kirjavainen e Loikkanen (1998) estudaram as diferenças de eficiências nas escolas secundárias sênior na Finlândia. Rocha e Netto (2002) usaram DEA para classificar e premiar os fornecedores na indústria do petróleo. Reinaldo, Possamai e Thomaz (2002) avaliaram a eficiência técnica de escolas da Rede Municipal de Ensino em Fortaleza. Marinho (2003) avaliou os serviços ambulatoriais e hospitalares nos municípios do Estado do Rio de Janeiro. Brunetta (2004) avaliou a eficiência técnica e a produtividade de um conjunto de 18 produtores de leite que integram o Projeto Vitória desenvolvido pela EMATER - Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural - no norte e nordeste do Estado do Paraná. Bernroider e Stix (2005) apresentaram um artigo referente ao sistema de informação. Melo Junior (2005) utilizou DEA para calcular a eficiência técnica e produtiva em um conjunto de 19 produtores de soja associados à COAMO Agroindustrial Cooperativa, na cidade de Guarapuava, região Centro-Sul do Paraná. Oliveira e Turrioni (2006) avaliaram o desempenho de instituições federais de ensino superior (IFES). Araujo Júnior *et al.* (2007) apresentaram o estudo, visando verificar o desempenho das principais empresas de aviação nacionais ao longo do período compreendido entre os anos de 1998 a 2004. Paixão e Khoury (2008) avaliaram a eficiência relativa das empresas de transporte ferroviário de cargas brasileiras. Yu e Ramanathan (2008) avaliaram a eficiência operacional das empresas de retalhos na China e analisaram a eficiência econômica de 61 varejistas que trabalharam na China entre 2000 e 2003. Delgado (2008) analisou a eficiência econômica da educação estadual de Minas Gerais. Netto e Meza (2009) avaliaram a eficiência, do ponto de vista da produção científica, nos programas de Pós-Graduação do grupo de Engenharia III da CAPES em cursos de Mestrado e Doutorado. Carvalho *et al.* (2009) analisaram o desempenho das bibliotecas integradas a uma IFES - Instituição Federal de Ensino Superior – no Rio de Janeiro. Nassiri e Singh (2009) aplicaram em um estudo sobre a eficiência do uso da energia para a cultura de arroz no estado de Punjab (Índia), entre outros trabalhos já realizados.

Em Amaral² (1999, p.14 *apud* Melo Junior, 2005, p. 46) o grande interesse por DEA deve-se as suas características: caracterização de cada DMU por um

² Amaral, O. S. (1999). *Avaliação da eficiência das unidades acadêmicas do Amazonas, nos anos de 1994 e 1995, empregando análise envoltória de dados*. Dissertação de mestrado do programa de pós-graduação em Engenharia da Produção, Florianópolis, SC.

escore único que resume a eficiência relativa; Para cada DMU são feitas projeções de melhorias sobre referências observadas, revelando aquela de melhor prática.

Para Haynes e Dinc (2005, p. 610) o estudo de DEA pode ter os seguintes objetivos: identificar a fronteira de eficiência e de unidades eficientes, classificando as outras unidades por uma pontuação de eficiência relativa; identificar uma medida de eficiência que reflete a distância de cada unidade ineficiente para localizar-se na fronteira; projeto de unidades ineficientes para a fronteira de eficiência; identificar fontes e quantidades de ineficiência relativa em cada uma das unidades comparadas; identificar ineficiências técnicas e alocativas; identificar problemas de escala nas unidades e determina o tamanho de escala mais produtivo; identificar metas alcançáveis para as unidades avaliadas.

Cooper, Seiford e Tone (2000) definem DEA como sendo uma ferramenta que tem como um de seus objetivos calcular a eficiência de unidades produtivas, DMUs, conhecendo-se os níveis de recursos utilizados e de resultados obtidos. Em sua formulação, usa-se Problemas de Programação Linear (PPLs) que otimizam cada observação individual, de modo a estimar uma fronteira eficiente (linear por partes), composta das unidades que apresentam as melhores práticas dentro da amostra em avaliação (unidades Pareto-Koopmans eficientes).

São dois os modelos DEA clássicos mais utilizados. Um modelo é denominado CCR, desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), também conhecido como CRS (*Constant Returns to Scale*). Para Banker, Bardhan e Cooper (1996, p. 583), o modelo padrão para a análise de retornos de escala em DEA foi primeiro abordado explicitamente na tese de Banker em 1980, em Havard Business School. O outro modelo é conhecido por BCC, por ter sido desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper em 1984, e que é conhecido como VRS (*Variable Returns to Scale*). Destes, pode-se definir quatro modelos DEA tradicional: CCR com orientação insumo, CCR com orientação produto, BCC com orientação insumo e BCC com orientação produto.

2.2.1 Modelo CCR

Modelo apresentado por Charnes, Cooper e Rhodes, em 1978, propõe a utilização do DEA, para se obter a fronteira e os níveis de eficiência relativa.

Eficiência de uma DMU é definida como a razão da soma ponderada de produtos pela soma ponderada de insumos necessários para gerá-los. Os pesos usados nas ponderações são obtidos de um Problema de Programação Fracionária, posteriormente linearizado, que atribui a cada DMU os pesos que maximizam a sua eficiência. (ARAUJO JÚNIOR *et al.*, 2007, p. 125)

As DMUs localizadas sobre a fronteira de eficiência são consideradas *benchmarks* para as demais.

A medida de eficiência h_k para cada DMU k , sob a hipótese de retornos constantes de escala, supõe que retornos constantes de escala significam que o crescimento dos insumos (*inputs*) resultará em aumentos proporcionais nos produtos (*outputs*), assim como na redução dos insumos significará a redução proporcional nos produtos.

O problema de programação fracionária é:

$$\begin{aligned} \max h_k &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \\ \text{sujeito a: } &\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1; \quad j = 1, \dots, n. \\ &u_r, v_i \geq 0; \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m. \end{aligned}$$

sendo:

h_k é o índice de eficiência relativa orientação insumo da k -ésima DMU, considerando retornos constantes de escala;

y_{rk} é a quantidade de produto r pela k -ésima DMU;

x_{ik} é a quantidade de insumo i pela k -ésima DMU;

u_r é o peso (variável) atribuído ao produto r ;

v_i é o peso (variável) atribuído ao insumo i ;

y_{rj} é a quantidade de produtos da j -ésima DMU;

x_{ij} é a quantidade de insumos da j -ésima DMU;

j : número de unidades;

s : número de produtos;

m : número de insumos.

Na solução deste modelo, a eficiência de qualquer DMU é maximizada, sujeita às eficiências de todas as DMUs ser menor ou igual à unidade. Quando a eficiência da DMU foi igual a 1, é dita eficiente em relação às outras DMUs, ou caso contrário, se for menor que 1 é considerada ineficiente.

Entretanto, a formulação fracionária do problema possui infinitas soluções, pois quaisquer vetores de pesos não-negativos que maximizarem a relação produto-insumo referente à função-objeto podem ser multiplicados por uma constante e os novos vetores também atenderão aos requisitos.

Para o problema de programação fracionária qualquer múltiplo de uma solução ótima é também uma solução ótima. Assim, pode ser transformado para programação linear, também conhecido como modelo dos multiplicadores. A restrição necessária para que a divisão entre o produto e o insumo seja menor ou igual a unidade, faz com que a eficiência esteja no intervalo [0,1].

$$\begin{aligned} \max h_k &= \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} \\ \text{s. a. } \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} &\leq 0, \quad j = 1, \dots, n \\ u_r &\geq 0 \quad \forall r, \\ v_i &\geq 0 \quad \forall i. \end{aligned}$$

O modelo DEA – CCR orientação insumo pressupõe o retorno constante de escala, que visa minimizar a utilização de insumos, mantendo-se constante o nível de produção. Com o uso da dualidade da programação linear constrói-se, a partir do modelo primal, um modelo relacionado, o dual:

$$\begin{aligned} \min h_k &= \theta \\ \text{s. a. } -y_{rk} + \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\geq 0 \quad r = 1, \dots, s \\ \theta x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\geq 0, \quad i = 1, \dots, m \\ \lambda_j &\geq \varepsilon \quad \forall j. \end{aligned}$$

onde

λ é a variável de decisão que determina as DMUs referência;

ε é um número positivo infinitesimal;

θ é livre.

De acordo com Green, Doyle e Cook (1996), a versão original deste modelo, proposto em Charnes, Cooper e Rhodes (1978) não possui ε ; os pesos u_r e v_i apenas eram restritos a serem não-negativo.

Considerando o modelo primal tem-se $(m+s)$ variáveis, logo, o modelo dual tem $(m+s)$ restrições. No modelo primal a solução é um conjunto de pesos dos insumos e produtos, enquanto que no dual é um conjunto vetor que relaciona a DMU analisada com as demais DMUs. A vantagem de usar o dual é que o tempo gasto na resolução será menor.

Na figura 2.3 há 5 DMUs (A, B, C, D, E), sendo que a DMU C está na superfície envoltória, e portanto, eficiente, servindo de *benchmark* para as outras. Enquanto, as DMUs A, B, D e E devem diminuir os insumos para localizarem-se na fronteira de eficiência. A representação gráfica do modelo dos multiplicadores com orientação insumo pode ser:

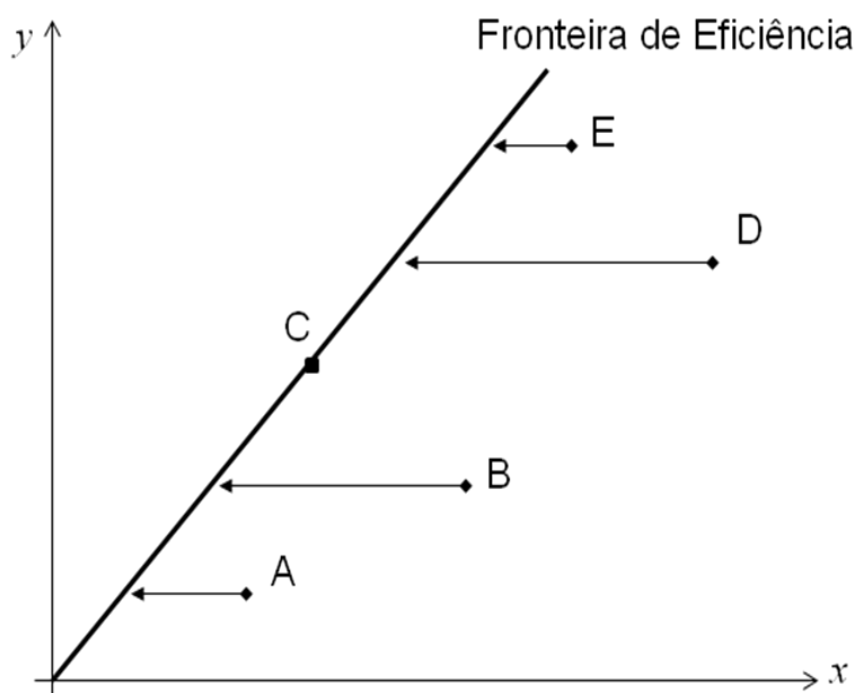


FIGURA 2.3 - FRONTEIRA DE EFICIÊNCIA: DEA-CCR - ORIENTAÇÃO INSUMO
 FONTE: A autora (2010)

No modelo CCR orientação produto, maximiza-se os produtos, mantendo inalterados os insumos. As variáveis de decisão são as mesmas do modelo DEA-CCR com orientação insumo. O modelo fracionário é:

$$\begin{aligned} \min h_k &= \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}, \\ \text{s. a. } \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}} &\geq 1; \quad j = 1, \dots, n. \\ u_r, v_i &\geq \varepsilon, \quad \forall r, i. \end{aligned}$$

onde:

$\varepsilon > 0$ é um número positivo infinitesimal;

h_k é o índice de eficiência técnica orientação produto (produção) da k -ésima DMU considerando retornos constantes de escalas;

x_{ik} é a quantidade consumida de insumos i pela k -ésima DMU;

y_{rk} é a quantidade produzida de produtos r pela k -ésima DMU;

u_r é o peso associado ao produto r ;

v_i é o peso associado ao insumo i .

Este problema, conhecido como problema dos multiplicadores ou de razão de eficiência é dado por:

$$\begin{aligned} \min h_k &= \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} \\ \text{s. a. } \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} &= 1 \\ \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} &\geq 0; \quad j = 1, \dots, n \\ u_r, v_i &\geq \varepsilon, \quad \forall r, i. \end{aligned}$$

Este modelo gera eficiências maiores ou iguais a 1 (unidade). Então, quando a eficiência for igual a 1, a DMU operou eficientemente, mas se o índice de eficiência for acima de 1 mostra que houve ineficiência técnica, por exemplo $h_k = 1,6$ significa que a k -ésima DMU deverá aumentar os atuais níveis de produção em 60% para tornar-se eficientemente.

Os pesos têm como objetivo minimizar a razão entre a soma ponderada dos insumos e a soma ponderada dos produtos. Cada vez que é repetido o processo para cada DMU existente, os valores para os pesos são diferentes, minimizando a relação entre os insumos e produtos.

Geralmente é resolvido o problema de programação linear dual, dado por:

$$\begin{aligned} \max h_k &= \theta \\ \text{s. a: } -x_{ik} + \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\leq 0 \quad i = 1, \dots, m \\ \theta y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\leq 0 \quad r = 1, \dots, s \\ \lambda_j &\geq 0 \quad \forall j \end{aligned}$$

Se o modelo primal tem $(m+s)$ variáveis, o modelo dual tem $(m+s)$ restrições com $(m+s < n+1)$. Segundo Jenkins e Anderson (2002, p. 54) é indicado que o número total de entradas e saídas deve ser menos de um terço do número de DMUs na análise, ou seja, $(m+s) < n/3$.

A figura 2.4 ilustra a representação gráfica de um exemplo de aplicação do modelo dos multiplicadores com orientação produto:

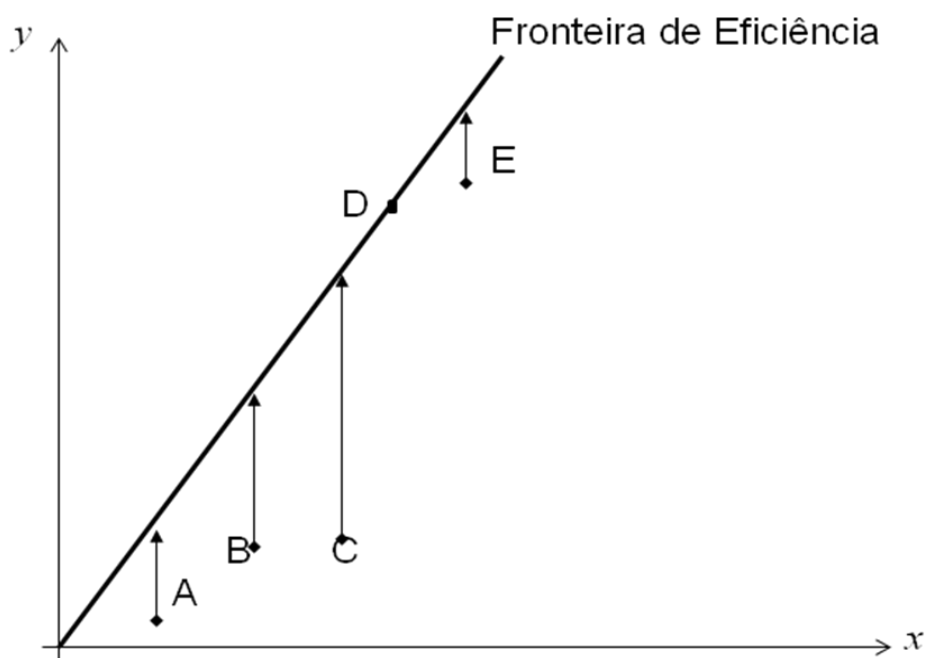


FIGURA 2.4 - FRONTEIRA DE EFICIÊNCIA: DEA-CCR - ORIENTAÇÃO PRODUTO
FONTE: A autora (2010)

Observando a figura 2.4, é possível verificar que nesse exemplo há 5 DMUs (A, B, C, D e E), onde a DMU D está na superfície envoltória de dados, a fronteira de

eficiência sendo referência de produtividade (um *benchmark*), enquanto as demais são ineficientes.

Moita (1995) comenta que a medida de eficiência obtida no modelo CCR orientação produto é o inverso da orientação insumo visto que os retornos de escala são constantes.

2.2.2 Modelo BCC

Banker³ *et al.* – BCC (1984, *apud* Lee, 2009) ampliou o modelo CCR em relação ao conceito e à extensão de aplicação em ambos os modelos de Farrell e CCR, sendo que a eficiência foi suposta para medidas em CRS (*Constant Returns to Scale*). BCC mudou CCR para hipótese de retornos variáveis de escalas (VRS).

No modelo DEA - BCC (onde o que pressupõe são retornos variáveis de escala), um aumento no volume de insumos utilizados no processo produtivo não necessariamente resulta num aumento na mesma quantidade para os produtos. O aumento nos produtos pode ser menor do que o aumento nos insumos (retornos decrescentes de escala) ou o aumento pode ser maior nos produtos do que nos insumos (retornos crescentes de escala).

O modelo primal para orientação insumo é:

$$\begin{aligned} \max h_k &= \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} + u^* \\ \text{s. a: } \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + u^* &\leq 0 \quad j = 1, \dots, n \\ u_r &\geq 0 \quad \forall r \\ v_i &\geq 0 \quad \forall i \\ u^* &\text{ irrestrito} \end{aligned}$$

³ Banker, R. D.; Charnes, A.; Cooper, W. W. **Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis.** *Management Science*, 30(9), p. 1078–1092, 1984.

A inclusão da variável u^* explica a diferença entre os modelos CCR e BCC. Essa variável implica em retornos de escala permitindo verificar se são escalas crescentes, constantes ou decrescentes⁴.

O modelo dual para a orientação insumo é:

$$\begin{aligned} \max h_k &= \theta \\ \text{s. a.} & -x_{ik} + \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq 0 \quad i = 1, \dots, m \\ & \theta y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \leq 0 \quad r = 1, \dots, s \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0 \quad \forall j \end{aligned}$$

O modelo DEA BCC orientação produto, no modelo primal, é dado por:

$$\begin{aligned} \min h_k &= \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} + v^* \\ \text{s. a.} & \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} = 1 \\ & \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + v^* \geq 0; \quad j = 1, \dots, n \\ & u_r, v_i \geq 0, \forall r, i \\ & v^* \text{ irrestrito} \end{aligned}$$

⁴ Geralmente tem-se $u^* < 0$, o retorno de escala é crescente (RCE); se $u^* = 0$, o retorno de escala é constante (RCO) e; se $u^* > 0$, o retorno de escala é decrescente (RDE).

O modelo dual orientação produto é:

$$\begin{aligned} \max h_x &= \theta \\ \text{s. a: } -x_{ik} + \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\leq 0 \quad i = 1, \dots, m \\ \theta y_{rk} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\leq 0 \quad r = 1, \dots, s \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\ \lambda_j &\geq 0 \quad \forall j \text{ e } \theta \text{ irrestrito} \end{aligned}$$

A figura 2.5 demonstra as fronteiras de produção considerando retornos constantes de escalas e retornos variáveis de escalas.

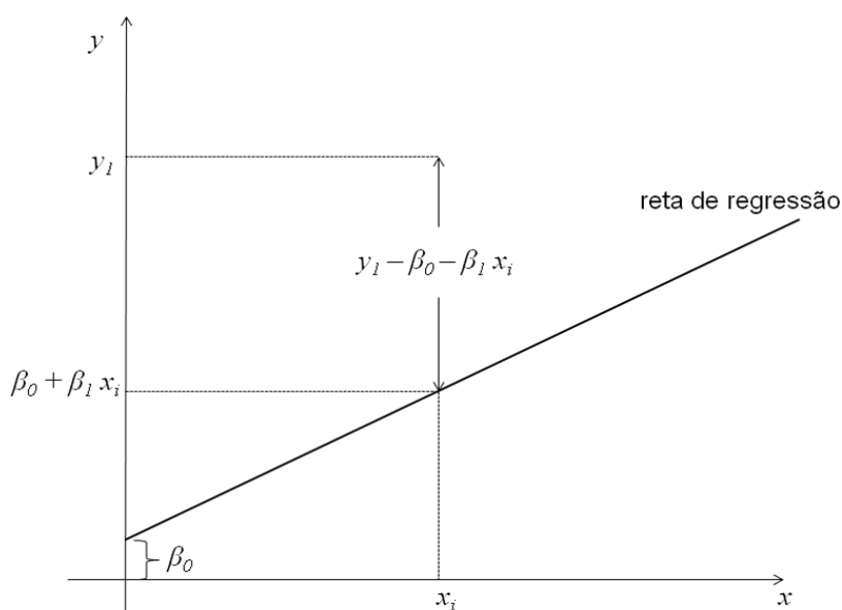


FIGURA 2.5 - RELAÇÃO ENTRE OS RETORNOS CONSTANTES E A FRONTEIRA DE EFICIÊNCIA
FONTE: A autora (2010)

Conforme a figura 2.5, é verifica-se que as DMUs B e C são consideradas eficientes para ambos os modelos, CRS (retornos constantes de escalas) e VRS (retornos variáveis de escalas). A DMU D é eficiente somente para o modelo VRS, enquanto, a DMU A é ineficiente tanto no CRS quanto para o VRS e sua projeção nas fronteiras de eficiência são os pontos E e F, os quais devem aumentar os produtos com a mesma quantidade de insumos.

2.3 ANÁLISE DE REGRESSÃO

Muitos fatores influenciam no desenvolvimento das DMUs, portanto, não se pode tomar qualquer decisão sem um estudo apropriado em relação a elas.

Algumas variáveis podem não ser controláveis, pois são variáveis sob a qual a DMU não tem controle, como por exemplo, um estabelecimento (DMU) não pode controlar a escolaridade dos responsáveis pelo estudante, ou de forma imediata, fazer com que renda familiar seja maior. Esses fatores podem apresentar influências para o assunto, ou não interferem na questão que está sendo discutida.

Conforme Moita (1995), a análise de regressão, neste caso, fornece um ajuste; ela tenta considerar as vantagens e/ou desvantagens que os fatores não-controláveis podem trazer para dentro da análise de eficiência, fornecendo assim, a verdadeira taxa de eficiência e empregando fatores controláveis, proporcionando um determinado nível de fatores externos atuando sobre a DMU.

A análise de regressão se preocupa com o estudo da dependência de uma variável; a variável dependente, em uma ou mais outras variáveis; as variáveis explicativas, com o intuito de estimar e/ou predizer a média (população) ou o valor médio da matriz, em termos de valores conhecidos ou fixos (em amostragem repetida) do último. (GUJARATI, 2004, p. 18).

Segundo Jenkins e Anderson (2003, p. 53), antes do advento da DEA, os economistas usavam estatística multivariada, acima de tudo análises de regressão, para desenvolver um conjunto único de pesos para as entradas e saídas de um grupo comparável de DMUs.

A análise de regressão descreve, através de um modelo matemático, a relação existente entre duas variáveis, a partir de n observações dessas variáveis, estabelecendo uma equação. Um dos principais objetivos é estimar uma das variáveis (a variável dependente) em função da outra (variável independente). Para Gujarati (2004, p.5), a realização da hipótese da função econométrica de que a variável dependente y (consumo) é linearmente relacionada com a variável explicativa x (insumo), mas que a relação entre os dois não é exata, e sim, sujeita a variações individuais.

Se y e x são duas variáveis, então o objetivo é explicar y em termos de x , ou ainda, estudar como y varia com as mudanças no x . Wooldridge [s.d] comenta que, ao escrever um modelo que vai "explicar y em termos de x ," é preciso enfrentar três

questões. Em primeiro lugar, uma vez que nunca há uma relação exata entre duas variáveis, como pode-se permitir que outros fatores afetem y ? Em segundo lugar, qual é a relação funcional entre y e x ? E terceiro, como pode-se ter certeza de que se está capturando uma relação *ceteris paribus* entre y e x (se é que é um objetivo desejado)?

Para Johnson (1998, p. 377), a análise de regressão é uma técnica estatística usada para prever valores de uma ou mais variáveis respostas (dependente) de um conjunto de valores variáveis (independente). Também pode ser utilizado para avaliar os efeitos das variáveis controladas (independentes) sobre as variáveis aleatórias (dependente).

Segundo Moita (1995), o modelo de regressão faz um ajuste nas taxas de eficiência obtidas pelo DEA, eliminando ineficiências que não foram causadas por ineficiência gerencial, e sim, por uma desvantagem social.

2.3.1 Regressão Linear

O modelo de regressão linear simples consiste em obter a partir de x explicação sobre y , de um dado conjunto de valores observados de x e y , que aproxima uma reta que melhor representa a relação entre as variáveis, denominada de ajustamento.

Conforme Johnson (1998, p. 378), o clássico modelo de regressão linear afirma que y é composto de uma média, que depende de uma forma contínua em x e um erro aleatório ε , responsável por erros de medição e os efeitos de outras variáveis não consideradas explicitamente no modelo.

A expressão é:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$$

β_0 e β_1 são os parâmetros do modelo usados para expressar a relação entre as variáveis x e y , sendo:

β_0 é o ponto onde a reta ajustada corta o eixo da variável y ;

β_1 é a tangente do ângulo que a reta forma com uma paralela ao eixo da variável x ;

ε representa o erro ou resíduo entre o modelo e a observação.

Em Chapra (2008, p. 379) o erro ou resíduo é a discrepância entre o valor verdadeiro de y e o valor aproximado, $\beta_0 + \beta_1 x$, previsto pela equação linear.

A reta ajustada é denominada também de reta dos mínimos quadrados, pois os valores de β_0 e β_1 são obtidos de tal forma que é mínima a soma dos quadrados das diferenças entre os valores observados de y e os obtidos a partir da reta ajustada para os mesmos valores de x .

A estratégia para ajustar uma melhor reta pelos dados é o critério minimax, ou seja, uma reta que minimize a distância máxima que um ponto individual tenha na reta. Essa abordagem consiste em minimizar a soma dos quadrados dos erros residuais para os dados disponíveis. Reorganizando a equação em função do erro, tem-se:

$$\varepsilon = y - \beta_0 - \beta_1 x$$

Então:

$$S_r = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_{i,medido} - y_{i,modelo})^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_i)^2$$

onde:

n é o número total de pontos, com $i = 1, \dots, n$;

y_i é o i -ésimo valor da variável resposta;

β_0 e β_1 são os parâmetros (coeficientes de regressão);

x_i é o i -ésimo valor da variável preditora (é uma constante conhecida, fixa);

ε_i é o termo do erro aleatório com $E(\varepsilon_i) = 0$ é a média do erro ε_i e $V(\varepsilon_i) = \sigma^2$ é a variância de ε_i . Os erros são independentes e obedecem a distribuição normal:

$$\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2).$$

De acordo com Glover e Sueyoshi (2009, p. 4), o critério de regressão é hoje denominado “mínimos quadrados ordinários” ou método dos quadrados e se tornou o principal fluxo de análise de regressão em estatística moderna. A característica mais importante é por ser diferenciável. Assim, pode-se facilmente obter as estimativas dos parâmetros para otimizar a equação S_r , mesmo que S_r seja aplicado a um conjunto de dados com um grande tamanho de amostra.

Essa estratégia possui diversas vantagens, uma delas é o fato de fornecer uma única reta para um dado conjunto de dados. Para Chapra (2008, p. 383), o quadrado do resíduo representa o quadrado da distância vertical entre os dados e

uma outra da medida da tendência central – a reta, conforme a figura 2.6 adaptada a seguir:

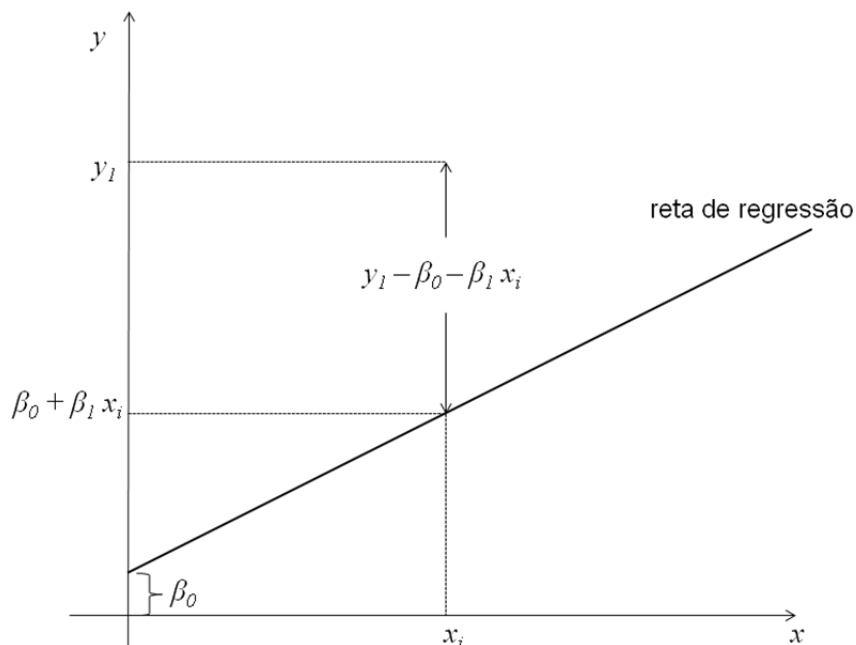


FIGURA 2.6 - RETA DE REGRESSÃO
FONTE: A autora (2010)

É interessante ressaltar que nem todos os dados observados estão localizados sobre a reta de ajustamento, então quanto menor a dispersão dos pontos, menor será a distância até a reta e o ajustamento é considerado bom, caso contrário, o ajustamento é ruim. A regressão por mínimos quadrados fornece as melhores estimativas de β_0 e β_1 . Mas pode haver desvio padrão para a reta de regressão que pode ser determinado por:

$$S_{y/x} = \sqrt{\frac{S_r}{n-2}}$$

onde $S_{y/x}$ é o chamado erro padrão da estimativa e quantifica a dispersão em torno da reta de regressão. E o índice subscripto y/x indica que o erro é para um valor previsto de y correspondente a um valor particular de x . Nesse caso, o denominador é $n - 2$ pelo fato de ter duas estimativas dos dados: β_0 e β_1 .

A soma total dos quadrados dos resíduos entre os pontos dados e a média é dado por:

$$S_t = \sum (y_i - \bar{y})^2$$

Para verificar o quão bom é o ajuste, é necessária a soma total dos quadrados em torno da média da variável dependente (no caso, y) obtida antes da regressão e após a regressão a soma dos quadrados dos resíduos em torno da regressão. Nesse caso, o desvio é dado por:

$$r^2 = \frac{S_t - S_r}{S_t}$$

onde:

r^2 é chamado de coeficiente de determinação;

r é o coeficiente de correlação.

A diferença entre S_t e S_r quantifica a melhora ou a redução do erro decorrente da descrição dos dados em termos de uma reta.

A figura 2.7 (a) representa a dispersão dos dados em torno da média da variável dependente, representada pela distância entre os pontos a_1 e a_2 . A figura 2.7 (b) demonstra a dispersão dos dados em torno da reta de melhor ajuste (pontos b_1 e b_2). Analisando a dispersão na figura 2.7, é possível observar que a figura (b) possui o melhor ajuste da regressão linear.

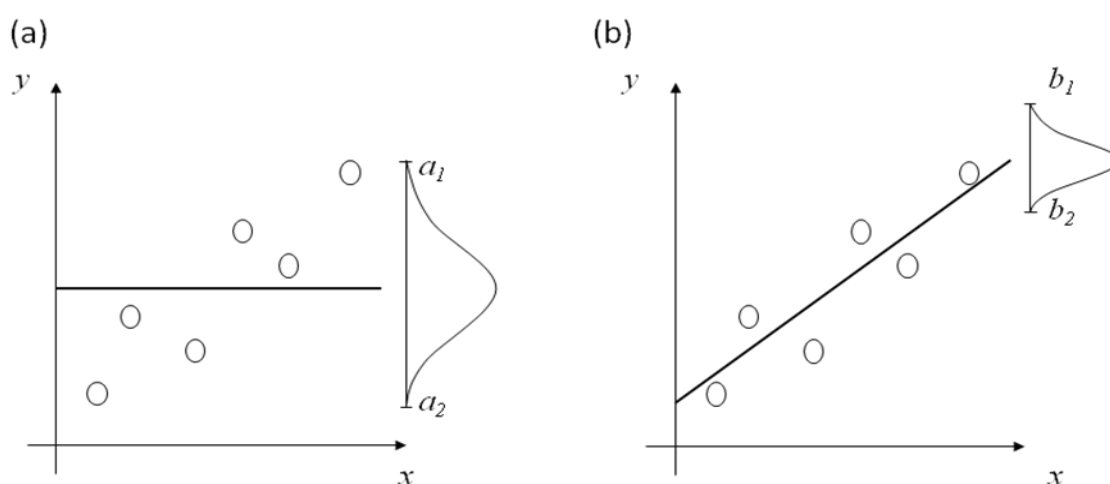


FIGURA 2.7 - DISPERSÃO EM REGRESSÃO LINEAR
FONTE: A autora (2010)

Segundo Chapra (2008, p. 385) para um ajuste perfeito, $S_r = 0$ e $r = r^2 = 1$, significa que a reta explica 100% da variação dos dados e para $r = r^2 = 0$, $S_r = S_t$ o ajuste não representa nenhuma melhora.

Uma formulação alternativa da correlação linear r pode ser de acordo com a seguinte equação:

$$r = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \sqrt{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2}}$$

O r explica a relação entre y e x . Mesmo obtendo o valor de r , que fornece a medida de quão bom é o ajuste, é sempre imprescindível a representação gráfica dos dados junto com a curva de regressão para uma melhor avaliação.

2.3.2 Regressão Linear Múltipla

Existem várias formas de analisar dois conjuntos de dados. Um dos modelos mais comum de análise é a regressão múltipla que para Johnson (1998, p. 377) é o modelo de regressão para o prognóstico de uma resposta única, generalizada, para lidar com a previsão de várias variáveis dependentes. A variável a ser explicada é denominada de dependente e as variáveis explicativas são chamadas independentes.

O modelo mais simples possível de regressão múltipla é de três variáveis, sendo uma variável dependente e duas variáveis explicativas e é dado por:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

onde:

$i = 1, \dots, n$;

y_i é a variável dependente (resposta) na i -ésima variável;

x_1 e x_2 são as variáveis explicativas;

ε é o termo de perturbação estocástica (resíduo ou erro);

β_0 é o parâmetro do intercepto no plano de regressão. Se na abrangência, o modelo inclui $x_1 = 0$ e $x_2 = 0$ então β_0 representa a resposta média $E(y)$ neste ponto. Em outras situações, β_0 não tem qualquer outro significado como um termo separado no modelo de regressão;

β_1 e β_2 são os coeficientes de regressão parcial que serão explicados.

O parâmetro β_1 indica a mudança na resposta média $E(y)$ por unidade de acréscimo em x_1 quando x_2 é mantido constante. Da mesma forma β_2 indica a

mudança na resposta média por unidade de aumento em x_2 quando x_1 é mantido constante.

O modelo generalizado de regressão para diversas variáveis explicativas:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_{p-1} x_{p-1i} + \varepsilon_i$$

onde:

$p - 1 > 1$ variáveis independentes;

$\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{p-1}$, são os parâmetros;

$x_{i1}, \dots, x_{i,p-1}$ são constantes conhecidas;

ε_i são independentes com distribuição $N(0, \sigma^2)$;

$i = 1, 2, \dots, n$.

Nesse caso, a reta de regressão se torna um plano de regressão, também chamado de superfície de resposta. Os melhores valores de coeficientes são determinados com a soma dos quadrados dos resíduos:

$$S_r = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \beta_1 x_{1i} - \beta_2 x_{2i})^2$$

A soma mínima dos quadrados dos resíduos, quando derivados em relação a cada um dos coeficientes desconhecidos (β_0, β_1 e β_2), são obtidos igualando-se as derivadas parciais a zero e expressando o resultado na forma matricial como:

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1,p-1} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2,p-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{n,p-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_{p-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

Sendo:

$$\underset{n \times 1}{y} = \underset{n \times p}{x} \cdot \underset{p \times 1}{\beta} + \underset{n \times 1}{\varepsilon}$$

ε é um vetor de variáveis aleatórias independentes e normalmente distribuídas com esperança (média), $E(\varepsilon) = 0$ e matriz de variância-covariância dada por:

$$\sigma^2(\varepsilon) = \begin{bmatrix} \sigma^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma^2 \end{bmatrix} = \sigma^2 I$$

Assim, o vetor das observações y tem esperança e variância dadas por:

$$\begin{matrix} E(y) \\ n \times 1 \end{matrix} = x\beta \quad \text{e} \quad \begin{matrix} \sigma^2 \\ n \times n \end{matrix} = \sigma^2 I$$

2.4 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

A relação existente entre produto e insumo, após a seleção dos fatores considerados relevantes empiricamente, exige uma análise de correlação com os mesmos. Enquanto a regressão apresenta a equação que descreve o relacionamento em termos matemáticos, a correlação mede a força ou grau de relacionamento entre duas variáveis.

Portanto, a análise de correlação canônica é um método estatístico que tem como objetivo principal medir, avaliar e explicar o grau de relação entre dois conjuntos de variáveis, encontrando um pequeno número de combinações lineares para cada um dos conjuntos de variáveis, identificando uma estrutura ótima para cada grupo de variáveis que maximizam o relacionamento entre grupos de variáveis dependentes e independentes.

Na correlação canônica não há distinção entre os grupos de variáveis independentes e dependentes. No entanto, existem limites ao estudar as correlações entre variáveis dependentes e independentes, o número de correlações, o problema da multicolinearidade, ou seja, as variáveis independentes são correlacionadas entre si, assim como as variáveis dependentes, não sendo possível isolar o efeito de cada uma das variáveis e o caráter subjetivo da análise não permitirá identificar quais serão os casos em que se têm o melhor índice nas variáveis dependentes.

Uma forma de expressar uma correlação canônica é determinando uma combinação linear entre x e y :

$$U = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p,$$

$$V = \alpha_1 y_1 + \alpha_2 y_2 + \dots + \alpha_q y_q.$$

onde:

$\underline{\beta} = [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p]$ é o vetor de dimensões p características do grupo $\underline{X} = [x_1, x_2, \dots, x_p]$;

$\underline{\alpha} = [\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_q]$ é o vetor de dimensões q características do grupo $\underline{Y} = [y_1, y_2, \dots, y_q]$.

Supondo que X é uma matriz $n \times p$ e a matriz Y é $n \times q$, então a covariância $cov(\underline{X}, \underline{Y})$ pode ser representada pela matriz C , a matriz de covariância:

$$C = \begin{bmatrix} \sum_{p \times p}^{11} & \sum_{p \times q}^{12} \\ \sum_{q \times p}^{21} & \sum_{q \times q}^{22} \end{bmatrix}.$$

As covariâncias das variáveis de \underline{X} e de \underline{Y} encontram-se na posição (12) e (21); analisar as covariâncias pode ser extremamente exaustivo, dependendo do tamanho de p e q .

