

**ELOI MYSZKA**

**UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIA MULTICRITÉRIO NA  
AVALIAÇÃO DE ESCOLAS**

**Dissertação apresentada como requisito parcial à  
obtenção do grau de Mestre em Ciências, Curso de  
Pós-Graduação em Métodos Numéricos em  
Engenharia – Programação Matemática, Setores de  
Tecnologia e de Ciências Exatas, Universidade  
Federal do Paraná.**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neida Maria Patias Volpi.**

**CURITIBA**

2005

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**ELOI MYSZKA**

**UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIA MULTICRITÉRIO NA  
AVALIAÇÃO DE ESCOLAS**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências no Curso de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, área de concentração Programação Matemática, da Universidade Federal do Paraná, pela comissão formada pelos professores:

Orientadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Neida Maria Patias Volpi – Dr<sup>a</sup>. Eng.  
Departamento de Matemática - UFPR

Examinadores:

---

Dr. Sérgio Aparecido Ignácio – Dr. Eng.  
Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Deise M. Bertholdi Costa – Dr<sup>a</sup>. Eng.  
Departamento de Desenho - UFPR

---

Prof. Dr. Volmir Eugênio Vilhem – Dr. Eng.  
Departamento de Matemática - UFPR

Curitiba, 21 de outubro de 2005.

Dedico este trabalho a meus pais Francisco e Ana Maria e a meus queridos filhos Eloi Junior, Juan Elisander, João Paulo e Eloisa Elena.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me dar força para vencer mais esse desafio.

Aos meus familiares, principalmente à minha esposa Eleni, pela compreensão que tiveram nos momentos de ausência, pelo apoio recebido e incentivo nos momentos difíceis.

À Professora Neida Maria Patias Volpi, pela orientação com paciência, dedicação e competência, passando segurança e tranquilidade.

A todos os professores do curso pelo empenho demonstrado nas aulas.

Aos Colegas, pela amizade e companheirismo.

Ao coordenador do curso Professor Anselmo Chaves Neto, e aos funcionários do CESEC, pela disposição em ajudar.

Aos professores e funcionários da UNICENTRO que colaboraram para o desenvolvimento desse trabalho.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização desse trabalho.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VI
LISTA DE QUADROS E TABELAS	VII
LISTA DE SIGLAS	VIII
RESUMO	IX
ABSTRACT	X
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DAS ESCOLAS	1
1.2 METODOLOGIA	3
1.3 IMPORTÂNCIA DO TRABALHO	5
1.4 OBJETIVO DO TRABALHO	5
1.4.1 Objetivo Geral	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	6
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MULTICRITÉRIO	11
3 METODOLOGIA	18
3.1 MÉTODO PROMETHEE	21
3.1.1 Conceitos e Notações	21
3.1.2 Objetivos do método	24
4 ESTUDO DE CASO	27
4.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	27
4.1.1 Origem dos dados	28
4.1.2 Apresentação e interpretação dos dados coletados	30
4.2 APLICAÇÃO DOS DADOS NO ALGORÍTMO PROMETHEE	41
4.2.1 Critérios envolvidos na avaliação	42
4.2.1.1 Critérios relativos ao rendimento escolar	42
4.2.1.2 Critérios relativos à eficiência e estrutura das escolas	43
4.2.1.3 Critérios relativos às opiniões dos pais	43
4.2.1.4 Critérios relativos às opiniões dos alunos	45
4.2.2 Função de preferência utilizada em cada critério	49
4.3 CENÁRIOS	58
4.4 EXECUÇÃO DO PROMETHEE	63
4.4.1 Implementação Computacional	63
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	65
5.1 RESULTADOS DO PROMETHEE	65

5.2 COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN	76
6 CONCLUSÕES	79
6.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
ANEXO 1	85
ANEXO 2	126

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 3.1. FUNÇÕES DE PREFERÊNCIA	23
FIGURA 4.1 FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA OS CRITÉRIOS C01 A C06	51
FIGURA 4.2 FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA OS CRITÉRIOS C07, C08 E C09	52
FIGURA 4.3 FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA O CRITÉRIO C10	53
FIGURA 4.4 FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA O CRITÉRIO C11	54
FIGURA 4.5 FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA OS CRITÉRIOS C12 A C15	55
FIGURA 4.6 FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA O CRITÉRIO C16	56
FIGURA 4.7 FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA OS CRITÉRIOS C17 E C18	57
FIGURA 4.8 FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADAS PARA OS CRITÉRIOS C19, C20 E C21	58
FIGURA 4.9 AGRUPAMENTO DOS CRITÉRIOS	61
FIGURA 4.10 FLUXOGRAMA DO MÉTODO PROMETHEE	64
FIGURA 5.1 GRÁFICO DA CLASSIFICAÇÃO DOS 3 CENÁRIOS	70
FIGURA 5.2 GRÁFICO DA COMPARAÇÃO PELA DISTÂNCIA	75
FIGURA 5.3 COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN	78

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 3.1 – ALTERNATIVAS E CRITÉRIOS DE DECISÃO	21
QUADRO 3.2 – PESO SEGUNDO CRITÉRIOS DE DECISÃO	22
QUADRO 4.1 – ESCOLAS SELECIONADAS	28
TABELA 4.2 – MODELO DO BOLETIM DA ESCOLA	30
TABELA 4.3 – CRITÉRIOS ENVOLVIDOS NA AVALIAÇÃO	47
TABELA 4.4 – DADOS PARA APLICAÇÃO DO PROMETHEE	48
TABELA 4.5 – VALORES DOS PARÂMETROS $p$ , $q$ E FUNÇÃO OBJETIVO PARA FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA TIPO 5, SEGUNDO OS CRITÉRIO ANALISADOS	50
TABELA 4.6 – PESOS USADOS NO CENÁRIO 1	59
TABELA 4.7 – PESOS USADOS NO CENÁRIO 2	60
TABELA 4.8 – PESOS USADOS NO CENÁRIO 3	62
TABELA 5.1 – RESULTADO DO CENÁRIO 1	66
TABELA 5.2 – RESULTADO DO CENÁRIO 2	67
TABELA 5.3 – RESULTADO DO CENÁRIO 3	68
TABELA 5.4 – CLASSIFICAÇÃO PARA OS TRÊS CENÁRIOS	69
TABELA 5.5 – CLASSIFICAÇÃO DAS ESCOLAS PELO PROMETHEE (CENÁRIO 2) E POR TODOS OS CRITÉRIOS	72

TABELA 5.6 – DISTÂNCIA EUCLIDIANA ENTRE O RESULTADO DO PROMETHEE (CENÁRIO 2) E O RESULTADO DE CADA CRITÉRIO	74
TABELA 5.7 – CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS PELA DISTÂNCIA	74
TABELA 5.8 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN	76
TABELA 5.9 – CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS PELO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN	77

### LISTA DE SIGLAS

PROMETHEE- *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations*

AHP- *Analytic Hierarchy Process*

ELECTRE - *Elimination et Choix Traduisant la Réalité*

MCDM – *Multiple Criteria Decision-Making*

SEED – Secretaria de Estado de Educação

MEC – Ministério da Educação e Cultura

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

SAEB - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique)



## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo aplicar o método PROMETHEE a um conjunto de escolas estaduais da cidade de Guarapuava com o intuito de avaliar as condições de ensino. Frequentemente verifica-se a grande preocupação dos pais na escolha de uma escola para seu filho e a dificuldade por parte da sociedade de poder avaliar as escolas públicas. Para a avaliação e comparação entre as escolas tem-se muitos critérios a considerar, diante disso o método pode ser aplicado. Para a avaliação das escolas usaram-se dados do Boletim da Escola 2002, com avaliação dos alunos realizada em 2000, resultados do Censo Escolar 2002 e respostas do questionário submetido aos pais. O boletim fornece informações como: rendimento; índice de aprovação, reprovação e abandono; avaliação por parte dos pais; segurança; perfil dos pais; avaliação por parte dos alunos da escola e dos professores. Como não há uma escola que tenha uma boa avaliação em todos os requisitos, o método utilizado é apropriado e fornece uma classificação levando em conta todos os critérios e os pesos dados a cada um. Desta maneira o método foi aplicado em três cenários diferentes, sendo que em cada um estabeleceram-se pesos diferentes aos critérios, finalmente aplicaram-se técnicas de análise para verificar os critérios que mais se aproximam com o resultado obtido. Os resultados mostraram que a qualidade das escolas declina das cidades maiores para as cidades menores e do centro para os bairros e periferias. Conclui-se também que a qualidade da escola está diretamente ligada com as condições econômicas e culturais dos pais.

**Palavras - chave:** avaliação, escolas, metodologia multicritério, PROMETHEE.

## **ABSTRACT**

The objective of this paper is to apply the PROMETHEE's method in a series of state schools in Guarapuava with the purpose of considering the teaching and learning conditions. It's frequently verified the parents' worries about choosing a school to their kids and how difficult it to the society to be able to evaluate the public schools. To the evaluate and to the compare the schools there is a lot of criterions to be taken into consideration, based on that the previous method can be applied. In the school's assessment it was used information from the 2002 school's report card, with the students' assessment done in 2000, results of the School's Census 2002 and answers of a questionnaire given to the parents. The report card gives information such as: grades; approval, disapproval and abandon rates; parents' assessment; students' security; parents' profile, school and teacher's assessment. As there is no school with a good assessment in every analyzed aspect, the method used is appropriate and supplies a classification considering every criterion and the weights given to each one. In this way, the method was applied in three different cases, such that in each one, different weights were set up to the judgment; finally, techniques of analysis were applied to check the criterions that are more similar to the result gotten. The results suggested that the school's quality decreases

from the bigger to the smaller cities and from downtown to neighborhood and suburbs. It is also concluded that the school's quality is related to the parents' economics and cultural conditions.

**Key words:** evaluation, school's, multicriteria methodology, PROMETHEE.

## **INTRODUÇÃO**

### **1.1 IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO DAS ESCOLAS**

Elaborar e implementar sistemas de avaliação de políticas públicas de caráter social torna-se cada vez mais fundamental para o desenvolvimento de programas e projetos que pretendem melhorar os indicadores educacionais no Brasil. Avaliar, corrigir rumos e agregar novos elementos aos programas permite o aprimoramento das políticas sociais, além da mensuração dos seus verdadeiros efeitos na resolução dos problemas a que se propõem.

É consensual que os países em desenvolvimento, em boa parte, não têm tradição em avaliar os programas governamentais; muitos recursos são desperdiçados em complicadas malhas burocráticas, na má focalização e mesmo nos desvios de verbas. O resultado é que somente uma parte, talvez a menor, dos investimentos em políticas sociais chega aos beneficiários. A gestão dos gastos sociais sem um processo de avaliação e monitoramento torna-se irracional. Muitas vezes são utilizados meios ineficientes e ineficazes para se alcançarem os fins pretendidos.

O planejamento auxiliado pela avaliação e monitoramento permite reajustes de rumo. As ações planejadas precisam de certo grau de flexibilidade em sua implementação. Isso, por sua vez, comporta a necessidade de rastrear os efeitos de tais ações, isto é, de medir seu desempenho e seu impacto nas condições de vida do público-alvo.

O governo brasileiro, por meio do MEC e do INEP, criou o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), que avalia o conhecimento, as habilidades e competências adquiridas e desenvolvidas pelos alunos.

Ao se disseminar os resultados dessas avaliações, não se pode ignorar o contexto, pois

a divulgação pura e simples das habilidades e competências dos estudantes, em qualquer um dos estágios de desempenho, em pouco ajuda a compreensão do problema. É necessário também observar as condições de ensino. Além disso, a publicação dos resultados deve levar em conta a análise de dados socioeconômicos dos indivíduos, das famílias, dos estados, das regiões e do Brasil. O desenvolvimento escolar não pode ser considerado como atributo apenas individual, sem influência do contexto, ou mesmo como produto somente da escola.

A questão da qualidade de ensino não é algo simples que possa ser explicada somente por meio de uma variável ou conjunto de variáveis. A responsabilidade pela qualidade de ensino não é de um ou dois agentes sociais; todos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem influenciam-no com pesos variados, compondo uma equação complexa.

Avaliar a escola é muito importante, levando em consideração que é nela que tem-se o processo ensino-aprendizagem organizado e como base para o conhecimento, mas avaliar não é sinônimo de estabelecer *rankings*, embora estes possam surgir como subprodutos de um processo mais amplo. Avaliar instituições escolares não se trata apenas de avaliar professores e alunos, embora tais informações possam fornecer a uns e a outros, bem como aos pais e aos poderes locais, instrumentos para a realização de melhorias das práticas educacionais. O que se pretendeu neste trabalho foi avaliar o desempenho das escolas usando todas as informações encontradas.

A avaliação das escolas pode ser objeto de muitas discussões. A mais importante é aquela gerada a partir dos resultados e da divulgação destes. Muitas perguntas surgem: por que as escolas têm desempenho desigual? Onde está a diferença? No entanto, trata-se de uma discussão saudável e que permite alcançar o resultado a que se propõe a avaliação, que é de acompanhar a evolução da qualidade educacional.

Nenhuma comunidade educacional questiona a necessidade, a importância e a

utilidade da avaliação e o acompanhamento da qualidade escolar. Discutem-se essencialmente formas de aprimorar, que é o objetivo principal de qualquer avaliação.

O que se buscou nesse trabalho foi avaliar as escolas classificando-as, em ordem decrescente, em função das condições de ensino e estabelecer relação entre a classificação encontrada e os critérios utilizados, com a intenção que cada escola conheça como está seu desempenho em relação a outras escolas e possam também avaliar os fatores que estão influenciando no seu desempenho.

## 1.2 METODOLOGIA

Os métodos tradicionais de resolução de problemas, propostos geralmente pela Pesquisa Operacional (PO), procuram enquadrar os problemas em áreas. Uma vez classificados, eles podem ser resolvidos através de procedimentos padrões daquela área. Alguns desses métodos têm seu foco na escolha das alternativas para encontrar a solução ótima. Procuram encontrar soluções que sigam as regras da racionalidade, excluindo a subjetividade dos envolvidos no processo decisório. Os decisores devem seguir os resultados prescritos, sob pena de serem considerados irracionais.

A partir dos anos 80 um crescente sentimento surgiu na comunidade científica, de que a Pesquisa Operacional tradicional é incapaz de lidar com algumas situações complexas. Ela se presta bem a resolver problemas bem definidos, como logística, controle de produção, controle de estoques, etc.. Em problemas de decisão onde existe a necessidade de maximizar ou minimizar vários critérios dentro de um mesmo problema diante de várias possibilidades de decisão, a área considerada é *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM). Os problemas econômicos, industriais, sociais, políticos normalmente têm uma natureza multi-objetivo, isto

é, envolvem vários objetivos, e não faz sentido observar ou considerar apenas um deles. Geralmente os critérios são de natureza conflitante, e as possíveis soluções são muitas vezes incomparáveis. Logo, em geral, não existe solução ótima para todos os objetivos simultaneamente, mas alternativas satisfatórias. Dentre os problemas multicritérios pode-se considerar aqueles que apresentam um número finito de alternativas, chamados de problemas discretos, e outros em que as alternativas não estão explícitas, mas representadas através de um conjunto de restrições, definidos como problemas contínuos. O trabalho será desenvolvido nesta dissertação se enquadra dentro da primeira possibilidade.

O método escolhido na questão de avaliação de escolas foi o método PROMETHEE (*Preference Ranking Organizatin METHods for Enrichment Evaluations*) por ser, um dos métodos multicritérios pesquisados, citados e exemplificados no capítulo II, amplamente usado em problemas de classificação, que é a questão a ser analisada neste trabalho..

O método PROMETHEE é apropriado para ajudar em situações onde se tem um número de alternativas possíveis de decisões, vários critérios a serem considerados e cada critério com um determinado grau de importância para a decisão, como citado em Brans e Mareschal, 1994.

O presente trabalho utilizou esta metodologia para classificar escolas estaduais de 5ª a 8ª séries da cidade de Guarapuava, em função de sua qualidade de ensino. A princípio fez-se uma pesquisa, procurando trabalhos já realizados na área de avaliação multicritério e também dos trabalhos na área de educação. Com estes trabalhos como referência, fez-se um estudo dos prováveis critérios a serem utilizados na avaliação. Em seguida, entrou-se em contato com Escolas, Núcleos de Educação e Secretaria do Estado de Educação para obtenção dos dados necessários para a aplicação do método.

Foram ouvidos também vários profissionais da área técnica da escola, professores,

diretores, orientadores e pedagogos, para definir corretamente os critérios e a importância que cada um tem no processo ensino-aprendizagem.

Trata-se de uma metodologia que apesar de ter sido aplicada em apenas um conjunto de escolas, pode gerar resultados amplos visando obtenção de informações que auxiliem os responsáveis pelas instituições de ensino a tomarem decisões que gerem melhorias nas mesmas.

### **1.3. IMPORTÂNCIA DO TRABALHO**

A escolha da escola tem sido fundamental para os pais que querem dar uma educação e formação de qualidade a seus filhos, já que a sociedade é competitiva e que cada dia exige profissionais com formação de qualidade. Essa escolha não tem sido fácil para os pais, pois as condições das escolas nem sempre são visualizadas pela sociedade, e para se ter uma boa qualidade de ensino é necessário avaliar vários fatores.

Procurou-se considerar, com auxílio de profissionais da área da educação, inúmeros desses critérios/fatores que podem influenciar para que se tenha uma boa qualidade de ensino na escola, e daí através de uma metodologia multicritério apresentar os resultados e análises para que sejam utilizados como norteadores das ações dos decisores para melhorar as instituições.

### **1.4 OBJETIVO DO TRABALHO**

#### **1.4.1 Objetivo Geral**

Utilizar uma metodologia multicritério na avaliação de escolas para analisar o que



influencia na qualidade do ensino de uma forma geral.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

- a) apresentar o método PROMETHEE;
- b) avaliar e classificar escolas utilizando-se do método multicritério PROMETHEE;
- c) construir um programa computacional em linguagem atual para a resolução desse problema;
- d) avaliar os resultados com o objetivo de obter os fatores que mais influenciaram nas escolas mais qualificadas.

#### **1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO**

O presente trabalho está dividido em cinco capítulos.

No capítulo I a introdução.

No capítulo II foi feita uma revisão de vários trabalhos conhecidos na área com várias aplicações em problemas relacionados à avaliação multicritério e a educação.

No capítulo III é feita uma apresentação do método PROMETHEE.

O capítulo IV mostra um estudo de caso, ou seja, a descrição de um problema real, com aplicação do método PROMETHEE.

O capítulo V apresenta os resultados e discussões.

O capítulo VI traz as conclusões finais e sugestões para futuros trabalhos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A busca da solução de um problema frequentemente ocorre em ambiente onde os critérios são conflitantes, onde o ganho de valor num critério poderá causar uma perda em outro. Deve-se escolher a solução final, levando em conta o compromisso das diversas relações de troca intermediárias aos procedimentos adotados.

Os modelos de tomadas de decisões através de múltiplos critérios são indicados para problemas onde existam vários critérios de avaliação, normalmente conflitantes, e algumas situações monocritério, porém de caráter multidimensional.

Os problemas multicritério não podem ser assim resolvidos por análises matemáticas ou econômicas apenas. Para solução do problema pode-se propor dois caminhos conceitualmente distintos destacados em Brans e Mareschal (1994):

- 1) Identificar para cada alternativa a sua utilidade, agregando todos os valores advindos da classificação das alternativas nos critérios em uma única função de utilidade, sem identificar a importância relativa dos critérios. Percebe-se, no entanto, que este caminho é falho quando se considera que, embora as médias aritméticas possam ser iguais, isto não reflete de modo algum o peso específico de cada critério no contexto

- geral do problema;
- 2) Utilizar-se uma metodologia que leve em conta a importância relativa que o decisor atribui a cada critério, assumindo por hipótese, que não é possível dizer se uma decisão é boa ou ruim, utilizando para tal um único modelo matemático e que a subjetividade no processo de decisão deverá ser considerada. Podendo-se estudar a sensibilidade da decisão pela comparação das recomendações advindas da aplicação de dois ou mais métodos multicritério diferentes.

Alguns problemas reais são intrinsecamente multidimensionais (não existe uma única medida do que seja o melhor) e a utilização de modelos e métodos para apoio a decisão em presença de critérios múltiplos reside nesta própria realidade, criando uma expectativa de que os modelos multicritérios se revelam como os mais adequados. A complexidade dos problemas reais que surgem na sociedade tecnológica moderna é essencialmente caracterizada pela pluralidade de pontos de vista, refletindo aspectos econômicos, sociais, políticos, físicos, de engenharia, administrativos, psicológicos, éticos, estéticos, etc., num dado contexto. Em geral, não existe uma solução admissível (face à tecnologia e recursos disponíveis) que garanta o melhor em todos os aspectos de avaliação.

Na literatura vigente, como em Lins (2000), considera-se que os problemas multicritérios subdividem-se em problemas multiatributo ou multiobjetivo. O problema multiatributo se refere aos casos em que as ações potenciais, em número finito, são explicitamente conhecidas, bem como os respectivos índices de mérito avaliados segundo os vários critérios (definição enumerativa). O problema de otimização multiobjetivo se refere aos casos em que as ações potenciais são definidas implicitamente por um conjunto de restrições (definição analítica). O espaço das ações potenciais (espaço de decisão) é mapeado no espaço dos objetivos, no qual cada alternativa tem como representação um vetor, cujos componentes

são os correspondentes valores de cada função objetivo.

A solução de problemas multiatributo é a escolha de alternativas segundo análise de um conjunto de critérios, considerados pontos essenciais de análise para uma tomada de decisão. Normalmente são utilizados métodos que fornecem as seguintes possibilidades em função de escolha de alternativas: uma classificação completa das alternativas, a melhor alternativa, um conjunto de melhores alternativas, uma classificação do conjunto de alternativas ou apenas uma apresentação das mesmas.

Outra classificação usual de problemas multicritérios é a seguinte: diz-se que há um problema discreto, quando número finito de alternativas é envolvido e um problema contínuo que é caracterizado por um número infinito de alternativas. Às vezes problemas de decisão contínuos, podem ser tratados como problema de decisão discreto, bastando que seja escolhido um número finito de alternativas.

O interesse neste trabalho basicamente está voltado para os métodos quantitativos discretos. São métodos baseados em duas considerações: na primeira é considerada a performance (valor atribuído) de cada alternativa em função de cada critério e na segunda é considerada a prioridade (peso) de cada critério.

Diante da existência de múltiplos objetivos, a noção de solução ótima cede lugar à noção de solução não dominada, caracterizada por não existir outra solução que melhore todos os objetivos simultaneamente, isto é, a melhoria de um objetivo é alcançada à custa da degradação do valor de pelo menos um dos outros.

Um problema de programação multiobjetiva pode ser representado da forma:

$$\text{Max } \{z_1(\mathbf{x}), z_2(\mathbf{x}), \dots, z_n(\mathbf{x})\}, \mathbf{x} \in X$$

em que:

$\mathbf{x}$ : vetor de decisões,  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)$ ;

$X$ : conjunto de alternativas possíveis;

$\{z_1(\mathbf{x}), z_2(\mathbf{x}), \dots, z_n(\mathbf{x})\}$ : conjunto de critérios avaliados.

As soluções obtidas poderão ser dominadas ou não dominadas.

Dado um conjunto de soluções factíveis  $X$ , o conjunto de soluções não dominadas é denotado por  $S$  e definido como:

$$S = \{\mathbf{x} : \mathbf{x} \in X, \text{ não existe } \mathbf{x}' \in X \text{ tal que } z_q(\mathbf{x}') > z_q(\mathbf{x}) \text{ para algum } q \in \{1, 2, \dots, n\}; \text{ e } z_k(\mathbf{x}') \geq z_k(\mathbf{x}) \text{ para todo } k \neq q\}.$$

Desse modo, é claro da definição de  $S$ , que ocorrendo uma mudança de uma solução não dominada para outra solução não dominada e uma função objetivo melhorar, então uma ou mais das outras funções objetivo sofrerão decréscimo de seu valor.

Em outros casos, a solução é dita dominada e o conjunto das mesmas, conjunto das soluções dominadas.

Somente as soluções não dominadas são de interesse dos problemas multiobjetivos.

Num problema multicritério, torna-se necessário fazer intervir no processo de pesquisa; não apenas meios teóricos de calcular soluções não dominadas, mas também informações sobre as preferências do decisor, representadas por um conjunto de opiniões, convicções e soluções; não necessariamente ótima no sentido da programação linear, mas soluções eficientes como descrito em Oliveira (2000).

Na literatura especializada são citados alguns métodos para resolução de problemas discretos, entre eles: método de Adição de Pesos, Modelo de Utilidade Multiatributos, método do Ponto Ideal e método ELECTRE. Esses métodos poderão ser avaliados segundo: informações que são necessárias, a eficiência do uso dessas informações e a eficácia de

método em termos de resultado. É necessário que esses métodos, além de apresentarem uma resposta para o problema, apresentem uma boa resposta.

As idéias básicas desses métodos foram descritas em Gonçalves (2001).

Além desses métodos podemos citar também o Método PROMETHEE, que terá uma discussão mais ampla no capítulo III; mas de uma forma concisa, o método se baseia na avaliação das alternativas, segundo vários critérios, seus pesos, e de funções de preferências para cada critério fornecendo ao decisor uma classificação decrescente das alternativas. Pode-se gerar uma saída gráfica do problema, no plano GAIA, permitindo observar os agrupamentos (*clusters*) de alternativas que possuem características comuns; verifica se os critérios e pesos têm boa representação no plano escolhido e também quais critérios são similares ou conflitantes. Na aplicação do PROMETHEE pode-se também associar um problema de programação linear binária do tipo uma alternativa é selecionada ou não.

## 2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MULTICRITÉRIOS

Para realização deste trabalho publicações e trabalhos anteriores foram consultados. O objetivo deste capítulo também é mostrar como os problemas multicritérios, nas suas resoluções, estruturam-se, através de vários procedimentos (métodos). Além dos já citados em Gonçalves (2001), pode-se ainda destacar outros trabalhos com problemas multicritérios:

Souza (1998) apresenta uma aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão na avaliação de uma Escola de Língua Inglesa. O objetivo do estudo foi construir um modelo que permitisse, segundo os juízos de valor do decisor, avaliar a situação existente. Identificar os pontos críticos na busca de um melhor desempenho da Escola, para seu aperfeiçoamento e satisfação do aluno, com a intenção que o mesmo permaneça na mesma, pois ela precisa

manter-se em evidência no mercado, pois só assim se promoverá. O trabalho divide-se em duas partes. A primeira parte apresenta os aspectos teóricos da metodologia aplicada, ou seja, trata das problemáticas e convicções do MCDA (Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão) e, apresenta o embasamento teórico das fases de estruturação e avaliação do processo de apoio à decisão. Na segunda parte é apresentado o estudo prático, sendo que na primeira etapa foi feita a estruturação do problema, onde utilizou-se a técnica de mapeamento cognitivo, visando auxiliar a estruturação da árvore de pontos de vista fundamentais. Finalizando esta etapa foram operacionalizados os pontos de vista fundamentais. A segunda etapa apresenta o processo de avaliação das ações, onde foi empregada a abordagem MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique), que foi utilizada para construir as escalas de valor cardinal, a partir de julgamentos semânticos de valor feitos pelo decisor.

Silva (1998) utilizou a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão para avaliar um curso de Ciências Contábeis. A partir desta avaliação, identificar os pontos fortes e fracos, e conseqüentemente, propor recomendações para melhorar o seu desempenho. Nesta metodologia adota-se a estratégia de aprendizagem pela participação, e a do construtivismo, através das quais, os atores do processo de apoio à decisão aprendem sobre o problema. Para avaliar o curso, este é impactado sobre um modelo de agregação aditiva. Para construir este modelo, a estruturação do problema é feita com o apoio da ferramenta Mapa Cognitivo, e, a construção das escalas de valor local e das taxas de substituição, com o apoio da abordagem MACBETH.

Zuffo (1998) propõe a incorporação de características ambientais e sociais, além das técnicas e econômicas, comumente utilizadas em estudos de planejamento ambiental de recursos hídricos, como critérios para aplicação dos métodos multicriteriais. Foram adotados

20 critérios e 9 alternativas para solução do problema os quais foram aplicados a 5 diferentes métodos de auxílio à tomada de decisão. Ao todo foram levantados 96 métodos distintos e subdivididos em 4 diferentes categorias. Os cinco métodos utilizados representam 3 das 4 categorias abordadas. São eles: ELETRE II, PROMETHEE II, Programação por Compromisso - CP, Teoria dos Jogos Cooperativos - CGT e o Método Analítico Hierárquico - AHP. Os métodos multicriteriais foram aplicados a 4 cenários distintos de pesos para os critérios, obtidos através de consulta por questionário estruturado por especialistas. Utilizou-se como estudo de caso a bacia hidrográfica do Rio Cotia (SP).

Azevedo (1999) propõe um modelo para a avaliação dos cursos da Escola de Engenharia e Arquitetura da Universidade Católica de Pelotas. O modelo proposto foi desenvolvido a partir da aplicação de uma metodologia MCDA. Durante a construção do modelo, foram levados em consideração principalmente aspectos técnicos. Foram avaliados os alunos, os professores, os funcionários, os laboratórios, as bibliotecas, as salas de aula, as pesquisas desenvolvidas, as consultorias prestadas, os cursos de extensão promovidos e a estrutura interna.

Moraes (1999) apresenta uma análise comparativa dos métodos multicritério PROMETHEE e Todim, tomando como exemplo a seleção de alternativas constantes de uma carteira hipotética, de projetos de produção de petróleo, no âmbito da Petrobrás. Considerações a respeito da aversão e propensão ao risco, estabilidade e robustez são incluídas na análise. As diferentes características de cada método são enfatizadas no estudo de caso apresentado na dissertação. Uma análise de sensibilidade é realizada com o objetivo de verificar de que forma as variações dos limites de indiferença e de preferência, assim como das funções de preferência utilizadas, influenciam os resultados obtidos.

Gonçalves (2001) aplica o método PROMETHEE, em um problema de escolha de



locais para a construção de escolas ou ampliação das unidades já existentes. Para as alternativas foram selecionados três locais para construir escolas novas e seis locais para ampliação com a construção de salas de aula em escolas já existentes. Foram definidos sete critérios, a saber: custo total da construção; número de alunos a serem atendidos; número de salas de aula já existentes no local; distância da escola até o ponto de ônibus; distância da escola até o posto de saúde; segurança do local; e custo da aquisição do terreno.

Cada critério foi considerado em função dos dados existentes.