O objetivo da correlação canônica é resumir as associações entre X e Y , em função de algumas poucas correlações, para isso, a combinação linear é uma forma simplificada de resumir um conjunto de variáveis, portanto:

$$U = \underline{\beta}' \underline{X} \text{ e } V = \underline{\alpha}' \underline{Y},$$

$$Var(U) = \underline{\beta}' Cov(\underline{X}) \underline{\beta} = \underline{\beta}' \sum_{11} \underline{\beta},$$

$$Var(V) = \underline{\alpha}' Cov(\underline{Y}) \underline{\alpha} = \underline{\alpha}' \sum_{22} \underline{\alpha}.$$

Então a covariância é:

$$Cov(U, V) = \underline{\beta}' Cov(\underline{X}, \underline{Y}) \underline{\alpha} = \underline{\beta}' \sum_{12} \underline{\alpha}.$$

A correlação canônica procura determinar os vetores $\underline{\alpha}$ e $\underline{\beta}$, tais que:

$$Corr(U, V) = \frac{\underline{\beta}' \sum_{12} \underline{\alpha}}{\sqrt{\underline{\beta}' \sum_{11} \underline{\beta}} \sqrt{\underline{\alpha}' \sum_{22} \underline{\alpha}}}.$$

A correlação $corr(U, V)$ é maximizada, então:

$$\max_{\underline{\beta}, \underline{\alpha}} Corr(U, V) = \rho_1^*$$

Restrita pela combinação linear:

$$U_1 = \underline{e}_1' \sum_{11}^{-1/2} \underline{X} \quad \text{e}$$

$$V_1 = \underline{f}_1' \sum_{22}^{-1/2} \underline{Y}.$$

Portanto, ρ_1^{*2} é o autovalor de $\Sigma_{11}^{-1/2} \Sigma_{12} \Sigma_{22}^{-1} \Sigma_{21} \Sigma_{11}^{-1/2}$ e \underline{e}_1 é seu respectivo autovetor, sendo p autovalores que $\rho_1^{*2} \geq \rho_2^{*2} \geq \dots \geq \rho_p^{*2}$ e p autovetores \underline{e}_i com $i = 1, 2, \dots, p$ e \underline{f} o autovetor correspondente ao maior autovalor de $\Sigma_{22}^{-1/2} \Sigma_{21} \Sigma_{11}^{-1} \Sigma_{12} \Sigma_{22}^{-1/2}$ que tem q autovetores \underline{f}_j correspondente aos autovalores $\rho_1^{*2} \geq \rho_2^{*2} \geq \dots \geq \rho_q^{*2}$.

Então, suponha A' uma matriz quadrada $k \times k$ e \underline{y}' um vetor $k \times 1$, assim é possível mostrar que a equação pode ser escrita como $A\underline{v} = \lambda\underline{v}$ e tem k soluções, sendo λ um escalar. Cada solução é dada por um par formado por um escalar λ_i e um vetor \underline{v}_i e o escalar é chamado de autovalor de A e o autovetor de A .

Para Hair⁵ et al. (1995, apud Cardoso e Santos, 2001) o resultado do primeiro par de composições canônicas é derivado, tendo a maior intercorrelação possível entre os dois grupos de variáveis. O segundo par é derivado de forma a exibir a máxima relação entre dois grupos de variáveis não informadas pelo primeiro par e, assim, sucessivamente.

O k -ésimo par de variáveis canônicas pode ser descrito como:

$$U_k = \underline{e}'_k \sum_{11}^{-1/2} \underline{X} \quad \text{e}$$

$$V_k = \underline{f}'_k \sum_{22}^{-1/2} \underline{Y}.$$

Assim, maximizando a correlação do k -ésimo par das variáveis canônicas:

$$\text{Corr}(U_k, V_k) = \rho_k^*.$$

2.5 MODELO DE REGRESSÃO TOBIT

O modelo de regressão Tobit foi originalmente desenvolvido por James Tobin e é uma extensão do modelo Probit. Segundo Gujarati (2004, p. 616), o modelo Tobit é conhecido como um modelo de regressão truncada. Alguns autores o

⁵ HAIR, J.F., ANDERSON. R.E., TATHAM, R.L., BLACK, W.C. **Multivariate Data Analysis**. Fourth Edition, Ed. Prentice Hall, New Jersey, 1995.

chamam de modelo de regressão de variável dependente limitada por causa da restrição a valores da variável resposta (variável dependente).

Uma variável é censurada se não for possível observar parte dos indivíduos de uma população, ou seja, algumas variáveis são conhecidas e outras são desconhecidas. Em uma amostra truncada, todas as observações são completas, isto é, são conhecidos os valores das variáveis dependentes e independentes para todas as DMUs selecionadas. Mas, é respeitada o segmento que se faz necessário para o estudo.

Segundo Wooldridge [s.d], métodos tradicionais de regressão não são adequados para dados censurados, uma vez que a variável a ser explicada é em parte contínua e em parte discreta. Nessa situação, os Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) geram estimativas viesadas e inconsistentes dos parâmetros do modelo.

O modelo Tobit é similar à regressão de mínimos quadrados, mas assume a distribuição normal truncada que a torna um eficiente método para estimar as relações entre as variáveis dependentes truncadas e as variáveis que explicam os insumos.

Estatisticamente pode ser expressa como:

$$Y_i^* = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i,$$

ou resumidamente:

$$Y_i^* = \underline{X}_i \underline{\beta} + \varepsilon_i$$

onde:

\underline{X}_i designa o vetor $(1 \times k)$, das variáveis explicativas: $\underline{X}_i = [1 \ X_{2i} \ X_{3i} \ \dots \ X_{ki}]$;

$\underline{\beta}$ são os parâmetros a serem estimados, é o vetor $(k \times 1)$ de coeficientes de regressão;

Y_i^* é uma variável latente e pode admitir valores à direita, à esquerda ou dentro de um determinado intervalo, ou seja, valores truncados;

$\varepsilon_i = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_i)$ é uma sequência de variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas, com média zero e variância σ^2 : $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$.

A especificação original do modelo de regressão Tobit é:

$$Y_i = \begin{cases} Y_i^*, & \text{se } Y_i^* > 0 \\ 0, & \text{se } Y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

Em outras palavras, significa que todos os valores negativos são codificados (interpretados) como zero, ou seja, esses dados são truncados à esquerda a zero.

Em Greene⁶ (2003, *apud* Ferreira, Gonçalves e Braga, 2007), a estimação do modelo Tobit é usualmente feita por Máxima Verossimilhança, que fornece estimadores consistentes e assintoticamente eficientes dos parâmetros e da variância.

Conforme Barbosa (2007, p. 55) na metodologia DEA os escores de eficiências para a orientação insumo estão situados entre 0 e 1, portanto, exige-se truncamento para valores menores que 0 e maiores que 1. Da mesma forma na orientação produto existe uma distribuição normal truncada para valores maiores que 1.

Considerando o índice de eficiência orientação produto como variável dependente, o modelo Tobit é:

$$Y = \begin{cases} Y^*, & \text{se } Y^* > 1 \\ 1, & \text{se } Y^* \leq 1 \end{cases}$$

⁶ GREENE, W. **Econometric analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2003. 1.026 p.

3. APLICAÇÃO DOS MÉTODOS

Cada metodologia desenvolve um papel importante e com objetivo conveniente. A aplicabilidade está descrita neste capítulo, juntamente com a discussão dos resultados cabíveis nas diversas formas apresentadas, tabelas e gráficos.

3.1 OS DADOS

A pesquisa foi aplicada no Núcleo Regional de Educação (NRE) de União da Vitória – PR. Inicialmente, em meados de julho de 2009, em uma reunião com diretores e pedagogos dos estabelecimentos, nas dependências do NRE de União da Vitória, foram explicados os objetivos do trabalho e solicitada a colaboração para a execução do mesmo. Naquele momento, os responsáveis (diretores ou pedagogos) de cada estabelecimento (quadros 3.1 e 3.2) levaram os questionários dos alunos e professores conforme os apêndices 1 e 2.

No final do mês de julho de 2009, aproximadamente, 34% do total dos professores que atuam nesses estabelecimentos responderam o questionário. As informações e as respostas encontram-se no apêndice 5.

Entre os meses de agosto e dezembro de 2009 foram aplicados, em todos os estabelecimentos de ensino fundamental fase II e médio. Os questionários dos alunos, aplicados nos três turnos: matutino, vespertino e noturno, quando existente, totalizando 20% dos alunos matriculados em cada modalidade de ensino.

Os retornos dos questionários de alguns estabelecimentos só ocorreram após muita insistência e cobrança, até mesmo, por parte do NRE. A desculpa mais frequente foi a pandemia de influenza A (H1N1), para alguns, o próprio esquecimento e o que seria mais provável, o receio de demonstrar o que ocorre internamente nos estabelecimentos. Os dados obtidos, de acordo com seus respectivos questionários, estão na íntegra nos apêndices 3 e 4.

Os estabelecimentos do Núcleo Regional de Educação (NRE) de União da Vitória encontram-se distribuídos conforme a tabela 3.1 que está a seguir.

TABELA 3.1- DISTRIBUIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS ESTADUAIS NO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA

Município	Número de Estabelecimentos Estaduais
Antônio Olinto	03
Bituruna	05
Cruz Machado	03
General Carneiro	04
Paula Freitas	02
Paulo Frontin	02
Porto Vitória	01
São Mateus do Sul	10
União da Vitória	15
Total	45

FONTE: Núcleo Regional de Educação de União da Vitória

Do total dos 45 estabelecimentos, 3 estabelecimentos são de Educação de Jovens e Adultos (EJA) que foram excluídos da pesquisa (estabelecimentos nos municípios de Bituruna, São Mateus do Sul e União da Vitória), por entender que os estudantes que procuram essa modalidade têm interesses e necessidades diferenciadas dos estudantes da faixa etária adequada; 34 são estabelecimentos que possuem ensino fundamental fase II e médio e, os outros 8 têm ensino fundamental fase II, totalizando 42 escolas. No ano de 2009 foram atendidos 13742 estudantes do ensino fundamental fase II e 6024 alunos de ensino médio.

Os estabelecimentos serão mencionados por número (Ensino Fundamental fase II - EF) que estão demonstrados no quadro 3.1 que segue.

EF	Municípios	Estabelecimentos
1	Antonio Olinto	COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO
2		COL EST CECÍLIA MEIRELES - ENS FUND E MÉDIO
3		ESC EST PROFª ERNESTINA W. DA SILVEIRA - ENS FUND
4	Bituruna	COL EST IRMÃ CLARA - ENS FUND E MÉDIO
5		ESC EST NOVO MILÊNIO
6		COL EST SANTA BÁRBARA - ENS FUN, MÉD, NOR E PROF.
7		COL EST SANTA IZABEL - ENS FUN E MÉDIO
8	Cruz Machado	COL EST BARÃO DE CERRO AZUL - ENS FUN, MÉD E NOR
9		COL EST PROFº ESTANISLAU WRUBLEWSKI - ENS FUN E MED
10		COL EST HELENA KOLODY - ENS FUND E MÉDIO
11	General Carneiro	COL EST ANA BOICO OLINQUEVICZ - ENS FUND E MÉDIO
12		ESC EST IZELINA D. GAIOVICZ - ENS FUND E MÉDIO
13		COL EST PEDRO ARAÚJO NETO - ENS FUND E MÉDIO
14		COL EST SÃO FRANCISCO DE ASSIS - ENS FUND E MÉDIO
15	Paula Freitas	COL EST JOÃO DE LARA - ENS FUND E MÉDIO
16		COL EST MARINA MARÉS DE SOUZA - ENS FUND E MÉDIO

(continua)

(conclusão)

EF	Municípios	Estabelecimentos
17	Paulo Frontin	COL EST FRANCISCO GAWLOUSKI - ENS FUND E MÉDIO
18		COL EST MONSENHOR PEDRO BUSKO - ENS FUND E MÉDIO
19	Porto Vitória	COL EST CASIMIRO DE ABREU - ENS FUND E MÉDIO
20	São Mateus do Sul	ESC EST ANSELMO FOLLADOR - ENS FUND
21		COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO
22		COL EST PROFº EUGÊNIO DE ALMEIDA - ENS FUND E MÉDIO
23		COL EST DO LAJEADO - ENS FUND E MÉDIO
24		ESC EST PROFª ORLANDA D. SANTOS - ENS FUND
25		COL EST PROFº PAULO STENDEL - ENS FUND E MÉDIO
26		COL EST SÃO MATEUS- ENS FUND, MÉD, PROF E NORMAL
27		COL EST TURVO - ENS FUND E MÉDIO
28		ESC EST ZULEIDE S. PORTES - ENS FUND
29		União da Vitória
30	COL EST ASTOLPHO MACEDO SOUZA - ENS FUND E MÉDIO	
31	COL EST BERNARDINA SCHLEDER - ENS FUND E MÉDIO	
32	COL EST PE GIUSEPPE BUGATTI - ENS FUND E MÉDIO	
33	COL EST INOCÊNCIO DE OLIVEIRA - ENS FUND E MÉDIO	
34	COL EST JOSÉ DE ANCHIETA - ENS FUND E MÉDIO	
35	ESC EST JUDITH SIMAS CANELLAS - ENS FUND	
36	COL EST DR LAURO M. SOARES - ENS FUND, MED E PROF	
37	COL EST NEUSA DOMIT - ENS FUND E MÉDIO	
38	COL EST PEDRO STELMACHUK - ENS FUND E MEDIO	
39	COL EST RIO VERMELHO- ENS FUND E MÉDIO	
40	COL EST SÃO CRISTÓVÃO - ENS FUND, MED E PROF	
41	ESC EST SÃO DOMINGOS - ENS FUND	
42	COL EST TÚLIO DE FRANÇA - ENS FUN, MED E NORMAL	

QUADRO 3.1 - ESTABELECIMENTOS DE ENSINO FUNDAMENTAL FASE II NO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA

FONTE: Núcleo Regional de Educação de União da Vitória

E os estabelecimentos mencionados por letras (Ensino Médio - EM) estão demonstrados no quadro 3.2 que segue.

EM	Municípios	Estabelecimentos
A	Antonio Olinto	COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO
B		COL EST CECÍLIA MEIRELES - ENS FUND E MÉDIO
C	Bituruna	COL EST IRMÃ CLARA - ENS FUND E MÉDIO
D		COL EST SANTA BÁRBARA - ENS FUN, MÉD, NOR E PROF.
E		COL EST SANTA IZABEL - ENS FUN E MÉDIO
F	Cruz Machado	COL EST BARÃO DE CERRO AZUL - ENS FUN, MÉD E NOR
G		COL EST PROFº ESTANISLAU WRUBLEWSKI - ENS FUN E MED
H		COL EST HELENA KOLODY - ENS FUND E MÉDIO
I	General Carneiro	COL EST ANA BOICO OLINQUEVICZ - ENS FUND E MÉDIO
J		COL EST PEDRO ARAÚJO NETO - ENS FUND E MÉDIO
K		COL EST SÃO FRANCISCO DE ASSIS - ENS FUND E MÉDIO
L	Paula Freitas	COL EST JOÃO DE LARA - ENS FUND E MÉDIO
M		COL EST MARINA MARÉS DE SOUZA - ENS FUND E MÉDIO

(continua)

(conclusão)

EM	Municípios	Estabelecimentos
N	Paulo Frontin	COL EST FRANCISCO GAWLOUSKI - ENS FUND E MÉDIO
O		COL EST MONSENHOR PEDRO BUSKO - ENS FUND E MÉDIO
P	Porto Vitória	COL EST CASIMIRO DE ABREU - ENS FUND E MÉDIO
Q	São Mateus do Sul	COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO
R		COL EST PROFº EUGÊNIO DE ALMEIDA - ENS FUND E MÉDIO
S		COL EST DO LAJEADO - ENS FUND E MÉDIO
T		COL EST PROFº PAULO STENCEL - ENS FUND E MÉDIO
U		COL EST SÃO MATEUS- ENS FUND, MÉD, PROF E NORMAL
V		COL EST TURVO - ENS FUND E MÉDIO
W		União da Vitória
X	COL EST ASTOLPHO MACEDO SOUZA - ENS FUND E MÉDIO	
Y	COL EST BERNARDINA SCHLEDER - ENS FUND E MÉDIO	
Z	COL EST PE GIUSEPPE BUGATTI - ENS FUND E MÉDIO	
AA	COL EST INOCÊNCIO DE OLIVEIRA - ENS FUND E MÉDIO	
AB	COL EST JOSÉ DE ANCHIETA - ENS FUND E MÉDIO	
AC	COL EST DR LAURO M. SOARES - ENS FUND, MED E PROF	
AD	COL EST NEUSA DOMIT - ENS FUND E MÉDIO	
AE	COL EST PEDRO STELMACHUK - ENS FUND E MEDIO	
AF	COL EST RIO VERMELHO- ENS FUND E MÉDIO	
AG	COL EST SÃO CRISTÓVÃO - ENS FUND, MED E PROF	
AH	COL EST TÚLIO DE FRANÇA - ENS FUN, MED E NORMAL	

QUADRO 3.2 - ESTABELECIMENTO DE ENSINO MÉDIO NO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA

FONTE: Núcleo Regional de Educação de União da Vitória

3.2 APLICAÇÃO DOS MÉTODOS PROPOSTOS

Alguns estabelecimentos de ensino encontram-se inseridos em zonas rurais; os demais encontram-se em centros urbanos (distribuídos em bairros menos ou mais favorecidos). Segundo Reinaldo (2002, p. 17) a alocação de professores nestas escolas constitui-se um problema, pois mesmo que o acesso se dê através de um concurso público, as escolas mais distantes têm dificuldades na lotação de seu quadro de pessoal. Muitas delas completam os seus quadros com professores contratados temporariamente, e/ou estagiários. E a realidade é confirmada, sendo 41,60% dos professores que responderam o questionário são Processo Seletivo Simplificado (PSS), e 37,27% residem a mais de 10km do estabelecimento onde trabalham (apêndice 5).

Os problemas que afetam, consideravelmente, o rendimento escolar dos alunos, são diversos como: o incentivo aos estudos, o acompanhamento da família aos estudos dos filhos, as condições financeiras, a estrutura familiar e, também, a insuficiência de professores, os contratados (PSS), principalmente no início do ano

letivo, e o fato de 29,10% estarem no início de carreira, ou seja, possuem no máximo 5 anos de experiência. Tudo isso, pode prejudicar a qualidade e o desempenho do processo de ensino aprendizagem.

O produto final de uma escola é o ensino produzido, que consiste na relação existente entre os alunos que iniciam o ano letivo e os que o concluem com êxito. No entanto, deve-se observar que existe certa dificuldade para obter informações confiáveis, como, por exemplo, os dados obtidos da SEED e do INEP/MEC; os dados oriundos da pesquisa respondida pelos alunos e professores podem ser duvidosos, pois podem sofrer diversas influências por motivos pessoais entre outros devido as circunstâncias que os rodeiam.

Nos questionários estão às consideradas variáveis de entradas ou insumos disponibilizados nos apêndices 1 e 2. Cada pergunta do questionário gera uma variável. Nem todas foram consideradas neste trabalho, assim, foi esquematizado (figura 3.1) o seguinte conjunto de variáveis:

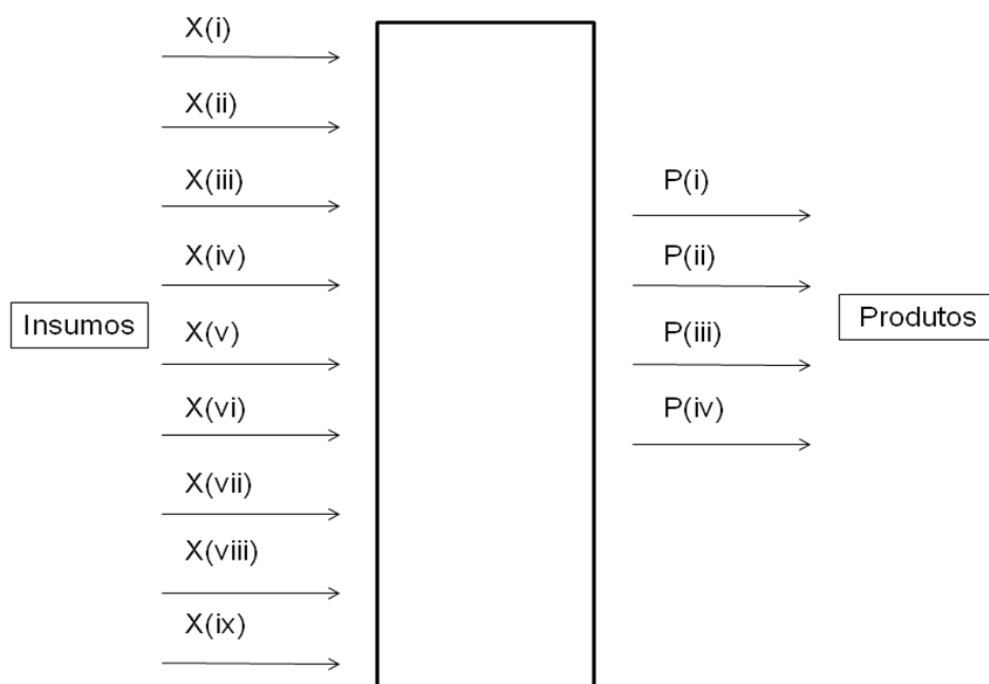


FIGURA 3.1- ESQUEMA ENTRE INSUMOS E PRODUTOS
FONTE: A autora (2010)

É necessário detalhar as variáveis selecionadas na figura 3.1. Os insumos selecionados são os seguintes:

- ✓ X(i): Uma família com condições financeiras razoáveis, ou seja, não miserável, mas que tenha condição de sobreviver, é capaz de enfrentar a

realidade da sociedade ofertando ao estudante o mínimo necessário para que o mesmo obtenha êxito. Para este trabalho utilizou-se o percentual da renda familiar que apresenta rendimento acima de dois salários mínimos mensais para o sustento de toda a família. Espera-se que, quanto melhor a condição familiar, melhor o aproveitamento escolar (apêndices 3 e 4).

- ✓ X(ii): O apoio dos pais na educação dos filhos é fundamental no auxílio da execução das atividades escolares e no processo de aprendizagem. Quanto maior a escolaridade dos pais maior a eficiência nos rendimentos. Foi considerado o percentual de pais que possuem ensino fundamental completo, médio (completo e incompleto) e superior (completo ou incompleto) (apêndices 3 e 4).
- ✓ X(iii): O tempo que o aluno permanece na escola é o mínimo para que ele tenha um contato com o conteúdo, ou seja, o professor mostra as coordenadas, havendo a necessidade de aprofundar e fixar o mesmo com maior disponibilidade de tempo, respeitando o limite de cada estudante. A escala utilizada para essa variável foi à duração de até trinta minutos de estudo por dia. Acredita-se que quanto mais o aluno estude, melhor o rendimento escolar (apêndices 3 e 4).
- ✓ X(iv): A sensação de abandono da participação dos pais na vida escolar, devido ao mundo capitalista onde estão inseridos, faz com que o aluno sintasse carente, abandonado e, assim, apresente menor desempenho escolar. O acompanhamento da vida escolar dos filhos com visitas frequentes ao estabelecimento pode ser um diferencial nos resultados dos mesmos. Será considerado o número de pais que não frequentam os estabelecimentos e os que comparecem apenas quando são convocados pela equipe pedagógica ou pela direção. Pois acredita-se que os pais que vem de livre e espontânea vontade até o estabelecimento e fazem acompanhamento diário das atividades e dos compromissos dos filhos perante a vida educacional.
- ✓ X(v): O número de alunos por turma varia ligeiramente. Conforme a Resolução SEED nº 864/2001 (apêndice 6), há um número mínimo e máximo para cada nível e modalidade de ensino. Acredita-se que quanto menor o número de alunos em uma sala, haverá um rendimento melhor. Na realização desse trabalho é utilizado o número de turmas por aluno (apêndice 7).
- ✓ X(vi): O número de alunos por professor depende do número de alunos

matriculados por estabelecimentos e das séries que são ofertadas, ou seja, da demanda determinada na matriz curricular do estabelecimento e permitido pela SEED. Supõe-se que quanto menor o número de alunos por professor, este dedicará um tempo maior ao atendimento de cada aluno. Nesta pesquisa é empregado o número de professores por aluno (apêndice 7).

- ✓ X(vii): O pedagogo assume diversas funções em uma escola: orienta e auxilia o corpo discente e docente, coordena projetos pedagógicos da escola, acompanha o ensino e a aprendizagem e também é considerado o psicólogo dos alunos, o braço direito para alguns diretores, entre as diversas funções que ele exerce na escola. O ideal seria ter pedagogos em todos os estabelecimentos de ensino, para auxiliar no desempenho da escola, ou seja, garantir que a escola cumpra sua função social. Então, o número reduzido de alunos por pedagogos contribuiria para um melhor desempenho. Faz-se necessário para a utilização no trabalho, o número de pedagogos por aluno. Ver apêndice 7.
- ✓ X(viii): O problema do trabalho infantil atinge a todos os lugares, segundo o IPARDES (2007) “a presença do trabalho infanto-juvenil é o mais forte indicativo das dificuldades sócio-econômicas das famílias que dependem da contribuição do trabalho ou da renda de seus filhos”. Na zona rural mais alunos ajudam no provimento da renda familiar, devido as pequenas propriedades de agricultura familiar e devido às condições financeiras a que estão sujeitas as famílias. A variável considerada no trabalho é o número de estudantes que não contribuem na renda familiar dedicando seu tempo para os estudos. (apêndices 3 e 4).
- ✓ X(ix): As famílias buscam constantemente seu espaço na sociedade. Assim, o ambiente familiar fica comprometido cognitivamente e desestrutura-se as bases, o que leva o aluno a ter dificuldade na aprendizagem, indisciplina, violência no ambiente escolar e até mesmo, podendo ter envolvimento com drogas e alcoolismo. O insumo considerado foi número de alunos que residem com seus pais. Famílias estruturadas são capazes de acompanhar e apoiar os filhos diante das dificuldades escolares, resultando em melhores rendimentos (apêndices 3 e 4).

Os insumos utilizados neste trabalho estão relacionados com as seguintes variáveis:

- ✓ X(i): Renda média da família (em %);
- ✓ X(ii): Escolaridade dos pais (em %);
- ✓ X(iii): Tempo utilizado pelo aluno nos estudos em casa (em %);
- ✓ X(iv): Pais que não frequentam os estabelecimentos ou apenas quando são solicitados (em %);
- ✓ X(v): Número de turma por aluno (em %);
- ✓ X(vi): Número de professor por aluno (em %);
- ✓ X(vii): Número de pedagogo por aluno (em %);
- ✓ X(viii): Número de alunos que não trabalham para ajudar na renda familiar (em %);
- ✓ X(ix): Número de alunos que convivem com os pais (em %).

As variáveis de saída (produtos), são os seguintes:

- ✓ P(i): Índice de aprovação (em %);
- ✓ P(ii): Resultados das avaliações (SAEB ou ENEM);
- ✓ P(iii): Índice de reprovação (em %);
- ✓ P(iv): Índice de evasão escolar (em %).

Os produtos P(i) e P(ii) estão coniventes para a utilização no trabalho, porém, foi necessário inverter a orientação dos produtos P(iii) e P(iv) para: $100 - P(iii)$ e $100 - P(iv)$.

As quantidades dos insumos e dos produtos, já adequados e organizados, encontram-se discriminados na tabela 3.2 para o ensino fundamental fase II.

TABELA 3.2 – DADOS DO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II NO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA

EF	Insumos									Produtos			
	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)	P(i)	P(ii)	P(iii)	P(iv)
1	31.96	39.18	28.87	47.42	0.0378	0.047	0.0029	71.13	79.38	88.49	232.24	91.49	97.14
2	0.00	2.50	30.00	60.00	0.0339	0.0843	0.0060	20.00	80.00	89.42		91.18	98.35
3	20.00	22.50	40.00	40.00	0.0506	0.1392	0.0127	60.00	85.00	83.16		87.54	95.74
4	13.89	25.00	26.39	54.17	0.0320	0.0526	0.0021	63.89	79.17	88.23	223.29	89.14	99.20
5	33.33	37.50	25.00	45.83	0.0326	0.0592	0.0030	79.17	80.56	80.48	236.16	86.06	94.58
6	38.93	40.84	16.79	57.25	0.0280	0.0563	0.0037	77.86	77.86	72.89	247.57	77.83	95.23
7	6.25	28.13	50.00	62.50	0.0625	0.1124	0.0112	50.00	93.75	83.42		85.54	98.00
8	25.66	35.53	32.24	52.63	0.0348	0.0553	0.0027	67.76	85.53	87.60	234.84	91.91	95.81
9	21.09	24.61	32.81	50.00	0.0347	0.0460	0.0030	37.50	86.72	83.56	232.72	90.3	93.43
10	27.59	43.10	24.14	48.28	0.0400	0.0669	0.0039	10.34	93.10	87.92		90.14	97.94
11	9.62	31.73	23.08	38.46	0.0398	0.0731	0.0058	92.31	76.92	80.73	226.85	87.10	93.76
12	35.71	38.27	24.49	67.35	0.0371	0.0742	0.0044	78.57	68.37	82.56	228.50	86.53	96.19

(continua)

(conclusão)

EF	Insumos									Produtos			
	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)	P(i)	P(ii)	P(iii)	P(iv)
13	46.24	62.37	27.96	38.71	0.0347	0.0591	0.0037	87.10	76.34	83.15	240.12	85.98	97.36
14	11.11	23.61	25.00	63.89	0.0377	0.0741	0.0093	58.33	61.11	91.36		93.42	98.06
15	40.00	32.50	17.50	57.50	0.0468	0.0925	0.0044	77.50	80.00	89.13		90.64	98.66
16	31.25	45.83	20.83	31.25	0.0357	0.0675	0.0050	60.42	75.00	88.60	233.84	91.59	97.14
17	56.25	42.19	31.25	34.38	0.0353	0.1117	0.0053	53.13	96.88	91.71		92.64	99.20
18	41.89	46.62	37.84	54.05	0.0348	0.0502	0.0031	70.27	85.14	91.1	238.11	92.49	98.78
19	32.35	33.09	27.94	66.18	0.0339	0.0455	0.0040	69.12	79.41	85.1	239.15	87.75	97.46
20	16.67	20.83	16.67	62.50	0.0377	0.0849	0.0094	70.83	95.83	94.70		95.49	99.30
21	22.12	48.08	19.23	52.88	0.0319	0.0583	0.0049	60.58	80.77	78.98	237.08	85.33	93.80
22	13.89	23.61	25.00	75.00	0.0302	0.0476	0.0043	77.78	91.67	87.08		88.48	98.73
23	23.81	14.29	21.43	57.14	0.0396	0.0919	0.0037	80.95	88.10	90.08		91.81	98.39
24	31.82	30.11	17.05	57.95	0.0352	0.0728	0.0023	84.09	78.41	94.44	237.65	95.33	99.24
25	46.34	39.02	34.15	68.29	0.0439	0.0957	0.0035	78.05	65.85	84.43	242.42	86.23	98.31
26	50.69	37.50	20.83	63.19	0.0275	0.0866	0.0044	88.89	79.86	85.16	247.38	85.64	99.66
27	11.76	14.71	26.47	55.88	0.0430	0.0917	0.0046	32.35	82.35	93.24		93.49	99.86
28	17.57	39.19	16.22	67.57	0.0426	0.0821	0.0061	77.03	66.22	82.24	228.80	83.13	99.23
29	23.21	38.39	21.43	51.79	0.0345	0.1077	0.0044	82.14	73.21	85.30	231.03	86.78	98.66
30	37.50	41.25	22.50	55.00	0.0381	0.2554	0.0108	87.50	67.50	73.74	240.65	75.40	98.45
31	15.38	30.77	32.69	60.58	0.0327	0.0768	0.0075	93.27	68.27	76.96	231.19	83.41	93.73
32	30.56	41.67	25.00	58.33	0.0398	0.1097	0.0084	88.89	58.33	81.32		83.28	98.17
33	16.67	58.33	23.33	73.33	0.0470	0.1317	0.012	83.33	73.33	88.06	224.21	89.80	98.40
34	59.84	68.85	29.51	64.75	0.0328	0.0664	0.0033	87.70	69.67	82.63	259.08	83.28	99.48
35	42.86	48.21	17.86	46.43	0.0496	0.1157	0.0083	89.29	75.00	89.66	243.04	91.21	98.55
36	33.33	50.00	41.67	62.50	0.0376	0.1803	0.0123	83.33	37.50	72.44	216.60	81.89	90.68
37	42.59	49.07	27.78	62.96	0.0333	0.0670	0.005	78.70	71.30	88.40	243.62	89.98	98.56
38	36.84	43.42	21.05	60.53	0.0389	0.1050	0.0055	88.16	72.37	79.01	235.83	81.45	97.70
39	25.00	40.63	25.00	68.75	0.0506	0.1379	0.0000	43.75	100.00	90.90		92.16	98.86
40	47.90	49.16	22.69	45.38	0.0327	0.0699	0.0030	81.51	70.59	81.19	252.17	84.88	97.56
41	18.18	29.55	36.36	45.45	0.0408	0.1224	0.0102	72.73	81.82	89.73		91.43	98.44
42	36.11	47.22	22.22	47.22	0.0465	0.1576	0.0086	88.89	63.89	72.75	237.03	76.34	96.56

FONTE: Dados coletados - Apêndices (3, 4 e 7), SAEB e Portal Dia-a-dia Educação: Consulta Escola

A Tabela 3.3 demonstra os insumos e os produtos adequados e organizados para o ensino médio.

TABELA 3.3 - DADOS DO ENSINO MÉDIO NO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA

EM	Insumos									Produtos			
	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)	P(i)	P(ii)	P(iii)	P(iv)
A	29.63	40.74	27.78	48.15	0.0388	0.0470	0.0029	48.15	79.63	86.65	47.00	95.65	91.14
B	40.00	30.00	6.67	46.67	0.0625	0.0843	0.0060	53.33	53.33	88.38		91.00	97.50
C	16.00	38.00	16.00	64.00	0.0458	0.0526	0.0021	48.00	88.00	77.38	44.70	81.38	96.13
D	53.85	54.62	53.08	73.08	0.0329	0.0563	0.0037	59.23	64.62	67.73	45.40	82.66	85.21

(continua)

(conclusão)

EM	Insumos									Produtos			
	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)	P(i)	P(ii)	P(iii)	P(iv)
E	0.00	50.00	75.00	25.00	0.0400	0.1124	0.0112	0.00	100.00	68.00		68.00	100.00
F	38.67	36.00	32.00	53.33	0.0281	0.0553	0.0027	48.00	86.67	84.53	46.60	92.98	91.66
G	27.08	28.13	20.83	65.63	0.0394	0.0460	0.0030	20.83	90.63	85.14	46.50	94.14	91.18
H	9.09	20.45	31.82	54.55	0.0380	0.0669	0.0039	4.55	95.45	93.02		95.72	97.42
I	0.00	42.11	36.84	73.68	0.0330	0.0731	0.0058	57.89	57.89	74.70		90.83	83.98
J	60.29	66.18	23.53	39.71	0.0370	0.0591	0.0037	88.24	72.06	80.59	43.40	90.20	90.51
K	20.00	30.00	10.00	65.00	0.0526	0.0741	0.0093	65.00	80.00	91.00		94.70	96.50
L	26.67	40.00	6.67	60.00	0.0536	0.0925	0.0044	66.67	86.67	89.30		95.40	94.00
M	50.00	46.43	28.57	52.38	0.0398	0.0675	0.0050	54.76	85.71	85.76	45.20	94.81	91.10
N	62.5	43.75	37.50	37.50	0.0435	0.1117	0.0053	0.00	100.00	91.30		91.40	100.00
O	41.67	42.50	25.00	71.67	0.0342	0.0502	0.0031	50.00	86.67	91.48	47.10	96.60	95.01
P	32.26	40.32	22.58	61.29	0.0464	0.0455	0.0040	70.97	67.74	83.79	43.50	94.28	89.65
Q	35.90	45.73	24.79	59.83	0.0328	0.0583	0.0049	52.99	78.63	69.75	46.20	88.23	81.70
R	33.33	36.11	35.19	55.56	0.0366	0.0476	0.0043	46.30	90.74	86.10	48.40	95.23	91.01
S	20.00	30.00	20.00	33.33	0.0286	0.0919	0.0037	60.00	80.00	80.20		88.85	91.40
T	65.00	60.00	10.00	70.00	0.0390	0.0957	0.0035	35.00	60.00	70.92	45.00	92.80	78.28
U	70.24	61.90	32.14	70.24	0.0272	0.0866	0.0044	53.57	72.62	70.73	48.80	77.68	93.15
V	0.00	0.00	11.11	77.78	0.0313	0.0917	0.0046	44.44	100.00	67.70		67.80	100.00
W	52.38	69.05	19.05	47.62	0.0374	0.1077	0.0044	90.48	66.67	78.20		83.23	95.13
X	26.67	63.33	20.00	40.00	0.0441	0.2554	0.0108	93.33	73.33	77.35		81.50	95.95
Y	31.03	51.72	34.48	72.41	0.0347	0.0768	0.0075	62.07	65.52	65.94		91.34	74.74
Z	35.29	44.12	17.65	76.47	0.0556	0.1097	0.0084	64.71	47.06	83.08	42.50	89.00	94.20
AA	28.57	14.29	28.57	85.71	0.0556	0.1317	0.0120	71.43	57.14	72.20		80.00	92.25
AB	57.50	73.75	27.50	70.00	0.0374	0.0664	0.0033	76.25	73.75	79.88	54.70	81.35	98.67
AC	40.00	52.50	30.00	60.00	0.0360	0.1803	0.0123	75.00	80.00	74.13		87.96	86.30
AD	39.34	57.38	24.59	68.85	0.0338	0.0670	0.0050	54.10	57.38	79.24		91.61	87.79
AE	33.33	48.81	45.24	54.76	0.0383	0.1050	0.0055	64.29	78.57	81.85		92.39	89.59
AF	25.00	41.67	83.33	50.00	0.0811	0.1379	0.0000	58.33	91.67	91.67		96.93	94.82
AG	48.81	56.55	29.76	64.29	0.0360	0.0699	0.0030	64.29	59.52	75.21	46.80	85.24	90.14
AH	52.38	61.90	26.19	73.81	0.0339	0.1576	0.0086	47.62	59.52	66.53	46.00	83.65	83.01

FONTE: Dados coletados. Apêndices (3, 4 e 7), ENEM e Portal Dia-a-dia Educação: Consulta Escola

Quando observados os dados coletados e demonstrados nas tabelas 3.2 e 3.3, aparecem lacunas no produto P(ii): Resultados das avaliações (SAEB ou ENEM). Para algumas estabelecimentos não foi possível obter esses resultados, pode ser que, nem todos participaram ou talvez apresentaram número reduzido de participantes, não sendo divulgados os valores dessas notas e, por esse fato foram excluídos deste trabalho.

Para permitir a comparação dos resultados deste trabalho com os obtidos nos dados do Núcleo Regional de Educação de Paranavaí, no cálculo da eficiência técnica utilizou-se uma única variável de saída: P(i) (Índice de aprovação).

3.2.1 Regressão Linear

Para verificar o grau de relacionamento entre as variáveis de entrada (insumos) com as variáveis de saída (produtos), é utilizada a regressão linear múltipla. Neste trabalho, utilizou-se o software MINITAB 15 para obter os resultados entres essas variáveis.

Para que a análise da regressão pudesse envolver todos os estabelecimentos, as lacunas vagas foram preenchidas pela média aritmética do produto P(ii), avaliação da SAEB e ENEM.

De acordo com a tabela 3.4, o grau de relacionamento corresponde à correlação que determinado produto pode oferecer sobre o conjunto de insumos. Sendo assim, no ensino fundamental fase II, o produto melhor explicado é a avaliação do SAEB (P(ii)) realizada pelo MEC, seguida do índice de reprovação (P(iii)), índice de aprovação (P(i)), todas com valores próximos e com *p-value* confiável e, por último, o índice de evasão escolar (P(iv)), com significância acima de 0,05%, ou seja, não confiável.

Já no ensino médio (tabela 3.4) é possível verificar que o produto melhor explicado é o índice de aprovação (P(i)) e com *p-value* confiável. No entanto, o índice de evasão escolar P(iv)), o índice de reprovação (P(iii)) e a avaliação do ENEM (P(iii)) são valores inferiores e com *p-value* superior a 0,05% sendo desconsiderados para o estudo.

A tabela 3.4 a seguir, demonstra resumidamente apenas os graus de relacionamento para cada modalidade de ensino (as equações de regressão linear múltipla estão detalhadas nos apêndices 8 e 9).