Para melhorar a interpretação dos resultados foram considerados vários cenários diferentes, ou alterando as funções de preferência ou os pesos de cada critério.

Miloca (2002) aplica o método PROMETHEE, para identificar e fazer uma classificação em ordem decrescente, dos armazéns (situados em 37 municípios) que possuem trigo com melhores IQI (índice de qualidade industrial) para se fabricar pão. Usou-se os critérios: Força de glúten; Relação P/L; Falling Number; Glúten Seco; Glúten Úmido; Absorção de Água; e Estabilidade.

Candal (2002) apresenta a aplicação de um método multicritério, no caso a Análise Hierárquica de Processo (AHP), para a escolha do modal de transporte de derivados de petróleo. Na movimentação de derivados de petróleo, diversos modais de transporte são utilizados, cada qual com características específicas, levando a diferentes custos, tempos de transferência, perdas, confiabilidade e outros aspectos ligados a níveis de serviço. Procurou-se identificar, primeiramente na literatura, quais são os critérios de maior relevância para a decisão de escolha do modal de transporte e depois, com os tomadores de decisão, quais os considerados como principais neste processo. Finalmente, foi realizado um estudo de caso com aplicação do método de análise hierárquica (AHP), utilizando-se o *software Expert Choice*, para escolha do modal na distribuição de derivados de petróleo.

Janzen (2003) aplicou a metodologia DEA (*Data Envelopment Analysis*) a um conjunto de escolas com o intuito de avaliar a eficiência técnica destas. Foram consideradas dez variáveis como insumos: número de professores por aluno; número de pessoas do setor administrativo por aluno; número de alunos que completam o ano letivo; número de alunos que trabalham; renda média das famílias; grau de escolaridade dos pais; número de alunos por sala; horas-aula por semana; experiência dos professores e formação dos professores. Duas variáveis foram consideradas como produto: índice de aprovação e resultado de exames nacionais.

A partir desses dados as escolas foram classificadas com índices de eficiências. O autor ressalta, no entanto, que não foi avaliada a parte pedagógica das escolas e sim a eficiência técnica.

Cavassin (2004), utilizou três métodos multicritérios como alternativa ao atual cálculo do IDH-M (índice de desenvolvimento humano municipal) para a avaliação dos municípios paranaenses. O índice é composto por três componentes, os indicadores de educação (alfabetização e taxa de frequência escolar), longevidade e renda. Foram utilizados os métodos AHP (Método Analítico Hierárquico), o PROMETHEE II e o ELECTRE III. As classificações obtidas foram comparadas, verificando-se as discrepâncias entre as metodologias. Os resultados obtidos pelo AHP não diferem muito do IDH-M, enquanto o PROMETHEE apresentou os resultados mais discrepantes em relação ao atual índice. Na análise dos resultados, concluiu que, para esta particular aplicação, os métodos de sobreclassificação apresentaram resultados menos realistas do que aqueles das outras metodologias.

Ramos (2005), apresenta uma proposta de construção de um modelo multicritério utilizando uma abordagem construtivista para avaliar potenciais candidatos a receber a outorga de uso da água. Em função principalmente da desordenada ocupação territorial, da

concentração da população nos centros urbanos, e do aumento da demanda regionalizada de água, a cada dia os conflitos pelo uso da água são mais complexos, exigindo medidas nem sempre simples para sua resolução. As soluções nesse campo necessitam de abordagens abrangentes, incluindo aspectos legais, técnicos, sociais, econômicos e ambientais. O processo de outorga, ou seja, a concessão de direito de uso da água, é um instrumento de gestão dos recursos hídricos que visa a racionalização do seu uso. Para a implantação da outorga se faz necessário definir critérios e estabelecer um mecanismo ou adotar ferramentas que permitam a transparência do processo, de maneira a não suscitar conflitos entre os distintos usuários. Métodos utilizados na pesquisa operacional tradicional, como a programação linear, consideram como melhor alternativa aquela que otimiza uma determinada função, a qual avalia a performance das alternativas segundo o critério considerado. A metodologia Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA), por sua vez, incorpora múltiplos aspectos tanto objetivos como subjetivos considerados importantes pelos tomadores de decisão. Para o desenvolvimento da pesquisa foi realizado um estudo de caso da bacia hidrográfica do rio Cubatão do Sul, considerando-se como tomadores de decisão um sub-grupo do conjunto de membros do comitê da referida bacia indicados em assembléia geral. A utilização da metodologia MCDA permitiu desenvolver um modelo para avaliação de potenciais candidatos à outorga da água e foi essencial para a negociação e entendimento do processo de outorga dos recursos hídricos pelos tomadores de decisão. O modelo construído pode dar suporte à tomada de decisão pelo poder público em relação às solicitações de outorga de uso da água da bacia.

Lopes (2005) a partir dados do Banco Social do Paraná, entidade que gerencia um programa de crédito orientado, criado pelo Governo do Estado do Paraná, desenvolveu e estudou comparativamente as metodologias multicritério PROMETHEE e F-PROMETHEE

(F refere-se a Fuzzy) na avaliação dos proponentes ao crédito da Unidade de Guarapuava. O PROMETHEE pertence à família dos métodos de subordinação desenvolvidos com a finalidade de auxiliar no processo de tomada de decisão. Através dos PROMETHEE's I e II obtêm-se, respectivamente, as classificações parcial e completa de um conjunto finito de alternativas, avaliadas segundo  $k$  critérios. Considerando que na classificação dos clientes proponentes ao crédito, o peso dado aos critérios de interesse é expresso em termos qualitativos (alto, médio e baixo) e que os critérios quantitativos carregam imprecisões, a análise multicritério através do método PROMETHEE pode ser estendida usando a teoria dos conjuntos difusos. No F- PROMETHEE, os dados de entrada são tratados como números difusos e no desenvolvimento do método é usada a aritmética para tais números. Essa aproximação introduz uma nova informação ao processo de decisão podendo resultar em um *ranking* mais realista das alternativas já que leva em consideração a imprecisão dos dados.

Após estudo dos trabalhos descritos, motivou-se a realização deste trabalho, utilizando métodos de apoio à decisão por múltiplos objetivos. O método PROMETHEE é atual e uma ferramenta eficiente.

A proposta foi, após um estudo do método PROMETHEE, aplicá-lo a um problema real que apresentasse características favoráveis para a resolução e, através desse procedimento, apresentar e analisar os resultados. O problema real neste trabalho foi avaliar e classificar um conjunto de escolas estaduais da cidade de Guarapuava pela qualidade de ensino.

Para a avaliação e comparação entre as escolas tem-se muitos critérios (variáveis) a considerar, diante disso o método pode ser aplicado. Para a avaliação das escolas usaram-se dados do Boletim da Escola 2002, com avaliação dos alunos realizada em 2000, resultados do Censo Escolar 2002 e respostas de questionário submetido aos pais. O boletim fornece

informações como: rendimento; índice de aprovação, reprovação e abandono; avaliação por parte dos pais; segurança; perfil dos pais; avaliação por parte dos alunos da escola e dos professores. Como não há uma escola que tenha uma boa avaliação em todos os requisitos (variáveis), o método utilizado fornece uma classificação levando em conta todos os critérios e sua importância. Desta maneira o método foi aplicado com três cenários diferentes, onde que em cada cenário estabeleceram-se pesos diferentes aos critérios. Finalmente, aplicaram-se métodos de análises para verificar os critérios que tem alta correlação com a classificação encontrada, com a intenção de indicar os fatores que foram determinantes para o desempenho das escolas e qual o grau de influência de cada um desses fatores na melhoria do ensino.

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa operacional envolve conceitos sobre a busca da melhor utilização de recursos em processos diversos através da aplicação de métodos científicos, visando a maior satisfação do usuário, definidos num determinado contexto. Para o desenvolvimento de um trabalho de pesquisa operacional, normalmente envolvem-se equipes multidisciplinares para a aplicação de métodos científicos a problemas reais que encontramos nos sistemas de produção de bens e serviços, como ferramenta auxiliar para a tomada de decisão em qualquer setor.

Em alguns problemas de pesquisa operacional, métodos de otimização são requisitados. A idéia geral em um problema de otimização é construir uma função denominada função objetivo, que será maximizada (ou minimizada) e está sujeita a restrições em um conjunto  $X$ . Matematicamente escreve-se:

$$\text{Max } f(x)$$

$$x \in X$$

onde  $f(x)$  é uma função objetivo sendo  $x = (x_1, x_2, \dots, x_k) \in X \subset \mathbb{R}^k$ .

Desta forma um problema de otimização procura por um vetor  $x^*$  da região factível  $X$ , que é melhor para a função  $f$  considerada no problema.

Considere agora um problema multiobjetivo de tomada de decisão, em que diversos e frequentemente conflitantes pontos de vista devem ser avaliados e que a princípio não existe a decisão que seja melhor sob todos os enfoques simultaneamente. Neste contexto, a palavra otimização não cabe, pois a medida que se modificam as taxas dos critérios a solução mais conveniente igualmente tenderá a ser outra. Para este problema indica-se a aplicação de métodos da teoria multicritério.

A ajuda na decisão multicritério, chamada frequentemente de *analyse multicritère* em francês e MCDM (*multiple criteria decision-making*) ou MCDA (*multiple criteria decision-aid*) em inglês, é um campo que se desenvolveu bastante nos últimos dez anos e é uma área de estudo da pesquisa operacional.

Os especialistas na “ajuda em decisões multicritério” dividiram os modelos em três grandes famílias, mesmo considerando os limites entre essas famílias indistintos:

- 1 – teoria da utilidade de múltiplos atributos;
- 2 – métodos de subordinação (tradução do inglês *outranking*);
- 3 – métodos interativos.

A primeira família, de métodos de inspiração americana, consiste em agregar diferentes pontos de vista em uma função  $U = U(g_1, g_2, \dots, g_n)$ , denominada função de utilidade, que será utilizada para encontrar a solução que melhor atenda o seu propósito. Nos

métodos desenvolvidos nesta família, a idéia inicial é determinar quais propriedades caracterizam as preferências do decisor, para que possam ser representadas, de forma analítica, pela função  $U$ . Em seguida, a função  $U$  ser construída e seus parâmetros estimados. Um estudo detalhado deste método é visto em Goicoechea (1982).

A segunda família, de inspiração francesa, constrói uma relação denominada relação de subordinação (“outranking”), que representa as preferências fortemente estabelecidas pela pessoa que toma a decisão. Na seqüência tem-se a exploração desta relação na escola da(s) melhor(es) alternativa(s).

A terceira e a mais recente família propõe métodos alternando cálculos (rendendo sucessivas soluções de compromisso) e etapas de diálogo (fontes de informação extra sobre preferências da pessoa que toma a decisão). Embora sejam desenvolvidos como parte da programação matemática de múltiplos objetivos, alguns destes métodos podem ser aplicados a casos mais gerais.

Cada família de métodos tem suas vantagens, mas neste trabalho a escolha de um método da segunda família se deu devido ao fato de que algumas avaliações no Boletim da Escola eram subjetivas, questões que são bem tratadas pelo método PROMETHEE.

O conceito de relação de subordinação é devido a Roy (1974), que pode ser considerado o criador desta família de métodos.

Uma **relação de subordinação** é uma relação binária  $S$  definida em  $A \times A$ , onde  $A$  é o conjunto de alternativas. Diz-se que  $aSb$  se, conhecidas as preferências do decisor, as avaliações das alternativas segundo cada critério e natureza do problema, houver vários argumentos para se decidir que,  $a$  é pelo menos tão boa quanto  $b$ , quando não houver nenhuma razão essencial para refutar essa afirmação (ROY, (1974).

A maioria dos métodos de subordinação foram propostos para os problemas em que o

conjunto de alternativas A, é finito, mas a filosofia geral de tais métodos é aplicável aos casos infinitos.

Os principais métodos de subordinação são:

- Método ELECTRE I (ROY, 1968);
- Método ELECTRE II (ROY e BERTIER, 1971b, 1973);
- Método ELECTRE III (ROY, 1978);
- Método ELECTRE IV (HUGONNARD e ROY, 1982);
- MELCHIOR (LECLERCQ, 1984);
- Segmentação de Tricotomia (MOSCAROLA e ROY, 1977; ROY 1981a);
- Método PROMETHEE (BRANS e VINCKE, 1985);
- Método de relação incerta (D'AVIGNON e VINCKE, 1988).

### 3.1 MÉTODO PROMETHEE

#### 3.1.1 Conceitos e notações

O método PROMETHEE (*Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations*) é um método de subordinação que pode ser usado em problemas multicritérios quando se tem um conjunto A finito de alternativas, e vários critérios de decisão os quais devem ser maximizados ou minimizados conforme a situação.

Um problema multicritério com número finito de alternativas pode ser representado da forma:

$$\text{Maximizar } \{f_1(a), \dots, f_k(a) / a \in A\}$$

onde  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  é o conjunto de alternativas e  $\{f_j, j = 1, 2, \dots, k\}$ , os critérios de decisão.



As informações do problema podem ser consideradas como na quadro 3.1.

O interessante seria escolher uma alternativa ( $a_i$ ) que fosse a melhor em todos os critérios ( $f_j$  (.)) e nesse caso a resposta seria direta; normalmente, porém, não há possibilidade de isso ocorrer; portanto o que procurou-se foi uma alternativa que, comparada com outras alternativas, seja uma boa opção de escolha. Essa é uma análise difícil, pois na comparação de várias soluções, a natureza dos elementos envolvidos representando quantidades, custos, níveis de segurança, qualidades, etc., são normalmente conflitantes entre si.

### QUADRO 3.1 - ALTERNATIVAS E CRITÉRIOS DE DECISÃO

ALTERNATIVAS	CRITÉRIOS DE DECISÃO					
	$f_1$ (.)	$f_2$ (.)	.....	$f_j$ (.)	.....	$f_k$ (.)
$a_1$	$f_1$ ( $a_1$ )	$f_2$ ( $a_1$ )	.....	$f_j$ ( $a_1$ )	.....	$f_k$ ( $a_1$ )
$a_2$	$f_1$ ( $a_2$ )	$f_2$ ( $a_2$ )	.....	$f_j$ ( $a_2$ )	.....	$f_k$ ( $a_2$ )
:	:	:	:	:	:	:
$a_i$	$f_1$ ( $a_i$ )	$f_2$ ( $a_i$ )	.....	$f_j$ ( $a_i$ )	.....	$f_k$ ( $a_i$ )
:	:	:	:	:	:	:
$a_n$	$f_1$ ( $a_n$ )	$f_2$ ( $a_n$ )	.....	$f_j$ ( $a_n$ )	.....	$f_k$ ( $a_n$ )

Fonte: Brans & Mareschal (1994)

Além destas avaliações o método PROMETHEE necessita para sua aplicação de informações adicionais: informações associadas aos critérios e intrínsecas a cada um.

#### a) Informações associadas aos critérios

Uma informação adicional necessária é a informação de prioridade entre os critérios. Às vezes é necessário diferenciar os critérios através de pesos, por exemplo, aos fatores econômicos, de produção, sociais, ecológicos, de segurança e outros, de forma a representar com confiabilidade a situação real.

Na quadro 3.2 estão representados os pesos  $w_j$  associados a cada critério  $f_j$ .

Os  $w_j$  representam os pesos de importância relativa dos diferentes critérios com  $j$  variando de 1 até  $k$ . É atribuído o maior peso ao critério de maior importância. Pode-se também considerar os pesos normalizados, isto é;

$$= 1, \quad 0 \leq w_j \leq 1.$$

**QUADRO 3.2 – PESOS SEGUNDO CRITÉRIOS DE DECISÃO**

PESOS	CRITÉRIOS DE DECISÃO
$w_1$	$f_1 (\cdot)$
$w_2$	$f_2 (\cdot)$
:	:
$w_j$	$f_j (\cdot)$
:	:
$w_k$	$f_k (\cdot)$

Fonte: Brans & Mareschal (1994)

#### b) Informações intrínsecas de cada critério

Para cada critério, observa-se no quadro 3.2 uma diferença entre seus valores perante as alternativas. Considerando o critério  $f_j$ , temos a diferença  $f_j(a) - f_j(b)$  onde  $a$  e  $b$  pertencem ao conjunto de alternativas  $A$ , e  $f_j$  pertence ao conjunto de critérios. A essa diferença chamamos desvio e definimos a função  $d_j$  da forma:

$$d_j : A \times A \rightarrow \mathbb{R}$$

$$d_j(a,b) = f_j(a) - f_j(b), \text{ onde } a, b \in A.$$

Associando a cada critério uma função de preferência  $P_j(a,b)$  que representa como o decisor trata cada alternativa comparativamente à outra e como alterna as preferências de  $a$  sobre  $b$ , onde  $a$  e  $b$  pertencem ao conjunto de alternativas. Simbolicamente:

$$P_j : A \times A \rightarrow [0, 1]$$

$$P_j = g_j \circ d_j \text{ e } g_j : \mathbb{R} \rightarrow [0, 1] \text{ e } d_j : A \times A \rightarrow \mathbb{R},$$

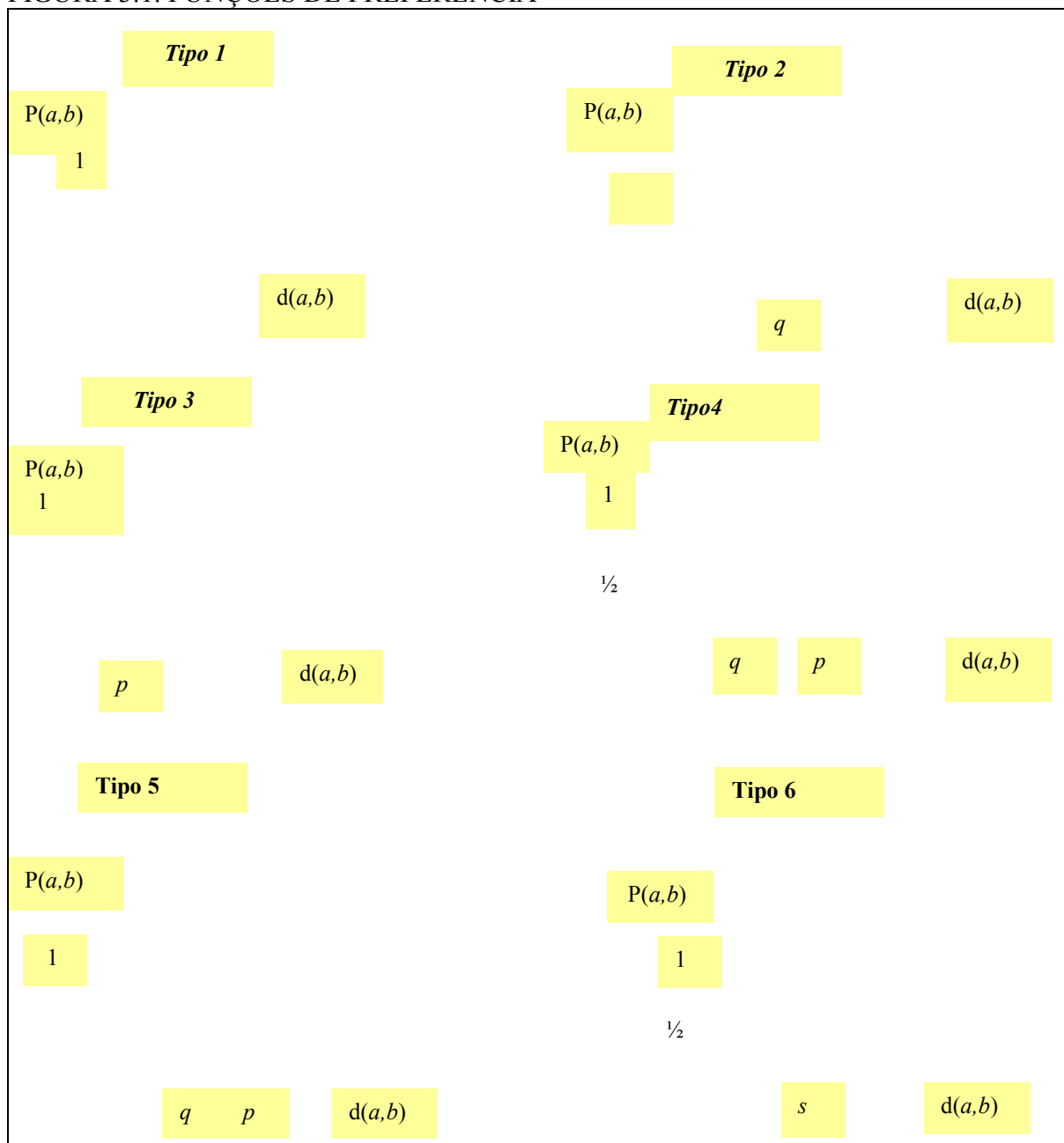
$$P_j(a,b) = g_j [d_j(a,b)] = g_j(d) = p.$$

A função de preferência  $P_j$  é representada em função da diferença do critério perante as alternativas. Se o critério precisa ser maximizado usa-se  $d_j(a,b)$  para definir a função  $P_j$ ; do mesmo modo se o critério precisa ser minimizado usa-se  $(-d_j(a,b))$ . As funções de preferência

são escolhidas conforme o problema, com suas necessidades e particularidades, e definidas em conjunto com o decisor.

Brans e Mareschal (1986, p.229) apresentam seis tipos de funções de preferência (FIGURA 3.1) já definidas e exemplificadas em Gonçalves (2001). O decisor pode ainda com a ajuda de um especialista modelar outras funções de preferência.

FIGURA 3.1. FUNÇÕES DE PREFERÊNCIA



Fonte: Brans e Mareschal (1986, p.229)

As diferentes funções de preferência representam

as diferentes maneiras e graus de como pode-se escolher entre duas alternativas quaisquer.

Por exemplo, na função do Tipo 1, basta que a avaliação de uma alternativa seja maior

que a outra para que a primeira alternativa tenha preferência total sobre a segunda.

Supondo  $f(a_1) = 3$  e  $f(a_2) = 2,9$ .

Então  $d(a_1, a_2) = f(a_1) - f(a_2) = 0,1 \Rightarrow P(a_1, a_2) = 1$ .

Em contrapartida na função Tipo 3, por exemplo, apenas quando  $f(a_1) - f(a_2) \geq p$  é que  $a_1$  terá preferência total sobre  $a_2$ .

Em função destas considerações vê-se que a escolha da função de preferência pelo decisor realmente é muito importante e deve representar seu padrão de escolha.

### 3.1.2 Objetivos do método

O objetivo do método PROMETHEE é oferecer ao decisor uma classificação das alternativas indicando através de um valor relativo o quanto uma alternativa é melhor que a outra, assim oferecendo possibilidades de decisão. Para isso tem-se inicialmente as seguintes considerações:

a) Agregar um índice de preferência entre duas alternativas

Considerando as funções de preferência com seus referidos pesos conforme quadro 3.2, e definindo uma função  $\pi$ , que é uma função de preferência ponderada em função dos pesos estabelecidos, da forma:

$$\pi : A \times A \rightarrow R$$

$$\pi(a, b) = \sum P_j(a, b) * w_j.$$

Observando que, como  $0 \leq P_j(a, b) \leq 1$  e, considerando  $w_j$ 's normalizados, portanto  $\pi(a, b)$  assume valores positivos e também indica um índice percentual da preferência de  $a$  sobre  $b$ . Desta forma pode-se observar que:

Se  $\pi(a, b)$  é próximo de zero implica uma preferência baixa da alternativa  $a$  sobre a alternativa  $b$  sob o ponto de vista de todos os critérios segundo seus pesos;

Se  $\pi(a,b)$  é próximo de um implica uma preferência alta da alternativa  $a$  sobre a alternativa  $b$ , sob as mesmas condições.

b) Índice de preferência positivo

Define-se o índice de preferência positivo da alternativa  $a$  sobre todas as outras alternativas, por:

$$\begin{aligned} \phi^+ : A &\rightarrow \mathbb{R} \\ \phi^+(a) &= \frac{1}{n-1} \sum_{x \neq a} \pi(a,x) \end{aligned}$$

Esta função representa uma média da preferência da alternativa  $a$  sobre todas as outras alternativas (existem  $n - 1$  valores de  $\pi(a,x)$ ), ou seja, um índice relativo que representa o quanto a alternativa  $a$  é preferível sobre todas as outras alternativas possíveis do problema. Representa a “força” da alternativa  $a$ .

c) Índice de preferência negativo

Define-se o índice de preferência negativo de todas as alternativas sobre a alternativa  $a$ , por:

$$\begin{aligned} \phi^- : A &\rightarrow \mathbb{R} \\ \phi^-(a) &= \frac{1}{n-1} \sum_{x \neq a} \pi(x,a) \end{aligned}$$

Esta função representa uma média da preferência de todas as alternativas em relação a alternativa  $a$ . Representa a “fraqueza” da alternativa  $a$ .

Diante do que foi exposto anteriormente, pode-se agora falar em classificação parcial ou completa das alternativas.

Baseando-se nessas informações pode-se fazer a classificação parcial, o que Brans e Mareschal (1999) chamaram de PROMETHEE I. Então, diz-se que:

a alternativa  $a$  é preferível à alternativa  $b$  se:

$$\phi^+(a) > \phi^+(b) \text{ e } \phi^-(a) < \phi^-(b) \text{ ou}$$

$$\phi^+(a) = \phi^+(b) \text{ e } \phi^-(a) < \phi^-(b) \text{ ou}$$

$$\phi^+(a) > \phi^+(b) \text{ e } \phi^-(a) = \phi^-(b)$$

A alternativa  $a$  é indiferente à alternativa  $b$  se:

$$\phi^+(a) = \phi^+(b) \text{ e } \phi^-(a) = \phi^-(b).$$

Caso contrário, a alternativa  $a$  é incomparável à alternativa  $b$ .

Observa-se que esta metodologia permite que alternativas sejam incomparáveis, que é uma possibilidade inexistente na otimização tradicional.

Da mesma forma, podem-se usar os índices de preferências, positivo e negativo, para obter um índice relativo entre as alternativas, possibilitando uma classificação total, o que Brans e Mareschal (1999) chamaram PROMETHEE II. Tal índice é calculado através de uma função,  $\phi : A \rightarrow \mathbb{R}$ , definida por:

$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a)$ ,  $a \in A$ . Tal função associa a cada alternativa  $a$  um valor que retira de sua “força” a sua “fraqueza”, analisado da seguinte maneira:

Se  $\phi(a) > \phi(b)$ , então a alternativa  $a$  é preferível à alternativa  $b$ .

Se  $\phi(a) = \phi(b)$ , então a alternativa  $a$  é indiferente à alternativa  $b$ .

Esta comparação permite fazer uma classificação entre todas as alternativas, apesar da perda de informações que ocorre no cálculo da diferença.

Por exemplo, se as alternativas  $a_1$  e  $a_2$  são tais que:

$$\phi^+(a_1) = 0,7 \text{ e } \phi^-(a_1) = 0,3 \rightarrow \phi(a_1) = 0,4 \text{ e}$$

$$\phi^+(a_2) = 1,5 \text{ e } \phi^-(a_2) = 1,1 \rightarrow \phi(a_2) = 0,4$$

A princípio estariam ambas classificadas na mesma posição, mas existe diferença qualitativa entre as alternativas.

## **4 ESTUDO DE CASO**

### **4.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA**

Neste capítulo, será utilizado o algoritmo PROMETHEE com a finalidade de classificar, em ordem decrescente, as escolas pré-selecionadas que oferecem as melhores condições de qualidade de ensino, sendo 10 escolas estaduais do município de Guarapuava de 164.772 habitantes de um total de 25 escolas; uma escola do Município de Palmital de 16.190 habitantes e uma escola da Capital do Estado, Curitiba, com 1.727.010 habitantes. Essa escolha foi utilizada tendo como objetivo ter uma amostra significativa das escolas para a comparação entre as mesmas e procurou-se buscar escolas que representassem a diversidade cultural e econômica do município onde estão localizadas. As escolas selecionadas estão no quadro 4.1.

**QUADRO 4.1 - ESCOLAS SELECIONADAS**

	<b>ESCOLA</b>	<b>LOCAL</b>
E01	Col. Estadual Visconde de Gpuava.	R. XV de Novembro, 3150 – Centro
E02	Colégio Estadual Dom Pedro I	Av. Bento M da Rocha, 459 - Col. Vitória
E03	Colégio Estadual Padre Chagas	R. Dom Bosco, 90 - Núcleo Pe. Chagas
E04	Colégio Estadual Prof. Amarílio	R. Cel. Lustosa, 2041 – Batel
E05	Colégio Estadual Mahatma Gandhi	R. Carambeí, 98 – Morro Alto
E06	Colégio Estadual César Stange	R. Miguel Gelinski, 241 – N. T. Neves
E07	Col. Estadual Ana Vanda Bassara	Av. das Acácias, 60 – Trianon
E08	Colégio Estadual Cristo Rei	R. das Ameixeiras, 119 – N. Cristo Rei
E09	Colégio Estadual Dulce Mashio	R. Pe. Jandir L. Ferrari, s/n – Xarquinho
E10	Col. Estadual Liane Marta da Costa	R. Francisco de Assis, 290 – Sta. Cruz
E11	Colégio Estadual João C. da Costa	R. Moises Lupion, 885 – Palmital – Pr
E12	Col. Estadual 19 de Dezembro	R. Desembargador Mota, 2082 – Curitiba-Pr

Fonte: O autor

Estes colégios foram selecionados por representar uma amostra significativa das escolas de Guarapuava, participaram da avaliação nas 8<sup>a</sup> séries, realizada pelo SEED em 2000



e também responderam os questionários do MEC/INEP/SEEC em 2002, portanto possuem os boletins escolares completos.

#### 4.1.1 Origem dos Dados

Os critérios escolhidos, após discussão com colegas de trabalho, e os dados utilizados para comparação foram baseados e obtidos do Boletim da Escola 2002 (SEED), anexo 1.

Esta é a segunda edição do Boletim da Escola 2002, iniciativa lançada em 2001 pela SEED do Paraná para divulgar à comunidade escolar, informações sobre cada uma das escolas da rede estadual de educação básica do Paraná. São apresentados três conjuntos de informações, que servem de base para que a comunidade escolar estabeleça metas e implante mudanças no funcionamento da escola, melhorando cada vez mais a qualidade do ensino.

O Boletim da Escola apresenta três conjuntos de informações:

O primeiro conjunto de informações corresponde aos resultados da Avaliação do Rendimento Escolar de 2000 (AVA 2000), apresentados para escolas que tiveram mais de 20 alunos avaliados na mesma disciplina e série. Estas informações permitem conhecer o desempenho da escola, compará-lo com o de outras escolas do mesmo município, e também com o desempenho de escolas do Estado do Paraná.