TABELA 3.4 - REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA - ENSINO FUNDAMENTAL FASE II E MÉDIO

Produtos	Ensino Fundamental fase II		Ensino Médio	
	R ²	<i>p-value</i>	R ²	<i>p-value</i>
P(i)	44,1%	0,015	57,3%	0,006
P(ii)	45,4%	0,011	19,8%	0,738
P(iii)	44,6%	0,013	28,0%	0,439
P(iv)	37,7%	0,053	41,5%	0,103

FONTE: Dados Analisados - Apêndices 8 e 9

Conforme Cardoso e Santos (2001), os softwares oferecem testes para os níveis de significância da correlação canônica sendo que o mínimo aceitável para a

interpretação é 0,05%, alguns pacotes estatísticos computacionais é o F estatístico, onde as funções com *p-value* maiores que 0,05 são desconsideradas.

O valor de $p < 0,05$ demonstra que a correlação tem significância sobre os resultados obtidos, assim, para o ensino fundamental fase II o P(i): índice de aprovação, P(ii): a avaliação da SAEB e o P(iii): índice de reprovação, enquanto que no ensino médio apenas o P(i): índice de avaliação tem um julgamento significativo.

Existem diferenças entre a ordem dos resultados aplicados na regressão linear múltipla nas modalidades de ensino fundamental fase II e médio.

Alguns motivos podem ser explicados pelo fato que 98,45% dos alunos matriculados no ensino fundamental fase II frequentam o estabelecimento durante o dia (matutino e vespertino), 1,55% no período noturno e 25,8% dos pesquisados declaram que participam da vida econômica de sua família. Sendo que, no ensino médio 33,14% são frequentadores do estabelecimento no período noturno e 55,55% assumem que participam na vida econômica de sua família e, pela faixa etária, alguns já são responsáveis pela própria família (apêndices 3 e 4).

3.2.2 Correlação Canônica

A análise de correlação canônica foi obtida com o software MINITAB 15 aplicado nas variáveis de entrada (insumos) e saída (produtos). O objetivo de correlacionar essas variáveis foi obter um esclarecimento sobre, o que elas podem associar como as variáveis consideradas importantes justificando os resultados positivos na educação, como obter a aprovação.

As correlações obtidas nos estabelecimentos de ensino fundamental fase II são distribuídas na tabela 3.5: relação entre os insumos, 3.6: relação entre os insumos e produtos e 3.7: relação entre os produtos.

As associações das correlações em relação aos insumos que chamam a atenção situados na tabela 3.5, são as seguintes:

- ✓ X(ii): escolaridade dos pais com X(i): renda familiar em 68,9%, é possível verificar a coerência na relação, pois, famílias mais instruídas com melhores possibilidades de emprego apresentam maior renda, conseqüentemente ofertando melhores condições e qualidade de vida;
- ✓ Outra correlação, em 64,3% está entre X(vii): número de alunos por

pedagogo com X(vi): número de alunos por professor. O acompanhamento educacional ocorre com melhor parceria quando os números não são elevados, o professor pode destinar um tempo maior para cada aluno e o pedagogo pode realizar um melhor acompanhamento;

- ✓ Em seguida, com 50,3% a associação entre X(ix): número de alunos que convive com os pais e X(viii): número de alunos que trabalham para ajudar na renda familiar. A falta de estrutura familiar faz com que aumente o número de alunos que auxiliem e entrem no mercado de trabalho antecipadamente, podendo causar atrapalhos (dificuldades) na vida educacional e desviando o foco da faixa etária. Ou seja, em famílias melhores estruturadas os pais apresentam melhores condições e, assim, os filhos podem dedicar-se mais aos estudos e prolongar a sua entrada no mercado de trabalho.

TABELA 3.5 – CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS DO ENSINO FUNDAMENTAL
FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA

Insumos	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)
X(ii)	0.689							
<i>p-value</i>	0.000							
X(iii)	-0.133	-0.083						
<i>p-value</i>	0.401	0.602						
X(iv)	-0.166	-0.094	-0.034					
<i>p-value</i>	0.294	0.554	0.829					
X(v)	-0.250	-0.064	0.291	0.038				
<i>p-value</i>	0.110	0.686	0.061	0.809				
X(vi)	0.038	0.099	0.115	0.024	0.468			
<i>p-value</i>	0.813	0.534	0.470	0.878	0.002			
X(vii)	-0.288	-0.037	0.299	0.027	0.454	0.643		
<i>p-value</i>	0.064	0.814	0.055	0.863	0.003	0.000		
X(viii)	0.404	0.435	-0.246	0.091	-0.157	0.166	0.143	
<i>p-value</i>	0.008	0.004	0.116	0.565	0.319	0.294	0.366	
X(ix)	-0.184	-0.350	0.014	-0.150	0.122	-0.302	-0.342	-0.503
<i>p-value</i>	0.244	0.023	0.931	0.344	0.441	0.052	0.027	0.001

FONTE: Dados Analisados - Software MINITAB 15

As correlações com associações entre os insumos e os produtos para o ensino fundamental fase II estão em destaque na tabela 3.6 e analisando tem-se:

- ✓ A avaliação da SAEB (P(ii)) é associada com 56,2% para X(i): renda média da família e, 24,4% para X(ii) escolaridade dos pais;

- ✓ A variável X(ix): número de alunos que convivem com os pais associam com 55,6% o índice de aprovação: P(i), em 52,9% o índice de reprovação (P(iii)) e com 33,8% o índice de evasão (P(iv));
- ✓ Com 44,7%, aumentando o índice da reprovação (P(iii)) diminui o número de alunos que trabalham ajudando a sua família (X(viii)), ou reduzindo o índice de reprovação, aumenta o número de alunos trabalhadores. A medida que aumenta o índice de aprovação (P(i)) diminui o número de alunos que trabalham para ajudar na renda familiar (X(viii)), ou aumentando o número de de alunos trabalhadores (X(viii)) diminui o índice de aprovação (P(i)) em 40,3%.

TABELA 3.6 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS E OS PRODUTOS NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA

Produtos\ Insumos	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)
P(i)	-0.171	-0.355	-0.066	0.019	0.105	-0.331	-0.254	-0.403	0.556
<i>p-value</i>	0.278	0.021	0.677	0.905	0.508	0.033	0.105	0.008	0.000
P(ii)	0.562	0.244	-0.150	-0.020	-0.179	-0.150	-0.275	0.090	0.170
<i>p-value</i>	0.000	0.120	0.344	0.899	0.255	0.344	0.079	0.573	0.282
P(iii)	-0.254	-0.391	0.027	-0.077	0.064	-0.408	-0.243	-0.447	0.529
<i>p-value</i>	0.104	0.010	0.864	0.627	0.689	0.007	0.121	0.003	0.000
P(iv)	0.128	-0.081	-0.260	0.220	0.138	0.004	-0.169	-0.093	0.338
<i>p-value</i>	0.420	0.612	0.097	0.162	0.385	0.982	0.286	0.558	0.028

FONTE: Dados Analisados - Software MINITAB 15

No ensino fundamental fase II, as correlações que associam com relevância os produtos estão em destaque na tabela 3.7 e estão analisados em seguida:

- ✓ O P(iii): índice de reprovação com o P(i): índice de aprovação em 94,4%;
- ✓ O P(iv): índice de evasão com o P(i): índice de aprovação em 62,9%, com o 38,6% o P(ii): a avaliação do ENEM e, com 33,8% o P(iii): o índice de reprovação.

TABELA 3.7 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS PRODUTOS NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA

Produtos	P(i)	P(ii)	P(iii)
P(ii)	0.021		
<i>p-value</i>	0.896		
P(iii)	0.944	-0.127	
<i>p-value</i>	0.000	0.422	
P(iv)	0.629	0.386	0.338
<i>p-value</i>	0.000	0.012	0.029

FONTE: Dados Analisados - Software MINITAB 15

Nos estabelecimentos que ofertam o ensino médio, a correlação canônica utilizada com o software MINITAB 15, está apresentada nas tabelas 3.8: relação entre os insumos, 3.10: relação entre os insumos e produtos e 3.11: relação entre os produtos.

Observando a tabela 3.8, a variável X(ii): escolaridade dos pais com a variável X(i): renda média da família possui relação de 64,8%, aumentando a escolaridade haverá aumento na renda familiar.

O pedagogo em uma escola está relacionado com os professores em 62,8% (tabela 3.8), o que justifica que o pedagogo tem papel importante na educação e que a quantidade de alunos influencia diretamente no trabalho educacional, e deve ser olhado com mais seriedade.

TABELA 3.8 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS NO ENSINO MÉDIO – UNIÃO DA VITÓRIA

Insumos	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)
X(ii)	0.648							
<i>p-value</i>	0.000							
X(iii)	-0.122	0.148						
<i>p-value</i>	0.490	0.405						
X(iv)	0.071	-0.139	-0.268					
<i>p-value</i>	0.691	0.434	0.126					
X(v)	-0.158	-0.211	0.155	-0.075				
<i>p-value</i>	0.373	0.231	0.382	0.674				
X(vi)	-0.022	0.202	0.108	-0.169	0.251			
<i>p-value</i>	0.900	0.253	0.545	0.340	0.152			
X(vii)	-0.180	0.001	-0.031	0.036	0.045	0.628		
<i>p-value</i>	0.309	0.996	0.860	0.838	0.799	0.000		
X(viii)	0.220	0.362	-0.272	0.175	0.096	0.252	0.116	
<i>p-value</i>	0.210	0.035	0.120	0.321	0.588	0.150	0.513	
X(ix)	-0.340	-0.365	0.282	-0.433	-0.050	-0.098	-0.222	-0.518
<i>p-value</i>	0.049	0.034	0.106	0.011	0.777	0.580	0.208	0.002

FONTE: Dados Analisados - Software MINITAB 15

De acordo, com a matriz de correlação canônica, entre o ensino fundamental fase II (tabela 3.5) e o ensino médio (tabela 3.8), é possível verificar que os insumos (variáveis de entradas) com melhor grau de correlação foram as mesmas, com leve alteração, em seus resultados. Conforme segue na tabela 3.9.

Lembrando que a correlação entre o X(i) e X(ii) é direta, aumentando uma variável aumentará a outra também, assim como X(vi) e X(vii). E a correlação X(viii) com X(ix) é inversa, aumentando uma variável a outra diminuirá.

TABELA 3.9 - CORRELAÇÃO CANÔNICA EM DESTAQUE NOS ENSINOS FUNDAMENTAL FASE II E MÉDIO – UNIÃO DA VITÓRIA

Variáveis com maior correlação	Ensino Fundamental fase II	Ensino Médio
X(i) e X(ii)	68,9%	64,8%
X(vi) e X(vii)	64,3%	62,8%
X(viii) e X(ix)	50,3%	51,8%

FONTE: Dados Analisados - Tabelas 3.5 e 3.8

As correlações entre os insumos e produtos (tabela 3.10) apresentam valores próximos e baixos. Os que melhor justificam a relação são: o produto P(i), índice de aprovação com 45,0% com o insumo X(v): número de alunos por turma, e inversamente, com 34,9% a variável X(vii): número de alunos por pedagogo.

A variável P(iv): índice de evasão escolar é explicado com 47,6% pela estrutura familiar, educandos que convivem com seus pais (X(ix)) e, inversamente com 36,0% o insumo X(iv): frequência dos pais no estabelecimento.

TABELA 3.10 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS E OS PRODUTOS NO ENSINO MÉDIO – UNIÃO DA VITÓRIA

Produto\ Insumo	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)
P(i)	-0.048	-0.258	-0.082	-0.318	0.450	-0.217	-0.349	-0.127	0.334
<i>p-value</i>	0.789	0.141	0.645	0.067	0.008	0.217	0.043	0.474	0.054
P(ii)	0.141	0.190	0.105	0.075	-0.199	-0.050	-0.113	0.002	0.178
<i>p-value</i>	0.425	0.283	0.553	0.672	0.259	0.777	0.525	0.993	0.315
P(iii)	0.137	-0.041	-0.105	-0.058	0.238	-0.308	-0.361	0.006	-0.018
<i>p-value</i>	0.440	0.816	0.554	0.744	0.175	0.077	0.036	0.975	0.920
P(iv)	-0.231	-0.299	0.014	-0.360	0.321	0.079	-0.035	-0.179	0.476
<i>p-value</i>	0.188	0.085	0.936	0.036	0.064	0.656	0.845	0.311	0.004

FONTE: Dados Analisados - Software MINITAB 15

É notável a diferença entre os insumos e produtos quando comparado às modalidades de ensino. O produto P(i): índice de aprovação é justificado pelos alunos que trabalham para ajudar na renda e por famílias estruturadas (X(ix)), isso no ensino fundamental fase II (tabela 3.6), e para o ensino médio (tabela 3.10), o mesmo produto ajuda na compreensão da variável sobre a quantidade de alunos por turma (X(v)).

Para o ensino fundamental fase II os resultados do produto P(ii): índices da avaliação da SAEB justificam a renda familiar de modo significativo.

O produto P(iii): índice de reprovação não obteve grandes valores mas explicou diversos insumos como: a escolaridade dos pais (X(ii)), número de alunos

por professor (X(vi)), alunos que trabalham para ajudar na renda familiar (X(viii)) aumenta contrariamente e diretamente pelo convívio com os pais (X(ix)) (observar tabela 3.6).

O produto P(iv): índice de evasão escolar, para as duas modalidades de ensino, é esclarecido pela variável X(ix): estrutura familiar, ou seja, alunos que convivem com os pais (tabela 3.6 e 3.10).

A comparação entre os produtos (tabela 3.11) está melhor explicada pelo P(i): índice de aprovação em 70,6% com o P(iii): o índice de reprovação e com 49,9% em relação ao P(iv): índice de evasão escolar. Essas correlações canônicas são as que possuem *p-value* menores de 0,05%. As demais variáveis devem ser desconsideradas pelo fato de o nível de significância estar acima do mínimo aceitável.

TABELA 3.11 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS PRODUTOS NO ENSINO MÉDIO – UNIÃO DA VITÓRIA

Produtos	P(i)	P(ii)	P(iii)
P(ii) <i>p-value</i>	0.007 0.969		
P(iii) <i>p-value</i>	0.706 0.000	-0.168 0.341	
P(iv) <i>p-value</i>	0.499 0.003	0.216 0.220	-0.262 0.134

FONTE: Dados Analisados - Software MINITAB 15

Os produtos melhores explicados são os mesmos nas duas modalidades de ensino, podendo-se levar em consideração que a maioria dos estabelecimentos possuem as duas modalidades de ensino, convivendo com as mesmas realidades.

3.2.3 Aplicação do Modelo DEA

Após a correlação das variáveis de entradas e saídas, definiu-se o modelo DEA para avaliar a eficiência dos estabelecimentos. Para definir qual o tipo de modelo a ser utilizado, é necessário fazer opções em relação à orientação e ao tipo de retorno. Os modelos orientados aos insumos visam minimizar a utilização do recursos sem alterar o nível dos produtos. Os modelos orientados aos produtos buscam maximizá-los mantendo inalterado o nível dos insumos.

No caso específico da Educação, é considerado desfavorável a utilização do modelo orientação insumo, sendo que o principal objetivo é aumentar os produtos, como a avaliação realizada pelo MEC (SAEB e ENEM) e o índice de aprovação para as séries seguintes. Assim, o modelo orientado ao produto é mais adequado.

Devido alguns estabelecimentos não terem participado da avaliação do MEC, então o único produto considerado é o índice de aprovação. Através do software DEA-SAED foram obtidos os resultados dos desempenhos de cada estabelecimento.

Na tabela 3.12, a quantidade θ (theta) é o índice de eficiência e indica o quanto um estabelecimento deve aumentar seus produtos para que o mesmo possa se tornar eficiente.

O indicador de eficiência da DMU 30, conforme a tabela 3.12, é 1,2360, isso significa que deve aumentar em 23,60% o nível de aprovação para chegar à fronteira de produção e tornar-se eficiente. Sendo assim, para obter um melhor desempenho, é necessário que tenha apoio e acompanhamento da equipe que compõe o NRE. Deve, também, conhecer e espelhar-se em trabalhos dos estabelecimentos que se encontram na fronteira de produção, por exemplo, a DMU 24.

É possível verificar na tabela 3.12 que a eficiência média (A), média aritmética entre todos os estabelecimentos, pode aumentar em 4,09% a eficiência dos estabelecimentos eficientes pelo modelo DEA-CCR. Enquanto que no modelo DEA-BCC é de 1,54% o ajuste na eficiência, justificando o número maior de estabelecimentos considerados eficientes.

Entre os estabelecimentos que possuem média aritmética somente entre os estabelecimentos (tabela 3.12) que apresentam eficiência maior que a unidade é 9,53% pelo modelo DEA-CCR, sendo no modelo DEA-BCC de 9,21%. Quando confrontados os modelos, observa-se que a eficiência média mínima é no modelo DEA-CCR e a maior ineficiência é no modelo DEA-BCC. De certa forma, é um bom desempenho.

Na tabela 3.12 são apresentados as eficiências obtidas para os 42 estabelecimentos do ensino fundamental na fase II, tanto para o modelo DEA-CCR quanto para o DEA-BCC são:

TABELA 3.12 - EFICIÊNCIAS DOS ESTABELECIMENTOS DE ENSINO FUNDAMENTAL FASE II

Modelo	CCR	BCC	Modelo	CCR	BCC
Orientação Produto	RCE	RVE	Orientação Produto	RCE	RVE
Eficiência	θ	θ	Eficiência	θ	θ
DMU1	1	1	DMU22	1	1
DMU2	1	1	DMU23	1	1
DMU3	1	1	DMU24	1	1
DMU4	1	1	DMU25	1	1
DMU5	1.078	1	DMU26	1	1
DMU6	1.064	1	DMU27	1	1
DMU7	1.249	1.096	DMU28	1	1
DMU8	1.05	1.025	DMU29	1.052	1
DMU9	1	1	DMU30	1.236	1.236
DMU10	1	1	DMU31	1.113	1
DMU11	1	1	DMU32	1.054	1
DMU12	1.069	1	DMU33	1.122	1.054
DMU13	1.025	1	DMU34	1.047	1
DMU14	1	1	DMU35	1	1
DMU15	1.05	1.046	DMU36	1	1
DMU16	1	1	DMU37	1	1
DMU17	1	1	DMU38	1.2	1.182
DMU18	1	1	DMU39	1	1
DMU19	1	1	DMU40	1.044	1
DMU20	1	1	DMU41	1.04	1.006
DMU21	1.044	1	DMU42	1.179	1
			Eficiência média (A) ⁷	1.0409	1.0154
			Eficiência média (B) ⁸	1.0953	1.0921

FONTE: Dados Analisados - Software DEA-SAED

De acordo com a figura 3.2, o modelo DEA-BCC, possui 16,67% de estabelecimentos de ensino ineficientes, ou seja, devem ocorrer melhorias na produção de 0,6% a 23,6%, enquanto no modelo DEA-CCR são classificados 42,86% dos estabelecimentos como ineficientes e precisam aumentar a produção entre 2,5% e 24,9% para estarem na fronteira de eficiência.

Na modalidade de ensino fundamental fase II, o modelo DEA-BCC apresenta mais estabelecimentos eficientes do que o modelo DEA-CCR, conforme a figura 3.2.

⁷ Eficiência média (A) é a média aritmética entre todas as DMUs.

⁸ Eficiência média (B) é a média aritmética somente entre as DMUs ineficientes.

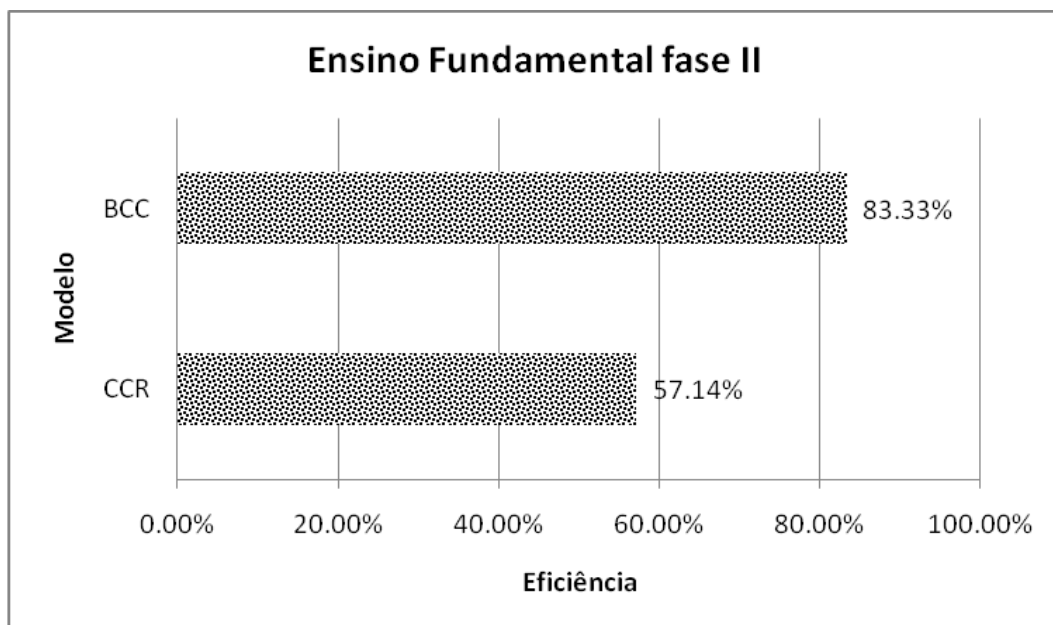


FIGURA 3.2 - PERCENTUAL DE ESTABELECIMENTOS EFICIENTES NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA
 FONTE: A autora (2010)

Observando a tabela 3.13, verifica-se que 12 estabelecimentos devem aumentar em 10% a produção, no caso, a aprovação dos alunos para serem eficientes, 4 estabelecimentos devem melhorar entre 10% a 20% e, apenas 2 estabelecimentos necessitam melhorar mais que 20% para serem eficientes.

Para o modelo DEA-CCR, os estabelecimentos eficientes estão demonstrados na tabela 3.12 de acordo com os seguintes intervalos:

TABELA 3.13 - DISTRIBUIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS EFICIENTES. ENSINO FUNDAMENTAL FASE II: DEA-CCR

Eficiências	$1,00 = \theta$	$1,00 < \theta \leq 1,10$	$1,10 < \theta \leq 1,20$	$1,20 < \theta$
Estabelecimentos	24	12	4	2

FONTE: Dados Analisados - Tabela 3.12

A análise do modelo DEA-CCR, conforme a figura 3.3, consta que 57%, ou seja, 24 estabelecimentos são considerados eficientes, 29% (12 estabelecimentos) precisam melhorar a produção em 10%, 9% (4 estabelecimentos) entre 10% e 20% e 5% equivalem aos 2 estabelecimentos que precisam melhorar mais de 20%. No modelo DEA-BCC, verifica-se que são 7 estabelecimentos os considerados ineficientes, ou seja, 83% estão localizados na fronteira de produção.

Na figura 3.3 é visualizado melhor os resultado no modelo DEA-CCR para o ensino fundamental fase II.

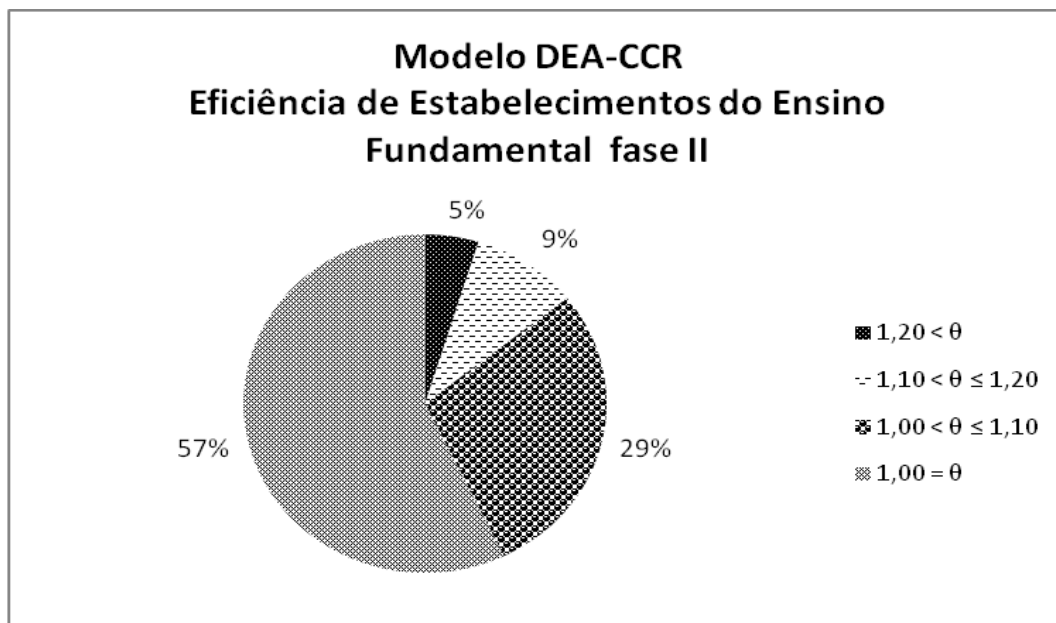


FIGURA 3.3 - ESTABELECIMENTOS EFICIENTES NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II MODELO DEA-CCR – UNIÃO DA VITÓRIA
FONTE: Dados Analisados – Tabela 3.13

Conforme a tabela 3.14, os índices de eficiência das DMUs W e Y são 1,0340 e 1,2620, respectivamente, indicando que a escola W pode aumentar em 3,40% o nível do seu produto (índice de aprovação), enquanto que o estabelecimento Y, para ser eficiente, deve aumentar em 26,20% o índice de aprovação. O que se pode recomendar que os estabelecimentos não eficientes devem tomar conhecimento das gestões e atividades pedagógicas dos estabelecimentos tidos como eficientes, adaptando-os à sua realidade.

Os modelos DEA aplicados nos 34 estabelecimentos de ensino médio, seguem na tabela 3.14, lembrando que esses estabelecimentos também, contêm ensino fundamental na fase II.

TABELA 3.14 - EFICIÊNCIAS DOS ESTABELECIMENTOS DE ENSINO MÉDIO

Modelo	CCR	BCC	Modelo	CCR	BCC
Orientação Produto	RCE	RVE	Orientação Produto	RCE	RVE
Eficiência	θ	θ	Eficiência	θ	θ
DMUA	1	1	DMUR	1	1
DMUB	1	1	DMUS	1	1
DMUC	1	1	DMUT	1	1
DMUD	1.154	1	DMUU	1.081	1
DMUE	1	1	DMUV	1	1
DMUF	1	1	DMUW	1.034	1
DMUG	1	1	DMUX	1.105	1.093

(continua)

(conclusão)

DMUH	1	1
DMUI	1	1
DMUJ	1	1
DMUK	1	1
DMUL	1	1
DMUM	1.09	1.051
DMUN	1	1
DMUO	1	1
DMUP	1	1
DMUQ	1.221	1

DMUY	1.262	1.243
DMUZ	1	1
DMUAA	1	1
DMUAB	1.074	1.066
DMUAC	1.247	1.186
DMUAD	1	1
DMUAE	1.12	1.071
DMUAF	1	1
DMUAG	1	1
DMUAH	1.182	1
Eficiência média (A)	1.0462	1.0209
Eficiência média (B)	1.1427	1.1183

FONTE: Dados Analisados – software DEA-SAED

Na figura 3.4 é analisado que o modelo DEA-CCR apresenta 32,35% dos estabelecimentos ineficientes e para que operem na fronteira de eficiência, devem aumentar o índice de aprovação entre 3,29% e 20,77%. Os estabelecimentos que compõem o grupo das ineficientes necessitam melhorar em média a produção em 14,27%, para igualar-se à produção dos demais estabelecimentos, enquanto que os 17,65% dos estabelecimentos ineficientes no modelo DEA-BCC deveriam melhorar em 11,83% para que todos sejam eficientes.

O modelo DEA-BCC apresenta uma melhor eficiência, se comparado com o modelo DEA-CCR, conforme a figura 3.4 seguinte:

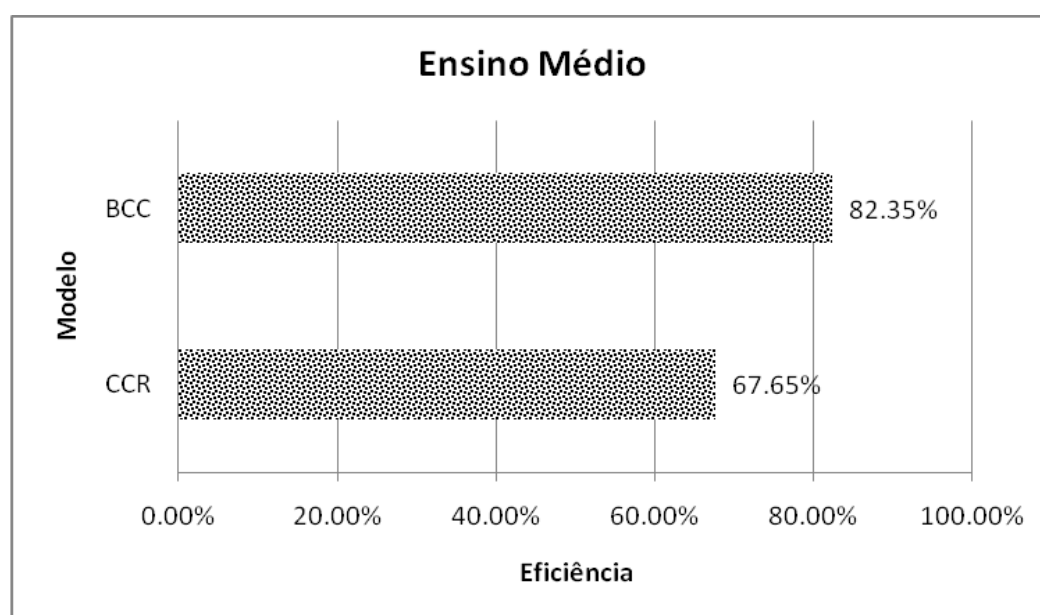


FIGURA 3.4 - PERCENTUAL DE ESTABELECIMENTOS DO ENSINO MÉDIO EFICIENTES
FONTE: A autora (2010)

Conforme a tabela 3.15 são 3 estabelecimentos que precisam aumentar em mais de 20% a produção para alcançar a fronteira de produção, 4 estabelecimentos devem melhorar a produção entre 10% e 20% e outros 4 em até 10%, atingindo e igualando aos 23 estabelecimentos que estão na fronteira de eficiência.

A distribuição das DMUs eficientes estão apresentadas na tabela 3.15:

TABELA 3.15 - DISTRIBUIÇÃO DOS ESTABELECEMENTOS EFICIENTES - ENSINO MÉDIO – MODELO DEA – CCR

Eficiências	$1,00 = \theta$	$1,00 < \theta \leq 1,10$	$1,10 < \theta \leq 1,20$	$1,20 < \theta$
Estabelecimentos	23	4	4	3

FONTE: Dados Analisados- Tabela 3.14

A figura 3.5 demonstra que 67% dos estabelecimentos estão situados na fronteira de eficiência, 24% podem aumentar os resultados referentes ao índice de aprovação (P(i)). Os 3 estabelecimentos que representam os 9%, necessitam de mais auxílio para obter o quadro alterado para eficiente.

Os estabelecimentos que apresentam defasagem na eficiência estão localizados em bairros, onde as condições sócio-econômicas são baixas, os pais só frequentam as escolas quando solicitados e os alunos não têm hábitos de estudar em casa. Dados contidos nos apêndices 3 e 4.

O aspecto gráfico da distribuição, por intervalo de eficiência dos estabelecimentos do ensino médio, é demonstrado pela figura 3.5.

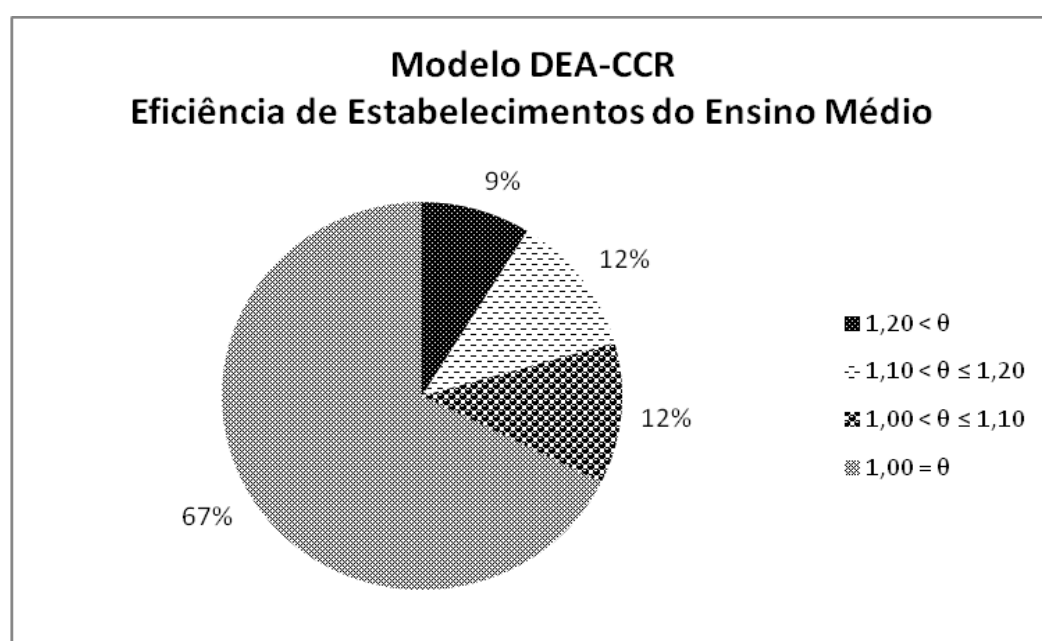


FIGURA 3.5 - ESTABELECEMENTOS EFICIENTES DO ENSINO MÉDIO: DEA-CCR

FONTE: Dados analisados – Tabela 3.15

3.2.4 Regressão Tobit

A correlação demonstra a relação existente entre as variáveis dependentes e independentes e para avaliar o conjunto de variáveis que influenciam o índice de eficiência, foi aplicado o modelo de Regressão Tobit, um modelo de regressão truncado.

Pelo modelo DEA padrão, utilizado como orientação produto, o índice de eficiência é maior ou igual a 1 (unidade). Diante dessas observações, é necessário o truncamento para valores maiores que a unidade. Ou seja, não pode-se usar os métodos tradicionais de regressão visto que a variável dependente (índice de eficiência) encontra-se limitada inferiormente.

O grau de relacionamento entre os insumos e os índices de eficiência apontados pelos modelos DEA foram obtidos via Regressão Tobit, usando o *software ECONOMETRIC VIEWS* (EViews 5.1).

Nas modalidades de ensino fundamental fase II e médio, verificado na tabela 3.16, o modelo DEA-CCR apresenta uma avaliação de 40,32% e 46,88%, respectivamente, ao conjunto de variáveis de entradas utilizadas, sendo melhor que do modelo DEA-BCC. A diferença entre os modelos na mesma modalidade de ensino é menor no ensino fundamental fase II e com maior diferença no ensino médio.

Os resultados da regressão Tobit encontram-se nos apêndices 10 e 11 e sucintamente demonstrados na tabela 3.16.

TABELA 3.16 - REGRESSÃO TOBIT NOS ENSINOS: FUNDAMENTAL FASE II E MÉDIO

Modalidade	Ensino Fundamental fase II		Ensino Médio	
Modelo	CCR	BCC	CCR	BCC
R ²	40,32%	39,80%	46,88%	36,18%

FONTE: Dados Analisados – EIEWS 5.1

Lembrando que a expressão da regressão Tobit é:

$$Y_i^* = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i$$

Sendo assim, a tabela 3.17 a seguir demonstra os estimadores para cada modelo DEA nas modalidades de ensino fundamental fase II e ensino médio, conforme dados apresentados nos apêndices 10, 11, 12 e 13.

TABELA 3.17 - ESTIMATIVAS PARA OS MODELOS DEA PADRÃO

Modalidade	Ensino Fundamental		Ensino Médio	
	CCR	BCC	CCR	BCC
β_1	0.729612	0.839261	0.738191	0.774991
β_2	-0.001312	-0.000315	0.000712	-0.000133
β_3	0.001546	0.000411	0.000912	0.000917
β_4	0.000918	-6.48E-05	0.001150	0.000305
β_5	0.000507	0.000564	0.001619	0.000748
β_6	0.562431	-0.627652	-2.177695	-0.591431
β_7	0.694850	0.773341	0.228014	0.059775
β_8	0.215851	-0.501584	9.159271	7.466759
β_9	0.000991	0.000314	0.000802	0.000763
β_{10}	0.001084	0.000973	0.001162	0.001231
ε	0.052388	0.037577	0.057824	0.043781

FONTE: Dados Analisados – EVIEWS 5.1

Os valores do ε estão próximos nos modelos DEA e para ambas as modalidades de ensino, assim como, existe poucas diferenças entre os estimadores.

3.2.5 Relação entre União da Vitória e Paranavaí

A cidade de União da Vitória, situada no sul do Paraná é mais antiga que a cidade de Paranavaí, localizada na região noroeste do mesmo estado. Ambas as cidades surgiram como meio de comunicação ou como passagem e transporte para regiões próximas a elas. Hoje, percebe-se que as atividades econômicas são diferenciadas. União da Vitória explora o comércio, com o setor madeireiro fabricando portas e janelas e está investindo no turismo local. Paranavaí tem como fonte sustentável a agricultura.

Foi verificado que as duas cidades são pólos educacionais, sendo que Paranavaí atende 21 municípios com 137 estabelecimentos da rede municipal, estadual e particular (BARBOSA, 2007, p.10). Enquanto que em União da Vitória, e são 9 municípios com 211 estabelecimentos da rede municipal, estadual e particular.

Nesta seção serão analisados dois pólos distintos em localidades ao extremo, norte - sul, do Estado do Paraná, objetivando a análise comportamental educacional. Para que tal fato seja possível, são utilizados os mesmos métodos e *softwares* para os dois Núcleos Regionais de Educação.

Na tabela 3.18 estão expostos os resultados obtidos na regressão linear para o ensino fundamental fase II, que relacionam o conjunto de insumos com cada um dos produtos para os NREs de Paranavaí e União da Vitória.

O NRE de União da Vitória tem destaque no produto P(ii): Avaliação do MEC (SAEB), enquanto que para NRE de Paranavaí está evidenciado o índice de reprovação (P(iii)) e o índice de evasão escolar (P(iv)) possuem a mesma correlação para os dois NRE. Conforme a tabela 3.18.

TABELA 3.18 - REGRESSÃO LINEAR NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II PARA OS NRES

NRE	Paranavaí	União da Vitória
Produtos \ Regressão	R ²	R ²
P(i)	45,1%	44,1%
P(ii)	20,9%	45,4%
P(iii)	55,4%	44,6%
P(iv)	35,1%	37,7%

FONTE: Dados Analisados - Apêndices 8 e 16

Analisando a regressão linear, na tabela 3.19, o ensino médio entre os pólos educacionais, observa-se que o P(i): índice de aprovação obteve boa relação para os dois NREs. O P(iii): índice de reprovação e o P(iv): índice de evasão ocorreu inversão entre os resultados nos NREs, enquanto o P(iv): índice de evasão tem 26,7% e o P(iii): índice de reprovação com 45,6% no NRE de Paranavaí, no NRE de União é 41,5% e 28,0%, respectivamente.

É notável (tabela 3.19) que o resultado do P(ii): avaliação do ENEM têm grandes diferenças, no NRE de Paranavaí todos os estabelecimentos participaram da avaliação, enquanto que no NRE de União da Vitória apenas 50% obtiveram resultados e para que nenhum estabelecimento ficasse excluído da regressão, as lacunas foram completadas com a média do próprio produto.

Observado nos apêndices 9 e 17, encontra-se a regressão linear para o ensino médio organizado na tabela 3.19.