O segundo conjunto de informações tem como base dados do Censo Escolar de 2002, mostrando taxas de aprovação, reprovação e abandono dos alunos, o número de alunos matriculados, o tamanho das turmas e o perfil dos professores, informações que podem também ser comparadas com as do município e as do Estado, bem como com os dados do Boletim da Escola edição 2001.

Finalmente, o terceiro conjunto de informações inclui opiniões de estudantes, de pais e

da direção da escola sobre diversos aspectos da vida escolar. Os dados e opiniões dos alunos e da direção da escola foram coletados durante a realização da AVA 2000. As opiniões dos pais foram obtidas através de um questionário aplicado nas escolas estaduais com mais de 160 alunos, durante a Semana da Família na Escola entre 20 a 28 de abril de 2002.

## 2 Apresentação e interpretação dos dados coletados

Os dados foram retirados do Boletim da Escola 2002, sendo que um modelo está apresentado na tabela 4.2, os demais boletins das escolas avaliadas encontram-se no anexo 1.

TABELA 4.2 – MODELO DO BOLETIM DA ESCOLA

continua

# BOLETIM DA ESCOLA 2002

**095001645**  
**Colégio Estadual Visconde de Guarapuava**  
**Rua XV de Novembro, 3150**  
**85010-000 Guarapuava - PR**

[Apresentação](#)  
[Encarte \(Interpretação dos Resultados da AVA 2000\)](#)  
[Equipe responsável](#)

## Avaliação do Rendimento Escolar 2000

	Média	Alunos Avaliados	Esta Escola				Outras escolas no município		Paraná		
			Alunos Nível I	Alunos Nível II	Alunos Nível III	Alunos Nível IV	Média	Alunos Avaliados	Média	Alunos Avaliados	
<b>Língua Portuguesa</b>	<b>4<sup>a</sup></b> *										
	272	IN	40	20%	8%	10%	63%	250	850	250	31.125
<b>Matemática</b>	<b>8<sup>a</sup></b>										
	278	IN	37	8%	16%	16%	59%	250	462	250	38.441
<b>Ciências</b>	<b>4<sup>a</sup></b>										
								247	820	250	31.007
								256	444	250	38.033
								250	808	250	31.125

8ª 270 IN 41 15% 24% 5% 56% 250 445

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000

Nota: 1. Veja o encarte para a descrição dos quatro níveis de desempenho.

2. -- O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.  
 \* a escola (ou município) não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.  
 \*\* a escola (ou município) não participou da AVA 2000.  
 \*\*\* nenhuma outra escola no município participou da AVA 2000.

Efeito Escola:

IN Dados insuficientes para estimar a média corrigida.  
 AC média acima do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AB média abaixo do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AP média aproximadamente igual ao esperado em função do perfil dos alunos avaliados.

continua

## Aprovação, Reprovação e Abandono

1

	Esta escola			Município			Paraná		
	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio
<b>Aprovação</b>	*	95%	88%	90%	75%	76%	89%	81%	75%
<b>Reprovação</b>		5%	11%	7%	18%	13%	9%	13%	10%
<b>Abandono</b>		0%	1%	3%	7%	12%	2%	6%	15%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

- Nota: 1. Dados referem-se ao ano escolar de 2001 da rede pública de ensino regular.  
 2. \* a escola (ou município) não ofereceu esse nível de ensino.

## Professores e Alunos

	Total <sup>2</sup>	Esta escola			Município			Paraná		
		Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio
<b>Alunos</b>	864	*	520	344	15.701	12.437	5.554	825.850	737.602	408.020
<b>Tamanho médio de turma</b>			40	38	29	36	37	27	34	37
<b>Professores</b>			24	23	573	570	353	39.255	37.464	22.938
<b>Professores com nível superior</b>			100%	100%	40%	92%	97%	46%	97%	97%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

- Nota: 1. Dados da rede pública de ensino regular.  
 2. Total de alunos do ensino fundamental e médio.  
 3. \* a escola (ou município) não oferece esse nível de ensino.  
 4. O critério do Estado para ocupação de salas, em função de sua área, é de no mínimo 25 alunos e no máximo 30 para o ensino de 1ª a 4ª; de 30 a 40 alunos para 5ª a 8ª séries e, de 30 a 45 alunos para o ensino médio.

## Opinião dos Pais de Alunos desta Escola sobre...

### A qualidade do ensino

46 dos 49 pais (94%) estão satisfeitos com a qualidade do ensino que seu(s) filho(s) recebe(m).

50 dos 50 pais (100%) acham que as instalações da escola são bem conservadas.

47 dos 48 pais (98%) acham que as instalações da escola são apropriadas às atividades de ensino.

50 dos 50 pais (100%) Reconhecem que os professores da escola são dedicados ao trabalho.

46 dos 47 pais (98%) estão satisfeitos com a assiduidade dos professores.

### O envolvimento dos pais

48 dos 48 pais (100%) gostariam de ter um envolvimento maior nas atividades da escola.

44 dos 47 pais (94%) acham que o diretor da escola favorece a participação de todos nos trabalhos da escola.

28 dos 49 pais (57%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino.

22 deles Participaram dessas atividades.

32 dos 48 pais (67%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola.

14 deles Participaram dessas atividades.

### A troca de informação

29 dos 50 pais (58%) indicam que a escola promoveu reuniões regulares entre pais e mestres.

27 dos 50 pais (54%) dizem que existe um sistema regular de comunicação com os pais.

43 dos 50 pais (86%) dizem que os professores mandam tarefas à casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos.

32 dos 49 pais (65%) dizem que recebem informações a respeito das lições favorecendo o seu acompanhamento.

### Segurança

48 dos 48 pais (100%) se sentem seguros em mandar seus filhos para esta escola.

21 dos 48 pais (44%) acham que esta escola apresenta problemas disciplinares.

13 dos 47 pais (28%) acham que esta escola apresenta problemas internos de segurança.

13 dos 47 pais (28%) acham que esta escola é sujeita a problemas de segurança de sua vizinhança.

### Nota da escola

8,6 (média atribuída por 50 pais).

### Perfil dos pais

4 dos 49 pais (8%) pais indicaram fazer parte do Conselho Escolar.

1 dos 49 pais (2%) pais indicaram ser membros da diretoria da APM.

15 dos 49 pais (31%) pais indicaram ser voluntário nesta escola.

21 dos 50 pais (42%) tem mais de 1 filho(a) nesta escola.

Fonte: Questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre 20 e 28 de abril de 2002.

Nota: 1. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário.

2. Os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam ao questionário, e não necessariamente representam a opinião de todos os pais desta escola.
3. Os resultados são baseados no total de respostas válidas e não no número de questionários recebidos.
4. Os resultados baseados em menos de cinco respondentes são representados pelo símbolo —.
5. O símbolo \* indica que a escola não retornou questionários.

## O Aluno desta Escola diz que...

4ª Série	8ª Série
Seu responsável <i>sempre</i> lê seus boletins escolares *	89%
Seu responsável <i>sempre</i> vai à escola quando chamado	68%
Seu responsável <i>sempre</i> ou <i>quase sempre</i> comparece às festas escolares	32%
nunca foi reprovado	77%
Pelo menos um dos pais tem ensino médio completo	64%
Tem computador em casa	46%
Tem automóvel em casa	80%

	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências
sempre ou quase sempre requer orientação em seus deveres de casa	31%	28%	46%
gosta muito da maneira de seu professor ensinar	62%	89%	73%
gosta do livro didático adotado	36%	56%	39%
Não teve dificuldades para aprender	28%	28%	56%

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário do Aluno

Nota: 1. — O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.

\* A escola não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.

\*\* a escola não participou da AVA 2000.

## A Direção desta Escola diz que...

- durante a sua gestão, o diretor dedicou a maior parte de seu tempo à democratização do processo de tomada de decisões.
- nas reuniões gerais da escola em que todos os pais foram convocados, as formas de participação dos pais na solução dos problemas da escola foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões contaram
- nas reuniões gerais da escola em que todos os professores foram convocados, o projeto pedagógico da escola foi o tema mais abordado. Em geral, essas reuniões contaram com a presença de quase todos ou
- o Conselho Escolar reuniu-se quando necessário e atuou predominantemente em decisões sobre o processo educativo.

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário da Escola

Nota: 1. \*\* a escola não participou da AVA 2000.

Fonte: Boletim da Escola 2002

As informações contidas na tabela 4.2, serão discutidas e detalhadas a seguir:

### **Níveis de desempenho para cada disciplina avaliada**

Os resultados de rendimento escolar da AVA 2000 são apresentados através de uma escala, com valores mínimos e máximos de 200 e 300 respectivamente, de proficiência definida para cada uma das disciplinas e séries avaliadas. A partir desta escala foram definidos quatro níveis de desempenho:

Nível I: média abaixo de 225

Nível II: média entre 225 e abaixo de 250

Nível III: média entre 250 e abaixo de 275

Nível IV: média igual ou acima de 275

O aprendizado dos conteúdos e habilidades dentro de cada nível é caracterizado como sendo (a) não aprendido, (b) inicial, (c) mais adiantado e (d) aprendido, entendendo que os níveis são cumulativos. Um aluno que esteja num certo nível domina os conteúdos e habilidades assimiladas nos níveis anteriores. O conteúdo de cada nível de desempenho para cada disciplina e série é apresentado a seguir.

### **Língua Portuguesa - 8ª Série**

### Nível I

Os alunos desse nível demonstram ter começado o aprendizado em leitura com textos narrativos: descrevem personagens, espaço e narrador de uma história, entendem informações que não são dadas de forma direta e entendem a causa de um acontecimento. Sabem, ainda, estabelecer concordância entre partes de uma frase. Estão mais adiantados para associar características que diferenciam textos informativos e opinativos. Compreendem o significado de algumas palavras apenas pela leitura.

### Nível II

Esses alunos começam a entender o sentido de uma repetição em poema, a estabelecer a ligação entre palavras próximas que significam a mesma coisa e a substituir verbos sem alterar o tempo. Estão mais adiantados para reconhecer a intenção de texto opinativo, de charges e tiras de jornal e atribuem significados variados a palavras de uso corriqueiro. Mostram que já aprenderam a distinguir texto informativo e opinativo e reconhecer a idéia central de textos informativos.

### Nível III

Nesse nível, os alunos começam a reconhecer idéias implícitas a partir de palavras de fora do texto ou de dicionário, perceber linguagem figurada em novo contexto e estabelecer ligações mais complexas entre palavras. Encontram-se mais adiantados no que se refere à identificação da idéia central de textos narrativos e informativos, no reconhecimento de idéias implícitas em textos informativos, na diferenciação entre estilos formal e informal, principalmente em textos não literários, e no reconhecimento de termos que pedem concordância de outros, como um substantivo e um adjetivo. Mostram que já aprenderam a reconhecer o ponto de vista do narrador em textos curtos, como a crônica, e a seqüência

coerente de textos narrativos mais complexos.

#### Nível IV

Em textos mais difíceis, esses alunos começam a analisar sentido figurado e a entender a participação do narrador em fábulas. Identificam a fala das personagens e do narrador e compreendem, também, quando alguma coisa é condição para outra. Estão mais adiantados ao identificar a idéia que o autor do texto está defendendo e ao localizar informações em gráficos ou tabelas. Sabem interpretar opinião e argumentos e sabem usar dicionário. Mostram que já aprenderam a identificar o tipo de texto pelas suas características, a atribuir um título adequado ou interpretá-lo, sabem dar uma continuação coerente para uma história e concluir o seu fim. Também sabem obter informações subentendidas em texto informativo, percebendo a intenção do personagem. Usam palavras para substituir outras, entendem quando uma palavra ficou subentendida e dominam as noções de causa e tempo. Reconhecem quando uma palavra exige que outras concordem com ela em frases complexas e sabem relacionar expressões que têm o mesmo sentido. Mesmo nesse nível, os alunos mostram que ainda não aprenderam a reconhecer tipos diferentes de linguagem jornalística e a associar informações não verbais de tabelas ou gráficos a correspondentes informações verbais. Também não aprenderam a diferenciar linguagem formal e informal em textos literários e a transformar discurso direto em discurso indireto.

### **Matemática - 8ª Série**

#### Nível I

Esses alunos demonstram não ter obtido aprendizagem significativa dos conteúdos/habilidades envolvidos na prova da oitava série.



## Nível II

Os alunos estão começando a efetuar a divisão, a multiplicação de número inteiro por decimal e o cálculo de proporção, a identificar frações equivalentes, a estabelecer se um número decimal é maior, menor ou igual a outro e a identificar no enunciado de um problema as operações de adição, multiplicação e divisão e expressá-las em linguagem matemática. Também estão começando a expressar um sistema de duas equações do primeiro grau com duas incógnitas como resultado do enunciado de um problema, e resolvê-lo.

## Nível III

É neste nível que os alunos começam a aprender grande parte dos conteúdos e habilidades envolvidos na prova, tais como: efetuar adição, multiplicação, subtração e divisão de números inteiros relativos (positivos e negativos); resolver problemas envolvendo regra de três simples e composta, porcentagem e juros simples, seguindo diretamente as instruções do enunciado; expressar uma equação de segundo grau como resultado do enunciado de um problema e resolvê-la e identificar a forma simplificada de uma expressão algébrica fracionária. Na geometria, os alunos começam a reconhecer retângulo e a calcular área de uma figura plana. Com relação a medidas, começam a transformar gramas em quilogramas, a estabelecer relações de tempo e adicionar e subtrair horas e minutos, bem como resolver problemas com unidades de massa. Os alunos mostram que já estão mais adiantados ao efetuar adição e subtração de números decimais e ao estabelecer se um número inteiro relativo é maior, menor ou igual a outro, bem como ao resolver problemas de adição e subtração com números inteiros relativos e decimais e ao retirar dados e informações de gráfico.

## Nível IV

Os alunos, neste nível, acumulam o aprendizado dos níveis anteriores e, na área de números e operações, aprenderam a representar uma fração na forma decimal e a efetuar

adição, multiplicação, subtração e divisão de números naturais. Quanto aos números racionais na forma decimal, efetuam adição e divisão e multiplicam um número inteiro por número racional na forma decimal. Resolvem problemas simples envolvendo proporção. Na área de medidas e geometria, muito pouco dos conteúdos e habilidades presentes na prova foram aprendidos pelos alunos que somente tem noções em relação ao cálculo da área de um quadrado e ao volume de um paralelepípedo e na comparação de metro e centímetro. Aprenderam a retirar informações apresentadas em gráficos simples e tabelas.

### **Ciências - 8ª Série**

#### Nível I

Em relação ao meio ambiente, os alunos demonstram conhecimentos iniciais para estabelecer relações de causa e efeito: da influência dos fatores climáticos na vegetação, do impacto do desmatamento no empobrecimento do solo, das conseqüências do lixo no ambiente, das condições do solo necessárias à agricultura e das fontes de energia não poluentes. Em fase mais adiantada, conseguem entender o papel dos diferentes agentes na poluição dos rios. Na área da saúde, começam a reconhecer as conseqüências do uso inadequado de vitaminas e as formas de transmissão da meningite. Também começam a entender o papel dos métodos de prevenção da gravidez, e estão mais adiantados ao estabelecer relação de causa e efeito entre o uso de agrotóxicos e seu dano para o organismo. Sobre o corpo humano, começam a identificar os componentes básicos de uma célula e

também a função da bexiga, do coração e do sistema circulatório. Os alunos demonstram já ter aprendido as conseqüências da auto-medicação.

### Nível II

Em relação ao meio ambiente, os alunos já começam a entender as relações de causa e efeito dos seres produtores de alimentos dentro da cadeia alimentar. Também começam a identificar as causas da diminuição da camada de ozônio e da formação de chuva ácida. Sobre a saúde, começam a associar a anemia à redução dos glóbulos vermelhos, a qualidade do ar à ocorrência de doenças e as condições de ventilação do ambiente à saúde. Reconhecem atitudes dos jovens em relação ao uso de drogas e os efeitos dos agrotóxicos ao organismo. Começam a compreender a função do sangue e a ação dos hormônios. Estão mais adiantados ao estabelecer relação do ciclo dia/noite com os hábitos dos animais e da função dos mesmos na fertilização do solo.

### Nível III

Em relação ao meio ambiente, os alunos começam a entender a ação de microorganismos na fermentação do leite, o processo da transformação de energia na fotossíntese e sua relação com a respiração dos outros seres vivos, a interdependência dos seres vivos com os elementos da natureza e o funcionamento de usinas hidroelétricas. Na área da saúde, começam a reconhecer as formas de prevenir doenças sexualmente transmissíveis e de proteger a pele dos raios solares, bem como reconhecer as conseqüências do uso inadequado de antibióticos e o uso da biotecnologia para a saúde e a gravidez. Sobre o corpo humano, começam a identificar as células do sangue e compreender a função dos órgãos dos sentidos e dos rins. Sobre astronomia, estão mais adiantados ao relacionar o movimento que a Terra faz em volta de si mesma com a ocorrência do dia e da noite, e demonstram ter aprendido a posição da Terra no sistema solar.

#### Nível IV

Neste nível, em relação ao meio ambiente, os alunos demonstram conhecimentos iniciais sobre a importância dos manguezais, sobre os efeitos da queima dos derivados de petróleo e as substâncias que compõem os seres vivos. Sobre o corpo humano, começam a identificar as mudanças físicas que acontecem na adolescência e a função do sistema excretor. Os alunos demonstram ter aprendido os conteúdos citados nos níveis anteriores. No entanto, mesmo nesse nível, os alunos demonstram não ter aprendido alguns conteúdos a respeito do meio ambiente. Por exemplo, identificar os organismos usados na produção de bebidas e antibióticos, as fontes de energia elétrica que não prejudicam o ambiente, as relações desarmônicas entre os seres vivos, as relações entre as queimadas e o aumento da temperatura na terra e entre poluição e doenças. Também não sabem alguns conteúdos sobre saúde e o corpo humano, pois não reconhecem a hemodiálise como forma de filtração do sangue, os órgãos do sistema digestivo e as funções do núcleo da célula. A respeito de tecnologia, não reconhecem as possibilidades de manipulação genética.

#### **Aprovação, reprovação e abandono**

A segunda parte do Boletim Escolar apresenta os dados referentes ao Censo Escolar 2002, realizado pelo MEC/INEP/SEEC. Os dados referem-se ao ano escolar de 2001 da rede pública do ensino regular e no presente trabalho foram aplicados os índices relativos ao ensino de 5ª a 8ª séries. Levou-se em consideração que as três informações (aprovação, reprovação e abandono) são importantes para a análise da qualidade da escola.

#### **Distribuição dos professores e alunos**

Ainda na segunda parte do Boletim Escolar há as informações relativas a números de alunos da escola, tamanho médio de turma, números de professores e os números de professores com nível superior. O número de alunos por turma e o número de alunos por professor foram considerados como importantes para a qualidade da escola, portanto considerado como critério a ser incluído na avaliação das escolas. O número de professores com nível superior, apesar de ser considerado de grande importância para a qualidade de ensino não foi considerado na avaliação, pois no nível de ensino considerado para a avaliação das escolas (5ª a 8ª séries) todos os professores possuem curso superior.

### **Opiniões de pais e alunos**

A terceira parte do Boletim da Escola refere-se aos resultados obtidos dos questionários aplicados pela SEED/NIE, respondidos pelos alunos em 2000 durante a realização das provas de avaliação do rendimento escolar e ao questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre os dias 20 e 28 de abril de 2002. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário e os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam o questionário, e não necessariamente representam à opinião de todos os pais da escola, mas representa uma amostra significativa. Os pais opinaram sobre a qualidade do ensino, o envolvimento com a escola, troca de informações família/escola e segurança. Os alunos responderam sobre a participação de seus pais nas atividades escolares, sobre a condição social e econômica da família e fizeram suas

avaliações quanto às disciplinas avaliadas na prova do rendimento escolar.

No Boletim da Escola contém ainda a opinião da direção de cada escola. São opiniões individuais de cada diretor e sem direcionamento, portanto, não houve como considerar este item nos critérios de avaliação pela dificuldade encontrada de compará-las.

## 4.2. APLICAÇÃO DOS DADOS NO ALGORITMO PROMETHEE

Para a implementação do PROMETHEE, devem ser definidos os critérios; as funções de preferência para cada critério e os parâmetros, de acordo com cada função selecionada; e os pesos dos critérios.

### 4.2.1 Critérios envolvidos na avaliação

Através de discussão com pessoas ligadas a educação e analisando os dados do Boletim Escolar 2002, definiu-se 4 grupos de critérios que considerados importantes para que a escola seja avaliada, a saber:

- Critérios relativos ao rendimento escolar;
- Critérios relativos à eficiência e a estrutura das escolas;
- Critérios relativos à opinião dos pais;
- Critérios relativos à opinião dos alunos.

#### 4.2.1.1 Critérios relativos ao rendimento escolar

Os critérios 1 a 6 foram definidos a partir do primeiro conjunto de informações do Boletim da Escola, considerando-se os percentuais do pior rendimento em cada disciplina (Nível I) para os critérios C02, C04 e C06; e melhor rendimento (Nível IV) para os critérios C01, C03 e C05.

- **Critério 1 (C01)** – Índice de alunos que tiveram desempenho nível IV, em Língua Portuguesa;

- **Critério 2 (C02)** - Índice de alunos que tiveram desempenho nível I, em Língua Portuguesa;

- **Critério 3 (C03)** – Índice de alunos que tiveram desempenho nível IV, em Matemática;

- **Critério 4 (C04)** - Índice de alunos que tiveram desempenho nível I, em Matemática;

- **Critério 5 (C05)** – Índice de alunos que tiveram desempenho nível IV, em Ciências;

- **Critério 6 (C06)** - Índice de alunos que tiveram desempenho nível I, em Ciências;

Nestes critérios levou-se em consideração na avaliação das escolas que quanto maior o percentual de alunos com excelentes rendimentos (Nível IV) e menor percentual de alunos com baixo rendimento (Nível I) melhor.

#### 4.2.1.2 Critérios relativos à eficiência e estrutura das escolas

Os critérios C07, C08, C09, C10 e C11 correspondem às informações contidas no segundo conjunto de informações do Boletim Escolar, que indicam os índices reais de aprovação, reprovação e abandono de cada escola e as informações relativas ao número de alunos da escola, número de alunos por turma e o número de professores da escola.

- **Critério 7 (C07)** – Índice de aprovação;
- **Critério 8 (C08)** – Índice de reprovação;
- **Critério 9 (C09)** – Índice de abandono;
- **Critério 10 (C10)** – Tamanho médio de turma;
- **Critério 11 (C11)** – Número de alunos por professor.

Quanto aos índices foi considerado que quanto maior o índice de aprovação e menor o índice de reprovação e abandono melhor. Para o número de alunos por turma e por professor, considerou-se que quanto menor melhor.

#### 4.2.1.3 Critérios relativos às opiniões dos pais

Os critérios C12, C13, C14, C15 e C16, referem-se as opiniões dos pais a várias questões, formuladas pela SEED Paraná, para avaliar as escolas.

- **Critério 12 (C12)** – Avaliação da escola pelos pais;

Neste critério, como foram avaliados 5 itens: a satisfação dos pais em relação a qualidade do ensino, a conservação das instalações da escola, se as instalações são apropriadas, dedicação e assiduidade dos professores. Fez-se uma média aritmética dos percentuais das respostas atribuídas pelos pais a cada item, considerando que todas as respostas refletem de uma forma ampla o que os pais pensam da escola de seus filhos.

- **Critério 13 (C13)** – Grau de envolvimento dos pais;

Neste critério, foram avaliados 4 itens: interesse dos pais de ter um envolvimento maior nas atividades, satisfação quanto as oportunidades de participação dadas pelo diretor, promoção pela escola de atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino e atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola. Fez-se uma média



do percentual das respostas dadas pelos pais em cada item, considerando-se que as respostas mostram de uma forma ampla a participação dos pais na escola de seu filho.

**- Critério 14 (C14) – Troca de informação escola/família;**

Neste critério, foram consideradas as respostas dos pais em 4 itens: promoção por parte da escola de reuniões regulares, existência de um sistema regular de comunicação, elaboração pelos professores de tarefas a serem realizadas em casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos e recebimento de informações a respeito das lições favorecendo o acompanhamento. Fez-se também uma média aritmética dos percentuais das respostas dadas pelos pais a cada item do questionário considerando-se que os questionamentos demonstram a preocupação dos pais e da escola da importância da família no processo de ensino e aprendizagem.

**- Critério 15 (C15) – Segurança;**

Para o critério segurança, consideram-se quatro questões colocadas aos pais: segurança em mandar seus filhos para a escola, opinião se a escola apresenta problemas disciplinares, afirmação se a escola apresenta problemas internos de segurança e opinam que a escola é sujeita à problemas de segurança de sua vizinhança. Fez-se uma média aritmética das respostas dadas pelos pais dos alunos, neste critério, como tem-se uma questão positiva e três negativas, para se fazer a média considerou-se o percentual da resposta positiva e o complemento do percentual das respostas negativas.

**- Critério 16 (C16) – Nota da escola atribuída pelos pais;**

Os pais além de responderem várias questões relacionadas à escola e dar suas opiniões sobre a qualidade de ensino, também atribuíram uma nota à escola. Consta no Boletim da Escola a média desta nota que foi usada para este critério.

#### 4.2.1.4 Critérios relativos às opiniões dos alunos

Os critérios C17, C18, C19 e C21 referem-se a opiniões dos alunos no questionário respondido juntamente com a prova de avaliação do rendimento escolar.

- **Critério 17 (C17)** – Perfil cultural dos pais;

Este critério usa as respostas dadas pelos alunos que indica o percentual de pais que concluíram o ensino médio.

- **Critério 18 (C18)** – Perfil econômico dos pais;

Para traçar o perfil econômico dos pais foram consideradas as respostas dadas pelos filhos quanto às famílias que possuíam computador e automóvel em casa. O critério 18 considera a média aritmética dos percentuais de famílias que possuem computador e os percentuais de pais que possuem automóvel em casa.

- **Critério 19 (C19)** – Grau de satisfação do aluno frente à disciplina de Língua Portuguesa;

- **Critério 20 (C20)** – Grau de satisfação do aluno frente à disciplina de Matemática;

- **Critério 21 (C21)** – Grau de satisfação do aluno quanto à disciplina de Ciências.

Nos critérios C19, C20 e C21, fez-se a média aritmética dos percentuais relativos a quatro questões apresentadas, questões estas com objetivo de medir a satisfação dos alunos quanto às disciplinas. As quatro questões foram: sobre a necessidade do aluno de orientações em seus deveres de casa, se gostava da maneira do professor ensinar, gostava do livro didático adotado e se não tem dificuldade para aprender. Este conjunto de critérios reflete as opiniões diretas dos alunos quanto aos professores e o material didático (livro) das disciplinas avaliadas nas provas de rendimento escolar.

Após a definição dos critérios estabeleceu-se a finalidade de cada um, seja de maximizar ou minimizar, os quais estão apresentados na tabela 4.3.

TABELA 4.3 - CRITÉRIOS ENVOLVIDOS NA AVALIAÇÃO

CRITÉRIO	FINALIDADE
C01 – Rendimento em Língua Portuguesa (Nível IV)	Maximizar
C02 – Rendimento em Língua Portuguesa (Nível I)	Minimizar
C03 – Rendimento em Matemática (Nível IV)	Maximizar
C04 – Rendimento em Matemática (Nível I)	Minimizar
C05 - Rendimento em Ciências (Nível IV)	Maximizar
C06 - Rendimento em Ciências (Nível IV)	Minimizar
C07 – Índice de aprovação	Maximizar
C08 – Índice de reprovação	Minimizar
C09 – Abandono	Minimizar
C10 – Tamanho médio de turma	Minimizar
C11 – Número de alunos por professor	Minimizar
C12 – Avaliação dos pais a Escola	Maximizar
C13 – Grau de envolvimento dos pais	Maximizar
C14 – Troca de informação Escola/Família	Maximizar
C15 – Segurança	Maximizar
C16 - Nota da escola atribuída pelos pais	Maximizar
C17 – Perfil cultural dos pais	Maximizar
C18 - Perfil econômico dos pais	Maximizar
C19 – Grau de satisfação do aluno frente à disciplina de L. Portuguesa	Maximizar
C20 – Grau de satisfação do aluno frente à disciplina de Matemática	Maximizar
C21 – Grau de satisfação do aluno frente à disciplina de Ciências	Maximizar

Fonte: O autor

Definidos os critérios, tabela 4.3, e consideradas as escolas representadas na tabela 4.1 como sendo as alternativas, fez-se a aplicação do PROMETHEE. Os dados relativos a avaliação de cada critério, para cada escola estão representados na tabela 4.4. Todos os dados foram retirados do Boletim da Escola, conforme ajustes apresentados anteriormente.

**TABELA 4.4 – DADOS PARA APLICAÇÃO DO PROMETHEE**

Escolas	C	R	I	T	É	R	I	O	S		
	C01 max	C02 min	C03 max	C04 min	C05 max	C06 min	C07 max	C08 min	C09 min	C10 min	C11 min
E01	63	20	59	8	56	15	95	5	0	40	22
E02	43	9	41	22	33	24	62	21	17	34	24
E03	43	17	30	26	45	0	75	22	2	37	25
E04	25	35	24	19	48	14	83	12	5	35	25
E05	37	7	31	31	30	35	81	10	9	35	18
E06	14	36	36	9	12	26	69	26	5	35	23
E07	46	7	40	20	37	17	87	10	3	35	21
E08	21	39	22	22	30	44	80	17	4	37	28
E09	32	32	24	21	15	20	62	19	19	36	21
E10	34	10	71	4	31	19	79	19	1	41	20
E11	7	52	6	53	15	53	91	6	3	39	19
E12	62	7	52	4	56	4	95	5	0	32	20

Escolas	C	R	I	T	É	R	I	O	S	
	C12 max	C13 max	C14 max	C15 max	C16 max	C17 max	C18 max	C19 max	C20 max	C21 max
E01	98	79	66	75	86	64	63	39	50	54
E02	97	88	72	64	91	13	11	39	51	55
E03	97	89	90	69	92	25	37	41	28	52
E04	93	81	89	69	88	24	42	38	44	51
E05	93	91	94	55	89	20	28	50	47	43
E06	90	85	84	41	82	15	28	43	40	44
E07	93	63	63	57	81	49	53	59	40	40
E08	83	72	73	49	81	14	26	43	29	30
E09	97	96	85	60	96	8	17	30	25	35
E10	96	91	88	72	93	25	37	34	21	55
E11	93	82	80	67	90	22	28	52	46	46
E12	96	90	89	69	88	65	44	38	38	46

Fonte dos dados brutos: Boletim da Escola

Notas: Piores em cada critério

Melhores em cada critério

Observa-se que as avaliações das escolas em cada critério podem variar entre 0 e 100 e que existem sensíveis diferenças entre as escolas. Por exemplo, no critério C01, referente ao percentual de alunos com ótimo rendimento em língua portuguesa, a escola E01 tem 63% dos seus alunos e a escola E11 apenas 7%. Verifica-se também que nenhuma escola é melhor ou pior em todos os critérios, apesar das escolas E01 e E12 apresentarem vantagem na maioria dos critérios. Verifica-se ainda que a escola E04 não aparece como melhor nem pior em nenhum critério. Na tabela 4.4 estão destacadas as melhores e piores escolas para cada critério.