TABELA 3.19 - REGRESSÃO LINEAR NO ENSINO MÉDIO PARA OS NRES

NRE	Paranavaí	União da Vitória
Produtos \ Regressão	R ²	R ²
P(i)	50,7%	57,3%
P(ii)	47,0%	19,8%
P(iii)	45,6%	28,0%
P(iv)	26,7%	41,5%

FONTE: Dados Analisados - Apêndices 9 e 17

Na modalidade do ensino médio, a regressão linear obteve inversão de ordem para os produtos P(iii): índice de reprovação e P(iv): índice de evasão entre os NREs (tabela 3.19). O P(i): índice de aprovação foi semelhante para ambos os NREs com 57,3% e 50,7% (NRE de União da Vitória e Paranavaí) sendo a melhor correlação do produto em relação ao conjunto de insumos.

Além da regressão linear aplicada também foi utilizada a correlação canônica cuja análise busca investigar o que existe de semelhanças entre os pólos educacionais de União da Vitória e Paranavaí.

Conforme a tabela 3.20, o NRE de Paranavaí apresenta valores significativos em algumas variáveis, por exemplo entre X(v): número de alunos por turma e X(vi): número de alunos por professor com 82,1%, enquanto no NRE de União da Vitória o maior valor foi entre X(i): renda média da família e X(ii): escolaridade dos pais com 68,9%.

As variáveis em comum para ambos os NREs, na tabela 3.20, com valores de correlações diferenciadas são: X(vi): número de alunos por professor e X(vii): número de alunos por pedagogo com 64,3% e 62,6% , respectivamente para União da Vitória e Paranavaí, X(v): número de alunos por turma e X(vi): número de alunos por professor com 46,8% e 82,1%, X(v): número de alunos por turma e X(vii): número de alunos por pedagogo em 45,4% e 72,7% e X(i): renda média da família e X(ii): escolaridade dos pais com 68,9% e 32,3%.

Os dados da correlação canônica para o ensino fundamental fase II estão apresentadas a seguir na tabela 3.20:

TABELA 3.20 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS NOS NRES - ENSINO FUNDAMENTAL FASE II

Insumos	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)
X(ii)	U⁹ 0,689 P ¹⁰ 0,323							
X(iii)	U -0,133 P 0,115	U -0,083 P 0,055						
X(iv)	U -0,166 P -0,114	U -0,094 P -0,223	U -0,034 P -0,081					
X(v)	U -0,250 P -0,298	U -0,064 P -0,336	U 0,291 P -0,126	U 0,038 P 0,402				

(continua)

⁹ U: representa o Núcleo Regional de Educação de União da Vitória.

¹⁰ P: representa o Núcleo Regional de Educação de Paranavaí.

(conclusão)

Insumos	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)
X(vi)	U 0,038 P -0,244	U 0,099 P -0,227	U 0,155 P -0,225	U 0,024 P 0,339	U 0,468 P 0,821			
X(vii)	U -0,288 P -0,189	U -0,037 P -0,202	U 0,299 P -0,157	U 0,027 P 0,428	U 0,454 P 0,727	U 0,643 P 0,626		
X(viii)	U 0,404 P -0,025	U 0,435 P 0,077	U -0,246 P -0,629	U 0,091 P -0,128	U -0,157 P -0,144	U 0,166 P -0,045	U 0,143 P -0,038	
X(ix)	U -0,184 P -0,181	U -0,350 P -0,162	U 0,014 P 0,067	U -0,150 P 0,024	U 0,122 P 0,072	U -0,302 P -0,050	U -0,342 P -0,126	U -0,503 P -0,234

FONTE: Dados Analisados – Tabela 3.5 e Apêndice 22

Na tabela 3.20 são apresentados, em negrito, os valores significativos das correlações, ou seja, os valores que possuem *p-value* menores que 0,05%, conforme as tabelas 3.5 e 3.8.

Entre a relação produtos\insumos os valores não diferenciam tanto quanto a relação só entre os insumos. Os melhores valores obtidos para União da Vitória na tabela 3.21 estão em X(i) renda familiar média e P(ii) resultados da avaliação do MEC (SAEB) com 56,2% seguido de X(ix): número de alunos que convivem com os pais e P(i): índice de aprovação com 55,6%, e a variável X(ix): número de alunos que convivem com os pais e P(iii): índice de reprovação com 52,9%, já para o NRE de Paranavaí os destaque estão entre X(v): número de alunos por turma e P(iii): índice de reprovação com 52,9% e os demais valores são inferiores a 50%.

Conforme a tabela 3.21, os produtos que explicam com semelhança os insumos para os dois NREs é a variável X(vi): número de alunos por professor explica o P(i): índice de aprovação com 33,1% e 33,7%, e o índice de reprovação com 40,8% e 41,7% sendo que no NRE de Paranavaí aumenta x(vi) aumenta, também P(i) e P(ii) mas para um o NRE de União da Vitória, na medida que aumenta o insumo diminui o produto ou diminui o insumo e aumenta o produto.

Ainda na tabela 3.21, a variável X(ix): número de alunos que convivem com os pais correlaciona o P(i): índice de aprovação com 55,6% e 39,1% e o P(iv): índice de evasão com 33,8% e 40,3%. No NRE de União da Vitória, essas variáveis aumentam ou diminuem, enquanto que para o NRE de Paranavaí ocorre a inversão, aumenta uma variável e diminui a outra, ou vice-versa.

As correlações de maior significado para esse trabalho é encontrado com o grau de relacionamento objetivando a maior aprovação, então a correlação canônica entre os insumos e produtos é exposto na tabela 3.21:

TABELA 3.21 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS PRODUTOS E INSUMOS NOS NRES - ENSINO FUNDAMENTAL FASE II

Produtos\ insumos	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)
P(i)	U -0,171 P 0,061	U -0,355 P -0,049	U -0,066 P -0,040	U 0,019 P 0,053	U 0,105 P 0,353	U -0,331 P 0,337	U -0,254 P 0,450	U -0,403 P -0,182	U 0,556 P -0,391
P(ii)	U 0,562 P 0,086	U 0,244 P 0,013	U -0,150 P -0,085	U -0,020 P 0,056	U -0,179 P -0,144	U -0,150 P 0,018	U -0,275 P 0,001	U 0,090 P 0,301	U 0,170 P -0,208
P(iii)	U -0,254 P -0,271	U -0,391 P -0,117	U 0,027 P 0,235	U -0,077 P -0,028	U 0,064 P 0,529	U -0,408 P 0,417	U -0,243 P 0,451	U -0,447 P -0,319	U 0,529 P -0,136
P(iv)	U 0,128 P 0,246	U -0,081 P 0,095	U -0,260 P 0,108	U 0,220 P -0,044	U 0,138 P -0,197	U 0,004 P -0,147	U -0,169 P 0,149	U -0,093 P -0,017	U 0,338 P -0,401

FONTE: Dados Analisados – Tabela 3.6 e Apêndice 22

De acordo com $p\text{-value} < 0,05\%$ na tabela 3.22, o NRE de União da Vitória correlaciona com destaque o P(i): índice de aprovação e P(iii): índice de reprovação com 94,4% e o P(i): índice de aprovação com P(iv): índice de evasão com 62,9% que são as mesma correlacionadas no NRE de Paranavaí com 60,5% e 38,9%, respectivamente.

As correlações entre os produtos para o ensino fundamental fase II é exposta na tabela 3.22.

TABELA 3.22 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS PRODUTOS NOS NRES - ENSINO FUNDAMENTAL FASE II

Produtos	P(i)	P(ii)	P(iii)
P(ii)	U 0,021 P -0,170		
P(iii)	U 0,944 P 0,605	U -0,127 P -0,286	
P(iv)	U 0,629 P 0,389	U 0,386 P 0,161	U 0,338 P 0,044

FONTE: Dados Analisados - Tabela 3.7 e Apêndice 22

Os resultados da correlação canônica aplicada no ensino médio para os dois NREs não obteve nenhuma variável em comum. O NRE de União da Vitória alcançou resultados mais expressivos do que os do NRE de Paranavaí, por exemplo nas variáveis X(i): renda média da família e X(ii): escolaridade dos pais com 64,8% enquanto em Paranavaí foi apenas de 31,2%.

Aplicando a correlação canônica para o ensino médio (tabela 3.8 e apêndice 23) tem-se a tabela 3.23.

TABELA 3.23 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS NOS NRES - ENSINO MÉDIO

Insumos	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)
X(ii)	U 0,648 P 0,312							
X(iii)	U -0,122 P 0,060	U 0,148 P 0,093						
X(iv)	U 0,071 P -0,275	U -0,139 P -0,394	U -0,268 P -0,182					
X(v)	U -0,158 P -0,005	U -0,211 P -0,188	U 0,155 P -0,100	U -0,075 P 0,096				
X(vi)	U -0,022 P -0,131	U 0,202 P -0,310	U 0,108 P -0,118	U -0,169 P 0,064	U 0,251 P 0,284			
X(vii)	U -0,180 P -0,065	U 0,001 P -0,188	U -0,031 P 0,350	U 0,036 P 0,061	U 0,045 P 0,214	U 0,628 P 0,244		
X(viii)	U 0,220 P -0,018	U 0,362 P 0,030	U -0,272 P -0,374	U 0,175 P -0,016	U 0,096 P -0,048	U 0,252 P -0,142	U 0,116 P -0,141	
X(ix)	U -0,340 P -0,149	U -0,365 P -0,126	U 0,282 P -0,127	U -0,433 P 0,013	U -0,050 P -0,195	U -0,098 P -0,095	U -0,222 P -0,119	U -0,518 P 0,140

FONTE: Dados Analisados – Tabela 3.8 e Apêndice 23

O conjunto de variáveis (insumos e produtos), tabela 3.24, escolhidos divergem entre os NREs, sendo os valores correlacionados inferiores de 50% e não possuem nenhum valor em comum.

TABELA 3.24 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS INSUMOS E PRODUTOS NOS NRES - ENSINO MÉDIO

Produtos\ insumos	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)
P(i)	U -0,048 P 0,393	U -0,258 P 0,225	U -0,082 P 0,182	U -0,318 P 0,077	U 0,450 P -0,265	U -0,217 P 0,078	U -0,349 P -0,225	U -0,127 P 0,027	U 0,334 P -0,061
P(ii)	U 0,141 P 0,331	U 0,190 P 0,292	U 0,105 P -0,083	U 0,075 P -0,318	U -0,199 P -0,188	U -0,050 P 0,175	U -0,113 P -0,409	U 0,002 P -0,025	U 0,178 P 0,026
P(iii)	U 0,137 P 0,163	U -0,041 P 0,254	U -0,105 P 0,455	U -0,058 P 0,082	U 0,238 P -0,085	U -0,308 P -0,198	U -0,361 P -0,142	U 0,006 P -0,093	U -0,018 P -0,208
P(iv)	U -0,231 P 0,233	U -0,299 P -0,027	U 0,014 P -0,024	U -0,360 P 0,059	U 0,321 P -0,236	U 0,079 P 0,135	U -0,035 P 0,045	U -0,179 P 0,175	U 0,476 P 0,154

FONTE: Dados Analisados - Tabela 3.10 e Apêndice 23

Conforme a tabela 3.25, existe dois pontos em comum entre os NREs nos produtos P(i): índice de aprovação e o P(iii): índice de reprovação com 70,6% e 50% e P(i): índice de aprovação e P(iv): índice de evasão com 49,9% e 54,5% para União da Vitória e Paranavaí, respectivamente.

É visível na tabela 3.25 que, tanto no Núcleo Regional de Educação de Paranavaí como no de União da Vitória, os índices de correlação canônica explicam

os insumos e produtos de maneira diversa, mas estão em busca de um melhor rendimento escolar, demonstram que estão comprometidos com a educação.

A correlação canônica entre os produtos na tabela 3.25 são:

TABELA 3.25 - CORRELAÇÃO CANÔNICA ENTRE OS PRODUTOS PARA OS NRES - ENSINO MÉDIO

Produtos	P(i)	P(ii)	P(iii)
P(ii)	U 0,007 P 0,489		
P(iii)	U 0,706 P 0,500	U -0,168 P 0,182	
P(iv)	U 0,499 P 0,545	U 0,216 P 0,115	U -0,262 P -0,295

FONTE: Dados Analisados – Tabela 3.11 e Apêndice 23

Os modelos DEA verificam os estabelecimentos que são eficientes, e estes obtiveram resultados semelhantes com sua aplicação. O NRE de União da Vitória possui 2 estabelecimentos que necessitam melhorar mais do que 20% enquanto no NRE de Paranavaí apenas um estabelecimento está nessa situação.

Existe semelhança no modelo DEA-CCR entre os NREs com uma leve diferença para o NRE de União da Vitória, que tem 24 estabelecimentos na fronteira de produção, enquanto no NRE de Paranavaí são 21 estabelecimentos, conforme a tabela 3.26.

Para melhor visualização, segue a tabela 3.26 e a figura 3.6 com a quantidade de estabelecimentos de ensino fundamental fase II.

TABELA 3.26 - INTERVALOS DE EFICIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II NOS NRES

Eficiências	1,00 = θ	1,00 < θ ≤ 1,10	1,10 < θ ≤ 1,20	1,20 < θ
União da Vitória	24	12	4	2
Paranavaí	21	10	5	1

FONTE: Dados Analisados - Tabela 3.12 e Apêndice 18

A representação gráfica para os intervalos de eficiências para os NREs no ensino fundamental fase II são:

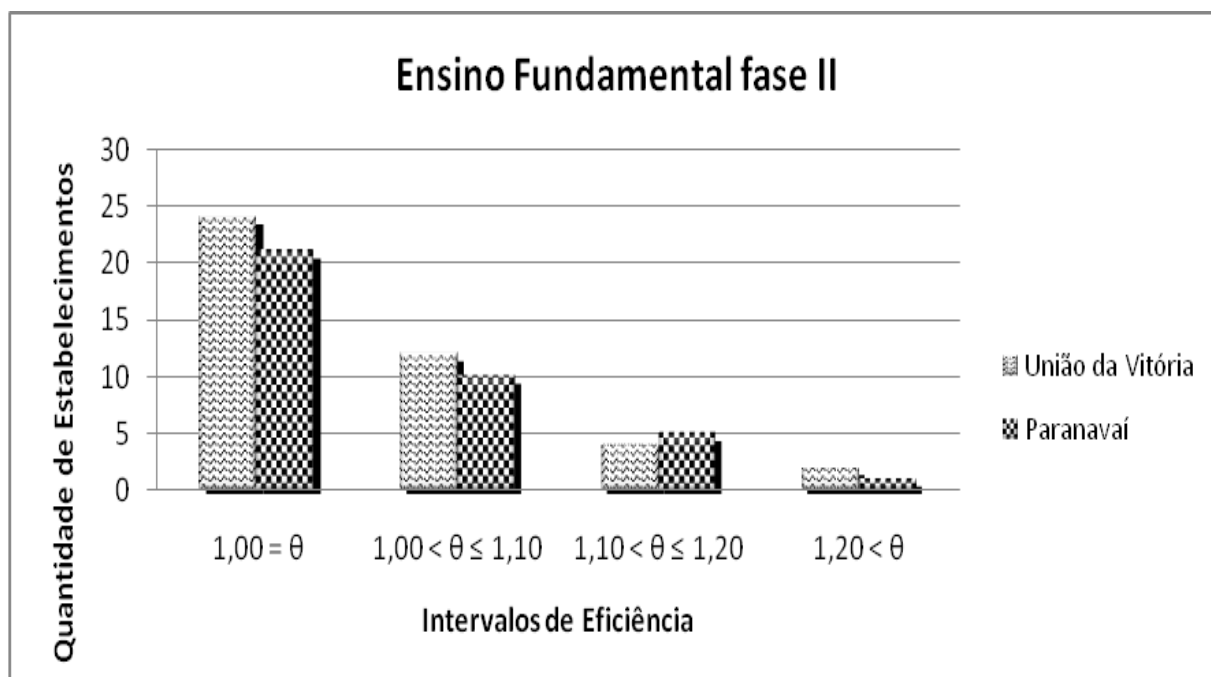


FIGURA 3.6 - INTERVALO DE EFICIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II NOS NRES
 FONTE: Dados Analisados – Tabela 3.26

Para o ensino médio, os estabelecimentos considerados eficientes estão demonstrados na tabela 3.27. O NRE de União da Vitória têm 3 estabelecimentos que precisam melhorar mais de 20% para alcançarem a eficiência, enquanto o NRE de Paranavaí possui mais estabelecimentos que precisam melhorar a produção em até 10%, mas obteve, praticamente, o mesmo número de estabelecimentos na fronteira de eficiência.

São 11 estabelecimentos no NRE de União da Vitória que necessitam melhorar os rendimentos do produto sobre aprovação, enquanto que, no NRE de Paranavaí são 7 os estabelecimentos para atingirem a fronteira de eficiência, conforme a tabela 3.27 a seguir:

Eficiências	$1,00 = \theta$	$1,00 < \theta \leq 1,10$	$1,10 < \theta \leq 1,20$	$1,20 < \theta$
União da Vitória	23	4	4	3
Paranavaí	21	6	1	0

FONTE: Dados Analisados - Tabela 3.14 e Apêndice 19

A visualização gráfica da figura 3.7, demonstra as eficiências para o ensino médio nos NREs de União da Vitória e de Paranavaí de acordo com a tabela 3.27.

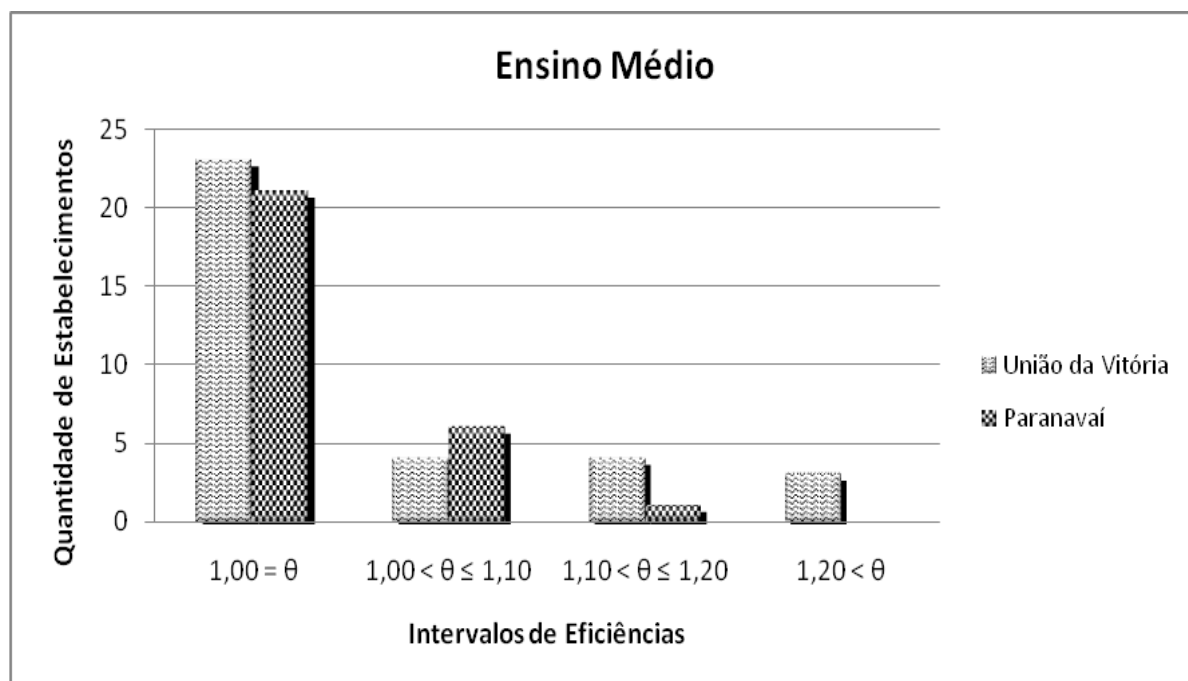


FIGURA 3.7 - INTERVALOS DE EFICIÊNCIAS NO ENSINO MÉDIO NOS NRES
 FONTE: Dados Analisados – Tabela 3.26

O NRE de Paranaíba obteve mais estabelecimentos próximo da eficiência. Mas, é importante verificar a eficiência média para cada NRE que está demonstrado nas tabelas 3.12 e 3.14 e nos apêndices 18, 19, 20 e 21, o resumo está apresentado na tabela 3.28.

Analisando os valores obtidos na figura 3.8 para ambos os NREs, nota-se que para o ensino fundamental fase II o modelo DEA-BCC é o que necessita de 1,54% e 3,56% para União da Vitória e Paranaíba, respectivamente, mas as eficiências médias entre as ineficientes para o modelo DEA-CCR são 9,53% e 10,59%. sendo as que mais precisam melhorar a eficiência. No ensino médio prevalece a mesma ordem entre os NREs.

TABELA 3.28 - EFICIÊNCIA MÉDIA NOS NRES NOS ENSINOS: FUNDAMENTAL FASE II E MÉDIO

Modalidade	Ensino Fundamental fase II				Ensino Médio			
	CCR		BCC		CCR		BCC	
Tipo de Eficiência	A	B	A	B	A	B	A	B
União da Vitória	1.0409	1.0953	1.0154	1.0921	1.0462	1.1427	1.0209	1.1183
Paranaíba	1.0458	1.1059	1.0356	1.1014	1.0216	1.0863	1.0159	1.0740

FONTE: Dados Analisados - Tabelas 3.12 e 3.14 e Apêndices 18, 19, 20 e 21

Conforme a figura 3.8, a eficiência média é melhor no modelo DEA-BCC com 2,09%, e 1,59% enquanto as eficiências médias entre as ineficientes, as mais

necessitadas são as do modelo DEA-BCC com 14,27% e 8,63% respectiva para os NRE de União da Vitória e Paranavaí.

A figura 3.8 representa a porcentagem que os estabelecimentos podem melhorar para apresentarem resultados mais eficientes.

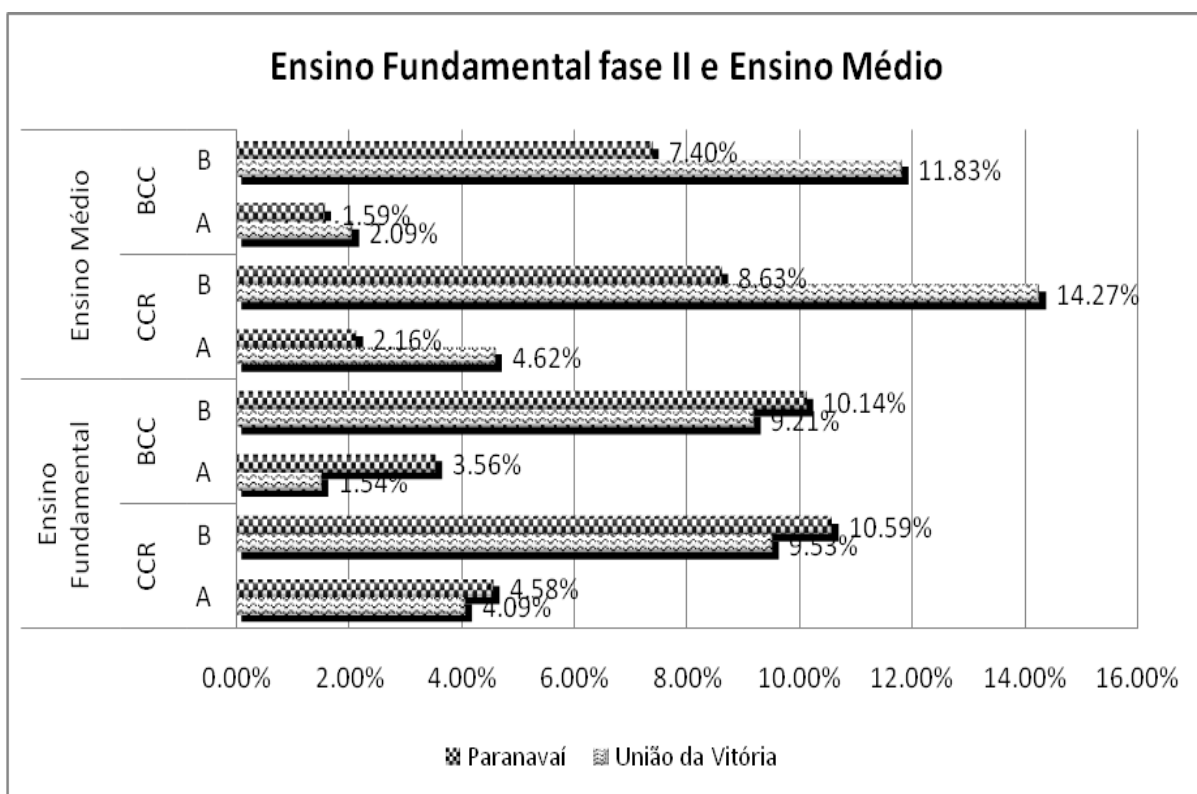


FIGURA 3.8 - PERCENTUAIS DE EFICIÊNCIAS MÉDIAS PARA OS NRES
 FONTE: Dados Analisados – Tabela 3.28

O NRE de Paranavaí obteve um destaque significativo no modelo CCR para o ensino médio com a maior diferença para o modelo BCC, semelhante para o NRE de União da Vitória. O modelo DEA-CCR foi o que avaliou o conjunto de insumos selecionados conforme a tabela 3.29.

A avaliação do grau de ineficiência nos estabelecimentos educacionais aplicado na regressão Tobit apresentou os dados que seguem na tabela 3.29 (Ver apêndices 10, 11, 12, 13, 24, 25, 26 e 27):

TABELA 3.29 – REGRESSÃO TOBIT ENTRE OS INSUMOS E OS MODELOS DEA NOS NRES

Modalidade	Ensino Fundamental		Ensino Médio	
	CCR	BCC	CCR	BCC
União da Vitória	40,32%	39,80%	46,88%	36,18%
Paranavaí	42,88%	40,23%	50,34%	39,96%

FONTE: Dados Analisados - Apêndices 10, 11, 12, 13, 24, 25, 26 e 27

O NRE de União da Vitória apresentou na figura 3.9, pequena diferença no Modelo DEA-CCR para a modalidade de ensino fundamental fase II, mais dispersa para o ensino médio que obteve a melhor avaliação de eficiência no modelo CCR. O ensino médio para o NRE de Paranaíba mesmo sendo disperso, avaliou em 50,34% a eficiência dos estabelecimentos. O modelo BCC no ensino médio foi o que avaliou a maior ineficiência para os NREs, sendo maior para União da Vitória.

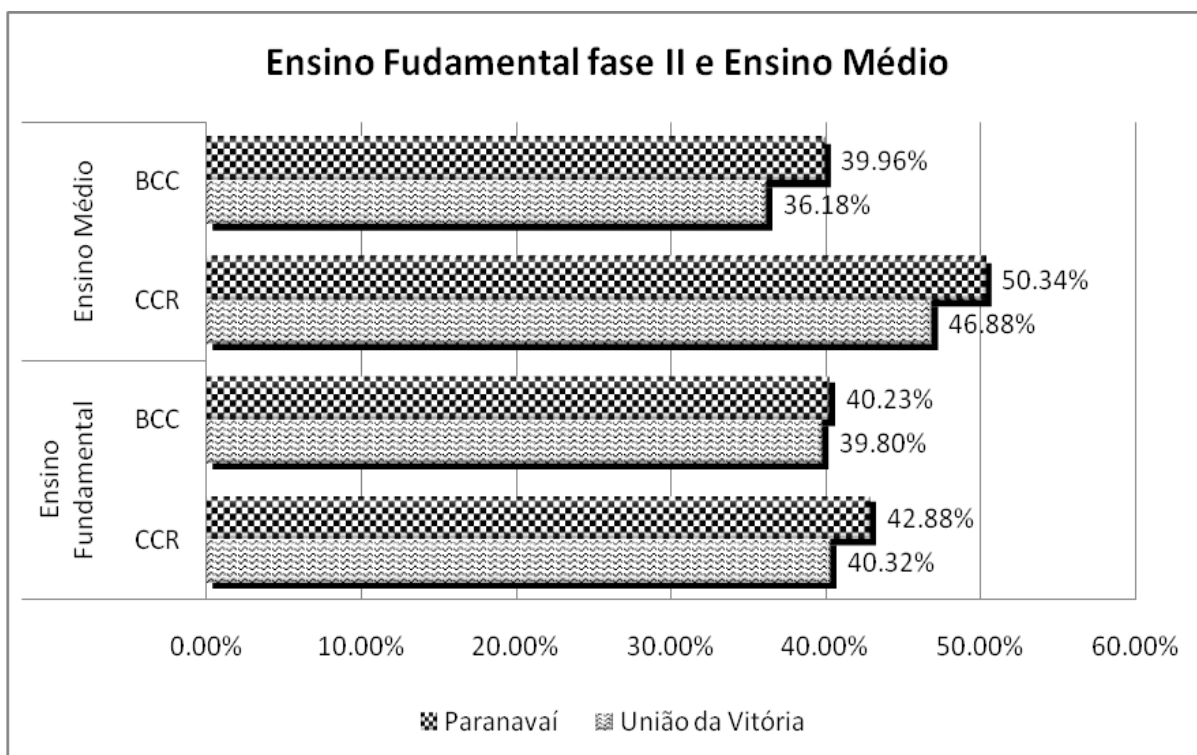


FIGURA 3.9 - REGRESSÃO TOBIT ENTRE OS MODELOS DEA NOS NRES
 FONTE: Dados Analisados – Tabela 3.29

4. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho teve como objetivo a aplicação da metodologia DEA (*Data Envelopment Analysis*) onde o conjunto de unidades tomadoras de decisão (DMUs) envolvidos são formados por estabelecimentos da rede estadual pertencente ao Núcleo Regional de Educação (NRE) de União da Vitória, Estado do Paraná. A aplicação da regressão linear investiga a explicação do conjunto adotado, a utilização da metodologia de correlação canônica, que busca justificar a relação existente entre os insumos e produtos. O modelo de regressão Tobit relaciona as variáveis escolhidas para obter um resultado adequado da eficiência atingida.

As metodologias baseadas no conhecimento para medida de eficiência teve como objetivo, apresentar as entidades governamentais um instrumento que auxilie na tomada de decisão, dando aos gestores alternativas de ação que aumentem a produtividade dos estabelecimentos estaduais. Os gestores têm assim, a oportunidade de rever suas políticas e ações, estabelecendo mudanças para a superação das insuficiências encontradas.

4.1 CONCLUSÃO

Foi realizada uma análise da eficiência aplicada nos estabelecimentos educacionais do Núcleo Regional de União da Vitória empregadas nos métodos de DEA e Regressão Tobit. Para tal análise, foram selecionados nove insumos e quatro produtos, a fim de atingir o objetivo proposto, claro que as demais variáveis pesquisadas, também são relevantes, principalmente por se tratar de educação. É possível, verificar que a utilização das técnicas foram satisfatórias, pois observou a relação das variáveis escolhidas para o modelo e o resultado da eficiência atingida.

Através dos resultados obtidos pode-se constatar que, os insumos selecionados explicam em até 45,4% dos resultados no ensino fundamental fase II, e com 57,3%, explicam os produtos do ensino médio, o que de alguma forma, os modelos desenvolvidos representam variáveis significativas para analisar a eficiência dos estabelecimentos relacionados com fatores educacionais. Ocorreu alteração nos resultados da avaliação para as variáveis de entradas no Núcleo

Regional de Paranavaí em 55,4% no ensino fundamental fase II e 50,7% para o ensino médio.

Muitos insumos utilizados nesse trabalho, não são de responsabilidade do setor educacional, por exemplo, as condições das famílias que tem como renda mensal um salário mínimo, alunos que trabalham, atualmente não é possível fazer nada, visto que na questão educacional o trabalho é árduo e apresenta resultado a longo prazo quando é confrontado na sociedade. Observando a correlação canônica, mostrou que muitos estabelecimentos podem ser considerados, sob o ponto de vista administrativo, eficiente, já a ineficiência pode ser causada por deficiências sócio-econômico-cultural.

As variáveis $X(i)$: renda média da família, $X(ii)$: escolaridade dos pais, $X(viii)$: alunos que auxiliam na renda familiar e $X(ix)$: alunos que convivem em famílias são respeitáveis para as correlações que explicam o produto $P(i)$: índice de aprovação tanto para o ensino fundamental fase II como para o ensino médio no Núcleo Regional de Educação de União da Vitória. Sendo essas, variáveis incontrolláveis, pois dependem diretamente da situação sócio-econômica-cultural onde os educandos estão inseridos.

Os insumos escolhidos como variáveis de entradas são correlacionados entre as modalidades de ensino com algumas divergências também. No ensino fundamental fase II, as variáveis que representam o número de alunos por turma ($X(v)$), de alunos por professor ($X(vi)$) e de alunos por pedagogo ($X(vii)$) são importantíssimos para que seja alcançado a aprovação, sendo essas variáveis controláveis pelos sistema educacional.

No ensino médio, as variáveis controláveis de entrada, os insumos, que correlacionam de forma relevante são o número de aluno por professor ($X(vi)$), o número de aluno por pedagogo ($X(vii)$).

No Núcleo Regional de Educação de União da Vitória, para o ensino médio, a frequência com que os pais estão presentes nos estabelecimentos ($X(iv)$), chamou a atenção, esse resultado diminui a medida que a família é estruturada ($X(ix)$), justificando que os alunos com carência familiar encontram uma maneira de chamar a atenção e supri-la.

Em Paranavaí, no ensino fundamental fase II as variáveis de entradas, melhores correlacionadas ficam sobre responsabilidade de $X(v)$ alunos por turma, $X(vi)$: alunos por professor e $X(vii)$: alunos por pedagogo, já no ensino médio é $X(ii)$:

escolaridade dos pais, X(iii): tempo destinado aos estudos em casa, X(iv): frequência dos pais nos estabelecimentos e X(viii): alunos que trabalham para ajudar na renda familiar.

Existe pouca correlação que associam as mesmas variáveis para ambos os NREs, o que pode ser bem correlacionada em um NRE, no outro, pode ser mal correlacionada.

Correlacionando produtos e insumos, a variável X(vi): alunos por professor e X(ix): alunos que convivem com a família explicam a aprovação e a reprovação de forma inversa para os dois NREs, enquanto é proporcional em União da Vitória para a variável X(ix) e inversa para a variável X(vi), ocorre de forma contrário no NRE de Paranaíba para as mesmas variáveis no ensino fundamental fase II.

É importante destacar que nesse trabalho a única variável responsável pela evasão escolar (P(iv)) recai sobre as famílias estruturadas (X(ix)), com exceção para o ensino médio no NRE de Paranaíba.

No ensino médio, apenas ocorre correlações distintas entre os insumos e produtos em ambos os NREs. As correlações entre os produtos para as duas modalidades de ensino estudada nesse trabalho, são igualmente correlacionadas.

Os resultados obtidos com a aplicação realizada no método DEA, que é uma ferramenta útil para avaliar eficiência de organizações complexas, utiliza-se de programação linear e, opera com múltiplos insumos e múltiplos produtos, foram verificadas taxas de eficiência diferenciadas nos modelos empregados com orientação produto obtendo muitos estabelecimentos eficientes com o objetivo de estar voltado para os rendimentos da aprovação.

Concluiu-se que, a eficiência no sistema de educação varia sistematicamente, quanto às características sócio-econômico-cultural, das localizações que esses estabelecimentos se encontram nos centros urbanos, periferias e zonas rurais, quanto as gerencias educacionais. Em tais casos, precisa-se considerar e/ou colocar mais condições, suprindo estas defasagens, compreender a situação sócio-econômica para tentar sanar as restrições desfavoráveis e, assim, implicar positivamente na produtividade de insumos nos estabelecimentos.

O modelo DEA-CCR apresentou o maior número de estabelecimentos eficientes no NRE de União da Vitória do que em Paranaíba para ambas as modalidades de ensino.

A eficiência média entre as eficientes para o ensino fundamental fase II é menor nos dois modelos DEA para o NRE de União da Vitória que tem uma margem de 1,54% a 4,09% para se tornar totalmente eficiente e que no NRE de Paranavaí está entre 3,56% a 4,58%, respectivamente no modelo BCC e CCR, e a eficiência média entre as ineficientes é 9,21% e 9,53% para o NRE de União da Vitória e 10,14% e 10,59% para o NRE de Paranavaí. Conclui-se que o NRE de União da Vitória é pouco mais eficiente que o NRE de Paranavaí.

No ensino médio o NRE de Paranavaí foi mais eficiente, tendo que melhorar em 1,59% e 2,16% na eficiência média (A), respectivamente no modelo DEA BCC e CCR, enquanto no NRE de União da Vitória deve existir mais empenho para atingir a fronteira de eficiência, sendo, respectivamente, em 2,09% e 4,62%. Na eficiência média (B) obedece a mesma ordem, no NRE de Paranavaí em 7,40% e 8,63% no modelo BCC E CCR, respectivamente e, no NRE de União da Vitória em 11,83% e 14,27%, necessitando de mais atenção e atitudes a curto prazo.

Além disso, os estabelecimentos considerados ineficientes obtiveram índices de eficiências próximas de 100%, não dispersando muito, sendo assim, quase eficientes. Analisando dessa forma, acredita-se que os estabelecimentos operam com recursos e modelos de gerenciamentos semelhantes.

A utilização do modelo de Regressão Tobit, que considera o índice de eficiência como variável truncada, contribuiu para esse estudo, pois os resultados combinados do modelo DEA e da Regressão Tobit, utilizando os mesmos insumos e produtos, possibilitaram uma análise mais acurada do modelo de eficiência operacional. Contribuiu para que o modelo de eficiência pudesse ser construído e demonstrou que o NRE de Paranavaí é mais eficiente entre os eficientes em relação ao NRE de União da Vitória, sendo assim, evidenciou os principais causadores da ineficiência, além dos estabelecimentos que servem de referência para que os ineficientes tornem-se eficientes.

Com finalidade de obter mais eficiência nos estabelecimentos, seria interessante que os Núcleos Regionais de Educação tomassem conhecimento da real situação de cada estabelecimento, analisassem os estabelecimentos que são eficientes e, que no momento, podem ser os referenciais para os ineficientes, adaptassem os projetos e os modelos que apresentam melhorias, pretendendo alcançar potencialidades no melhor aproveitamento, conseqüentemente, obtendo melhores taxas de eficiências.

4.2 RECOMENDAÇÕES

O problema fundamental para se avaliar a eficiência educacional, é obter dados confiáveis, o interesse pessoal, por suas mais diversas razões, pode ter interferido nos resultados, então, o primeiro passo seria trabalhar na conscientização da importância de tal trabalho. O próprio governo já está fazendo, há algum tempo, as avaliações da SAEB e ENEM e, claro que toda ação seguida de bons resultados é bem vinda.

No desenvolvimento do trabalho foram visualizadas algumas brechas no modelo DEA, por exemplo, as restrições aos pesos e avaliação cruzada, podem ser objetos de futuros estudos, também focados na qualidade educacional, que pede socorro.

Muitos insumos e produtos, também imprescindíveis para a educação, acabaram não sendo analisados. Sugere-se que num futuro trabalho ocorra o aprofundamento, e que essas variáveis (insumos e produtos) sejam incluídos, que pessoas ligadas e comprometidas com a educação participem ativamente na discussão e sugestão do que é relevante, no momento, para a educação.

Confrontar modelos voltados para a avaliação de eficiências, como os modelos DEA, que tem suas próprias características com outros modelos de técnicas avaliativas diferenciadas. Com existência de mais modelos, baseados em modelos paramétricos ou não, analisar estatisticamente a utilização de fatores que possam avaliar essas eficiências.

REFERÊNCIAS

ARAUJO JÚNIOR, Antônio Henrique. AVELLAR, José Virgílio Guedes de. MARINS, Fernando Augusto Silva, MILIONI, Armando Zeferino. **A Eficiência Operacional do transporte Aéreo Brasileiro**. Engenharia, p. 122-130, 2007. Disponível em <<http://www.brasilengenharia.com.br>>. Acesso em: 02/03/2009.

BANKER, R.D. BARDHAN, I. COOPER, W.W. **A note on returns to scale in DEA**. European Journal of Operational Research, 88, p. 583-585, 1996.