#### 4.2.2 Função de Preferência utilizada em cada Critério

Os tipos de funções de preferência e os pesos de cada critério foram discutidos e analisados juntamente com colegas de trabalho que são profissionais ligados à educação, sendo analisados detalhes como: qual função de preferência que representa melhor a opinião do decisor relativo a cada critério, quais os parâmetros a serem usados para cada função de preferência. Na tabela 4.5 estão registradas estas informações.

A maior dificuldade encontrada foi na escolha dos tipos de funções usadas em cada critério e os parâmetros que melhor representassem a opinião do decisor, pois é o momento em que os acontecimentos reais são escritos numa linguagem matemática. Tratando-se ainda da avaliação de uma escola através de muitos critérios onde alguns desses critérios são opiniões, portanto não são dados exatos e sensíveis a discussões e questionamentos. Nesta fase a escolha da função de preferência é de vital importância no desenvolvimento do método. Após várias análises e discussões com profissionais da área de educação, decidiu-se por usar as funções do tipo 5, visto que é a que melhor representa a maneira de pensar do decisor que

vai mudando a preferência de uma alternativa para outra gradativamente, e os parâmetros da tabela 4.5.

TABELA 4.5 - VALORES DOS PARÂMETROS  $p$ ,  $q$  E FUNÇÃO OBJETIVO PARA FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA DO TIPO 5, SEGUNDO OS CRITÉRIOS ANALISADOS

<b>CRITÉRIOS</b>	<b>Valor do parâmetro <math>q</math></b>	<b>Valor do parâmetro <math>p</math></b>	<b>Objetivo</b>
C01, C03, C05	1	8	Maximizar
C02, C04, C06	1	8	Minimizar
C07	2	5	Maximizar
C08 e C09	2	5	Minimizar
C10	5	10	Minimizar
C11	2	10	Minimizar
C12, C13, C14 e C15	5	10	Maximizar
C16	0,5	1	Maximizar
C17 e c18	1	3	Maximizar
C19, C20 e C21	5	10	Maximizar

Fonte: O autor

O valor de  $q$  determina o limite da diferença das avaliações das alternativas  $a$  e  $b$  tal que, se  $f(a) - f(b) < q$ ,  $a$  não tem preferência sobre  $b$ .

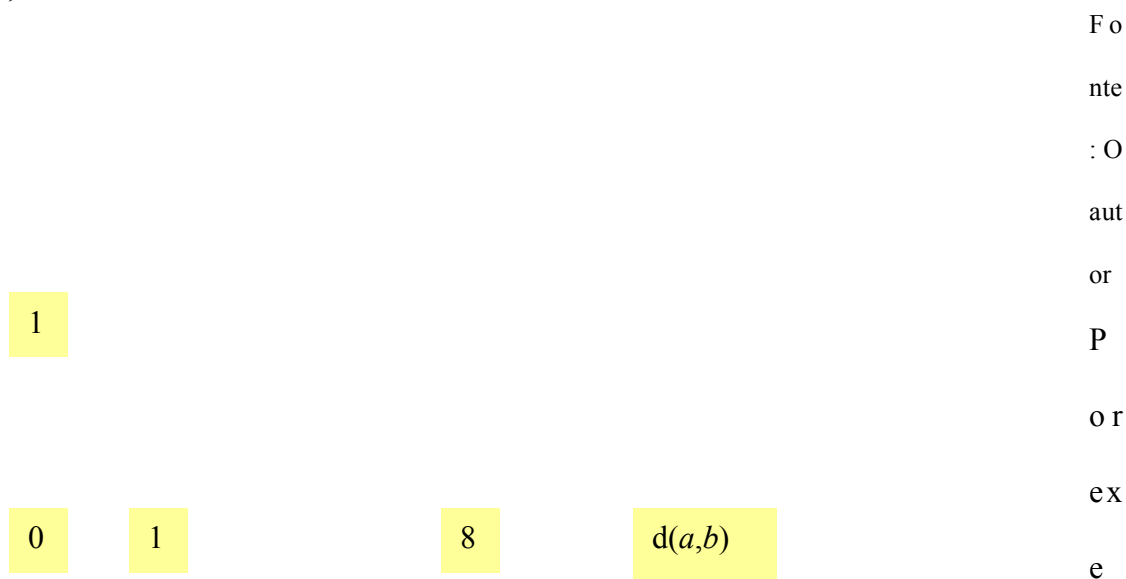
O valor  $p$ , que é o de parâmetro de preferência, representa que se uma alternativa tem uma diferença de valor sobre a outra maior que  $p$ , isto é,  $f(a) - f(b) > p$ , então  $a$  tem preferência total sobre  $b$ .

Nos critérios de rendimento escolar: C01, C02, C03, C04, C05 E C06, a função de

preferência que melhor representa a opinião do decisor é a do tipo 5, figura 4.1, com parâmetro  $q$  de indiferença igual a 1 e o valor de  $p$  que é o parâmetro de preferência igual a 8. Considerando, então, duas alternativas  $a$  e  $b$ , se a diferença de rendimento for até 1% a alternativa  $a$  não tem preferência para a alternativa  $b$ ; acima de 8% a alternativa  $a$  tem total preferência sobre a alternativa  $b$ , e se a diferença está entre 1% e 8% a alternativa  $a$  tem preferência relativa sobre a alternativa  $b$ . Estas informações ficam mais claras observando a figura 4.1.

FIGURA 4.1 - FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA OS CRITÉRIOS C01 A C06

$P(a,b)$



mplo, se o percentual de alunos com rendimento em Matemática nível IV de uma escola for de 43% e de outra 44% elas são idênticas sob este aspecto. Se uma tiver rendimento 60% e outra 50%, a primeira escola tem preferência total sobre a segunda.

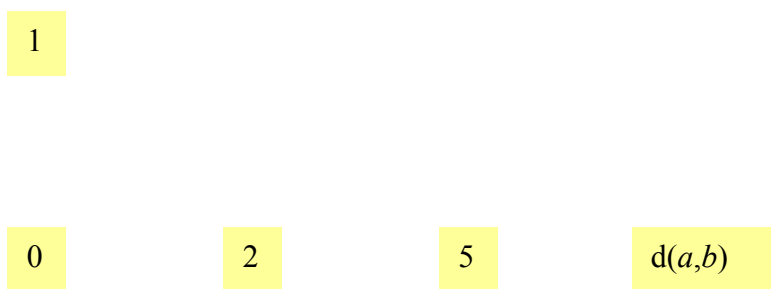
Nos critérios Aprovação (C07), Reprovação (C08) e Abandono (C09), a função de preferência que foi usada também é a do tipo 5, sendo que se a diferença entre as alternativas for até 2% a alternativa  $a$  não tem preferência para a alternativa  $b$ ; acima de 5% a alternativa  $a$



tem total preferência sobre a alternativa  $b$ , e se a diferença está entre 2% e 5% a alternativa  $a$  tem preferência percentual sobre a alternativa  $b$ , conforme a figura 4.2.

FIGURA 4.2 - FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA OS CRITÉRIOS C07, C08 E C09.

$P(a,b)$

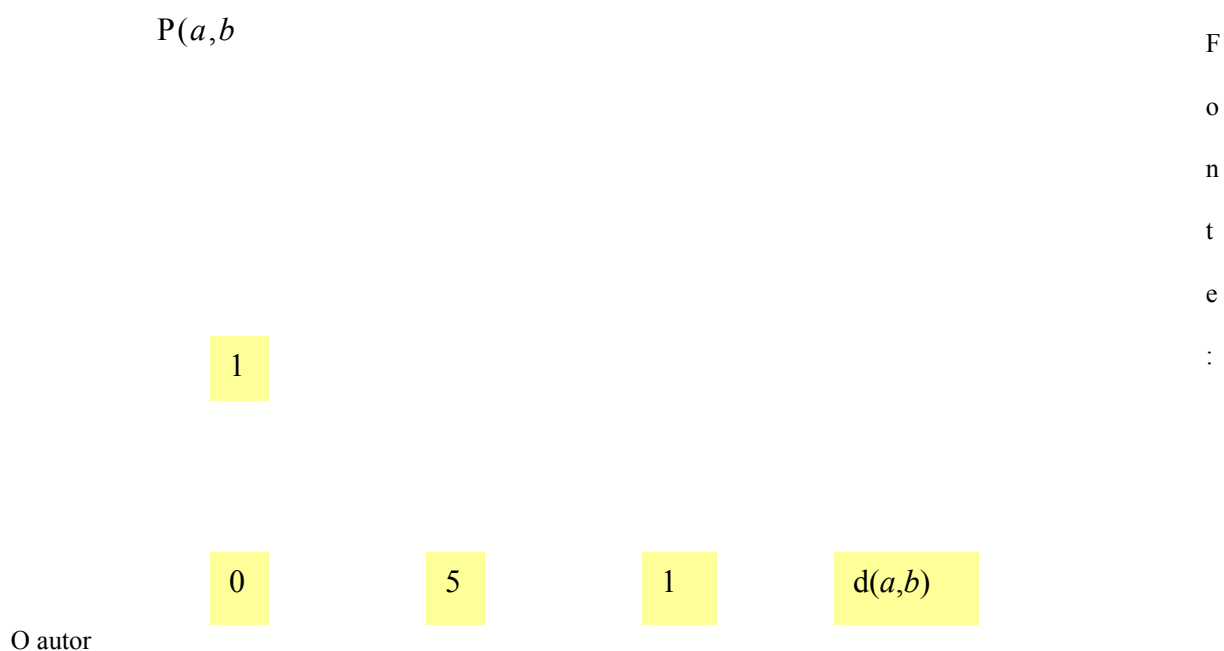


F o  
n t e  
: O  
a u t  
o r  
  
P  
o d  
e -

se dizer que, por exemplo, se uma escola teve 88% de aprovados e outra 87%, elas são idênticas neste aspecto, mas se uma escola teve 80% de aprovação e outra 75%, a primeira tem preferência total sobre a segunda.

No critério tamanho médio de turma (C10), a função de preferência que melhor se ajusta é a do tipo 5, com parâmetros:  $q$  igual a 5 e  $p$  igual a 10, figura 4.3, ou seja, se a diferença for até 5 alunos a alternativa  $a$  não tem preferência para a alternativa  $b$ ; acima de 10 alunos a alternativa  $a$  tem total preferência sobre a alternativa  $b$ , e se a diferença entre o tamanho das turmas está entre 5 alunos e 10 alunos a alternativa  $a$  tem preferência percentual sobre a alternativa  $b$ . Estas informações ficam mais claras observando a figura 4.3.

FIGURA 4.3 - FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA O CRITÉRIO C10

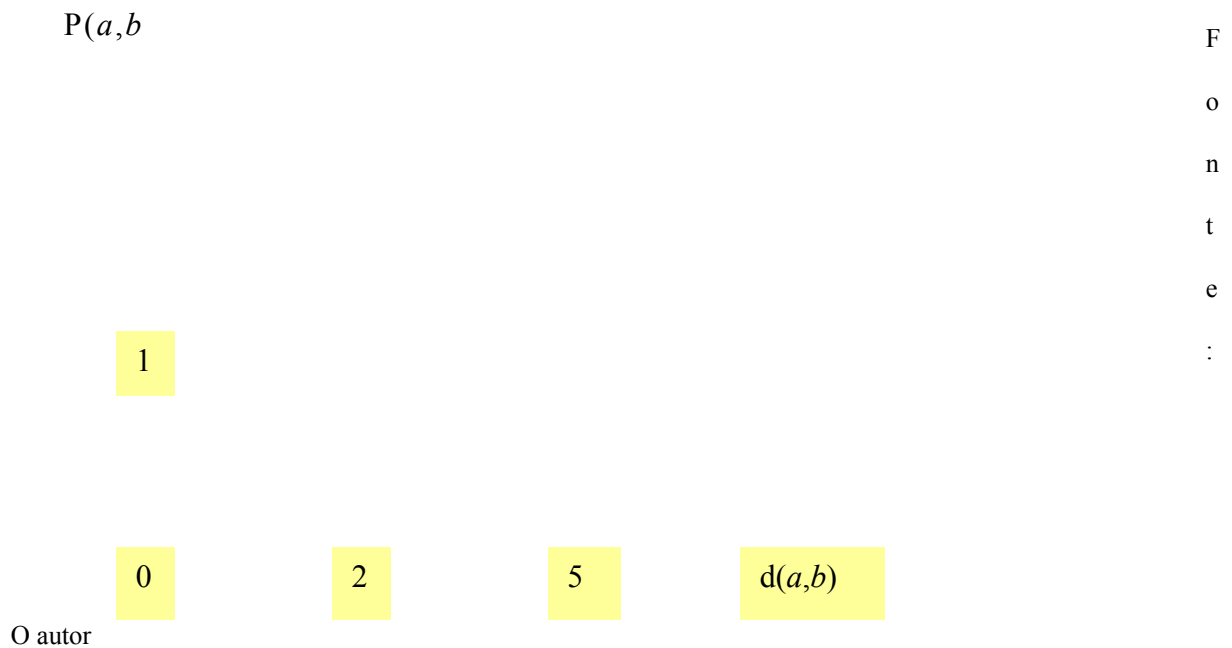


Neste caso pode-se citar, por exemplo, se uma escola  $a$  tem o tamanho médio das turmas de 30 alunos e outra escola  $b$  32 alunos, elas são consideradas idênticas neste critério. Porém se uma escola  $a$  tem o tamanho médio das turmas de 30 alunos e outra escola  $b$  23 alunos, a primeira não tem preferência sobre a segunda e a segunda tem preferência parcial sobre a primeira.

No critério número de alunos por professor (C11), a função de preferência que melhor se ajusta também seria a do tipo 5, com parâmetros de indiferença e preferência igual a 2 e 5 respectivamente, ou seja, se a diferença for de até 2 alunos a alternativa  $a$  não tem preferência em relação a alternativa  $b$ ; acima de 5 a alternativa  $a$  tem total preferência sobre a alternativa

$b$ , e se a diferença está entre 2 e 5 alunos a alternativa  $a$  tem preferência percentual sobre a alternativa  $b$ . Pode-se verificar estas informações observando a figura 4.4.

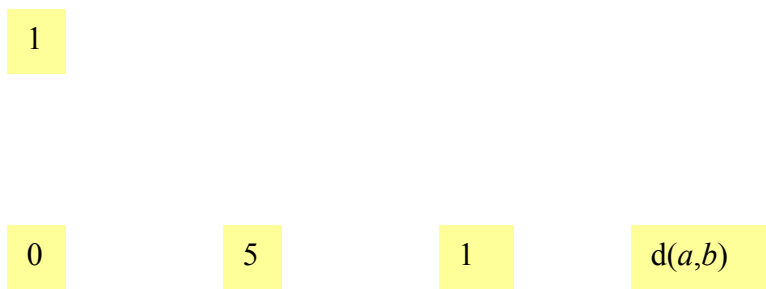
FIGURA 4.4 - FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA O CRITÉRIO C11



Se em uma escola há 20 alunos por professor e outra 22 alunos por professor, essas escolas são idênticas neste critério, porém se uma escola tem 20 alunos por professor e outra escola tem 27, a primeira tem preferência total sobre a segunda.