BARBOSA, SEBASTIÃO G. **Avaliação das escolas do Núcleo Regional de Educação de Paranavaí através de Data Envelopment Analysis, Análise de Regressão e Correlação**. Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia) –Setores de Tecnologia e de Ciências Exatas. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

BERNROIDER. Edward, STIX. Volker. **A method using weight restrictions in data envelopment analysis for ranking and validity issues in decision making**. Computers & Operations Research 34 (2007) 2637– 2647. Vienna University of Economics and Business Administration, Department of Information Business, Augasse 2-6, A 1090 Vienna, Austria Available online 5 December 2005.

BRASIL. Da Agência. **Brasil ainda vai levar 20 anos para erradicar o analfabetismo, diz Ipea**. Publicado em 08/10/2009. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/brasil/noticias/brasil-ainda-vai-levar-20-anos-para-erradicar-o-analfabetismo-diz-ipea-20091008.html>> Acesso em: 25/01/2010.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **LDB 9394/96**. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 22/01/2010.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Educacionais Anísio Teixeira**. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>>. Acesso em: 23/01/2010.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Mapa do analfabetismo no Brasil**. Disponível em : <<http://www.inep.gov.br/estatisticas/analfabetismo/mapadoanalfabetismoono-brasil>> Acesso em 25/01/2010.

BRUNETTA, Marlon Rodrigo. **Avaliação de Eficiência Técnica e de Produtividade usando Análise por Envoltória de dados**: Um estudo de caso aplicado a produtividade de leite. Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia) –Setores de Tecnologia e de Ciências Exatas. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

CARDOSO, Roldofo. SANTOS, João Alberto Neves dos. **O uso da correlação canônica na análise das relações causais entre práticas-chave de melhoria de gestão: uma aplicação prática**. Instituto Militar de Engenharia (IME) – Departamento de Engenharia de Sistemas. V Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha (SPOLM), Praia Vermelha: RJ. 2001.

CARVALHO, Frederico A. de; JORGE, Marcelino José; JORGE, Marina Filgueiras; AVELLAR, Cristina Monken. FLACH, Elton. **Análise Envoltória de Dados na Gestão do ;Desempenho de Bibliotecas Universitárias**: o caso de uma IFES no Rio de Janeiro. 041 Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha (SPOLM), Rio de Janeiro- Brasil, 05 e 06 de agosto de 2009.

CHAPRA, Steven C. CANALE, Raymond P. **Métodos Numéricos para Engenharia**. 5ª edição, tradução técnica Helena Castro. São Paulo:McGraw-Hill, 2008.

CHARNES, A.; CLARK, C.T.; COOPER, W.W.; GOLANY, B. **A Developmental Study of Data Envelopment Analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. Air Forces**. Annals of Operations Research 2, p. 95 – 112, 1985.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. **Measuring the efficiency of decision making units**. European Journal of Operational Research 2, p. 429-444, 1978.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Data Envelopment Analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software**. Norwell, MA: Kluwer Academic Press, 2000.

DELGADO, Victor Maia Senna. **Eficiência das Escolas Públicas Estaduais de Minas Gerais**: Considerações Acerca da Qualidade a partir da Análise dos Dados do SICA e do SIMAVE. Rio de Janeiro –RJ: BNDES, 2008.

FERRAZ, Mariana. Procuram-se mestres. **Ciências Hoje**, São Paulo, vol 42, nº 250, Jul. 2008.

FERREIRA, Marco Aurélio Marques; GONÇALVES, Rosiane Maria Lima; BRAGA, Marcelo José. **Investigação do desempenho das cooperativas de crédito de Minas Gerais por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA)**. Economia Aplicada. vol.11, nº 3, Ribeirão Preto: SP, July/Sept. 2007.

GLOVER, Fred; SUEYOSHI, Toshiyuki. **Contributions of Professor William W. Cooper in Operations Research and Management Science**. European Journal of Operational Research 197. p.1-16, 2009.

GREEN, Rodney H.; DOYLE, John R.; COOK, Wade D. **Efficiency bounds in Data Envelopment Analysis**. European Journal of Operacional Research 89, p. 482-490, 1996.

GUJARATI, Damodar N. **Basic Econometrics**. 4ª edição. Front Matter. The McGraw-Hill Companies, 2004.

HAYNES, Kingsley E.; DINC, Mustafa. **Data Envelopment Analysis (DEA)**. Encyclopedia of Social Measurement, vol 1, p. 609-616, 2005.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **CONTAGEM DA POPULAÇÃO 2007**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem.pdf>> Acesso em: 06/01/2010.

JENKINS, Larry; ANDERSON, Murray. **A multivariate statistical approach to reducing the number of variables in data envelopment analysis**. European Journal of Operational Research 147, p. 51-61, 2003.

JOHNSON, Richard A.; WICHERN, Dean W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. 4ª edição, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1998.

KIRJAVAINEN, Tanja; LOIKKANEN, Heikki A. **Efficiency Differences of Finnish Senior Secondary Schools: An Application of DEA and Tobit Analysis**. Economics of Education Review, vol. 17, nº 4, p. 377-394, 1998.

LEE, Chia Chi. **Analysis of overall technical efficiency, purê technical efficiency and scale efficiency in the médium-sized audit firms**. Expert Systems with Applications 36, p. 11156-11171, 2009.

MARINHO, Alexandre. **Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do Estado do Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Economia. vol.57, nº 3. Rio de Janeiro: July/Sept. 2003.

MELO JUNIOR, Aroldo Messias de. **Índice de Malmquist aplicado na Avaliação de Produtividade de Soja da Região de Guarapuava**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Setor de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Paraná. Guarapuava, 2005.

MOITA, Márcia Helena Veleda. **Medindo a Eficiência Relativa de Escolas Municipais da Cidade do Rio Grande-RS Usando a Abordagem DEA (Data Envelopment Analysis)**. Dissertação de mestre em Engenharia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC, 1995.

NASSIRI, Seyed Mehdi; SINGH, Surendra. **Study on energy use efficiency for paddy crop using data envelopment analysis (DEA) technique**. Applied Energy 86, p. 1320–1325, 2009.

NETTO, Walter Diniz; MEZA, Lúcia Ângulo. **Análise dos Cursos de Pós-Graduação da CAPES utilizando modelos de Análise Envoltória de Dados – DEA**. 076 Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha (SPOLM), Rio de Janeiro – RJ, ago. 2009.

OLIVEIRA, Carlos Eduardo Martins de; TURRIONI, João Batista. **Avaliação de Desempenho de Instituições Federais de Ensino Superior através da análise por envoltória de dados (DEA)**. XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Fortaleza – CE, out. 2006.

PAIXÃO, Roberto Brasileiro; KHOURY, Carlos Yorghi. **Eficiência no Transporte Ferroviário de Cargas Brasileiro: um Estudo com a Análise Envoltória de Dados**. XXXII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Rio de Janeiro – RJ, set. 2008.

Portal Dia-a-dia Educação: **Consulta Escola**. Disponível em: <<http://www.diaadia.pr.gov.br/dae/arquivos/File/CPRF/PLANEJAMENTO%20DE%20TURMAS.pdf>>. Acesso em: 04/05/2010.

Portal Dia-a-dia Educação: **Consulta Escola**. Disponível em: <<http://www4.pr.gov.br/escolas/frmPesquisaEscolas.jsp>>. Acesso em: 26/01/2010.

Portal Dia-a-dia Educação: **Plano de Ação**. Disponível em: <http://www.diaadia.pr.gov.br/nre/uniaodavitoria/arquivos/File/Chefia/PlanodeAcao_2009completo.pdf> Acesso em 26/01/2010.

Projeto de Inclusão Social e Desenvolvimento Rural Sustentável. Diagnóstico Socioeconômico do Território União da Vitória. Estado do Paraná. Curitiba: Instituto

Paranaense de Desenvolvimento Econômico Social (IPARDES), 2007. <http://www.ipardes.gov.br/webasis.docs/territorio_uniao_da_vitoria.pdf> Acesso em 04/05/2010.

REINALDO, R. R. P.; POSSAMAI. Profº Osmar; THOMAZ, Profº Antonio Clecio Fontelles. **Avaliando a eficiência em unidades de ensino fundamental de Fortaleza – CE, usando a análise envoltória de dados (DEA)**. Revista Científica Faculdade Lourenço Filho, Florianópolis: v2, nº 1, 2002.

ROCHA, Rafael Brandão; NETTO, Maria Aparecida Cavalcanti. **A Data Envelopment Analysis model for rank ordering suppliers int the oil industry**. Pesquisa Operacional, vol 22, nº 2, Rio de Janeiro-RJ, July/Dec 2002.

YU, Wantao. RAMANATHAN, Ramakrishnan. **An assessment of operational efficiency of retail firms in China**. Journal of Retailing and Consumer Services 16, p. 109–122, 2008.

Wikipédia, a enciclopédia livre. Paraná – Município de União da Vitória – Ficheiro. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Parana_Municip_Uniaoda_Vitoria.svg> Acesso em 04/05/2010.

WILHELM, V. E. **DEA** – Apostila dirigida ao curso de Pós-graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, no Departamento de Matemática da Universidade Federal do Paraná na disciplina de Data Envelopment Analysis, 2006.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. I. **Introductory Econometrics a modern approach**. 3ª ed. Property of Thomson Learning for review only-not for sale or classroom.(usei uma citação como 2000)

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DO ALUNO**APOIO DO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA
PESQUISA EDUCACIONAL
QUESTIONÁRIO PARA O ALUNO**

1. Sexo: () masculino () feminino: Idade: _____
2. Qual a localização de sua residência?
() rural () urbana
3. Qual é o nível de instrução escolar de sua mãe?
() sem escolaridade; () ensino fundamental incompleto;
() ensino fundamental completo; () ensino médio incompleto;
() ensino médio completo; () superior incompleto;
() superior completo; () não sei informar.
4. Qual é o nível de instrução escolar de seu pai?
() sem escolaridade; () ensino fundamental incompleto;
() ensino fundamental completo; () ensino médio incompleto;
() ensino médio completo; () superior incompleto;
() superior completo; () não sei informar.
5. Você mora com:
() seus pais; () somente com seu pai;
() somente com sua mãe; () com seus avós;
() outros. Quem? _____
6. Com relação a sua moradia, ela é casa própria?
() sim () não
7. Qual é a renda mensal de sua família?
() até um salário mínimo; () de um a dois salários mínimos;
() de três a quatro salários mínimos; () de cinco a dez salários mínimos;
() de onze a quinze salários mínimos; () mais de quinze salários mínimos;
8. Você trabalha para ajudar na vida econômica da sua família?
() sim () não
9. Ao concluir o ensino médio pretende fazer um curso superior?
() sim () não

10. Na sua opinião, a escola é importante para:

- () ingresso na faculdade;
 () para arrumar emprego;
 () só para adquirir conhecimento;
 () por que sua família exige que você estude;
 () por que tem ajuda de algum programa social.

11. Seus pais ou responsáveis vão a escola com que frequência?

- () sempre; () as vezes; () só quando necessário;
 () nunca foi.

12. Quanto tempo você estuda, por dia, em média, fora da escola?

- () não estudo; () menos de 30 minutos; () de 30 minutos a 1 hora;
 () de 1 hora a 2 horas; () de 2 a 3 horas; () acima de 3 horas.

13. A sua família recebe alguma ajuda através de projetos sociais?

- () sim () não.

Através de qual projeto social?

- () programa bolsa família. () programa leite das crianças.

Outro:

14. Na sua casa tem:

- | | | | |
|--------------------------|-----------------|-----------|-----------------|
| Geladeira: | () sim () não | TV: | () sim () não |
| Vídeo | () sim () não | DVD: | () sim () não |
| Computador: | () sim () não | Internet: | () sim () não |
| Banheiro dentro de casa: | () sim () não | Luz: | () sim () não |
| Água encanada: | () sim () não | | |
| Asfalto na rua: | () sim () não | | |
| Aparelho de som | () sim () não | | |

15. Você usa drogas?

- () sim () não () as vezes. Se usuário, qual? _____

16. Você consome bebida alcoólica?

- () sim () não () as vezes. Se consome, qual? _____

17. Você é fumante de cigarros?

- () sim () não () as vezes

APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO DO PROFESSOR

APOIO DO NRE DE UNIÃO DA VITÓRIA
PESQUISA EDUCACIONAL
QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES

1. Sexo: masculino feminino Idade: _____
2. Área de Formação: _____
3. Qualificação: graduação; especialização; mestrado; doutorado.
4. Carreira docente: QPM – até 5 anos. QPM – de 5 até 15 anos.
 QPM – de 15 anos a mais PSS
5. Carga horária: 20 horas; 40 horas; outras: _____ h.
6. Atua como professor na área de formação?
 sim não.
7. Quantidade de aulas que atua fora da formação: _____
8. Grau de ensino:
 Ensino fundamental / disciplina: _____
 Ensino médio/ disciplina: _____
9. Salário médio (R\$)
 500 a 800 801 a 1100 1101 a 1400 1401 a 1700
 1701 a 2000 2001 a 2300 2301 a 2600 2601 a 2900
 2901 a 3200 acima de 3200
10. Você possui:
Casa? sim não
Carro? sim não
11. Distância da escola a sua casa:
 menos de 1000 metros; entre 1000 a 3000 metros;
 entre 3001 a 5000 metros; entre 5001 a 7000 metros;
 entre 7001 a 10000 metros; acima de 10000 metros.
12. Estado civil: casado(a); solteiro(a); divorciado(a); outro.
13. Número de filhos: _____
14. Você se realiza na profissão de professor?
 sim não as vezes

15. Existe influência no aprendizado do aluno quando o professor atua fora da sua área de formação?

sim não.

Em caso de sim, a influência é: positiva; negativa

16. Você acha que o salário do profissional da educação interfere na qualidade de ensino?

sim não as vezes

17. Segundo dados da revista aprendiz (25/09/2002) “Cada vez nota-se a falta de interesse dos professores pelo sistema educacional”. Qual a sua opinião. O que leva a falta de interesse?

nível salarial dos professores;

condições de trabalho;

falta de estrutura familiar dos educandos;

violência e altos índices de dependência química verificada na escola;

falta de interesse dos alunos devido a condições políticas, social e econômica que vive o país;

outras: _____

18. Como você classifica o nível de aprendizagem de seu aluno?

ótima boa regular insuficiente

19. Existem agressões físicas cotidianas entre professores e alunos na escola em que leciona?

sim não

20. Você já sofreu alguma agressão física por parte de algum aluno?

sim não

21. Existem agressões físicas cotidianas entre alunos na escola em que leciona?

sim não

22. Relacione de 0 a 10 o grau de risco, em relação a violência do bairro, onde está inserida a escola que leciona. Grau de risco:

APÊNDICE 3 – RESULTADOS DO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II

Dados dos questionários respondidos pelos alunos do ensino fundamental fase II no Núcleo Regional de Educação de União da Vitória.

TABELA 1 – RESULTADOS DO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA

EF	Municípios	Estabelecimentos	Total
1	Antonio Olinto	COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO	97
2		COL EST CECÍLIA MEIRELES - ENS FUND E MÉDIO	20
3		ESC EST PROFª ERNESTINA W. DA SILVEIRA - ENS FUND	20
4	Bituruna	COL EST IRMÃ CLARA - ENS FUND E MÉDIO	72
5		ESC EST NOVO MILÊNIO	72
6		COL EST SANTA BÁRBARA - ENS FUN, MÉD, NOR E PROF.	131
7		COL EST SANTA IZABEL - ENS FUN E MÉDIO	16
8	Cruz Machado	COL EST BARÃO DE CERRO AZUL - ENS FUN, MÉD E NOR	152
9		COL EST PROFº ESTANISLAU WRUBLEWSKI - ENS FUN E MED	128
10		COL EST HELENA KOLODY - ENS FUND E MÉDIO	29
11	General Carneiro	COL EST ANA BOICO OLINQUEVICZ - ENS FUND E MÉDIO	52
12		ESC EST IZELINA D. GAIOVICZ - ENS FUND E MÉDIO	98
13		COL EST PEDRO ARAÚJO NETO - ENS FUND E MÉDIO	93
14		COL EST SÃO FRANCISCO DE ASSIS - ENS FUND E MÉDIO	36
15	Paula Freitas	COL EST JOÃO DE LARA - ENS FUND E MÉDIO	40
16		COL EST MARINA MARÉS DE SOUZA - ENS FUND E MÉDIO	48
17	Paulo Frontin	COL EST FRANCISCO GAWLOUSKI - ENS FUND E MÉDIO	32
18		COL EST MONSENHOR PEDRO BUSKO - ENS FUND E MÉDIO	74
19	Porto Vitória	COL EST CASIMIRO DE ABREU - ENS FUND E MÉDIO	68
20	São Mateus do Sul	ESC EST ANSELMO FOLLADOR - ENS FUND	24
21		COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO	104
22		COL EST PROFº EUGÊNIO DE ALMEIDA - ENS FUND E MÉDIO	36
23		COL EST DO LAJEADO - ENS FUND E MÉDIO	42
24		ESC EST PROFª ORLANDA D. SANTOS - ENS FUND	88
25		COL EST PROFº PAULO STENCEL - ENS FUND E MÉDIO	41
26		COL EST SÃO MATEUS- ENS FUND, MÉD, PROF E NORMAL	144
27		COL EST TURVO - ENS FUND E MÉDIO	34
28		ESC EST ZULEIDE S. PORTES - ENS FUND	74
29	União da Vitória	COL EST ADILES BORDIN - ENS FUND E MÉDIO	56
30		COL EST ASTOLPHO MACEDO SOUZA - ENS FUND E MÉDIO	40
31		COL EST BERNARDINA SCHLEDER - ENS FUND E MÉDIO	104
32		COL EST PE GIUSEPPE BUGATTI - ENS FUND E MÉDIO	36
33		COL EST INOCÊNCIO DE OLIVEIRA - ENS FUND E MÉDIO	30
34		COL EST JOSÉ DE ANCHIETA - ENS FUND E MÉDIO	122
35		ESC EST JUDITH SIMAS CANELLAS - ENS FUND	28
36		COL EST DR LAURO M. SOARES - ENS FUND, MED E PROF	24
37		COL EST NEUSA DOMIT - ENS FUND E MÉDIO	108
38		COL EST PEDRO STELMACHUK - ENS FUND E MEDIO	76
39		COL EST RIO VERMELHO- ENS FUND E MÉDIO	16
40		COL EST SÃO CRISTÓVÃO - ENS FUND, MED E PROF	119
41		ESC EST SÃO DOMINGOS - ENS FUND	22
42		COL EST TÚLIO DE FRANÇA - ENS FUN, MED E NORMAL	36
TOTAL			2682

(continua)

(continuação)

EF	Sexo		Localização da moradia		Qual o nível de instrução escolar de sua mãe?							
	Masculino	Feminino	Rural	Urbana	Sem escolaridade	Ensino fundamental completo	Ensino médio completo	Superior completo	Ensino fundamental incompleto	Ensino médio incompleto	Superior incompleto	Não sei informar
1	42	55	72	25	1	17	12	5	28	7	3	24
2	8	12	20	0	0	0	0	0	19	0	0	1
3	10	10	20	0	0	1	0	0	13	2	0	4
4	29	43	72	0	4	9	2	1	30	5	2	19
5	32	40	2	70	3	9	5	5	23	4	4	19
6	58	74	31	101	13	21	15	10	46	8	3	18
7	11	5	16	0	3	2	1	0	7	2	0	1
8	65	87	80	72	1	30	10	7	74	4	3	23
9	58	70	125	3	2	16	6	1	64	4	2	32
10	10	19	22	7	0	9	0	1	13	2	0	4
11	23	29	7	45	7	8	5	2	23	1	2	7
12	52	46	11	87	2	11	9	13	45	7	3	8
13	51	42	17	76	1	18	15	15	13	11	2	18
14	13	23	31	5	1	4	1	2	12	2	0	14
15	22	18	31	9	0	3	4	1	20	2	0	10
16	27	21	27	21	1	7	10	1	18	3	0	8
17	13	19	32	0	0	7	4	1	10	1	0	10
18	37	37	41	33	1	12	7	15	11	1	1	26
19	29	39	31	37	1	9	7	2	26	2	1	20
20	14	10	24	0	0	4	1	2	15	0	0	2
21	52	52	53	51	8	31	10	4	39	4	0	7
22	18	18	34	2	0	6	0	2	23	0	0	5
23	19	23	40	2	0	4	1	0	28	2	0	7
24	41	47	19	69	4	14	3	2	28	8	1	28
25	24	17	3	38	1	5	4	1	10	8	0	13
26	68	76	23	121	2	19	19	7	28	12	1	56
27	16	18	34	0	0	2	0	1	29	0	0	2
28	44	30	4	70	5	12	4	2	29	5	3	14
29	34	22	1	55	7	7	8	1	17	3	1	12
30	22	18	3	37	1	4	4	3	9	4	1	14
31	49	55	2	102	4	15	8	3	32	6	0	36
32	23	13	6	30	1	6	2	2	13	3	0	9
33	15	15	5	25	0	5	4	1	10	2	3	5
34	51	71	15	107	2	22	32	23	10	11	3	17
35	11	17	12	16	3	8	1	0	8	2	3	3
36	10	14	0	24	0	5	3	3	4	3	0	6
37	45	63	6	102	2	17	23	5	26	10	1	24
38	29	47	4	72	2	19	10	1	23	6	1	14
39	7	9	14	2	1	4	2	0	6	0	0	3
40	73	46	0	119	1	16	18	5	28	10	8	33
41	10	12	22	0	0	3	0	0	16	2	1	0
42	24	12	0	36	1	6	2	3	9	6	1	8
Tot	1289	1394	1012	1671	86	427	272	153	935	175	54	584

(continua)

(continuação)

EF	Qual é o nível de instrução escolar de seu pai?									Você mora com:					Tem casa própria?	
	Sem escolaridade	Ensino fundamental completo	Ensino médio completo	Superior completo	Ensino fundamental incompleto	Ensino médio incompleto	Superior incompleto	Não sei informar	Seus pais	Seus avós	Somente com o pai	Somente com a mãe	Outros	Sim	Não	
1	3	20	6	1	35	4	1	27	77	6	2	8	4	86	11	
2	0	0	0	0	18	1	0	1	16	1	1	2	0	19	1	
3	0	1	0	1	8	3	1	6	17	1	0	2	0	20	0	
4	5	8	4	1	27	3	1	23	57	7	0	3	5	67	5	
5	3	11	5	5	19	4	2	23	58	4	2	6	2	63	9	
6	10	24	12	9	47	4	1	23	102	10	4	11	5	101	30	
7	3	1	1	0	7	2	0	2	15	0	0	1	0	15	1	
8	3	32	11	3	67	6	2	28	130	4	2	16	0	131	21	
9	2	16	4	3	67	8	3	25	111	8	1	4	4	111	17	
10	0	11	0	1	16	1	0	0	27	0	0	1	1	27	2	
11	7	9	2	0	20	4	0	10	40	4	2	4	2	41	11	
12	2	15	10	2	41	4	1	22	67	6	4	17	4	81	17	
13	2	19	14	6	9	13	3	27	71	6	2	9	5	68	25	
14	5	5	0	1	10	0	2	13	22	5	2	3	4	20	16	
15	1	6	7	0	14	2	1	9	32	2	1	2	3	36	4	
16	0	8	7	2	13	6	0	12	36	0	1	9	2	35	13	
17	1	10	2	0	7	2	0	10	31	0	0	0	1	32	0	
18	0	8	10	5	12	8	2	29	63	3	0	5	3	64	10	
19	1	14	5	4	22	0	1	21	54	5	1	5	3	47	21	
20	0	3	0	0	18	0	0	3	23	0	0	1	0	20	4	
21	6	29	12	1	31	8	1	16	84	7	0	9	4	78	26	
22	0	7	0	0	22	2	0	5	33	0	0	1	2	33	3	
23	2	1	1	0	24	3	0	11	37	1	1	1	2	36	6	
24	1	8	8	2	17	5	2	45	69	2	2	12	3	78	10	
25	2	2	9	1	10	2	0	15	27	2	2	8	2	30	10	
26	0	8	15	18	18	7	2	76	115	7	3	15	4	113	31	
27	0	3	1	1	21	2	0	6	28	2	1	2	1	32	2	
28	2	8	15	2	19	3	4	21	49	5	4	16	0	65	9	
29	6	8	4	4	14	7	0	13	41	4	1	7	3	45	11	
30	1	5	6	3	5	2	1	17	27	2	1	5	5	31	9	
31	3	14	7	3	20	4	4	49	71	3	3	20	7	84	20	
32	3	8	3	2	9	4	0	7	21	3	1	7	4	22	14	
33	0	10	3	2	2	4	1	8	22	2	1	5	0	22	8	
34	0	16	35	18	13	3	5	32	85	7	3	14	13	103	19	
35	0	9	0	2	13	2	0	2	21	2	0	2	3	21	7	
36	1	4	3	1	3	2	0	10	9	1	1	9	4	17	7	
37	2	16	20	4	24	8	2	32	77	7	2	15	7	88	20	
38	3	6	12	3	19	8	0	25	55	2	5	7	7	63	13	
39	0	3	2	0	6	2	0	3	16	0	0	0	0	15	1	
40	1	16	13	9	24	14	8	34	84	6	5	15	9	97	22	
41	1	2	0	5	12	0	0	2	18	2	0	2	0	14	8	
42	1	7	3	3	6	3	0	13	23	2	0	7	4	24	12	
Tot	83	411	272	128	809	170	51	756	2061	141	61	288	132	2195	486	

(continua)

(continuação)

EF	Qual é a renda mensal de sua família?						Trabalha para ajudar na vida econômica da sua família?		Ao concluir o E. M. pretende fazer um curso superior?		Na sua opinião, a escola é importante para:		
	Até um salário mínimo	De um a dois salários mínimos	De três a quatro salários mínimos	De cinco a dez salários mínimos	De onze a quinze salários mínimos	Mais de quinze salários mínimos	Sim	Não	Sim	Não	Ingresso na faculdade	Só para adquirir conhecimento	Por que tem ajuda de algum programa social
1	44	22	22	7	2	0	28	69	80	17	34	12	0
2	17	3	0	0	0	0	16	4	18	2	4	5	0
3	12	4	4	0	0	0	8	12	17	3	8	5	1
4	51	11	4	5	0	1	26	46	64	8	26	8	3
5	18	30	20	2	2	0	15	57	67	5	38	9	0
6	51	29	34	10	5	2	29	102	116	15	48	12	7
7	11	4	1	0	0	0	8	8	13	2	4	1	0
8	73	40	31	5	0	3	49	103	132	20	50	17	1
9	81	17	20	2	4	1	80	48	100	28	40	17	3
10	19	2	8	0	0	0	26	3	25	4	13	3	2
11	34	13	5	0	0	0	4	48	44	8	18	0	1
12	40	25	23	12	0	0	21	77	83	15	38	14	2
13	31	19	25	12	5	1	12	81	88	5	46	11	1
14	28	4	1	1	0	2	15	21	34	2	17	1	1
15	15	9	12	1	1	2	9	31	35	5	24	6	1
16	21	12	11	1	2	1	19	29	40	8	18	7	2
17	10	4	13	2	1	2	15	17	25	7	13	3	0
18	33	10	16	9	1	5	22	52	61	13	34	7	0
19	30	16	19	3	0	0	21	47	56	12	25	12	2
20	10	10	3	1	0	0	7	17	21	3	8	2	0
21	56	25	22	1	0	0	41	63	93	11	31	6	3
22	23	8	3	1	0	1	8	28	32	4	21	4	0
23	20	12	7	2	1	0	8	34	33	9	9	9	0
24	37	23	25	2	1	0	14	74	80	8	38	7	2
25	14	8	16	3	0	0	9	32	38	3	16	0	0
26	39	32	44	28	1	0	16	128	135	9	65	16	1
27	20	10	2	2	0	0	23	11	31	3	5	1	0
28	51	10	9	3	1	0	16	57	70	4	14	6	0
29	20	22	10	3	0	0	10	46	48	8	21	3	1
30	15	10	11	2	2	0	5	35	36	4	16	4	2
31	65	23	14	1	1	0	7	97	95	9	29	7	5
32	12	13	6	5	0	0	4	32	32	4	11	4	1
33	12	13	4	0	0	1	5	25	28	2	14	4	0
34	29	20	45	23	2	3	15	107	115	7	56	21	0
35	8	8	10	2	0	0	3	25	28	0	11	3	1
36	8	8	7	1	0	0	4	20	23	1	11	0	0
37	34	28	31	10	4	1	23	85	103	5	45	9	1
38	22	26	20	6	2	0	9	67	73	3	38	1	1
39	5	7	3	1	0	0	9	7	15	1	5	5	0
40	39	23	40	14	2	1	22	97	112	7	46	18	2
41	16	2	3	1	0	0	6	16	20	2	11	1	1
42	14	9	10	2	0	1	4	32	35	1	14	3	0
Tot	1188	624	614	186	40	28	691	1990	2394	287	1033	284	48

(continua)

(continuação)

EF	Na sua opinião, a escola é importante para:		Seus pais ou responsáveis vão a escola com que frequência?				Quanto tempo você estuda, por dia, em média, fora da escola?						Sua família recebe ajuda de projetos sociais?		Através de qual projeto social?		
	Arrumar emprego	Por que sua família exige que você estude	Sempre	As vezes	Só quando necessário	Nunca foi	Não estudo	Menos de 30 minutos	De 30 minutos a 1 hora	De 1 hora a 2 horas	De 2 a 3 horas	Acima de 3 horas	Sim	Não	Programa bolsa família	Programa leite das crianças	Outros
1	43	8	13	38	45	1	9	28	25	19	4	12	38	59	35	4	0
2	10	1	6	2	12	0	4	6	4	3	0	3	11	9	11	0	0
3	6	0	3	9	8	0	1	8	10	1	0	0	6	14	5	0	1
4	31	4	7	26	38	1	10	19	23	11	5	4	41	31	39	6	0
5	22	3	23	16	31	2	10	18	17	14	3	10	28	44	20	8	0
6	53	11	20	36	65	10	47	22	31	13	11	7	38	94	29	9	0
7	11	0	1	5	10	0	1	8	5	2	0	0	10	6	9	1	0
8	76	8	35	37	78	2	9	49	41	42	8	3	48	104	44	7	0
9	55	13	34	30	58	6	11	42	33	22	9	11	27	101	23	4	0
10	9	2	9	6	14	0	2	7	13	7	0	0	7	22	6	1	0
11	29	4	12	20	20	0	17	12	9	10	1	3	28	24	24	4	0
12	32	12	17	15	63	3	17	24	34	12	5	6	27	71	21	7	1
13	31	4	26	31	36	0	12	26	28	23	1	3	17	76	15	2	0
14	11	6	8	5	23	0	1	9	10	10	4	2	18	18	16	4	0
15	7	2	5	12	21	2	4	7	15	7	5	2	6	34	6	0	0
16	17	4	14	19	15	0	6	10	15	15	0	2	23	25	18	5	0
17	15	1	8	13	11	0	1	10	9	10	1	1	10	22	4	1	5
18	30	3	10	24	37	3	4	28	21	13	0	8	11	63	9	0	2
19	23	6	10	13	42	3	11	19	23	10	0	5	16	52	12	4	0
20	14	0	4	5	15	0	1	4	8	7	0	4	5	19	5	0	0
21	61	3	25	24	54	1	14	20	26	28	6	10	32	72	27	5	0
22	11	0	4	5	27	0	6	9	11	6	0	4	11	25	11	0	0
23	21	3	7	11	22	2	4	9	17	11	1	0	16	26	13	4	0
24	31	10	12	25	46	5	20	15	24	15	3	10	24	64	22	2	0
25	25	0	5	8	25	3	12	14	9	4	1	1	5	35	3	3	0
26	56	6	23	30	88	3	25	30	42	27	9	11	10	134	10	0	0
27	27	1	4	11	19	0	2	9	5	13	3	2	7	27	5	2	0
28	45	8	7	17	49	1	27	12	12	11	3	9	39	35	38	4	0
29	29	2	6	21	27	2	16	12	17	6	1	4	17	39	11	8	0
30	18	0	4	14	21	1	8	9	11	8	0	4	7	33	5	1	1
31	58	5	19	22	57	6	24	34	18	14	5	9	51	53	49	7	0
32	17	3	7	8	19	2	7	9	4	12	2	2	8	28	7	2	0
33	11	1	5	3	22	0	12	7	5	2	1	3	9	21	5	4	0
34	42	3	16	27	68	11	14	36	36	28	6	2	10	112	8	3	0
35	13	0	5	10	12	1	4	5	10	8	0	1	10	18	9	1	0
36	11	2	2	7	14	1	4	10	6	2	1	1	11	13	11	0	0
37	42	11	13	27	62	6	27	30	29	18	3	1	21	87	18	5	0
38	35	1	6	24	44	2	19	16	18	22	1	0	21	55	16	5	0
39	6	0	2	3	11	0	2	4	5	4	0	1	9	7	5	0	0
40	47	6	39	26	49	5	27	27	33	21	5	6	26	93	22	5	0
41	9	0	0	12	10	0	3	8	5	2	2	2	14	8	13	2	0
42	19	0	6	13	14	3	11	8	7	6	4	0	10	26	8	3	0
Tot	1159	157	482	710	1402	88	466	689	724	519	114	169	783	1899	667	133	10

(continua)

(continuação)

EF	Em sua casa tem?															
	Geladeira		Vídeo		Computador		Banheiro dentro de casa		Água encanada		Aparelho de som		TV		DVD	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
1	89	8	52	45	30	67	86	11	86	11	87	9	91	6	71	26
2	17	3	9	11	4	16	18	2	19	1	13	7	13	7	11	9
3	18	2	8	12	4	16	17	3	17	3	17	3	19	1	8	12
4	65	7	13	59	12	60	51	21	65	7	48	24	68	4	38	34
5	72	0	45	27	34	38	67	5	69	3	60	12	67	5	60	12
6	125	6	81	50	55	76	101	30	124	7	105	27	112	20	88	44
7	13	3	7	9	0	16	11	5	16	0	15	1	12	4	7	9
8	146	6	71	81	49	103	137	15	146	6	118	34	148	4	99	53
9	118	10	53	75	22	106	102	26	123	5	88	40	108	20	68	60
10	27	2	13	16	2	27	19	10	28	1	24	5	29	0	17	12
11	49	3	28	24	7	45	46	6	47	5	42	10	48	4	36	16
12	94	4	55	43	31	67	87	11	95	3	78	20	91	7	75	23
13	92	1	74	19	57	36	90	3	87	6	88	5	92	1	76	17
14	29	6	15	21	4	32	29	7	31	5	21	15	34	2	22	14
15	40	0	22	18	17	23	37	3	37	3	37	3	39	1	27	13
16	47	1	25	23	20	28	43	5	42	6	40	8	47	1	33	15
17	31	1	16	16	9	23	29	3	32	0	29	3	32	0	18	14
18	73	1	47	27	42	32	67	7	70	4	63	11	73	1	55	19
19	66	2	33	35	26	42	59	9	65	3	63	5	67	1	49	19
20	24	0	14	10	5	19	21	3	22	2	21	3	23	1	17	7
21	96	8	57	47	38	66	90	14	88	16	85	19	100	3	71	33
22	35	1	18	18	13	23	32	4	34	2	31	5	36	0	21	15
23	39	3	17	25	5	37	37	5	39	3	33	9	38	4	26	16
24	85	3	50	38	40	48	83	25	87	1	73	15	86	2	79	9
25	40	1	23	18	25	16	39	2	41	0	31	10	41	0	34	7
26	144	0	122	22	104	40	140	4	139	5	138	6	144	0	128	16
27	30	4	11	23	1	33	23	11	27	7	27	7	34	0	13	21
28	66	8	49	25	18	56	67	7	70	4	55	19	70	4	59	15
29	55	1	40	16	21	35	54	2	56	0	47	9	54	2	49	7
30	39	1	27	13	19	21	36	4	34	6	36	4	40	0	34	6
31	100	4	74	30	34	70	94	10	98	6	90	14	100	4	89	15
32	35	1	25	7	20	16	30	6	33	3	31	5	30	6	28	8
33	27	3	17	13	11	19	23	7	29	1	28	2	27	3	23	7
34	122	0	99	23	92	30	118	4	117	5	113	9	121	1	114	8
35	28	0	15	13	7	20	26	2	25	3	25	3	26	2	19	9
36	22	2	16	8	7	17	22	2	24	0	23	1	24	0	22	2
37	107	1	74	34	53	55	102	6	104	4	102	6	108	0	95	13
38	71	5	38	38	38	38	76	0	74	2	68	8	76	0	65	11
39	16	0	11	5	5	11	16	0	16	0	10	6	14	2	6	10
40	118	1	92	27	67	52	117	2	116	3	112	7	119	0	110	9
41	21	1	14	8	3	19	20	2	22	0	21	1	22	0	19	0
42	33	3	30	6	15	21	30	6	35	1	29	7	36	0	31	5
Tot	2564	117	1600	1078	1066	1615	2392	310	2529	153	2265	417	2559	123	2010	670

(continua)

(conclusão)

EF	Em sua casa tem?														
	Internet		Luz		Asfalto na Rua		Usa drogas?			Consome bebida alcoólica?			É fumante de cigarros?		
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	As vezes	Sim	Não	As vezes	Sim	Não	As vezes
1	13	84	93	4	25	72	2	95	0	3	81	13	2	92	3
2	2	18	20	0	0	20	0	20	0	0	20	0	0	20	0
3	0	20	20	0	0	20	0	20	0	0	20	0	0	20	0
4	1	71	72	0	8	64	0	72	0	1	67	4	0	71	1
5	20	52	72	0	15	57	5	67	0	9	54	9	5	65	2
6	39	93	121	11	51	80	6	123	2	15	98	18	7	119	5
7	0	16	16	0	0	16	0	16	0	0	16	0	0	16	0
8	23	129	151	1	24	128	0	152	0	4	125	23	1	150	1
9	16	112	118	10	3	125	1	127	0	8	103	17	4	121	3
10	0	29	29	0	0	29	0	29	0	0	28	1	0	29	0
11	3	49	52	0	5	47	2	50	0	3	45	4	3	48	1
12	9	89	97	1	16	82	1	97	0	4	86	8	1	94	3
13	32	61	93	0	25	68	0	93	0	1	86	6	0	92	1
14	1	35	35	1	4	32	0	36	0	0	36	0	0	36	0
15	4	36	40	0	4	36	0	40	0	0	39	1	0	40	0
16	8	40	47	1	19	29	0	48	0	0	46	2	0	47	1
17	2	30	32	0	2	30	1	30	1	1	25	6	1	31	0
18	25	49	74	0	17	57	0	74	0	0	69	5	0	73	1
19	12	56	67	1	26	42	1	67	0	2	58	8	0	66	2
20	0	24	24	0	0	24	0	24	0	0	22	2	0	24	0
21	19	85	101	3	27	77	3	100	1	4	84	16	2	100	2
22	2	34	36	0	5	31	0	36	0	1	31	4	0	36	0
23	1	41	41	1	7	35	3	36	3	2	31	9	1	39	2
24	17	71	88	0	16	72	4	82	2	3	78	7	6	79	3
25	7	34	41	0	6	35	0	37	4	1	34	6	0	39	2
26	77	67	144	0	67	77	1	142	1	1	139	4	1	141	2
27	0	34	34	0	0	34	1	31	2	1	33	0	1	33	0
28	5	69	71	3	6	68	4	70	0	5	57	12	3	69	2
29	12	44	54	2	16	40	2	54	0	0	50	6	2	52	2
30	15	25	40	0	19	21	0	38	2	3	30	7	1	38	1
31	22	83	103	1	24	80	2	100	2	6	89	9	3	100	1
32	14	22	35	1	17	19	3	33	0	7	26	3	3	33	0
33	4	26	30	0	7	23	0	30	0	0	27	3	0	30	0
34	73	49	119	3	64	58	0	121	1	0	111	11	1	121	0
35	2	26	28	0	8	20	2	25	1	1	25	2	0	28	0
36	3	21	24	0	9	15	0	24	0	2	16	6	3	17	4
37	27	81	108	0	29	79	3	103	2	6	94	8	2	104	2
38	13	63	76	0	24	52	0	76	0	9	61	6	1	74	1
39	2	14	16	0	0	16	0	16	0	0	16	0	0	16	0
40	41	78	119	0	60	59	3	116	0	9	89	21	7	107	5
41	2	20	22	0	4	18	0	22	0	0	20	2	0	22	0
42	9	27	36	0	15	21	0	36	0	2	32	2	1	35	0
Tot	577	2107	2639	44	674	2008	50	2608	24	114	2297	271	62	2567	53

FONTE: Dados coletados através da pesquisa

APÊNDICE 4 – RESULTADOS DO ENSINO MÉDIO

Dados dos questionários respondidos pelos alunos do ensino médio no Núcleo Regional de Educação de União da Vitória.

TABELA 2 - RESULTADOS DO ENSINO MÉDIO – UNIÃO DA VITÓRIA

EM	Municípios	Estabelecimentos	Total
A	Antonio Olinto	COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO	54
B		COL EST CECÍLIA MEIRELES - ENS FUND E MÉDIO	15
C	Bituruna	COL EST IRMÃ CLARA - ENS FUND E MÉDIO	25
D		COL EST SANTA BÁRBARA - ENS FUN, MÉD, NOR E PROF.	130
E		COL EST SANTA IZABEL - ENS FUN E MÉDIO	4
F	Cruz Machado	COL EST BARÃO DE CERRO AZUL - ENS FUN, MÉD E NOR	75
G		COL EST PROFº ESTANISLAU WRUBLEWSKI - ENS FUN E MED	96
H		COL EST HELENA KOLODY - ENS FUND E MÉDIO	22
I	General Carneiro	COL EST ANA BOICO OLINQUEVICZ - ENS FUND E MÉDIO	19
J		COL EST PEDRO ARAÚJO NETO - ENS FUND E MÉDIO	68
K		COL EST SÃO FRANCISCO DE ASSIS - ENS FUND E MÉDIO	20
L	Paula Freitas	COL EST JOÃO DE LARA - ENS FUND E MÉDIO	15
M		COL EST MARINA MARÉS DE SOUZA - ENS FUND E MÉDIO	42
N	Paulo Frontin	COL EST FRANCISCO GAWLOUSKI - ENS FUND E MÉDIO	8
O		COL EST MONSENHOR PEDRO BUSKO - ENS FUND E MÉDIO	60
P	Porto Vitória	COL EST CASIMIRO DE ABREU - ENS FUND E MÉDIO	31
Q	São Mateus do Sul	COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO	117
R		COL EST PROFº EUGÊNIO DE ALMEIDA - ENS FUND E MÉDIO	54
S		COL EST DO LAJEADO - ENS FUND E MÉDIO	15
T		COL EST PROFº PAULO STENCEL - ENS FUND E MÉDIO	20
U		COL EST SÃO MATEUS- ENS FUND, MÉD, PROF E NORMAL	84
V		COL EST TURVO - ENS FUND E MÉDIO	9
W	União da Vitória	COL EST ADILES BORDIN - ENS FUND E MÉDIO	21
X		COL EST ASTOLPHO MACEDO SOUZA - ENS FUND E MÉDIO	15
Y		COL EST BERNARDINA SCHLEDER - ENS FUND E MÉDIO	29
Z		COL EST PE GIUSEPPE BUGATTI - ENS FUND E MÉDIO	17
AA		COL EST INOCÊNCIO DE OLIVEIRA - ENS FUND E MÉDIO	7
AB		COL EST JOSÉ DE ANCHIETA - ENS FUND E MÉDIO	80
AC		COL EST DR LAURO M. SOARES - ENS FUND, MED E PROF	20
AD		COL EST NEUSA DOMIT - ENS FUND E MÉDIO	61
AE		COL EST PEDRO STELMACHUK - ENS FUND E MEDIO	42
AF		COL EST RIO VERMELHO- ENS FUND E MÉDIO	12
AG		COL EST SÃO CRISTÓVÃO - ENS FUND, MED E PROF	84
AH		COL EST TÚLIO DE FRANÇA - ENS FUN, MED E NORMAL	42
TOTAL			1413

(continua)

(continuação)

EM	Sexo		Localização da moradia		Qual o nível de instrução escolar de sua mãe?							Qual é o nível de instrução escolar de seu pai?						
	Masculino	Feminino	Rural	Urbana	Sem escolaridade	Ensino fundamental completo	Ensino médio completo	Superior completo	Ensino fundamental incompleto	Ensino médio incompleto	Superior incompleto	Não sei informar	Sem escolaridade	Ensino fundamental completo	Ensino médio completo	Superior completo	Ensino fundamental incompleto	Ensino médio incompleto
A	25	29	44	10	1	12	6	2	28	3	1	1	2	12	4	1	29	2
B	8	7	15	0	0	2	0	0	9	1	1	2	0	3	0	1	9	0
C	13	12	23	2	0	5	1	1	8	2	1	7	0	7	0	1	7	1
D	74	56	29	101	6	23	18	14	41	11	6	11	4	33	20	5	40	10
E	2	2	4	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	3	0
F	32	43	40	35	1	13	4	6	41	5	0	5	3	11	6	3	42	5
G	46	50	83	13	3	13	8	2	51	4	0	14	7	15	6	2	51	4
H	8	14	22	0	0	3	1	0	17	1	0	0	0	2	1	0	18	1
I	11	8	2	17	0	7	1	0	10	1	0	0	1	3	0	1	7	1
J	28	40	5	63	0	10	12	13	21	9	2	1	0	14	10	7	22	11
K	9	11	20	0	2	5	1	0	11	0	0	1	2	5	1	0	10	0
L	5	10	12	3	0	1	2	1	7	1	1	2	0	3	1	0	5	2
M	19	23	25	17	3	6	6	3	13	6	2	3	3	7	3	2	19	3
N	6	2	8	0	0	2	0	0	5	1	0	0	0	2	0	0	4	2
O	24	36	38	22	0	9	8	5	29	2	0	7	1	9	11	4	23	3
P	15	16	7	24	0	7	4	1	13	4	1	1	2	4	1	1	14	2
Q	50	67	42	75	2	29	8	5	54	12	1	6	4	27	15	4	48	6
R	23	31	50	4	0	15	6	1	29	1	0	2	0	10	3	0	31	3
S	7	8	15	0	1	2	3	0	6	0	0	3	0	2	1	1	9	0
T	12	8	0	20	0	9	3	0	3	2	0	3	1	3	3	2	5	2
U	44	40	19	65	0	22	17	10	22	6	0	7	0	13	18	9	20	8
V	6	3	9	0	0	0	0	0	6	0	0	3	1	0	0	0	6	0
W	12	9	0	21	0	3	9	1	5	2	0	2	0	4	7	1	3	1
X	3	12	2	13	1	7	1	0	6	0	0	1	0	5	3	0	4	3
Y	10	19	0	29	0	7	2	1	8	4	0	7	0	11	1	2	5	2
Z	5	12	3	14	0	7	2	0	5	2	0	1	1	3	0	0	7	1
AA	4	3	0	7	2	1	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	5	0
AB	36	44	10	70	3	12	24	16	14	5	3	3	1	11	29	13	14	3
AC	11	9	3	17	2	4	2	1	7	2	2	0	1	3	3	1	9	2
AD	31	30	0	61	0	18	13	4	16	4	1	5	0	12	7	3	17	8
AE	14	28	6	36	2	9	7	0	15	3	0	6	2	9	7	0	10	6
AF	4	8	11	1	0	3	0	2	4	1	0	2	0	2	1	1	4	0
AG	42	42	1	83	3	10	17	11	22	10	0	11	0	12	20	4	16	7
AH	15	27	13	29	1	11	9	1	9	5	1	5	0	7	11	0	10	6
Tot	654	759	561	852	33	288	196	101	540	111	23	122	36	265	194	69	526	105

(continua)

(continuação)

EM	Qual é o nível de instrução escolar de seu pai?		Você mora com?					Tem casa própria?		Qual é a renda mensal de sua família?						Trabalha para ajudar na vida econômica da sua família?	
	Superior incompleto	Não sei informar	Seus pais	Seus avós	Somente com o pai	Somente com a mãe	Outros	Sim	Não	Até um salário mínimo	De um a dois salários mínimos	De três a quatro salários mínimos	De cinco a dez salários mínimos	De onze a quinze salários mínimos	Mais de quinze salários mínimos	Sim	Não
A	1	3	43	0	2	6	3	51	3	22	16	15	1	0	0	28	26
B	1	1	8	0	0	5	1	15	0	6	3	6	0	0	0	7	8
C	0	9	22	0	0	1	2	24	1	12	9	4	0	0	0	13	12
D	2	16	84	12	6	14	14	107	23	32	28	51	16	3	0	53	77
E	0	0	4	0	0	0	0	4	0	3	1	0	0	0	0	4	0
F	1	4	65	1	2	6	1	69	6	25	21	20	9	0	0	39	36
G	0	11	87	1	0	5	2	80	16	44	26	17	9	0	0	76	20
H	0	0	21	0	1	0	0	21	1	11	9	2	0	0	0	21	1
I	2	4	11	0	0	6	2	17	2	10	9	0	0	0	0	8	11
J	2	2	49	5	0	9	5	59	9	8	19	27	11	2	1	8	60
K	0	2	16	0	1	0	3	14	6	13	3	3	0	1	0	7	13
L	0	4	13	0	0	2	0	14	1	5	6	3	1	0	0	5	10
M	1	4	36	0	0	4	2	37	5	9	12	15	2	4	0	19	23
N	0	0	8	0	0	0	0	7	1	2	1	5	0	0	0	8	0
O	0	9	52	2	2	3	1	56	4	17	18	18	4	3	0	30	30
P	0	7	21	2	0	5	2	26	5	6	15	9	1	0	0	9	22
Q	0	13	92	2	4	12	7	97	20	45	30	31	8	3	0	55	62
R	0	7	49	0	1	3	1	48	6	21	15	10	7	0	1	29	25
S	0	2	12	1	1	1	0	15	0	9	3	3	0	0	0	6	9
T	0	4	12	1	1	6	0	17	3	2	5	13	0	0	0	13	7
U	1	15	61	3	3	10	7	66	18	8	17	36	17	4	2	39	45
V	0	2	9	0	0	0	0	8	1	5	4	0	0	0	0	5	4
W	1	4	14	0	1	4	2	18	3	8	2	6	5	0	0	2	19
X	0	1	11	0	1	1	2	9	5	3	8	2	2	0	0	1	14
Y	0	8	19	1	0	3	6	24	5	7	13	7	2	0	0	11	18
Z	0	5	8	2	0	5	2	10	7	6	5	5	1	0	0	6	11
AA	0	1	4	0	1	2	0	7	0	2	3	2	0	0	0	2	5
AB	2	7	59	0	0	11	10	62	18	14	20	27	18	0	1	19	61
AC	1	0	16	1	0	1	2	14	6	4	8	7	1	0	0	5	15
AD	0	14	35	3	2	11	8	56	5	15	22	19	5	0	0	28	33
AE	0	8	33	0	3	4	2	40	2	7	21	10	2	2	0	15	27
AF	0	4	11	1	0	0	0	12	0	2	7	3	0	0	0	5	7
AG	4	21	50	3	3	14	14	75	9	20	23	26	13	1	1	30	54
AH	1	7	25	1	2	7	7	29	13	7	13	15	5	1	1	22	20
Tot	20	199	1060	42	37	161	108	1208	204	410	415	417	140	24	7	628	785

(continua)

(continuação)

EM	Ao concluir o E.M. pretende fazer um curso superior?		Na sua opinião, a escola é importante para?					Seus pais ou responsáveis vão a escola com que frequência?				Quanto tempo você estuda, por dia, em média, fora da escola?					
	Sim	Não	Ingresso na faculdade	Só para adquirir conhecimento	Por que tem ajuda de algum programa social.	Arrumar emprego	Por que sua família exige que você estude	Sempre	As vezes	Só quando necessário	Nunca foi	Não estudo	Menos de 30 minutos	De 30 minutos a 1 hora	De 1 hora a 2 horas	De 2 a 3 horas	Acima de 3 horas
A	48	6	21	6	0	26	1	9	19	25	1	8	15	22	7	1	1
B	11	4	6	2	0	7	0	5	3	7	0	1	1	9	4	0	0
C	21	4	14	1	0	7	3	1	8	15	1	8	4	9	2	1	1
D	119	11	76	10	1	38	5	15	20	91	4	31	69	42	20	3	1
E	4	0	3	0	0	1	0	0	3	1	0	0	3	1	0	0	0
F	59	16	41	5	0	27	2	11	24	40	0	15	24	20	7	4	5
G	77	19	43	14	4	32	3	10	23	55	8	26	20	16	16	13	5
H	17	5	14	4	0	4	0	4	6	12	0	0	7	13	2	0	0
I	19	0	9	2	0	8	0	2	3	14	0	6	7	5	1	0	0
J	63	5	49	5	0	12	2	12	29	27	0	19	16	19	11	2	1
K	16	4	14	3	0	3	0	4	3	11	2	4	2	10	1	1	2
L	13	2	9	2	0	3	1	2	4	8	1	5	1	3	5	1	0
N	4	4	2	2	0	2	2	0	5	3	0	2	3	1	2	0	0
O	52	8	29	9	0	20	2	4	13	40	3	12	15	18	10	3	2
P	28	3	12	3	0	15	1	4	8	16	3	8	7	9	6	0	1
Q	97	20	56	12	0	45	4	14	33	63	7	30	29	26	21	6	4
R	43	11	28	3	0	23	0	2	22	30	0	16	19	10	8	0	1
S	14	1	9	1	0	4	1	2	8	5	0	4	3	8	0	0	0
T	20	0	9	5	0	5	1	2	4	14	0	9	2	7	0	0	0
U	79	5	41	16	1	19	7	7	18	53	6	22	27	16	12	3	4
V	6	3	4	0	0	5	0	0	2	7	0	1	1	5	2	0	0
W	20	1	10	2	0	8	1	4	7	9	1	12	4	4	1	0	0
X	15	0	12	1	0	2	0	2	7	6	0	4	3	3	4	1	0
Y	22	7	16	3	0	9	1	1	7	21	0	9	10	3	6	0	1
Z	15	2	10	1	0	8	0	1	3	13	0	2	3	9	1	0	2
AA	6	1	2	0	0	4	1	1	0	6	0	4	2	1	0	0	0
AB	73	7	42	15	0	19	4	7	17	51	5	17	22	18	16	4	3
AC	17	3	11	3	0	6	0	2	6	11	1	5	6	6	3	0	0
AD	55	6	35	8	1	16	1	3	16	39	3	20	15	9	12	3	2
AE	36	6	21	6	0	13	2	3	16	20	3	9	19	9	2	2	1
AF	12	0	6	0	0	6	0	3	3	6	0	1	10	1	0	0	0
AG	77	7	52	6	2	24	0	10	20	53	1	23	25	21	14	0	1
AH	38	4	25	1	0	15	1	1	10	25	6	12	11	11	6	1	1
Tot	1231	182	757	156	9	445	48	153	385	817	58	358	417	375	207	49	40

(continua)

(continuação)

EM	Sua família recebe ajuda de projetos sociais?		Através de qual projeto social?			Em sua casa tem?											
	Sim	Não	Programa bolsa família	Programa leite das crianças.	Outros	Geladeira		Vídeo		Computador		Banheiro dentro de casa		Água encanada		Aparelho de som	
						Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
A	15	39	13	4	0	52	2	29	25	13	41	49	5	53	1	48	6
B	7	8	7	0	0	13	2	7	8	4	11	14	1	13	2	9	6
C	9	16	9	0	0	23	2	6	19	5	20	23	2	24	1	19	6
D	15	115	13	2	0	122	8	76	54	67	63	126	4	130	0	108	22
E	4	0	4	0	0	4	0	1	3	0	4	3	1	4	0	3	1
F	12	63	11	1	0	74	1	39	36	31	44	72	3	73	2	71	4
G	11	85	9	3	0	92	4	58	38	23	73	88	8	92	4	74	22
H	3	19	3	0	0	20	2	10	12	5	17	20	2	22	0	22	0
I	9	10	7	2	0	17	2	6	13	3	16	16	3	19	0	13	6
J	8	60	8	0	0	68	0	51	17	53	15	67	1	68	0	66	2
K	9	11	8	2	0	20	0	7	13	6	14	17	3	19	1	19	1
L	6	9	4	2	0	15	0	6	9	4	11	14	1	15	0	14	1
M	9	33	9	0	0	40	2	28	14	21	21	36	6	40	2	39	3
N	1	7	1	0	0	8	0	4	4	2	6	7	1	7	1	7	1
O	12	48	9	0	3	59	1	30	30	34	26	58	2	60	0	57	3
P	2	29	2	0	0	28	3	17	14	14	17	29	2	30	1	28	3
Q	25	92	19	6	0	111	6	75	42	46	71	113	4	112	6	105	12
R	4	50	4	0	0	53	1	25	29	18	36	50	4	52	2	49	5
S	5	10	5	0	0	15	0	7	8	4	11	15	0	15	0	12	3
T	2	18	2	1	0	20	0	17	3	10	10	20	0	20	0	19	1
U	5	79	5	0	0	84	0	72	12	65	19	84	0	84	0	82	2
V	1	8	1	0	0	6	3	0	9	0	9	5	4	5	4	1	8
W	3	18	3	0	0	20	1	16	5	11	10	21	0	21	0	20	1
X	5	10	4	3	0	14	1	8	7	5	10	13	2	14	1	12	3
Y	11	18	10	1	0	29	0	21	8	11	18	29	0	29	0	26	3
Z	1	16	1	0	0	17	0	9	8	5	12	17	0	16	1	16	1
AA	3	4	3	0	0	7	0	4	3	0	7	6	1	7	0	5	2
AB	5	75	5	0	0	80	0	57	23	58	52	77	3	79	1	76	4
AC	3	17	3	0	0	19	1	19	1	12	8	20	0	20	0	19	1
AD	9	52	4	5	0	61	0	37	24	28	33	60	1	60	1	60	1
AE	8	34	7	1	0	39	3	26	16	21	21	38	4	38	4	36	6
AF	1	11	1	0	0	11	1	5	7	4	8	12	0	11	1	6	6
AG	10	74	9	1	0	82	2	54	30	47	37	79	5	82	2	74	10
AH	9	33	9	0	0	42	0	31	11	16	26	42	0	42	0	37	5
Tot	242	1171	212	34	3	1365	48	858	555	646	797	1340	73	1376	38	1252	161

(continua)

(conclusão)

EM	Em sua casa tem?											Usa drogas?			Consome bebida alcoólica?			É fumante de cigarros?		
	TV		DVD		Internet		Luz		Asfalto na Rua		Sim	Não	As vezes	Sim	Não	As vezes	Sim	Não	As vezes	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não										
A	51	3	42	12	6	48	54	0	13	41	0	52	2	7	34	13	0	50	4	
B	11	4	8	7	0	15	15	0	0	15	0	15	0	0	19	1	0	15	0	
C	25	0	15	10	1	24	25	0	1	24	2	21	2	4	16	5	2	20	3	
D	123	7	96	34	50	80	130	0	42	88	6	123	1	12	100	18	2	128	0	
E	2	2	1	3	0	4	4	0	0	4	0	4	0	1	2	1	0	4	0	
F	74	1	59	16	19	56	75	0	19	56	2	73	0	13	35	23	1	73	1	
G	90	6	68	28	8	88	94	2	3	93	0	95	1	9	56	31	2	90	4	
H	21	1	15	7	0	22	22	0	0	22	0	22	0	0	18	4	0	22	0	
I	18	1	10	9	0	19	19	0	0	19	0	19	0	1	14	4	0	19	0	
J	68	0	65	3	32	36	68	0	17	51	0	67	1	3	55	10	1	67	0	
K	17	3	10	10	2	18	19	1	2	18	0	20	0	0	15	5	0	20	0	
L	15	0	11	4	0	15	15	0	0	15	2	13	0	1	12	2	1	14	0	
M	42	0	38	4	7	35	42	0	11	31	0	42	0	2	29	11	1	41	0	
N	8	0	4	4	0	8	8	0	1	7	1	7	0	0	6	2	0	8	0	
O	59	1	47	13	18	42	60	0	10	50	1	59	0	8	36	16	0	60	0	
P	31	0	26	5	11	20	31	0	16	15	1	30	0	0	22	9	0	31	0	
Q	115	3	98	19	18	100	115	2	26	91	3	113	2	13	65	39	4	111	2	
R	54	0	44	10	10	44	54	0	11	43	2	52	0	3	39	12	0	53	1	
S	14	1	12	3	0	15	15	0	1	14	0	15	0	3	9	3	0	15	0	
T	20	0	20	0	6	14	20	0	5	15	1	19	0	2	15	3	1	19	0	
U	82	2	80	4	47	37	84	0	32	52	3	81	0	3	71	10	3	80	1	
V	7	2	2	7	0	9	7	2	0	9	0	9	0	0	9	0	0	9	0	
W	21	0	21	0	11	10	21	0	14	7	1	18	2	4	10	7	0	19	2	
X	15	0	12	3	5	10	15	0	4	11	0	15	0	2	11	2	0	15	0	
Y	29	0	29	0	10	19	29	0	2	27	0	27	2	3	20	6	1	27	1	
Z	17	0	14	3	4	13	17	0	6	11	0	17	0	0	10	7	0	17	0	
AA	7	0	6	1	0	7	7	0	1	6	0	7	0	0	5	2	0	6	1	
AB	78	2	73	7	43	37	80	0	42	38	2	76	2	5	47	28	3	72	5	
AC	20	0	20	0	8	12	20	0	6	14	1	19	0	4	12	4	1	18	1	
AD	61	0	54	7	16	45	61	0	14	47	2	56	3	10	33	18	3	53	5	
AE	42	0	39	3	11	31	42	0	14	28	3	39	0	7	28	7	4	36	2	
AF	12	0	6	6	0	12	12	0	0	12	0	12	0	0	10	2	0	12	0	
AG	83	1	77	7	28	56	83	1	29	55	3	72	9	12	49	23	10	67	7	
AH	42	0	39	3	7	35	42	0	14	28	2	39	1	11	21	10	1	37	4	
Tot	1374	40	1161	252	378	1036	1405	8	356	1057	38	1348	28	143	933	338	41	1328	44	

FONTE: Dados coletados através da pesquisa

APÊNDICE 5 – RESULTADOS DOS PROFESSORES

Dados dos questionários respondidos pelos professores do Núcleo Regional de Educação de União da Vitória.

TABELA 3 – RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS DE PROFESSORES – UNIÃO DA VITÓRIA

Nº	Municípios	Estabelecimentos	Total
1	Antonio Olinto	COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO	16
2		COL EST CECÍLIA MEIRELES - ENS FUND E MÉDIO	11
3		ESC EST PROF ^a ERNESTINA W. DA SILVEIRA - ENS FUND	9
4	Bituruna	COL EST IRMÃ CLARA - ENS FUND E MÉDIO	17
5		ESC EST NOVO MILÊNIO	8
6		COL EST SANTA BÁRBARA - ENS FUN, MÉD, NOR E PROF.	22
7		COL EST SANTA IZABEL - ENS FUN E MÉDIO	10
8	Cruz Machado	COL EST BARÃO DE CERRO AZUL - ENS FUN, MÉD E NOR	17
9		COL EST PROF ^o ESTANISLAU WRUBLEWSKI - ENS FUN E MED	25
10		COL EST HELENA KOLODY - ENS FUND E MÉDIO	8
11	General Carneiro	COL EST ANA BOICO OLINQUEVICZ - ENS FUND E MÉDIO	7
12		ESC EST IZELINA D. GAIOVICZ - ENS FUND E MÉDIO	11
13		COL EST PEDRO ARAÚJO NETO - ENS FUND E MÉDIO	
14		COL EST SÃO FRANCISCO DE ASSIS - ENS FUND E MÉDIO	11
15	Paula Freitas	COL EST JOÃO DE LARA - ENS FUND E MÉDIO	9
16		COL EST MARINA MARÉS DE SOUZA - ENS FUND E MÉDIO	11
17	Paulo Frontin	COL EST FRANCISCO GAWLOUSKI - ENS FUND E MÉDIO	6
18		COL EST MONSENHOR PEDRO BUSKO - ENS FUND E MÉDIO	18
19	Porto Vitória	COL EST CASIMIRO DE ABREU - ENS FUND E MÉDIO	10
20	São Mateus do Sul	ESC EST ANSELMO FOLLADOR - ENS FUND	6
21		COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO	8
22		COL EST PROF ^o EUGÊNIO DE ALMEIDA - ENS FUND E MÉDIO	10
23		COL EST DO LAJEADO - ENS FUND E MÉDIO	7
24		ESC EST PROF ^a ORLANDA D. SANTOS - ENS FUND	10
25		COL EST PROF ^o PAULO STENCEL - ENS FUND E MÉDIO	22
26		COL EST SÃO MATEUS- ENS FUND, MÉD, PROF E NORMAL	16
27		COL EST TURVO - ENS FUND E MÉDIO	8
28		ESC EST ZULEIDE S. PORTES - ENS FUND	14
29		União da Vitória	COL EST ADILES BORDIN - ENS FUND E MÉDIO
30	COL EST ASTOLPHO MACEDO SOUZA - ENS FUND E MÉDIO		20
31	COL EST BERNARDINA SCHLEDER - ENS FUND E MÉDIO		14
32	COL EST PE GIUSEPPE BUGATTI - ENS FUND E MÉDIO		10
33	COL EST INOCÊNCIO DE OLIVEIRA - ENS FUND E MÉDIO		10
34	COL EST JOSÉ DE ANCHIETA - ENS FUND E MÉDIO		25
35	ESC EST JUDITH SIMAS CANELLAS - ENS FUND		5
36	União da Vitória		COL EST DR LAURO M. SOARES - ENS FUND, MED E PROF
37		COL EST NEUSA DOMIT - ENS FUND E MÉDIO	15
38		COL EST PEDRO STELMACHUK - ENS FUND E MEDIO	14
39		COL EST RIO VERMELHO- ENS FUND E MÉDIO	9
40		COL EST SÃO CRISTÓVÃO - ENS FUND, MED E PROF	21
41		ESC EST SÃO DOMINGOS - ENS FUND	7
42		COL EST TÚLIO DE FRANÇA - ENS FUN, MED E NORMAL	12
TOTAL			513

(continua)

(continuação)

Nº	Sexo		Qualificação				Carreira docente				Carga horária			Atua como professor na área de formação		Salário médio (R\$)		
	Masculino	Feminino	graduação	especialização	mestrado	doutorado	QPM – até 5 anos	QPM – de 5 até 15 anos	QPM – de 15 anos a mais	PSS	20 horas	40 horas	Outras	Sim	Não	500 a 800	801 a 1100	1101 a 1400
1	3	13	5	11	0	0	2	4	4	6	2	8	6	14	2	0	3	1
2	4	7	7	4	0	0	1	0	10	0	8	3	11	0	1		2	
3	2	7	7	2	0	0	1	0	8	1	4	4	6	3	0	1	2	
4	4	13	4	11	0	0	2	3	2	10	5	8	4	16	1	2	5	
5	3	5	2	6	0	0	2	3	0	3	4	4	0	8	0	0	2	
6	4	18	4	17	1	0	4	6	4	8	5	12	5	19	3	5	1	
7	1	9	6	4	0	0	2	0	0	8	2	5	3	10	0	0	2	
8	5	12	6	11	0	0	4	4	0	9	3	8	6	17	0	0	6	
9	12	13	5	20	0	0	9	4	2	10	2	17	6	22	3	0	5	
10	2	6	2	6	0	0	2	2	0	4	0	7	1	8	0	0	2	
11	3	4	4	3	0	0	4	0	0	3	3	3	1	7	0	0	1	
12	2	9	2	8	0	0	5	0	3	3	4	5	2	11	0	2	0	
13																		
14	4	7	6	5	0	0	1	1	0	9	1	8	2	11	0	0	3	
15	3	6	3	6	0	0	2	2	0	5	2	4	3	9	0	0	4	
16	1	10	6	5	0	0	2	4	2	3	2	7	2	11	0	0	1	
17	3	3	0	6	0	0	2	2	0	2	1	3	2	6	0	0	1	
18	5	13	4	14	0	0	4	5	3	6	4	13	1	17	1	0	3	
19	2	8	0	10	0	0	3	3	3	1	6	4	0	8	2	0	0	
20	0	6	1	5	0	0	2	0	0	4	5	1	0	6	0	3	0	
21	5	3	4	4	0	0	1	3	1	3	3	4	1	8	0	0	1	
22	3	7	4	6	0	0	3	2	1	4	3	5	2	10	0	0	0	
23	0	7	1	6	0	0	3	2	0	2	4	3	0	7	0	1	1	
24	1	9	5	5	0	0	3	1	0	6	2	6	2	10	0	0	0	
25	5	17	7	13	0	0	5	2	0	15	7	5	9	2	1	3	5	
26	7	9	2	10	1	0	6	3	5	2	5	8	3	16	0	0	4	
27	2	6	1	7	0	0	2	0	2	4	3	5	0	8	0	0	0	
28	4	10	8	5	0	0	2	1	0	11	3	4	7	14	0	1	4	
29	3	9	7	2	0	0	3	0	1	7	6	2	4	12	0	4	2	
30	6	14	4	16	0	0	4	6	4	6	9	7	4	18	2	2	4	
31	4	10	1	12	1	0	9	2	2	1	2	12	0	14	0	0	3	
32	2	8	3	7	0	0	6	0	1	3	7	1	2	8	2	1	0	
33	5	5	6	3	1	0	4	0	1	5	6	3	1	10	0	1	3	
34	7	18	3	20	2	0	7	6	6	6	7	15	2	22	3	0	5	
35	1	4	2	3	0	0	3	2	0	0	4	1	0	5	0	0	2	
36	2	10	5	7	0	0	3	2	2	5	6	2	4	12	0	2	0	
37	1	14	1	13	1	0	7	2	4	2	7	8	0	15	0	0	1	
38	1	13	3	10	1	0	5	2	3	4	6	6	2	13	1	3	2	
39	1	8	3	6	0	0	3	1	1	4	4	3	2	9	0	1	1	
40	7	14	6	15	0	0	7	7	3	4	11	7	3	21	0	1	2	
41	1	6	1	6	0	0	3	0	0	4	5	1	1	6	1	1	0	
42	6	6	3	9	0	0	6	0	3	3	5	6	1	12	0	2	3	
Tot	137	376	154	339	8	0	149	87	63	213	167	243	101	469	25	36	84	

(continua)

(continuação)

Nº	Salário médio (R\$)							Casa		Carro		Distância da escola a sua casa						Estado civil		
	1401 a 1700	1701 a 2000	2001 a 2300	2301 a 2600	2601 a 2900	2901 a 3200	acima de 3200	Sim	Não	Sim	Não	Menos de 1000 metros	Entre 1000 a 3000 metros	Entre 3001 a 5000 metros	Entre 5001 a 7000 metros	Entre 7001 a 10000 metros	Acima de 10000 metros	Casado(a)	Solteiro(a)	Divorciado(a)
1	6	0	0	1	1	2	0	12	4	13	3	8	0	1	0	2	5	9	4	3
2	8	0	0	0	0	0	0	7	4	5	6	0	0	0	0	11	5	4	1	
3	6	0	0	0	0	0	0	4	5	5	4	0	0	0	0	9	3	3	2	
4	5	1	0	0	0	1	0	12	5	13	4	4	2	1	1	0	9	11	3	1
5	3	1	1	0	0	0	0	4	4	6	2	0	6	2	0	0	0	4	2	0
6	2	4	2	1	3	2	0	20	2	18	4	8	12	0	0	0	2	15	3	1
7	2	1	0	0	0	0	0	5	5	6	4	0	1	0	0	0	9	6	3	0
8	3	2	0	1	1	0	0	12	5	9	8	2	4	2	0	0	9	7	5	2
9	5	5	1	4	1	0	1	13	12	19	6	2	5	2	0	1	15	10	11	2
10	4	2	0	0	0	0	0	3	5	4	4	0	0	0	0	0	8	2	6	0
11	3	2	0	0	0	0	0	4	3	5	2	0	0	0	0	0	7	6	0	0
12	1	2	2	2	1	0	0	7	4	4	7	3	3	0	1	0	3	2	5	2
13																				
14	4	2	0	0	1	0	0	7	4	5	6	0	2	0	1	1	5	7	1	2
15	1	1	0	2	0	0	0	6	3	6	3	0	0	1	2	0	6	6	3	0
16	6	0	0	2	0	1	0	6	5	7	4	4	0	0	0	3	4	5	5	0
17	4	1	0	0	0	0	0	4	2	5	1	0	0	0	0	1	5	5	0	1
18	2	3	2	2	2	4	0	16	2	15	3	10	3	1	0	1	3	13	3	1
19	5	1	2	0	0	0	0	6	4	8	2	4	4	0	0	0	2	6	3	0
20	0	0	1	0	0	0	0	4	2	3	3	0	0	0	0	0	6	3	2	1
21	1	1	0	0	3	2	0	5	3	6	2	2	4	0	0	0	2	5	3	0
22	5	1	0	0	3	0	0	6	4	7	3	2	1	0	0	1	6	7	2	0
23	1	3	0	0	0	0	0	4	3	4	3	0	0	0	0	0	7	3	2	0
24	4	1	3	0	0	0	0	6	4	10	0	0	1	4	3	0	2	5	3	2
25	6	3	0	0	1	0	0	9	13	10	12	4	3	8	5	0	2	10	9	1
26	0	4	1	0	1	5	1	12	4	11	5	7	5	1	1	0	2	11	3	1
27	1	2	0	0	1	2	0	5	3	7	1	0	1	0	0	0	7	4	3	1
28	4	0	0	1	0	1	0	8	6	9	5	0	6	2	3	0	3	8	5	0
29	2	0	0	1	0	0	0	9	3	8	3	3	0	4	1	1	1	6	3	1
30	4	2	0	1	2	1	1	14	6	14	6	3	6	6	2	2	1	16	1	1
31	3	4	0	1	0	1	1	9	5	12	2	2	3	1	2	1	5	7	3	1
32	1	0	1	0	0	0	0	6	4	9	1	0	0	2	4	2	2	8	2	0
33	2	2	0	1	0	0	0	5	5	7	3	0	1	0	0	5	4	3	5	2
34	2	5	2	2	1	4	1	18	7	21	3	6	8	4	3	2	1	10	9	3
35	0	2	0	0	0	0	0	4	1	3	2	0	2	1	0	1	1	4	1	0
36	1	3	1	0	1	0	1	7	5	7	5	4	1	5	0	0	2	8	2	1
37	6	0	2	2	0	1	0	7	8	12	3	4	2	0	5	2	2	7	5	3
38	0	0	2	0	3	1	0	12	2	12	2	2	1	6	1	2	2	9	0	2
39	1	2	1	0	0	0	0	6	3	5	4	1	0	0	0	0	8	5	2	1
40	1	2	2	2	0	6	0	16	5	18	3	3	7	4	2	3	2	12	3	6
41	2	1	1	0	0	0	0	3	4	3	4	0	0	0	0	0	7	3	3	0
42	2	0	0	2	0	1	0	8	4	10	2	0	5	3	0	2	2	7	4	0
Tot	119	66	27	28	26	35	6	331	182	361	150	88	99	61	37	33	189	283	139	45

(continua)

(continuação)

Nº	Estado Civil			Você se realiza na profissão de professor?			Existe influência no aprendizado do aluno quando o professor atua fora da sua área de formação?		Em caso de sim, a influência é			Você acha que o salário do profissional da educação interfere na qualidade de ensino?			Segundo dados da revista aprendiz (25/09/2002) "Cada vez nota-se a falta de interesse dos professores pelo sistema educacional". Qual a sua opinião. O que leva a falta de interesse?			
	Outros	Sim	Não	As vezes	Sim	Não	Positiva	Negativa	Sim	Não	As vezes	Nível salarial dos professores	Condições de trabalho	Falta de estrutura familiar do educando	Violência e altos índices de dependência química verificada na escola			
1	0	15	0	1	13	3	4	7	6	3	6	3	2	10	1			
2	1	11	0	0	8	3	1	7	8	2	1	6	3	7	4			
3	1	9	0	0	6	3	1	5	6	1	2	6	5	6	3			
4	2	16	0	1	16	1	6	8	9	1	7	7	7	9	4			
5	2	8	0	0	6	2	0	6	5	0	3	5	5	5	2			
6	3	19	0	3	19	3	3	16	16	2	4	16	14	17	8			
7	1	10	0	0	8	2	5	3	5	0	5	4	3	6	3			
8	3	11	0	6	12	5	3	9	11	3	3	10	7	12	4			
9	2	23	0	2	21	4	10	15	16	2	7	13	10	12	4			
10	0	6	0	2	7	1	2	5	6	0	2	4	3	4	1			
11	1	7	0	0	6	1	2	4	3	0	4	4	2	3	1			
12	2	9	1	1	9	2	3	6	3	2	6	1	2	7	0			
13																		
14	1	7	1	3	8	3	8	0	5	1	5	6	9	6	2			
15	0	7	0	2	7	2	3	4	4	1	4	0	3	2	1			
16	1	9	0	2	10	1	3	7	5	0	6	3	3	4	0			
17	0	2	0	4	6	0	1	5	5	0	1	3	3	1	1			
18	1	16	0	2	16	2	6	10	12	0	6	12	6	14	2			
19	1	9	0	1	7	2	1	6	8	0	3	10	7	8	5			
20	0	5	0	1	4	2	1	3	3	0	3	4	2	1	1			
21	0	7	0	1	5	3	1	4	5	3	0	4	3	4	3			
22	1	7	0	3	6	4	1	5	5	1	4	5	2	4	2			
23	2	4	0	3	7	0	0	7	5	0	2	6	6	6	4			
24	0	8	0	2	8	2	3	5	4	1	5	3	6	4	4			
25	2	15	1	6	17	5	8	8	11	4	7	12	9	13	5			
26	1	14	1	1	14	2	5	11	9	1	6	9	5	5	2			
27	0	6	0	2	6	2	1	5	3	2	3	5	3	5	5			
28	1	7	2	5	10	4	2	6	9	4	1	8	9	9	7			
29	2	10	0	1	9	3	1	8	4	3	4	3	0	5	1			
30	2	18	0	2	15	5	2	13	13	4	3	9	8	10	5			
31	3	9	0	5	12	2	3	9	12	2	0	9	11	8	5			
32	0	4	0	6	9	1	0	9	4	0	6	8	9	8	3			
33	0	7	0	3	9	1	3	6	5	1	4	6	5	7	4			
34	2	19	1	5	21	4	7	14	15	5	4	12	12	13	7			
35	0	4	0	1	2	3	0	2	4	0	1	4	1	2	1			
36	1	8	0	4	9	3	3	6	7	0	5	8	10	10	8			
37	0	12	0	3	14	1	2	12	11	1	3	11	9	9	5			
38	3	9	0	5	9	5	4	5	6	1	7	6	5	6	3			

(continua)

(continuação)

Nº	Estado Civil	Você se realiza na profissão de professor?			Existe influência no aprendizado do aluno quando o professor atua fora da sua área de formação?		Em caso de sim, a influência é		Você acha que o salário do profissional da educação interfere na qualidade de ensino?			Segundo dados da revista aprendiz (25/09/2002) "Cada vez nota-se a falta de interesse dos professores pelo sistema educacional". Qual a sua opinião. O que leva a falta de interesse?			
		Outros	Sim	Não	As vezes	Sim	Não	Positiva	Negativa	Sim	Não	As vezes	Nível salarial dos professores	Condições de trabalho	Falta de estrutura familiar do educando
39	1	8	0	1	8	1	3	5	6	1	2	1	2	2	1
40	0	20	0	1	16	5	5	11	16	0	5	14	4	7	3
41	1	5	0	2	5	2	1	4	7	0	0	6	4	5	3
42	1	12	0	0	8	4	1	7	6	3	3	8	5	8	7
Tot	45	412	7	93	408	104	119	288	303	55	153	274	224	284	135

Conclusão

Nº	Segundo dados da revista aprendiz (25/09/2002) "Cada vez nota-se a falta de interesse dos professores pelo sistema educacional". Qual a sua opinião. O que leva a falta de interesse?				Como você classifica o nível de aprendizagem de seu aluno?				Existem agressões físicas cotidianas entre professores e alunos na escola em que leciona?		Você já sofreu alguma agressão física por parte de algum aluno?		Existem agressões físicas cotidianas entre alunos na escola em que leciona?		Grau de risco da escola
	Falta de interesse dos alunos devido a condições políticas, social e econômica que vive o país	Outras	Ótimo	Bom	Regular	Insuficiente	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não			
1	10	1	0	9	7	0	0	15	1	14	3	12	2.3		
2	5	0	0	4	7	0	0	11	0	11	2	9	4		
3	3	0	0	7	2	0	0	9	0	9	2	7	3		
4	11	2	0	15	2	0	1	16	1	16	6	11	2.7		
5	3	0	0	4	4	0	0	8	2	6	6	2	6.1		
6	14	3	0	5	14	3	6	16	0	22	16	6	2.9		
7	8	1	0	9	1	0	0	10	0	10	1	9	2.2		
8	13	0	0	6	9	2	0	17	1	16	8	9	3.7		
9	17	2	1	13	9	2	0	25	1	24	5	20	2.3		
10	7	0	0	4	4	0	0	8	0	8	0	8	1.5		
11	5	0	0	1	4	2	0	7	0	7	4	3	5		

(continua)

(conclusão)

Nº	Segundo dados da revista aprendiz (25/09/2002) "Cada vez nota-se a falta de interesse dos professores pelo sistema educacional". Qual a sua opinião. O que leva a falta de interesse?		Como você classifica o nível de aprendizagem de seu aluno?				Existem agressões físicas cotidianas entre professores e alunos na escola em que leciona?		Você já sofreu alguma agressão física por parte de algum aluno?		Existem agressões físicas cotidianas entre alunos na escola em que leciona?		Grau de risco da escola
	Falta de interesse dos alunos devido a condições políticas, social e econômica que vive o país	Outras	Ótimo	Bom	Regular	Insuficiente	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
12	6	0	0	4	6	1	0	11	1	10	7	4	3.6
13													
14	10	2	0	5	5	1	1	10	1	10	3	8	4.4
15	7	1	1	6	2	0	0	9	1	8	2	7	3.8
16	8	1	0	9	2	0	0	11	0	11	6	5	2.2
17	4	0	0	5	1	0	0	6	2	4	4	2	2.5
18	10	1	2	12	4	0	0	18	0	18	5	13	0.88
19	7	2	0	5	4	1	0	10	0	10	3	7	5
20	3	0	0	2	3	1	0	6	1	5	1	5	3.2
21	4	2	1	3	4	0	1	7	0	8	5	3	3
22	10	1	0	9	1	0	0	10	0	10	2	8	2.9
23	7	2	0	4	3	0	0	7	0	7	0	7	2.5
24	5	0	2	4	4	0	0	10	1	9	3	7	3.8
25	15	1	0	9	12	1	1	21	3	19	12	10	5.8
26	11	2	0	12	4	0	1	15	0	16	6	10	2.68
27	5	0	0	8	0	0	0	8	0	8	2	6	3.3
28	11	1	0	5	6	2	1	13	2	12	9	5	7.2
29	8	1	0	7	5	0	0	12	0	12	4	8	4.5
30	14	0	1	13	6	0	0	20	1	19	4	16	5
31	9	3	0	1	12	1	1	13	0	14	8	6	6.7
32	6	0	1	2	5	2	0	10	1	9	4	6	2.6
33	6	0	0	6	4	0	1	9	2	8	7	3	4.4
34	16	5	0	12	11	2	2	23	2	23	15	10	4.2
35	4	0	0	3	1	1	0	5	0	5	2	3	4.2
36	11	0	0	5	6	1	1	11	1	11	7	5	2.3
37	14	0	0	8	6	1	2	13	0	15	7	8	5.7
38	10	1	0	7	6	1	0	14	2	12	4	10	3
39	2	4	0	6	3	0	1	8	2	7	2	7	4
40	12	0	0	6	14	1	1	20	0	21	8	13	5.2
41	5	3	0	4	3	0	1	6	1	6	5	2	2.28
42	7	0	0	5	7	0	0	12	0	12	5	7	3.5
Tot	343	42	9	264	213	26	22	490	30	482	205	307	150.04

FONTE: Dados coletados através da pesquisa

APÊNDICE 6 – QUANTIDADE DE ALUNOS POR TURMA

Distribuição da quantidade de alunos por turmas para cada estabelecimento.

COMPOSIÇÃO DAS TURMAS			
Transcrito da Resolução Nº. 864/2001 – Anexo I			
Modalidades e Níveis de Ensino	Critérios para ocupação das salas		
Ensino Regular	36m ²	48m ²	outras
1ª a 4ª série	25 (mínimo), 30 (máximo)		Adotar 1m ² por aluno, mais 3m ² para o professor
5ª a 8ª série	30 (mínimo), 33 (máximo)	35 (mínimo), 40 (máximo)	
Ensino Médio	30 (mínimo), 33 (máximo)	40 (mínimo), 45 (máximo)	
Educação Especial			
Escola Especial	08 (mínimo) a 15 (máximo)		
Modalidades de Atendimento da Educação Especial no Ensino Regular			
Classe Especial	08 (mínimo) a 15 (máximo)		
Centro de Atendimento Especializado	08 (mínimo) a 15 (máximo)		
Sala de Recursos	08 (mínimo) a 15 (máximo)		

QUADRO 1 – QUANTIDADE DE ALUNOS POR TURMA

FONTE: Resolução Nº. 864/2001

APÊNDICE 7 - RELAÇÃO DE ALUNOS, PROFESSORES, PEDAGOGOS EM 2009

TABELA 4 – RELAÇÃO DE ALUNOS, PROFESSORES E PEDAGOGOS EM 2009 – UNIÃO DA VITÓRIA

Nº	Estabelecimentos de Ensino Fundamental e Ensino Médio União da Vitória	2009	
		Matriculas: E.F. II	Turmas: E.F. II
1	COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO	423	16
2	COL EST CECÍLIA MEIRELES - ENS FUND E MÉDIO	118	4
3	ESC EST PROFª ERNESTINA W. DA SILVEIRA - ENS FUND	79	4
4	COL EST IRMÃ CLARA - ENS FUND E MÉDIO	344	11
5	ESC EST NOVO MILENIO	338	11
6	COL EST SANTA BÁRBARA - ENS FUN, MÉD, NOR E PROF.	925	26
7	COL EST SANTA IZABEL - ENS FUN E MÉDIO	64	4
8	COL EST BARÃO DE CERRO AZUL - ENS FUN, MÉD E NOR	748	26
9	COL EST PROFº ESTANISLAU WRUBLEWSKI - ENS FUN E MED	720	25
10	COL EST HELENA KOLODY - ENS FUND E MÉDIO	175	7
11	COL EST ANA BOICO OLINQUEVICZ - ENS FUND E MÉDIO	251	10
12	ESC EST IZELINA D. GAIÓVICZ - ENS FUND E MÉDIO	458	17
13	COL EST PEDRO ARAÚJO NETO - ENS FUND E MÉDIO	461	16
14	COL EST SÃO FRANCISCO DE ASSIS - ENS FUND E MÉDIO	159	6
15	COL EST JOÃO DE LARA - ENS FUND E MÉDIO	171	8
16	COL EST MARINA MARÉS DE SOUZA - ENS FUND E MÉDIO	224	8
17	COL EST FRANCISCO GAWLOUSKI - ENS FUND E MÉDIO	165	9
18	COL EST MONSENHOR PEDRO BUSKO - ENS FUND E MÉDIO	374	13
19	COL EST CASIMIRO DE ABREU - ENS FUND E MÉDIO	354	12
20	ESC EST ANSELMO FOLLADOR - ENS FUND	106	4
21	COL EST DUQUE DE CAXIAS - ENS FUND E MÉDIO	626	20
22	COL EST PROFº EUGÊNIO DE ALMEIDA - ENS FUND E MÉDIO	298	9
23	COL EST DO LAJEADO - ENS FUND E MÉDIO	202	8
24	ESC EST PROFª ORLANDA D. SANTOS - ENS FUND	426	15
25	COL EST PROFº PAULO STENCEL - ENS FUND E MÉDIO	205	9
26	COL EST SÃO MATEUS- ENS FUND, MÉD, PROF E NORMAL	691	19
27	COL EST TURVO - ENS FUND E MÉDIO	186	8
28	ESC EST ZULEIDE S. PORTES - ENS FUND	329	14
29	COL EST ADILES BORDIN - ENS FUND E MÉDIO	348	12
30	COL EST ASTOLPHO MACEDO SOUZA - ENS FUND E MÉDIO	210	8
31	COL EST BERNARDINA SCHLEDER - ENS FUND E MÉDIO	520	17
32	COL EST PE GIUSEPPE BUGATTI - ENS FUND E MÉDIO	201	8
33	COL EST INOCÊNCIO DE OLIVEIRA - ENS FUND E MÉDIO	149	7
34	COL EST JOSÉ DE ANCHIETA - ENS FUND E MÉDIO	609	20
35	ESC EST JUDITH SIMAS CANELLAS - ENS FUND	121	6
36	COL EST DR LAURO M. SOARES - ENS FUND, MÉD E PROF	133	5
37	COL EST NEUSA DOMIT - ENS FUND E MÉDIO	510	17
38	COL EST PEDRO STELMACHUK - ENS FUND E MEDIO	360	14
39	COL EST RIO VERMELHO- ENS FUND E MÉDIO	79	4
40	COL EST SÃO CRISTÓVÃO - ENS FUND, MED E PROF	612	20
41	ESC EST SÃO DOMINGOS - ENS FUND	98	4
42	COL EST TÚLIO DE FRANÇA - ENS FUN, MED E NORMAL	172	8
TOTAL		13742	489

(continua)

(conclusão)

Nº	2009								
	Turma por aluno E.F.	Matricula: E.M.	Turmas: E.M.	Turma por aluno E.M.	Total de matricula	Nº de Professor	Professor por Alunos	Nº de Pedagogo	Nº de Alunos/ Pedagogo
1	0.0378	258	10	0.0388	681	32	0.047	2	0.0029
2	0.0339	48	3	0.0625	166	14	0.0843	1	0.006
3	0.0506				79	11	0.1392	1	0.0127
4	0.032	131	6	0.0458	475	25	0.0526	1	0.0021
5	0.0325				338	20	0.0592	1	0.003
6	0.0281	426	14	0.0329	1351	76	0.0563	5	0.0037
7	0.0625	25	1	0.04	89	10	0.1124	1	0.0112
8	0.0348	356	10	0.0281	1104	61	0.0553	3	0.0027
9	0.0347	279	11	0.0394	999	46	0.046	3	0.003
10	0.04	79	3	0.038	254	17	0.0669	1	0.0039
11	0.0398	91	3	0.033	342	25	0.0731	2	0.0058
12	0.0371				458	34	0.0742	2	0.0044
13	0.0347	351	13	0.037	812	48	0.0591	3	0.0037
14	0.0377	57	3	0.0526	216	16	0.0741	2	0.0093
15	0.0468	56	3	0.0536	227	21	0.0925	1	0.0044
16	0.0357	176	7	0.0398	400	27	0.0675	2	0.005
17	0.0545	23	1	0.0435	188	21	0.1117	1	0.0053
18	0.0348	263	9	0.0342	637	32	0.0502	2	0.0031
19	0.0339	151	7	0.0464	505	23	0.0455	2	0.004
20	0.0377				106	9	0.0849	1	0.0094
21	0.0319	610	20	0.0328	1236	72	0.0583	6	0.0049
22	0.0302	164	6	0.0366	462	22	0.0476	2	0.0043
23	0.0396	70	2	0.0286	272	25	0.0919	1	0.0037
24	0.0352				426	31	0.0728	1	0.0023
25	0.0439	77	3	0.039	282	27	0.0957	1	0.0035
26	0.0275	441	12	0.0272	1132	98	0.0866	5	0.0044
27	0.043	32	1	0.0313	218	20	0.0917	1	0.0046
28	0.0426				329	27	0.0821	2	0.0061
29	0.0345	107	4	0.0374	455	49	0.1077	2	0.0044
30	0.0381	68	3	0.0441	278	71	0.2554	3	0.0108
31	0.0327	144	5	0.0347	664	51	0.0768	5	0.0075
32	0.0398	36	2	0.0556	237	26	0.1097	2	0.0084
33	0.047	18	1	0.0556	167	22	0.1317	2	0.012
34	0.0328	294	11	0.0374	903	60	0.0664	3	0.0033
35	0.0496				121	14	0.1157	1	0.0083
36	0.0376	111	4	0.036	244	44	0.1803	3	0.0123
37	0.0333	296	10	0.0338	806	54	0.067	4	0.005
38	0.0389	183	7	0.0383	543	57	0.105	3	0.0055
39	0.0506	37	3	0.0811	116	16	0.1379	0	0
40	0.0327	389	14	0.036	1001	70	0.0699	3	0.003
41	0.0408				98	12	0.1224	1	0.0102
42	0.0465	177	6	0.0339	349	55	0.1576	3	0.0086
Tot		6024	218		19766	1491		91	

FONTE: Portal Dia-a-dia Educação

APÊNDICE 8 – REGRESSÃO LINEAR: ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA

16/5/2010 09:40:09

Descriptive Statistics: X(i); X(ii); X(iii); X(iv); X(v); X(vi); X(vii); ...

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Median	Maximum
X(i)	42	0	29.14	2.16	13.98	0.00	30.90	59.84
X(ii)	42	0	37.12	2.00	12.98	2.50	38.71	68.85
X(iii)	42	0	26.39	1.14	7.40	16.22	25.00	50.00
X(iv)	42	0	55.55	1.60	10.39	31.25	57.20	75.00
X(v)	42	0	0.03832	0.00107	0.00694	0.02750	0.03736	0.06250
X(vi)	42	0	0.09006	0.00637	0.04129	0.04554	0.07944	0.25540
X(vii)	42	0	0.005687	0.000484	0.003135	0.000000	0.004502	0.012658
X(viii)	42	0	71.05	3.00	19.46	10.34	77.82	93.27
X(ix)	42	0	77.43	1.80	11.66	37.50	78.79	100.00
P(i)	42	0	85.024	0.904	5.858	72.438	85.231	94.700
P(ii)	28	14	236.47	1.71	9.04	216.60	236.59	259.08
P(iii)	42	0	87.748	0.743	4.814	75.400	88.113	95.487
P(iv)	42	0	97.436	0.317	2.052	90.675	98.240	99.862

Regression Analysis: P(i) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(i) = 74.0 + 0.112 X(i) - 0.133 X(ii) - 0.132 X(iii) + 0.0521 X(iv) + 203 X(v) - 49.7 X(vi) + 214 X(vii) - 0.0564 X(viii) + 0.165 X(ix)$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	74.00	11.64	6.36	0.000
X(i)	0.11178	0.09242	1.21	0.235
X(ii)	-0.13260	0.09003	-1.47	0.151
X(iii)	-0.1318	0.1186	-1.11	0.275
X(iv)	0.05207	0.07834	0.66	0.511
X(v)	203.0	147.7	1.37	0.179
X(vi)	-49.75	28.11	-1.77	0.086
X(vii)	213.6	409.1	0.52	0.605
X(viii)	-0.05637	0.05311	-1.06	0.296
X(ix)	0.16485	0.08896	1.85	0.073

S = 4.95610 R-Sq = **44.1%** R-Sq(adj) = 28.4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	620.98	69.00	2.81	0.015
Residual Error	32	786.01	24.56		
Total	41	1407.00			

Regression Analysis: P(ii) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{ii}) = 215 + 0.448 X(\text{i}) - 0.104 X(\text{ii}) - 0.114 X(\text{iii}) + 0.103 X(\text{iv}) - 2 X(\text{v}) \\ - 37.2 X(\text{vi}) + 542 X(\text{vii}) - 0.0322 X(\text{viii}) + 0.163 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	214.61	14.41	14.90	0.000
X(i)	0.4482	0.1144	3.92	0.000
X(ii)	-0.1041	0.1114	-0.93	0.357
X(iii)	-0.1144	0.1468	-0.78	0.442
X(iv)	0.10268	0.09696	1.06	0.298
X(v)	-2.3	182.9	-0.01	0.990
X(vi)	-37.24	34.79	-1.07	0.292
X(vii)	542.2	506.3	1.07	0.292
X(viii)	-0.03222	0.06573	-0.49	0.627
X(ix)	0.1630	0.1101	1.48	0.148

S = 6.13411 R-Sq = **45.4%** R-Sq(adj) = 30.1%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	1001.42	111.27	2.96	0.011
Residual Error	32	1204.07	37.63		
Total	41	2205.49			

Regression Analysis: P(iii) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{iii}) = 85.9 + 0.0443 X(\text{i}) - 0.0971 X(\text{ii}) - 0.0431 X(\text{iii}) - 0.0133 X(\text{iv}) \\ + 135 X(\text{v}) - 50.3 X(\text{vi}) + 161 X(\text{vii}) - 0.0466 X(\text{viii}) + 0.101 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	85.873	9.522	9.02	0.000
X(i)	0.04427	0.07561	0.59	0.562
X(ii)	-0.09707	0.07365	-1.32	0.197
X(iii)	-0.04312	0.09706	-0.44	0.660
X(iv)	-0.01325	0.06409	-0.21	0.838
X(v)	134.6	120.9	1.11	0.274
X(vi)	-50.28	23.00	-2.19	0.036
X(vii)	160.6	334.7	0.48	0.635
X(viii)	-0.04658	0.04345	-1.07	0.292
X(ix)	0.10112	0.07278	1.39	0.174

S = 4.05480 R-Sq = **44.6%** R-Sq(adj) = 29.1%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	424.21	47.13	2.87	0.013
Residual Error	32	526.13	16.44		
Total	41	950.33			

Regression Analysis: P(iv) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{iv}) = 88.7 + 0.0691 X(\text{i}) - 0.0351 X(\text{ii}) - 0.0890 X(\text{iii}) + 0.0624 X(\text{iv}) \\ + 68.3 X(\text{v}) + 0.2 X(\text{vi}) + 47 X(\text{vii}) - 0.0098 X(\text{viii}) + 0.0614 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	88.651	4.303	20.60	0.000
X(i)	0.06910	0.03417	2.02	0.052
X(ii)	-0.03515	0.03328	-1.06	0.299
X(iii)	-0.08905	0.04386	-2.03	0.051
X(iv)	0.06238	0.02896	2.15	0.039
X(v)	68.35	54.62	1.25	0.220
X(vi)	0.19	10.39	0.02	0.986
X(vii)	46.5	151.2	0.31	0.760
X(viii)	-0.00982	0.01963	-0.50	0.620
X(ix)	0.06144	0.03289	1.87	0.071

S = 1.83230 R-Sq = **37.7%** R-Sq(adj) = 20.2%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	65.149	7.239	2.16	0.053
Residual Error	32	107.434	3.357		
Total	41	172.583			

FONTE: Tabela 3.2 – Software MINITAB 15

APÊNDICE 9 – REGRESSÃO LINEAR: ENSINO MÉDIO – UNIÃO DA VITÓRIA

16/5/2010 09:40:09

Descriptive Statistics: X(i); X(ii); X(iii); X(iv); X(v); X(vi); X(vii); ...

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Median	Maximum
X(i)	34	0	35.37	3.15	18.34	0.00	34.31	70.24
X(ii)	34	0	44.65	2.73	15.89	0.00	43.93	73.75
X(iii)	34	0	28.63	2.82	16.46	6.67	26.85	83.33
X(iv)	34	0	59.48	2.42	14.10	25.00	60.65	85.71
X(v)	34	0	0.04073	0.00189	0.01099	0.02721	0.03770	0.08110
X(vi)	34	0	0.08918	0.00756	0.04410	0.04554	0.07544	0.25540
X(vii)	34	0	0.005368	0.000508	0.002962	0.000000	0.004411	0.012295
X(viii)	34	0	54.41	3.82	22.29	0.00	56.33	93.33
X(ix)	34	0	76.09	2.51	14.62	47.06	78.60	100.00
P(i)	34	0	79.69	1.43	8.33	65.94	80.04	93.02
P(ii)	17	17	46.332	0.661	2.724	42.520	46.190	54.660
P(iii)	34	0	88.37	1.29	7.50	67.80	90.92	96.93
P(iv)	34	0	91.44	1.05	6.10	74.74	91.53	100.00

Regression Analysis: P(i) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(i) = 69.1 + 0.0697 X(i) - 0.048 X(ii) - 0.134 X(iii) - 0.170 X(iv) + 422 X(v) - 48.7 X(vi) - 341 X(vii) + 0.0105 X(viii) + 0.167 X(ix)$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	69.05	17.65	3.91	0.001
X(i)	0.06972	0.08880	0.79	0.440
X(ii)	-0.0482	0.1239	-0.39	0.701
X(iii)	-0.13365	0.08293	-1.61	0.120
X(iv)	-0.17029	0.09784	-1.74	0.095
X(v)	422.0	120.4	3.50	0.002
X(vi)	-48.68	38.11	-1.28	0.214
X(vii)	-340.6	546.1	-0.62	0.539
X(viii)	0.01050	0.06562	0.16	0.874
X(ix)	0.1668	0.1144	1.46	0.158

S = 6.38835 R-Sq = **57.3%** R-Sq(adj) = 41.2%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	1311.87	145.76	3.57	0.006
Residual Error	24	979.46	40.81		
Total	33	2291.33			

Regression Analysis: P(ii) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{ii}) = 37.6 + 0.0045 X(\text{i}) + 0.0376 X(\text{ii}) + 0.0065 X(\text{iii}) + 0.0412 X(\text{iv}) \\ - 16.0 X(\text{v}) - 0.8 X(\text{vi}) - 5 X(\text{vii}) + 0.0080 X(\text{viii}) + 0.0603 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	37.577	5.502	6.83	0.000
X(i)	0.00448	0.02769	0.16	0.873
X(ii)	0.03760	0.03862	0.97	0.340
X(iii)	0.00654	0.02586	0.25	0.803
X(iv)	0.04117	0.03051	1.35	0.190
X(v)	-15.98	37.55	-0.43	0.674
X(vi)	-0.77	11.88	-0.06	0.949
X(vii)	-4.6	170.3	-0.03	0.979
X(viii)	0.00805	0.02046	0.39	0.697
X(ix)	0.06030	0.03567	1.69	0.104

S = 1.99189 R-Sq = **19.8%** R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	23.488	2.610	0.66	0.738
Residual Error	24	95.223	3.968		
Total	33	118.711			

Regression Analysis: P(iii) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{iii}) = 92.5 + 0.059 X(\text{i}) - 0.012 X(\text{ii}) - 0.0612 X(\text{iii}) - 0.079 X(\text{iv}) \\ + 234 X(\text{v}) - 49.3 X(\text{vi}) - 455 X(\text{vii}) + 0.0022 X(\text{viii}) - 0.027 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	92.51	20.61	4.49	0.000
X(i)	0.0589	0.1037	0.57	0.576
X(ii)	-0.0122	0.1446	-0.08	0.933
X(iii)	-0.06120	0.09683	-0.63	0.533
X(iv)	-0.0789	0.1142	-0.69	0.497
X(v)	234.1	140.6	1.66	0.109
X(vi)	-49.31	44.50	-1.11	0.279
X(vii)	-455.1	637.7	-0.71	0.482
X(viii)	0.00222	0.07663	0.03	0.977
X(ix)	-0.0269	0.1336	-0.20	0.842

S = 7.45962 R-Sq = **28.0%** R-Sq(adj) = 1.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	520.30	57.81	1.04	0.439
Residual Error	24	1335.50	55.65		
Total	33	1855.80			

Regression Analysis: P(iv) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{iv}) = 76.6 + 0.0110 X(\text{i}) - 0.035 X(\text{ii}) - 0.0735 X(\text{iii}) - 0.0905 X(\text{iv}) \\ + 188 X(\text{v}) + 0.3 X(\text{vi}) + 114 X(\text{vii}) + 0.0083 X(\text{viii}) + 0.194 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	76.56	15.13	5.06	0.000
X(i)	0.01097	0.07612	0.14	0.887
X(ii)	-0.0349	0.1062	-0.33	0.745
X(iii)	-0.07345	0.07108	-1.03	0.312
X(iv)	-0.09045	0.08387	-1.08	0.292
X(v)	188.4	103.2	1.82	0.081
X(vi)	0.32	32.67	0.01	0.992
X(vii)	114.1	468.1	0.24	0.810
X(viii)	0.00830	0.05625	0.15	0.884
X(ix)	0.19410	0.09806	1.98	0.059

S = 5.47605 R-Sq = **41.5%** R-Sq(adj) = 19.5%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	510.20	56.69	1.89	0.103
Residual Error	24	719.69	29.99		
Total	33	1229.89			

FONTE: Tabela 3.3 – Software MINITAB 15

**APÊNDICE 10 – REGRESSÃO TOBIT NO MODELO DEA-CCR: ENSINO
FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA**

Dependent Variable: CCR
 Method: ML - Censored Normal (TOBIT) (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/09/10 Time: 00:07
 Sample: 1968 2009
 Included observations: 42
 Left censoring (value) series: CCR>1
 Convergence achieved after 4 iterations
 Covariance matrix computed using second derivatives

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.729612	0.123064	5.928744	0.0000
XI	-0.001312	0.000977	-1.343251	0.1792
XII	0.001546	0.000952	1.624516	0.1043
XIII	0.000918	0.001253	0.733207	0.4634
XIV	0.000507	0.000828	0.612300	0.5403
XV	0.562431	1.562627	0.359927	0.7189
XVI	0.694850	0.297135	2.338502	0.0194
XVII	0.215851	4.313177	0.050044	0.9601
XVIII	0.000991	0.000561	1.766006	0.0774
XIX	0.001084	0.000941	1.152303	0.2492
Error Distribution				
SCALE:C(11)	0.052388	0.005716	9.165229	0.0000
R-squared	0.403255	Mean dependent var		1.040857
Adjusted R-squared	0.210757	S.D. dependent var		0.066470
S.E. of regression	0.059051	Akaike info criterion		-2.536452
Sum squared resid	0.108099	Schwarz criterion		-2.081348
Log likelihood	64.26550	Hannan-Quinn criter.		-2.369639
Avg. log likelihood	1.530131			
Left censored obs	0	Right censored obs		0
Uncensored obs	42	Total obs		42

FONTE: Tabela 3.2 – Software EVIEWS 5.1

**APÊNDICE 11 – REGRESSÃO TOBIT NO MODELO DEA-BCC: ENSINO
FUNDAMENTAL FASE II – UNIÃO DA VITÓRIA**

Dependent Variable: BCC

Method: ML - Censored Normal (TOBIT) (Quadratic hill climbing)

Date: 09/09/10 Time: 00:08

Sample: 1968 2009

Included observations: 42

Left censoring (value) series: BCC>1

Convergence achieved after 4 iterations

Covariance matrix computed using second derivatives

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.839261	0.088270	9.507910	0.0000
XI	-0.000315	0.000701	-0.449294	0.6532
XII	0.000411	0.000683	0.601488	0.5475
XIII	-6.48E-05	0.000898	-0.072173	0.9425
XIV	0.000564	0.000594	0.950248	0.3420
XV	-0.627652	1.120824	-0.559991	0.5755
XVI	0.773341	0.213126	3.628565	0.0003
XVII	-0.501584	3.093710	-0.162130	0.8712
XVIII	0.000314	0.000402	0.779736	0.4355
XIX	0.000973	0.000675	1.442090	0.1493
Error Distribution				
SCALE:C(11)	0.037577	0.004100	9.165229	0.0000
R-squared	0.398066	Mean dependent var	1.015357	
Adjusted R-squared	0.203894	S.D. dependent var	0.047837	
S.E. of regression	0.042682	Akaike info criterion	-3.201060	
Sum squared resid	0.056476	Schwarz criterion	-2.745956	
Log likelihood	78.22225	Hannan-Quinn criter.	-3.034246	
Avg. log likelihood	1.862435			
Left censored obs	0	Right censored obs	0	
Uncensored obs	42	Total obs	42	

FONTE: Tabela 3.2 – Software EVIEWS 5.1

**APÊNDICE 12 - REGRESSÃO TOBIT NO MODELO DEA-CCR: ENSINO MÉDIO -
UNIÃO DA VITÓRIA**

Dependent Variable: CCR
 Method: ML - Censored Normal (TOBIT) (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/09/10 Time: 00:13
 Sample: 1976 2009
 Included observations: 34
 Left censoring (value) series: CCR>1
 Convergence achieved after 4 iterations
 Covariance matrix computed using second derivatives

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.738191	0.159727	4.621582	0.0000
XI	0.000712	0.000803	0.886663	0.3753
XII	0.000912	0.001122	0.812480	0.4165
XIII	0.001150	0.000751	1.532189	0.1255
XIV	0.001619	0.000886	1.828243	0.0675
XV	-2.177695	1.090793	-1.996434	0.0459
XVI	0.228014	0.344959	0.660987	0.5086
XVII	9.159271	4.936865	1.855281	0.0636
XVIII	0.000802	0.000593	1.350927	0.1767
XIX	0.001162	0.001035	1.122923	0.2615
Error Distribution				
SCALE:C(11)	0.057824	0.007011	8.247705	0.0000
R-squared	0.468849	Mean dependent var		1.046118
Adjusted R-squared	0.237914	S.D. dependent var		0.079605
S.E. of regression	0.069493	Akaike info criterion		-2.215754
Sum squared resid	0.111074	Schwarz criterion		-1.721932
Log likelihood	48.66782	Hannan-Quinn criter.		-2.047347
Avg. log likelihood	1.431407			
Left censored obs	0	Right censored obs		0
Uncensored obs	34	Total obs		34

FONTE: Tabela 3.3 – Software EVIEWS 5.1

**APÊNDICE 13 - REGRESSÃO TOBIT NO MODELO DEA-BCC: ENSINO MÉDIO -
UNIÃO DA VITÓRIA**

Dependent Variable: BCC
 Method: ML - Censored Normal (TOBIT) (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/09/10 Time: 00:14
 Sample: 1976 2009
 Included observations: 34
 Left censoring (value) series: BCC>1
 Convergence achieved after 4 iterations
 Covariance matrix computed using second derivatives

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.774991	0.120936	6.408258	0.0000
XI	-0.000133	0.000608	-0.219365	0.8264
XII	0.000917	0.000849	1.079904	0.2802
XIII	0.000305	0.000568	0.536203	0.5918
XIV	0.000748	0.000671	1.115891	0.2645
XV	-0.591431	0.825888	-0.716115	0.4739
XVI	0.059775	0.261184	0.228862	0.8190
XVII	7.466759	3.737920	1.997570	0.0458
XVIII	0.000763	0.000449	1.697728	0.0896
XIX	0.001231	0.000784	1.570333	0.1163
Error Distribution				
SCALE:C(11)	0.043781	0.005308	8.247705	0.0000
R-squared	0.361855	Mean dependent var		1.020882
Adjusted R-squared	0.084401	S.D. dependent var		0.054901
S.E. of regression	0.052533	Akaike info criterion		-2.772156
Sum squared resid	0.063473	Schwarz criterion		-2.278334
Log likelihood	58.12666	Hannan-Quinn criter.		-2.603749
Avg. log likelihood	1.709608			
Left censored obs	0	Right censored obs		0
Uncensored obs	34	Total obs		34

FONTE: Tabela 3.3 – Software EVIEWS 5.1

APÊNDICE 14 – DADOS DO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – PARANAÍ

Variáveis de entrada e saída no ensino fundamental fase II do Núcleo Regional de Educação de Paranaíba (BARBOSA, 2007).

TABELA 5 – INSUMOS E PRODUTOS DO ENSINO FUNDAMENTAL FASE II - PARANAÍ

	Insumos									Produtos			
	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)	P(i)	P(ii)	P(iii)	P(iv)
1	25	71.3	28.75	58.75	0.03	0.071	0.005	85	63.75	84.1	221.9	87.85	96.23
2	30	40	26.66	80	0.07	0.271	0.017	60	66.67	91.4		98.13	93.23
3	33.3	56.7	53.33	64	0.03	0.068	0.007	66.67	69	82.8	231.8	86.1	96.25
4	34.7	53.3	40	57.33	0.03	0.072	0.006	60	65.34	90.2	224.2	92.78	96.65
5	21	45	42	62	0.03	0.058	0.007	70	70	81.1	240.8	85.98	95.15
6	21.7	33.3	53.33	60	0.04	0.11	0.004	73.33	65	74.7	225.8	91.4	83.3
7	17.5	60	72.25	32.5	0.03	0.065	0.005	66.67	70	82	217.3	90.92	91.05
8	35.6	42.4	80	57.78	0.03	0.069	0.005	15.55	73.3	89	226.3	92.1	96.93
9	35.6	46.7	64.44	55.56	0.04	0.085	0.005	80	71.11	89.1	218.1	91.03	98.05
10	23.3	25	60	53.34	0.04	0.1	0.007	76.67	63.33	87.6		88.78	98.85
11	30	40	65	60.63	0.03	0.054	0.007	70	69.38	83.7	249.7	85.75	97.93
12	32	19	24	44	0.03	0.065	0.004	68	78	85.4		87.1	98.3
13	20	30	40	73.34	0.06	0.147	0.029	73.73	60	96.2		97.25	98.9
14	13.3	36.3	76.67	53.33	0.06	0.147	0.007	40	90	77.3		93.85	80.93
15	21	69	48	56	0.03	0.093	0.005	80	64	77.1	250.4	80.9	96.23
16	53.3	60	53.33	46.67	0.03	0.077	0.004	72.73	66.06	78.8	236.8	83.38	95.43
17	30	45	25	40.72	0.03	0.061	0.005	75	85	82.6	232.2	84.43	94.13
18	37.1	37.9	42.8	45.72	0.04	0.089	0.006	75.57	78.57	81.7	221.7	89.53	88.3
19	53.3	38.9	22.22	66.67	0.04	0.106	0.004	86.67	66.67	84.6	239.1	66.8	92.9
20	64.3	71.4	62.24	35.67	0.03	0.065	0.004	71.42	57.14	92.3	238.5	93.08	99.25
21	46.7	40	22.22	61.11	0.03	0.07	0.004	86.67	64.44	73.6	224.7	79.3	92.8
22	16.7	47.2	33.33	55.56	0.03	0.123	0.007	66.67	77.78	81.4	227.8	83.75	91.68
23	14.3	45.2	32.14	28.56	0.03	0.099	0.005	90.47	59.52	82.3	228.8	85.95	95.33
24	12.5	30	50	50	0.04	0.131	0.006	70	50	96	250.2	96.63	99.35
25	33.3	35.3	68	66.67	0.03	0.093	0.005	80	66.67	87.9	235.7	89.03	98.25
26	15	47.8	30	45	0.05	0.17	0.011	75	80	89.2		90.93	98.3
27	64.3	63.6	60	37.14	0.03	0.08	0.006	71.43	57.15	83.8	253	85.28	98.53
28	43.3	53.3	50	65.56	0.03	0.081	0.007	73.33	77.78	75.9	247.9	77.25	95.22
29	19.4	37.7	58.33	51.1	0.03	0.07	0.003	66.67	66.67	73.2	238.9	78.1	95.05
30	20	45	42.5	57.75	0.05	0.08	0.005	77.5	69.4	86.2	223.8	89.73	96.43
31	35.6	53.3	73.33	60	0.03	0.093	0.008	44.45	80	84.2	211.7	87.45	96.7
32	11	48	29	68	0.03	0.061	0.004	81.11	76	79.3	242.4	82.65	86.4
33	32.2	42.2	77.78	57.78	0.03	0.069	0.004	24.45	73.33	88.5	217.7	90.55	97.9
34	36.7	43.3	71.66	60	0.03	0.101	0.007	56.67	75	83.1	243.4	88.05	95
35	20	50	50	70	0.04	0.123	0.01	50	60	87.5		88.78	98.73
36	22.7	37.8	64.5	57.67	0.03	0.067	0.005	77.72	80.65	61.7	245.6	81.13	99.53
37	37.8	42.2	80	55.56	0.03	0.074	0.005	26.67	66.67	82.2	222.2	84.7	97.6

FONTE: BARBOSA (2007)

APÊNDICE 15 – DADOS DO ENSINO MÉDIO – PARANAÍ

Variáveis de entrada e saída no ensino médio do Núcleo Regional de Educação de Paranaíba (BARBOSA, 2007).

TABELA 6 - INSUMOS E PRODUTOS DO ENSINO MÉDIO - PARANAÍ

	Insumos									Produtos			
	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)	P(i)	P(ii)	P(iii)	P(iv)
1	30	45	30	73.3	0.03	0.11	0.007	66.7	46.7	79.87	32.92	88.3	91.5
2	24	72	36	70	0.03	0.06	0.004	84	64	72.75	38.88	91.6	81.2
3	31.66	71.3	86.73	38.3	0.03	0.1	0.007	63.3	60	72.52	36.27	93.3	79.2
4	33.33	43.3	80	60	0.03	0.06	0.004	86.7	76.3	84.1	34.16	96.3	91
5	26.67	42.2	73.33	53.3	0.02	0.07	0.01	82.2	80	77.17	38.89	89	88.2
6	20	30	26.67	66.7	0.04	0.14	0.007	70	56.7	77.02	38.14	93.7	83.3
7	15	65	72.25	36.7	0.03	0.09	0.007	68.8	65	71.97	39.06	94.3	77.7
8	33.33	43.3	70	60	0.03	0.14	0.005	73.3	60	76.42	43.34	97.1	79.4
9	40	46.7	80	73.3	0.03	0.13	0.01	66.7	66.7	82	35.79	93.7	88.3
10	20.57	70	48	57.7	0.03	0.05	0.003	78.9	75.4	83	42.43	90.9	92.1
11	45	55	30	45	0.02	0.07	0.004	80	73	68.87	39.52	90	79
12	30	42.5	35	61.7	0.03	0.07	0.004	78.6	80	77.95	40.26	94.7	83.3
13	35.67	39.3	42.8	40.5	0.04	0.12	0.006	73.8	81	63.87	36.51	87.9	76
14	40	40	20	66.7	0.04	0.18	0.006	82.2	71.2	68.2	37.97	80	88.2
15	64.33	64.3	64.33	35.7	0.03	0.06	0.004	71.4	58.3	90.97	42.98	93	98
16	16.67	36.1	47.22	52.8	0.03	0.39	0.007	61.1	66.7	80.15	41.7	85	95.1
17	20	29	45	49	0.03	0.06	0.004	90	65	66.35	38.16	82.4	83.9
18	33.33	36.7	73.33	66.7	0.03	0.11	0.005	75.6	75.6	88.85	41.73	93	95.9
19	65.47	64.3	64.33	35.7	0.03	0.12	0.008	70.6	53.2	84.42	45.15	91.2	93.2
20	45	55	30	54.6	0.03	0.1	0.005	80	85	78.8	40.47	88.3	90.5
21	36	62	56	26.7	0.03	0.1	0.005	44	64	75.8	40.85	85.7	90.2
22	33.33	43.3	80	60	0.04	0.13	0.007	23.3	73.3	71.2	37.83	92.8	78.4
23	22.22	36.7	53.33	46.7	0.03	0.1	0.005	73.3	75.6	74.25	40.95	87.6	86.6
24	35	42.5	78.33	58.3	0.03	0.1	0.007	53.3	23.3	69.9	36.61	93.3	78.9
25	40	43.3	66.67	60	0.03	0.12	0.005	33.3	73.3	83.22	40.92	94	89.2
26	22.67	37.8	64.5	57.7	0.03	0.07	0.01	77.4	80.7	61.65	31.61	81.8	99.5
27	30	50	50	68.5	0.03	0.08	0.005	30	70	73.7	40.81	86.8	85.9
28	26.67	40	80	56.7	0.02	0.08	0.007	20	73.3	72.1	36.89	89.8	82.3

FONTE: BARBOSA (2007)

APÊNDICE 16 – REGRESSÃO LINEAR: ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – PARANAÍ

28/7/2010 11:56:50

Descriptive Statistics: X(i); X(ii); X(iii); X(iv); X(v); X(vi); X(vii); ...

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Median	Maximum
X(i)	37	0	30.10	2.25	13.66	11.00	30.00	64.33
X(ii)	37	0	45.49	1.99	12.10	19.00	45.00	71.43
X(iii)	37	0	50.62	2.98	18.14	22.22	50.00	80.00
X(iv)	37	0	55.45	1.85	11.28	28.56	57.67	80.00
X(v)	37	0	0.03508	0.00150	0.00913	0.02700	0.03200	0.06800
X(vi)	37	0	0.09346	0.00671	0.04084	0.05400	0.08000	0.27100
X(vii)	37	0	0.006622	0.000752	0.004574	0.003200	0.005300	0.029400
X(viii)	37	0	67.18	2.86	17.41	15.55	71.43	90.47
X(ix)	37	0	69.55	1.39	8.47	50.00	69.00	90.00
P(i)	37	0	83.43	1.11	6.75	61.65	83.67	96.15
P(ii)	30	7	232.94	2.13	11.66	211.68	232.00	253.00
P(iii)	37	0	87.20	1.00	6.11	66.80	87.85	98.13
P(iv)	37	0	95.156	0.719	4.372	80.930	96.250	99.530

Regression Analysis: P(i) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(i) = 121 + 0.0475 X(i) - 0.0179 X(ii) - 0.0835 X(iii) - 0.126 X(iv) + 118 X(v) - 1.1 X(vi) + 495 X(vii) - 0.159 X(viii) - 0.338 X(ix)$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	120.83	16.68	7.24	0.000
X(i)	0.04752	0.07759	0.61	0.545
X(ii)	-0.01787	0.08873	-0.20	0.842
X(iii)	-0.08352	0.07353	-1.14	0.266
X(iv)	-0.12558	0.09719	-1.29	0.207
X(v)	118.3	229.3	0.52	0.610
X(vi)	-1.07	43.21	-0.02	0.980
X(vii)	495.2	326.8	1.52	0.141
X(viii)	-0.15866	0.07759	-2.04	0.051
X(ix)	-0.3378	0.1259	-2.68	0.012

S = 5.77794 R-Sq = **45.1%** R-Sq(adj) = 26.8%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	739.82	82.20	2.46	0.034
Residual Error	27	901.38	33.38		
Total	36	1641.20			

Regression Analysis: P(ii) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{ii}) = 221 + 0.051 X(\text{i}) - 0.082 X(\text{ii}) + 0.125 X(\text{iii}) + 0.134 X(\text{iv}) - 602 X(\text{v}) \\ + 99.6 X(\text{vi}) + 256 X(\text{vii}) + 0.238 X(\text{viii}) - 0.081 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	221.18	31.03	7.13	0.000
X(i)	0.0506	0.1443	0.35	0.729
X(ii)	-0.0820	0.1650	-0.50	0.623
X(iii)	0.1254	0.1367	0.92	0.367
X(iv)	0.1338	0.1808	0.74	0.466
X(v)	-602.0	426.4	-1.41	0.169
X(vi)	99.56	80.35	1.24	0.226
X(vii)	256.2	607.8	0.42	0.677
X(viii)	0.2379	0.1443	1.65	0.111
X(ix)	-0.0813	0.2341	-0.35	0.731

S = 10.7456 R-Sq = **20.9%** R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	826.0	91.8	0.79	0.624
Residual Error	27	3117.6	115.5		
Total	36	3943.6			

Regression Analysis: P(iii) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{iii}) = 99.7 - 0.0960 X(\text{i}) + 0.0245 X(\text{ii}) + 0.0649 X(\text{iii}) - 0.178 X(\text{iv}) \\ + 324 X(\text{v}) - 3.7 X(\text{vi}) + 289 X(\text{vii}) - 0.0798 X(\text{viii}) - 0.169 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	99.70	13.60	7.33	0.000
X(i)	-0.09602	0.06325	-1.52	0.141
X(ii)	0.02449	0.07232	0.34	0.738
X(iii)	0.06485	0.05993	1.08	0.289
X(iv)	-0.17774	0.07922	-2.24	0.033
X(v)	324.2	186.9	1.73	0.094
X(vi)	-3.68	35.22	-0.10	0.917
X(vii)	289.0	266.4	1.09	0.288
X(viii)	-0.07975	0.06325	-1.26	0.218
X(ix)	-0.1688	0.1026	-1.64	0.112

S = 4.70966 R-Sq = **55.4%** R-Sq(adj) = 40.6%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	745.21	82.80	3.73	0.004
Residual Error	27	598.89	22.18		
Total	36	1344.09			

Regression Analysis: P(iv) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{iv}) = 114 + 0.0450 X(\text{i}) - 0.0282 X(\text{ii}) + 0.0135 X(\text{iii}) - 0.0244 X(\text{iv}) \\ - 235 X(\text{v}) - 5.7 X(\text{vi}) + 518 X(\text{vii}) - 0.0269 X(\text{viii}) - 0.164 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	114.31	11.74	9.73	0.000
X(i)	0.04497	0.05463	0.82	0.418
X(ii)	-0.02824	0.06247	-0.45	0.655
X(iii)	0.01347	0.05177	0.26	0.797
X(iv)	-0.02440	0.06843	-0.36	0.724
X(v)	-235.4	161.4	-1.46	0.156
X(vi)	-5.67	30.42	-0.19	0.853
X(vii)	517.9	230.1	2.25	0.033
X(viii)	-0.02694	0.05463	-0.49	0.626
X(ix)	-0.16356	0.08864	-1.85	0.076

S = 4.06786 R-Sq = **35.1%** R-Sq(adj) = 13.4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	241.43	26.83	1.62	0.159
Residual Error	27	446.78	16.55		
Total	36	688.21			

FONTE: Tabela 5 – Software MINITAB 15

APÊNDICE 17 - REGRESSÃO LINEAR: ENSINO MÉDIO – PARANAÍ

28/7/2010 12:49:55

Descriptive Statistics: X(i); X(ii); X(iii); X(iv); X(v); X(vi); X(vii); ...

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Median	Maximum
X(i)	28	0	32.71	2.30	12.15	15.00	32.49	65.47
X(ii)	28	0	48.09	2.39	12.62	29.00	43.33	72.00
X(iii)	28	0	56.56	3.75	19.84	20.00	60.16	86.73
X(iv)	28	0	54.72	2.37	12.54	26.67	57.70	73.34
X(v)	28	0	0.029750	0.000778	0.004115	0.022000	0.030000	0.039000
X(vi)	28	0	0.1066	0.0120	0.0633	0.0520	0.1005	0.3860
X(vii)	28	0	0.005900	0.000363	0.001923	0.003400	0.005650	0.010400
X(viii)	28	0	66.38	3.64	19.25	20.00	72.38	90.00
X(ix)	28	0	67.61	2.40	12.67	23.33	70.58	85.00
P(i)	28	0	75.97	1.36	7.17	61.65	76.11	90.97
P(ii)	28	0	38.957	0.598	3.163	31.610	38.975	45.150
P(iii)	28	0	90.200	0.830	4.390	80.000	91.065	97.050
P(iv)	28	0	86.64	1.25	6.60	76.00	87.41	99.53

Regression Analysis: P(i) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(i) = 52.3 + 0.261 X(i) + 0.117 X(ii) + 0.152 X(iii) + 0.216 X(iv) - 437 X(v) + 46.3 X(vi) - 1296 X(vii) + 0.0706 X(viii) + 0.0009 X(ix)$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	52.33	19.48	2.69	0.015
X(i)	0.2606	0.1058	2.46	0.024
X(ii)	0.1171	0.1128	1.04	0.313
X(iii)	0.15225	0.07412	2.05	0.055
X(iv)	0.2162	0.1075	2.01	0.060
X(v)	-436.7	315.7	-1.38	0.183
X(vi)	46.27	21.53	2.15	0.046
X(vii)	-1296.0	718.0	-1.81	0.088
X(viii)	0.07060	0.06863	1.03	0.317
X(ix)	0.00087	0.09970	0.01	0.993

S = 6.16983 R-Sq = **50.7%** R-Sq(adj) = 26.1%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	704.68	78.30	2.06	0.092
Residual Error	18	685.20	38.07		
Total	27	1389.88			

Regression Analysis: P(ii) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{ii}) = 41.1 + 0.0695 X(\text{i}) + 0.0439 X(\text{ii}) + 0.0064 X(\text{iii}) - 0.0395 X(\text{iv}) \\ - 118 X(\text{v}) + 21.5 X(\text{vi}) - 712 X(\text{vii}) - 0.0046 X(\text{viii}) + 0.0146 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	41.118	8.908	4.62	0.000
X(i)	0.06947	0.04838	1.44	0.168
X(ii)	0.04389	0.05157	0.85	0.406
X(iii)	0.00643	0.03390	0.19	0.852
X(iv)	-0.03949	0.04919	-0.80	0.432
X(v)	-118.4	144.4	-0.82	0.423
X(vi)	21.505	9.847	2.18	0.042
X(vii)	-711.7	328.4	-2.17	0.044
X(viii)	-0.00458	0.03139	-0.15	0.886
X(ix)	0.01460	0.04560	0.32	0.753

S = 2.82180 R-Sq = **47.0%** R-Sq(adj) = 20.4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	126.866	14.096	1.77	0.145
Residual Error	18	143.326	7.963		
Total	27	270.192			

Regression Analysis: P(iii) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{iii}) = 75.4 + 0.0400 X(\text{i}) + 0.0757 X(\text{ii}) + 0.143 X(\text{iii}) + 0.118 X(\text{iv}) \\ + 40 X(\text{v}) + 1.3 X(\text{vi}) - 804 X(\text{vii}) + 0.0284 X(\text{viii}) - 0.0472 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	75.40	12.52	6.02	0.000
X(i)	0.03996	0.06800	0.59	0.564
X(ii)	0.07570	0.07249	1.04	0.310
X(iii)	0.14337	0.04765	3.01	0.008
X(iv)	0.11795	0.06914	1.71	0.105
X(v)	40.5	202.9	0.20	0.844
X(vi)	1.26	13.84	0.09	0.929
X(vii)	-804.4	461.6	-1.74	0.098
X(viii)	0.02842	0.04412	0.64	0.528
X(ix)	-0.04725	0.06410	-0.74	0.471

S = 3.96647 R-Sq = **45.6%** R-Sq(adj) = 18.4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	237.07	26.34	1.67	0.168
Residual Error	18	283.19	15.73		
Total	27	520.26			

Regression Analysis: P(iv) versus X(i); X(ii); ...

The regression equation is

$$P(\text{iv}) = 73.8 + 0.189 X(\text{i}) - 0.009 X(\text{ii}) + 0.0230 X(\text{iii}) + 0.089 X(\text{iv}) - 486 X(\text{v}) \\ + 30.0 X(\text{vi}) + 257 X(\text{vii}) + 0.0776 X(\text{viii}) + 0.081 X(\text{ix})$$

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	73.83	21.86	3.38	0.003
X(i)	0.1894	0.1187	1.60	0.128
X(ii)	-0.0087	0.1265	-0.07	0.946
X(iii)	0.02297	0.08317	0.28	0.786
X(iv)	0.0885	0.1207	0.73	0.473
X(v)	-486.1	354.2	-1.37	0.187
X(vi)	29.99	24.16	1.24	0.230
X(vii)	257.1	805.7	0.32	0.753
X(viii)	0.07761	0.07701	1.01	0.327
X(ix)	0.0810	0.1119	0.72	0.478

S = 6.92348 R-Sq = **26.7%** R-Sq(adj) = 0.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	9	314.29	34.92	0.73	0.678
Residual Error	18	862.82	47.93		
Total	27	1177.11			

FONTE: Tabela 6 – Software MINITAB 15

APÊNDICE 18 - MODELO DEA-CCR: ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – PARANAÍ

Resultados obtidos com o software DEA-SAED aplicados aos dados da Tabela 5 referente ao NRE de Paranavaí.

Desc: EF Paranavaí dissertação
DMUS: 37
INSUMOS: 9
PRODUTOS: 1
MODELO: RADIAL-PRODUTO-RCE : tempo: 1.234 seg.

TABELA 7 – MODELO DEA - CCR – ENSINO FUNDAMENTAL FASE II - PARANAÍ

DMU\IO	INS1	INS2	INS3	INS4	INS5	INS6	INS7	INS8	INS9	PRO1	θ
DMU1	25	71.25	28.75	58.75	0.032	0.071	0.0051	85	63.75	84.07	1
DMU2	30	40	26.66	80	0.068	0.271	0.0169	60	66.67	91.35	1
DMU3	33.33	56.67	53.33	64	0.032	0.068	0.0068	66.67	69	82.75	1.095
DMU4	34.66	53.33	40	57.33	0.029	0.072	0.0057	60	65.34	90.17	1
DMU5	21	45	42	62	0.033	0.058	0.007	70	70	81.12	1
DMU6	21.66	33.33	53.33	60	0.037	0.11	0.0041	73.33	65	74.7	1.090
DMU7	17.5	60	72.25	32.5	0.032	0.065	0.0046	66.67	70	82.02	1
DMU8	35.56	42.43	80	57.78	0.032	0.069	0.0053	15.55	73.3	89.02	1
DMU9	35.56	46.67	64.44	55.56	0.035	0.085	0.005	80	71.11	89.07	1.081
DMU10	23.33	25	60	53.34	0.038	0.1	0.007	76.67	63.33	87.62	1.041
DMU11	30	40	65	60.63	0.029	0.054	0.0066	70	69.38	83.67	1
DMU12	32	19	24	44	0.032	0.065	0.004	68	78	85.37	1
DMU13	20	30	40	73.34	0.059	0.147	0.0294	73.73	60	96.15	1
DMU14	13.33	36.33	76.67	53.33	0.056	0.147	0.007	40	90	77.27	1
DMU15	21	69	48	56	0.028	0.093	0.0052	80	64	77.1	1.109
DMU16	53.33	60	53.33	46.67	0.031	0.077	0.0038	72.73	66.06	78.8	1.059
DMU17	30	45	25	40.72	0.03	0.061	0.0045	75	85	82.55	1
DMU18	37.14	37.86	42.8	45.72	0.035	0.089	0.0064	75.57	78.57	81.72	1.173
DMU19	53.33	38.89	22.22	66.67	0.035	0.106	0.0043	86.67	66.67	84.6	1
DMU20	64.33	71.43	62.24	35.67	0.027	0.065	0.0043	71.42	57.14	92.32	1
DMU21	46.67	40	22.22	61.11	0.03	0.07	0.0043	86.67	64.44	73.6	1.039
DMU22	16.67	47.22	33.33	55.56	0.033	0.123	0.0066	66.67	77.78	81.42	1.013
DMU23	14.33	45.24	32.14	28.56	0.027	0.099	0.0048	90.47	59.52	82.27	1
DMU24	12.5	30	50	50	0.037	0.131	0.0063	70	50	95.97	1
DMU25	33.33	35.33	68	66.67	0.03	0.093	0.0051	80	66.67	87.85	1
DMU26	15	47.75	30	45	0.045	0.17	0.0114	75	80	89.22	1
DMU27	64.33	63.58	60	37.14	0.03	0.08	0.0059	71.43	57.15	83.8	1.094
DMU28	43.33	53.33	50	65.56	0.028	0.081	0.0066	73.33	77.78	75.85	1.163
DMU29	19.44	37.72	58.33	51.1	0.03	0.07	0.0032	66.67	66.67	73.15	1
DMU30	20	45	42.5	57.75	0.049	0.08	0.0054	77.5	69.4	86.15	1.025
DMU31	35.55	53.33	73.33	60	0.034	0.093	0.0084	44.45	80	84.15	1.173
DMU32	11	48	29	68	0.029	0.061	0.0039	81.11	76	79.25	1
DMU33	32.22	42.22	77.78	57.78	0.034	0.069	0.0043	24.45	73.33	88.45	1
DMU34	36.67	43.33	71.66	60	0.032	0.101	0.0065	56.67	75	83.05	1.121
DMU35	20	50	50	70	0.038	0.123	0.0095	50	60	87.5	1
DMU36	22.67	37.82	64.5	57.67	0.03	0.067	0.0045	77.72	80.65	61.65	1.356
DMU37	37.77	42.22	80	55.56	0.032	0.074	0.0053	26.67	66.67	82.17	1.063
										Eficiência Média (A)	1.0458
										Eficiência Média (B)	1.1059

FONTE: Tabela 5 – Software DEA-SAED

APÊNDICE 19 - MODELO DEA-BCC: ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – PARANAVAÍ

Resultados obtidos com o software DEA-SAED aplicados aos dados da tabela 5 referente ao NRE de Paranavaí.

Desc: EF Paranavaí Dissertação

DMUS: 37

INSUMOS: 9

PRODUTOS: 1

MODELO: RADIAL-PRODUTO-RVE : tempo: 1.141 seg.

TABELA 8 – MODELO DEA - BCC – ENSINO FUNDAMENTAL FASE II - PARANAVAÍ

DMU\IO	INS1	INS2	INS3	INS4	INS5	INS6	INS7	INS8	INS9	PRO1	θ
DMU1	25	71.25	28.75	58.75	0.032	0.071	0.0051	85	63.75	84.07	1
DMU2	30	40	26.66	80	0.068	0.271	0.0169	60	66.67	91.35	1
DMU3	33.33	56.67	53.33	64	0.032	0.068	0.0068	66.67	69	82.75	1.071
DMU4	34.66	53.33	40	57.33	0.029	0.072	0.0057	60	65.34	90.17	1
DMU5	21	45	42	62	0.033	0.058	0.007	70	70	81.12	1
DMU6	21.66	33.33	53.33	60	0.037	0.11	0.0041	73.33	65	74.7	1.09
DMU7	17.5	60	72.25	32.5	0.032	0.065	0.0046	66.67	70	82.02	1
DMU8	35.56	42.43	80	57.78	0.032	0.069	0.0053	15.55	73.3	89.02	1
DMU9	35.56	46.67	64.44	55.56	0.035	0.085	0.005	80	71.11	89.07	1.028
DMU10	23.33	25	60	53.34	0.038	0.1	0.007	76.67	63.33	87.62	1.039
DMU11	30	40	65	60.63	0.029	0.054	0.0066	70	69.38	83.67	1
DMU12	32	19	24	44	0.032	0.065	0.004	68	78	85.37	1
DMU13	20	30	40	73.34	0.059	0.147	0.0294	73.73	60	96.15	1
DMU14	13.33	36.33	76.67	53.33	0.056	0.147	0.007	40	90	77.27	1
DMU15	21	69	48	56	0.028	0.093	0.0052	80	64	77.1	1.107
DMU16	53.33	60	53.33	46.67	0.031	0.077	0.0038	72.73	66.06	78.8	1.057
DMU17	30	45	25	40.72	0.03	0.061	0.0045	75	85	82.55	1
DMU18	37.14	37.86	42.8	45.72	0.035	0.089	0.0064	75.57	78.57	81.72	1.114
DMU19	53.33	38.89	22.22	66.67	0.035	0.106	0.0043	86.67	66.67	84.6	1
DMU20	64.33	71.43	62.24	35.67	0.027	0.065	0.0043	71.42	57.14	92.32	1
DMU21	46.67	40	22.22	61.11	0.03	0.07	0.0043	86.67	64.44	73.6	1
DMU22	16.67	47.22	33.33	55.56	0.033	0.123	0.0066	66.67	77.78	81.42	1
DMU23	14.33	45.24	32.14	28.56	0.027	0.099	0.0048	90.47	59.52	82.27	1
DMU24	12.5	30	50	50	0.037	0.131	0.0063	70	50	95.97	1
DMU25	33.33	35.33	68	66.67	0.03	0.093	0.0051	80	66.67	87.85	1
DMU26	15	47.75	30	45	0.045	0.17	0.0114	75	80	89.22	1
DMU27	64.33	63.58	60	37.14	0.03	0.08	0.0059	71.43	57.15	83.8	1.093
DMU28	43.33	53.33	50	65.56	0.028	0.081	0.0066	73.33	77.78	75.85	1.159
DMU29	19.44	37.72	58.33	51.1	0.03	0.07	0.0032	66.67	66.67	73.15	1
DMU30	20	45	42.5	57.75	0.049	0.08	0.0054	77.5	69.4	86.15	1.007
DMU31	35.55	53.33	73.33	60	0.034	0.093	0.0084	44.45	80	84.15	1.096
DMU32	11	48	29	68	0.029	0.061	0.0039	81.11	76	79.25	1
DMU33	32.22	42.22	77.78	57.78	0.034	0.069	0.0043	24.45	73.33	88.45	1
DMU34	36.67	43.33	71.66	60	0.032	0.101	0.0065	56.67	75	83.05	1.103
DMU35	20	50	50	70	0.038	0.123	0.0095	50	60	87.5	1
DMU36	22.67	37.82	64.5	57.67	0.03	0.067	0.0045	77.72	80.65	61.65	1.354
DMU37	37.77	42.22	80	55.56	0.032	0.074	0.0053	26.67	66.67	82.17	1

Eficiência Média (A) 1.0356

Eficiência Média (B) 1.1014

FONTE: Tabela 5 – Software DEA-SAED

APÊNDICE 20 - MODELO DEA-CCR: ENSINO MÉDIO – PARANAÍ

Resultados obtidos com o software DEA-SAED aplicados aos dados da tabela 6 referente ao NRE de Paranaíba.

Desc: EM Paranaíba Dissertação
 DMUS: 28
 INSUMOS: 9
 PRODUTOS: 1
 MODELO: RADIAL-PRODUTO-RCE : tempo: 1.125 seg.

TABELA 9 – MODELO DEA - CCR – ENSINO MÉDIO - PARANAÍ

DMU\IO	INS1	INS2	INS3	INS4	INS5	INS6	INS7	INS8	INS9	PRO1	θ
DMU1	30	45	30	73.34	0.033	0.105	0.0065	66.67	46.67	79.87	1
DMU2	24	72	36	70	0.027	0.056	0.0039	84	64	72.75	1
DMU3	31.66	71.27	86.73	38.34	0.032	0.104	0.0072	63.33	60	72.52	1.081
DMU4	33.33	43.33	80	60	0.026	0.058	0.0036	86.67	76.33	84.1	1
DMU5	26.67	42.22	73.33	53.33	0.024	0.068	0.0098	82.23	80	77.17	1
DMU6	20	30	26.67	66.67	0.035	0.142	0.0071	70	56.67	77.02	1
DMU7	15	65	72.25	36.67	0.03	0.087	0.0067	68.75	65	71.97	1
DMU8	33.33	43.33	70	60	0.033	0.143	0.0053	73.34	60	76.42	1.087
DMU9	40	46.67	80	73.33	0.031	0.125	0.0104	66.67	66.67	82	1.084
DMU10	20.57	70	48	57.72	0.028	0.052	0.0034	78.86	75.43	83	1
DMU11	45	55	30	45	0.024	0.066	0.004	80	73	68.87	1
DMU12	30	42.5	35	61.67	0.026	0.071	0.0035	78.57	80	77.95	1
DMU13	35.67	39.29	42.8	40.48	0.038	0.119	0.0063	73.81	80.95	63.87	1.097
DMU14	40	40	20	66.67	0.036	0.179	0.006	82.22	71.15	68.2	1
DMU15	64.33	64.29	64.33	35.67	0.026	0.06	0.0038	71.42	58.33	90.97	1
DMU16	16.67	36.11	47.22	52.78	0.028	0.386	0.0069	61.11	66.67	80.15	1
DMU17	20	29	45	49	0.03	0.057	0.0042	90	65	66.35	1
DMU18	33.33	36.67	73.33	66.67	0.032	0.112	0.0046	75.56	75.56	88.85	1
DMU19	65.47	64.29	64.33	35.67	0.03	0.119	0.0076	70.64	53.17	84.42	1.011
DMU20	45	55	30	54.56	0.029	0.102	0.0053	80	85	78.8	1
DMU21	36	62	56	26.67	0.031	0.096	0.0052	44	64	75.8	1
DMU22	33.33	43.33	80	60	0.039	0.132	0.0066	23.33	73.33	71.2	1.052
DMU23	22.22	36.67	53.33	46.67	0.027	0.104	0.0045	73.33	75.56	74.25	1
DMU24	35	42.5	78.33	58.33	0.031	0.099	0.0068	53.34	23.33	69.9	1
DMU25	40	43.33	66.67	60	0.027	0.119	0.0046	33.34	73.33	83.22	1
DMU26	22.67	37.82	64.5	57.67	0.03	0.067	0.0095	77.42	80.65	61.65	1.192
DMU27	30	50	50	68.47	0.028	0.076	0.0047	30	70	73.7	1
DMU28	26.67	40	80	56.67	0.022	0.08	0.0072	20	73.33	72.1	1

Eficiência Média (A) 1.0216

Eficiência Média (B) 1.0863

FONTE: Tabela 6 – Software DEA-SAED

APÊNDICE 21 - MODELO DEA-BCC: ENSINO MÉDIO – PARANAÍ

Resultados obtidos com o software DEA-SAED aplicados aos dados da Tabela 6 referente ao NRE de Paranavaí.

Desc: EM Paranavaí Dissertação
 DMUS: 28
 INSUMOS: 9
 PRODUTOS: 1
 MODELO: RADIAL-PRODUTO-RVE : tempo: 1.188 seg.

TABELA 10 – MODELO DEA - BCC – ENSINO MÉDIO - PARANAÍ

DMU\IO	INS1	INS2	INS3	INS4	INS5	INS6	INS7	INS8	INS9	PRO1	θ
DMU1	30	45	30	73.34	0.033	0.105	0.0065	66.67	46.67	79.87	1
DMU2	24	72	36	70	0.027	0.056	0.0039	84	64	72.75	1
DMU3	31.66	71.27	86.73	38.34	0.032	0.104	0.0072	63.33	60	72.52	1.069
DMU4	33.33	43.33	80	60	0.026	0.058	0.0036	86.67	76.33	84.1	1
DMU5	26.67	42.22	73.33	53.33	0.024	0.068	0.0098	82.23	80	77.17	1
DMU6	20	30	26.67	66.67	0.035	0.142	0.0071	70	56.67	77.02	1
DMU7	15	65	72.25	36.67	0.03	0.087	0.0067	68.75	65	71.97	1
DMU8	33.33	43.33	70	60	0.033	0.143	0.0053	73.34	60	76.42	1.085
DMU9	40	46.67	80	73.33	0.031	0.125	0.0104	66.67	66.67	82	1.059
DMU10	20.57	70	48	57.72	0.028	0.052	0.0034	78.86	75.43	83	1
DMU11	45	55	30	45	0.024	0.066	0.004	80	73	68.87	1
DMU12	30	42.5	35	61.67	0.026	0.071	0.0035	78.57	80	77.95	1
DMU13	35.67	39.29	42.8	40.48	0.038	0.119	0.0063	73.81	80.95	63.87	1
DMU14	40	40	20	66.67	0.036	0.179	0.006	82.22	71.15	68.2	1
DMU15	64.33	64.29	64.33	35.67	0.026	0.06	0.0038	71.42	58.33	90.97	1
DMU16	16.67	36.11	47.22	52.78	0.028	0.386	0.0069	61.11	66.67	80.15	1
DMU17	20	29	45	49	0.03	0.057	0.0042	90	65	66.35	1
DMU18	33.33	36.67	73.33	66.67	0.032	0.112	0.0046	75.56	75.56	88.85	1
DMU19	65.47	64.29	64.33	35.67	0.03	0.119	0.0076	70.64	53.17	84.42	1
DMU20	45	55	30	54.56	0.029	0.102	0.0053	80	85	78.8	1
DMU21	36	62	56	26.67	0.031	0.096	0.0052	44	64	75.8	1
DMU22	33.33	43.33	80	60	0.039	0.132	0.0066	23.33	73.33	71.2	1.052
DMU23	22.22	36.67	53.33	46.67	0.027	0.104	0.0045	73.33	75.56	74.25	1
DMU24	35	42.5	78.33	58.33	0.031	0.099	0.0068	53.34	23.33	69.9	1
DMU25	40	43.33	66.67	60	0.027	0.119	0.0046	33.34	73.33	83.22	1
DMU26	22.67	37.82	64.5	57.67	0.03	0.067	0.0095	77.42	80.65	61.65	1.179
DMU27	30	50	50	68.47	0.028	0.076	0.0047	30	70	73.7	1
DMU28	26.67	40	80	56.67	0.022	0.08	0.0072	20	73.33	72.1	1

Eficiência Média (A) 1.0159

Eficiência Média (B) 1.0740

FONTE: Tabela 6 – Software DEA-SAED

APÊNDICE 22 - CORRELAÇÃO CANÔNICA: ENSINO FUNDAMENTAL FASE II – PARANAÍ

Correlations: X(i); X(ii); X(iii); X(iv); X(v); X(vi); X(vii); X(viii); ...

Relação entre os insumos

	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)
X(ii)	0.323 0.051							
X(iii)	0.115 0.498	0.055 0.746						
X(iv)	-0.114 0.503	-0.223 0.184	-0.081 0.632					
X(v)	-0.298 0.073	-0.336 0.042	-0.126 0.458	0.402 0.014				
X(vi)	-0.244 0.145	-0.227 0.176	-0.225 0.180	0.339 0.040	0.821 0.000			
X(vii)	-0.189 0.262	-0.202 0.231	-0.157 0.352	0.428 0.008	0.727 0.000	0.626 0.000		
X(viii)	-0.025 0.884	0.077 0.650	-0.629 0.000	-0.128 0.450	-0.144 0.397	-0.045 0.790	-0.038 0.824	
X(ix)	-0.181 0.282	-0.162 0.338	0.067 0.693	0.024 0.889	0.072 0.673	-0.050 0.771	-0.126 0.457	-0.234 0.162

Relação entre os insumos e os produtos

	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)
P(i)	0.061 0.718	-0.049 0.773	-0.040 0.812	0.053 0.757	0.353 0.032	0.337 0.041	0.450 0.005	-0.182 0.281	-0.391 0.017
P(ii)	0.086 0.611	0.013 0.940	-0.085 0.619	0.056 0.741	-0.144 0.397	0.018 0.915	0.001 0.995	0.301 0.071	-0.208 0.216
P(iii)	-0.271 0.105	-0.117 0.489	0.235 0.161	-0.028 0.872	0.529 0.001	0.417 0.010	0.451 0.005	-0.319 0.054	-0.136 0.423
P(iv)	0.246 0.142	0.095 0.575	0.108 0.526	-0.044 0.797	-0.197 0.243	-0.147 0.384	0.149 0.379	-0.017 0.920	-0.403 0.013

Relação entre os produtos

	P(i)	P(ii)	P(iii)
P(ii)	-0.170 0.314		
P(iii)	0.605 0.000	-0.286 0.086	
P(iv)	0.389 0.017	0.161 0.342	0.044 0.798

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

FONTE: Tabela 6 – Software MINITAB 15

APÊNDICE 23 - CORRELAÇÃO CANÔNICA: ENSINO MÉDIO – PARANAÍ

Correlations: X(i); X(ii); X(iii); X(iv); X(v); X(vi); X(vii); X(viii); ...

Relação entre os insumos

	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)
X(ii)	0.312 0.106							
X(iii)	0.060 0.762	0.093 0.638						
X(iv)	-0.275 0.157	-0.394 0.038	-0.182 0.353					
X(v)	-0.005 0.979	-0.188 0.337	-0.100 0.614	0.096 0.628				
X(vi)	-0.131 0.506	-0.310 0.108	-0.118 0.551	0.064 0.745	0.284 0.143			
X(vii)	-0.065 0.744	-0.188 0.339	0.350 0.068	0.061 0.758	0.214 0.274	0.244 0.211		
X(viii)	-0.018 0.927	0.030 0.880	-0.374 0.050	-0.016 0.936	-0.048 0.810	-0.142 0.470	-0.141 0.474	
X(ix)	-0.149 0.449	-0.126 0.522	-0.127 0.519	0.013 0.946	-0.195 0.319	-0.095 0.632	-0.119 0.546	0.140 0.479

Relação entre os insumos e os produtos

	X(i)	X(ii)	X(iii)	X(iv)	X(v)	X(vi)	X(vii)	X(viii)	X(ix)
P(i)	0.393 0.038	0.225 0.249	0.182 0.354	0.077 0.698	-0.265 0.173	0.078 0.693	-0.225 0.249	0.027 0.892	-0.061 0.760
P(ii)	0.331 0.085	0.292 0.131	-0.083 0.676	-0.318 0.099	-0.188 0.339	0.175 0.373	-0.409 0.031	-0.025 0.900	0.026 0.894
P(iii)	0.163 0.407	0.254 0.192	0.455 0.015	0.082 0.678	-0.085 0.666	-0.198 0.312	-0.142 0.472	-0.093 0.639	-0.208 0.288
P(iv)	0.233 0.233	-0.027 0.893	-0.024 0.903	0.059 0.766	-0.236 0.227	0.135 0.494	0.045 0.822	0.175 0.372	0.154 0.435

Relação entre os produtos

	P(i)	P(ii)	P(iii)
P(ii)	0.489 0.008		
P(iii)	0.500 0.007	0.182 0.354	
P(iv)	0.545 0.003	0.115 0.560	-0.295 0.128

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

FONTE: Tabela 6 – Software MINITAB 15

**APÊNDICE 24 - REGRESSÃO TOBIT NO MODELO CCR: ENSINO
FUNDAMENTAL FASE II – PARANAÍ**

Dependent Variable: CCR
 Method: ML - Censored Normal (TOBIT) (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/09/10 Time: 00:26
 Sample: 1971 2007
 Included observations: 37
 Left censoring (value) series: CCR>1
 Convergence achieved after 4 iterations
 Covariance matrix computed using second derivatives

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.438441	0.166434	2.634321	0.0084
XI	0.001056	0.000774	1.364062	0.1725
XII	-4.91E-05	0.000885	-0.055452	0.9558
XIII	0.002508	0.000734	3.419005	0.0006
XIV	0.001262	0.000970	1.300987	0.1933
XV	-3.870538	2.287504	-1.692035	0.0906
XVI	0.526516	0.431049	1.221476	0.2219
XVII	2.896231	3.260347	0.888320	0.3744
XVIII	0.002363	0.000774	3.052428	0.0023
XIX	0.004163	0.001256	3.314806	0.0009
Error Distribution				
SCALE:C(11)	0.057648	0.006700	8.603659	0.0000
R-squared	0.428826	Mean dependent var		1.045811
Adjusted R-squared	0.209144	S.D. dependent var		0.075646
S.E. of regression	0.067272	Akaike info criterion		-2.274329
Sum squared resid	0.117664	Schwarz criterion		-1.795407
Log likelihood	53.07508	Hannan-Quinn criter.		-2.105487
Avg. log likelihood	1.434462			
Left censored obs	0	Right censored obs		0
Uncensored obs	37	Total obs		37

FONTE: Tabela 5 – Software EVIEWS 5.1

**APÊNDICE 25 - REGRESSÃO TOBIT NO MODELO BCC: ENSINO
FUNDAMENTAL FASE II – PARANAÍ**

Dependent Variable: BCC
 Method: ML - Censored Normal (TOBIT) (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/09/10 Time: 00:28
 Sample: 1971 2007
 Included observations: 37
 Left censoring (value) series: BCC>1
 Convergence achieved after 4 iterations
 Covariance matrix computed using second derivatives

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.490089	0.156373	3.134114	0.0017
XI	0.000684	0.000727	0.940375	0.3470
XII	1.02E-05	0.000832	0.012265	0.9902
XIII	0.002308	0.000689	3.348688	0.0008
XIV	0.001132	0.000911	1.242075	0.2142
XV	-3.734207	2.149215	-1.737475	0.0823
XVI	0.542815	0.404990	1.340317	0.1801
XVII	2.531459	3.063245	0.826398	0.4086
XVIII	0.002363	0.000727	3.248722	0.0012
XIX	0.003590	0.001180	3.042060	0.0023
Error Distribution				
SCALE:C(11)	0.054163	0.006295	8.603659	0.0000
R-squared	0.402319	Mean dependent var		1.035622
Adjusted R-squared	0.172441	S.D. dependent var		0.069784
S.E. of regression	0.063482	Akaike info criterion		-2.399047
Sum squared resid	0.104780	Schwarz criterion		-1.920125
Log likelihood	55.38236	Hannan-Quinn criter.		-2.230204
Avg. log likelihood	1.496821			
Left censored obs	0	Right censored obs		0
Uncensored obs	37	Total obs		37

FONTE: Tabela 5 – Software EVIEWS 5.1

**APÊNDICE 26 - REGRESSÃO TOBIT NO MODELO CCR: ENSINO MÉDIO –
PARANAÍ**

Dependent Variable: CCR
 Method: ML - Censored Normal (TOBIT) (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/09/10 Time: 00:31
 Sample: 1980 2007
 Included observations: 28
 Left censoring (value) series: CCR>1
 Convergence achieved after 5 iterations
 Covariance matrix computed using second derivatives

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.701706	0.101083	6.941851	0.0000
XI	-4.39E-05	0.000549	-0.079999	0.9362
XII	9.08E-05	0.000585	0.155211	0.8767
XIII	0.000593	0.000385	1.540395	0.1235
XIV	-3.07E-05	0.000558	-0.054955	0.9562
XV	4.658850	1.638188	2.843905	0.0045
XVI	-0.102457	0.111735	-0.916969	0.3592
XVII	10.21052	3.726198	2.740197	0.0061
XVIII	0.000374	0.000356	1.050608	0.2934
XIX	0.001070	0.000517	2.067793	0.0387
Error Distribution				
SCALE:C(11)	0.032020	0.004278	7.483921	0.0000
R-squared	0.503471	Mean dependent var	1.021571	
Adjusted R-squared	0.211394	S.D. dependent var	0.046049	
S.E. of regression	0.040893	Akaike info criterion	-3.259215	
Sum squared resid	0.028429	Schwarz criterion	-2.735849	
Log likelihood	56.62901	Hannan-Quinn criter.	-3.099217	
Avg. log likelihood	2.022465			
Left censored obs	0	Right censored obs	0	
Uncensored obs	28	Total obs	28	

FONTE: Tabela 6 – Software EVIEWS 5.1

**APÊNDICE 27 - REGRESSÃO TOBIT NO MODELO BCC: ENSINO MÉDIO –
PARANAÍ**

Dependent Variable: BCC
 Method: ML - Censored Normal (TOBIT) (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/09/10 Time: 00:32
 Sample: 1980 2007
 Included observations: 28
 Left censoring (value) series: BCC>1
 Convergence achieved after 5 iterations
 Covariance matrix computed using second derivatives

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.775410	0.097084	7.987036	0.0000
XI	-0.000225	0.000527	-0.427429	0.6691
XII	0.000239	0.000562	0.425588	0.6704
XIII	0.000640	0.000369	1.731146	0.0834
XIV	0.000373	0.000536	0.696717	0.4860
XV	2.554965	1.573365	1.623886	0.1044
XVI	-0.068834	0.107313	-0.641429	0.5212
XVII	7.936896	3.578754	2.217782	0.0266
XVIII	0.000303	0.000342	0.884872	0.3762
XIX	0.000652	0.000497	1.312929	0.1892
Error Distribution				
SCALE:C(11)	0.030753	0.004109	7.483921	0.0000
R-squared	0.399618	Mean dependent var		1.015857
Adjusted R-squared	0.046453	S.D. dependent var		0.039987
S.E. of regression	0.039047	Akaike info criterion		-3.339963
Sum squared resid	0.025919	Schwarz criterion		-2.816596
Log likelihood	57.75948	Hannan-Quinn criter.		-3.179964
Avg. log likelihood	2.062838			
Left censored obs	0	Right censored obs		0
Uncensored obs	28	Total obs		28

FONTE: Tabela 6 – Software EVIEWS 5.1