Nos critérios relativos à opinião dos pais, C12, C13, C14 e C15, a função de preferência escolhida foi a do tipo 5, com parâmetros 5 e 10, ou seja, se a diferença for até 5% a alternativa  $a$  não tem preferência para a alternativa  $b$ ; acima de 10% a alternativa  $a$  tem total preferência sobre a alternativa  $b$ , e se a diferença está entre 5% e 10% a alternativa  $a$  tem preferência percentual sobre a alternativa  $b$ . Estas informações estão representadas na figura 4.5.

FIGURA 4.5 - FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA OS CRITÉRIOS C12 A C15

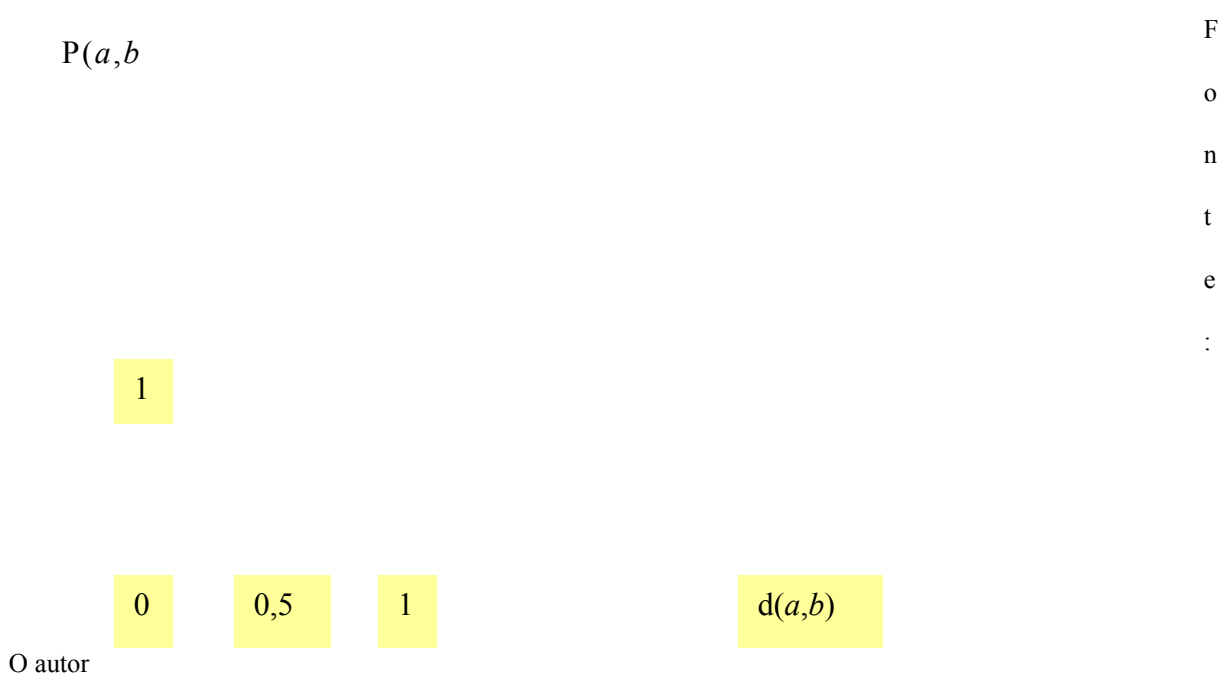
 $P(a,b)$ 


Por exemplo, se em uma escola 80% dos pais estão satisfeitos com a segurança da escola e em outra 83% dos pais estão satisfeitos; as escolas são equivalentes neste critério. Porém se em uma escola 80% dos pais estão satisfeitos com a segurança da escola e em outra escola 70% estão satisfeitos, a primeira escola tem preferência total sobre a segunda.

No critério relativo à nota atribuída pelos pais à escola (C16), a função de preferência que melhor se ajusta seria a do tipo 5, figura 4.5, como as notas atribuídas variaram de 0 a 10, os parâmetros usados foram 0,5 e 1 respectivamente, ou seja, se a diferença for até 0,5 ponto a alternativa  $a$  não tem preferência para a alternativa  $b$ ; porém acima de 1 a alternativa  $a$  tem total preferência sobre a alternativa  $b$ , e se a diferença está entre 0,5 e 1 ponto a alternativa  $a$  tem preferência percentual sobre a alternativa  $b$ . Estas informações ficam mais claras

observando-se a figura 4.6.

FIGURA 4.6 - FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA O CRITÉRIO C16

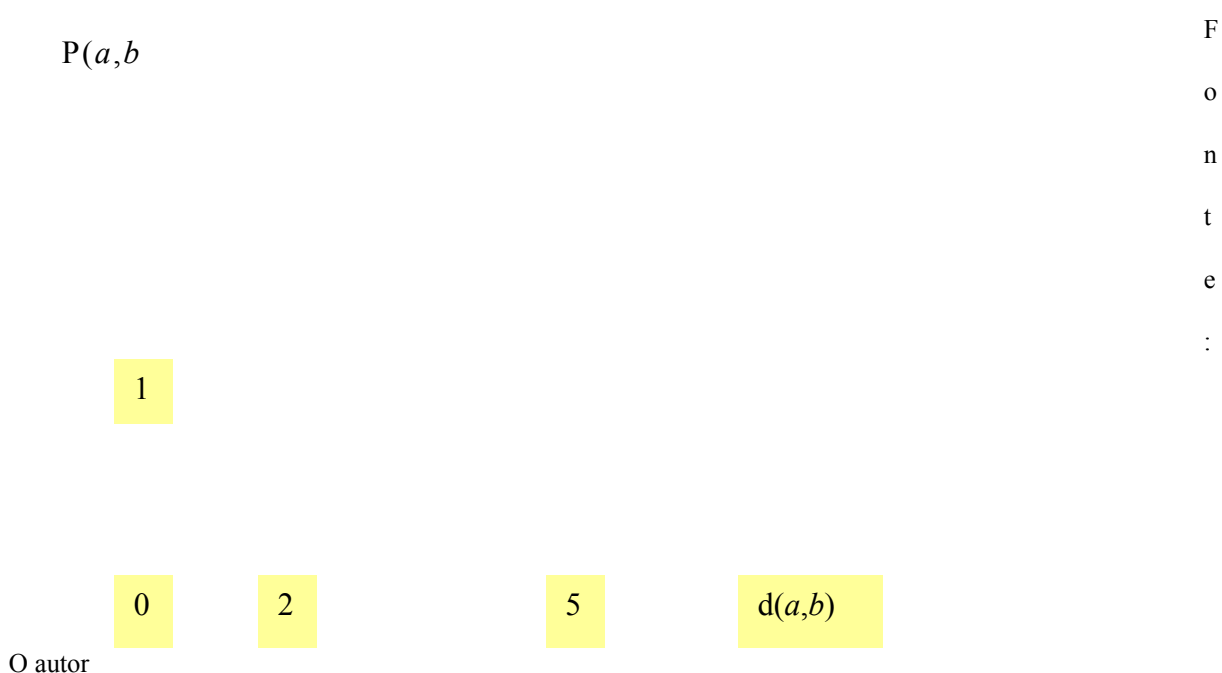


Se uma escola recebeu nota média atribuída pelos pais de 8,3 e outra escola 8,0, essas escolas são consideradas idênticas neste critério, porém se uma escola recebeu nota 8,7 e outra escola nota 8,0, a primeira escola tem preferência total sobre a segunda.

Nos critérios relativos ao perfil cultural (C17) e perfil econômico (C18) dos pais, a função de preferência escolhida foi também a do tipo 5, com parâmetros 2 e 5, ou seja, se a diferença for até 2% a alternativa  $a$  não tem preferência para a alternativa  $b$ ; acima de 5% a alternativa  $a$  tem total preferência sobre a alternativa  $b$ , e se a diferença está entre 2% e 5% a

alternativa  $a$  tem preferência percentual sobre a alternativa  $b$ , figura 4.7.

FIGURA 4.7 - FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA OS CRITÉRIOS C17 E C18



Neste caso assume-se que, por exemplo, se em uma escola 56% dos pais possuem ensino médio completo e outra escola 54%, o nível cultural dos pais é considerado idêntico, porém se numa escola 56% dos pais possuem ensino médio completo e em outra 50% dos pais possuem ensino médio completo, neste quesito a primeira escola tem preferência total sobre a segunda.

Nos critérios relativos à opinião dos alunos, C19, C20 e C21, a função de preferência escolhida foi a do tipo 5, ou seja, se a diferença for até 5% a alternativa  $a$  não tem preferência

para a alternativa  $b$ ; acima de 10% a alternativa  $a$  tem total preferência sobre a alternativa  $b$ , e se a diferença está entre 5% e 10% a alternativa  $a$  tem preferência percentual sobre a alternativa  $b$ . Pode-se observar melhor na figura 4.8.

FIGURA 4.8 - FUNÇÃO DE PREFERÊNCIA USADA PARA OS CRITÉRIOS C19, C20 e C21

$P(a,b)$

1

0

5

1

$d(a,b)$

Fonte: O autor

Neste caso, por exemplo, se em uma escola o grau de satisfação dos alunos à disciplina de matemática é 70% e na outra escola é 64%, a primeira escola tem preferência de 20% sobre a outra. Porém se numa escola o grau de satisfação é de 70% e em outra escola é de 60%, a primeira tem total preferência sobre a segunda.

### 3 CENÁRIOS

Nos trabalhos relacionados a este, como por exemplo, em Gonçalves (2001), mostram que os resultados, na maioria dos casos, não sofrem grandes alterações com a mudança das funções de preferência. Partindo desta consideração, neste trabalho os cenários foram definidos a partir da mudança nos pesos estipulados aos critérios. Foram executados três cenários para análise dos resultados.

Nas avaliações dos 3 cenários, o decisor está representado pelo autor da dissertação, substituindo e agregando as decisões de um grupo de profissionais ligados à educação que opinaram sobre o trabalho.

#### Cenário 1

No cenário 1, foram utilizados pesos iguais para todos os critérios, isto é, não houve preferência por parte do decisor de nenhum dos critérios utilizados no trabalho, sendo atribuído a cada critério o peso 1/21.

TABELA 4.6 – PESOS USADOS NO CENÁRIO 1

Critérios	Pesos	Critérios	Pesos
C01	1/21	C12	1/21
C02	1/21	C13	1/21
C03	1/21	C14	1/21
C04	1/21	C15	1/21
C05	1/21	C16	1/21



C06	1/21	C17	1/21
C07	1/21	C18	1/21
C08	1/21	C19	1/21
C09	1/21	C20	1/21
C10	1/21	C21	1/21
C11	1/21		

---

Fonte: O autor

---

## Cenário 2

No cenário 2 considerou-se peso maior para os critérios relativos ao rendimento escolar obtido pelos alunos na avaliação realizada pela SEED, nas disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática e Ciências. Neste cenário entendeu-se que estes 6 critérios deveriam receber maior peso pelos seguintes aspectos:

- 1) Trata de avaliação através de provas elaboradas por técnicos da SEED e aplicadas a todos os alunos das 8<sup>as</sup> séries, que dá uma noção de como está o grau de conhecimento dos alunos de cada escola.
- 2) Considera-se a melhoria no rendimento escolar com um dos objetivos principais da escola.

TABELA 4.7 – PESOS USADOS NO CENÁRIO 2

Critérios	Pesos	Critérios	Pesos
<b>C01</b>	<b>4/39</b>	C12	1/39
<b>C02</b>	<b>4/39</b>	C13	1/39
<b>C03</b>	<b>4/39</b>	C14	1/39
<b>C04</b>	<b>4/39</b>	C15	1/39

<b>C05</b>	<b>4/39</b>	C16	1/39
<b>C06</b>	<b>4/39</b>	C17	1/39
C07	1/39	C18	1/39
C08	1/39	C19	1/39
C09	1/39	C20	1/39
C10	1/39	C21	1/39
C11	1/39		

---

Fonte: O autor

Percentualmente os critérios relativos ao rendimento escolar receberam 62% de importância e 38% foram repassados aos demais critérios.

O resultado deste cenário será usado para análise da importância dos demais critérios para a melhoria do rendimento dos alunos.

### **Cenário 3**

No Cenário 3 agruparam-se os critérios, figura 4.9, levando-se em considerações aspectos dentro da escola e tipo de avaliação feita em cada um deles baseado na estruturação sugerida pela metodologia do AHP (*Analytic Hierarchy Process*) como em Cavassin (2004).

FIGURA 4.9 AGRUPAMENTO DOS CRITÉRIOS

AVALIAÇÃO DE ESCOLAS

RENDIMENTO	EFICIÊNCIA	ESTRUTURA <sup>3</sup>	PERFIL <sup>4</sup>	OPINIÃO <sup>5</sup>
1	2			

C01 C02 C03				C12 C13 C14 C15
C04 C05 C06	C07 C08 C09	C10 C11	C17 C18	C16 C19 C20 C21

<sup>1</sup> Critérios relativos ao rendimento escolar dos alunos, já descritos no cenário2;

<sup>2</sup> Critérios relativos aos índices de Aprovação, Reprovação e Abandono;

<sup>3</sup> Critérios quanto aos aspectos de distribuição de alunos e professores;

<sup>4</sup> Critérios relativos ao perfil cultural e econômico dos pais;

<sup>5</sup> Critérios referentes a opinião dos pais e alunos sobre vários aspectos da escola.

Fonte: O autor

Estipulou-se os pesos levando em consideração o quanto cada grupo de critérios pode influenciar na melhoria da qualidade de ensino de cada escola.

TABELA 4.8 – PESOS USADOS NO CENÁRIO 3

Critérios	Pesos	Critérios	Pesos
C01	5/66	C12	2/66
C02	5/66	C13	2/66
C03	5/66	C14	2/66
C04	5/66	C15	2/66
C05	5/66	C16	2/66
C06	5/66	C17	4/66
C07	2/66	C18	4/66
C08	2/66	C19	2/66
C09	2/66	C20	2/66

C10	3/66	C21	2/66
C11	3/66	Fonte: O autor	

---

No cenário 3, discutiu-se primeiramente a importância de cada grupo, e em seguida definiram-se os pesos de cada um deles, pelo grau de influência de cada um na qualidade da escola e em seguida estipularam-se os pesos a cada critério dentro dos grupos. O grupo 1 recebeu peso de 46%; grupo 2, 9%; grupo 3, 9%; grupo 4, 12% e grupo 5, 24%.

Verifica-se que, como há um grande número de critérios para estipular os pesos, o procedimento adotado de agrupamento de critérios, no cenário 3, é um facilitador na estipulação dos pesos.

## 4 EXECUÇÃO DO PROMETHEE

### 4.4.1 Implementação computacional

Para a implementação computacional do método a idéia inicial era desenvolver um programa computacional para resolver problemas que apresentassem as mesmas características. Mas percebe-se que para cada problema é preciso fazer uma implementação analisando o seu comportamento, peculiaridade e exigências específicas para cada situação.

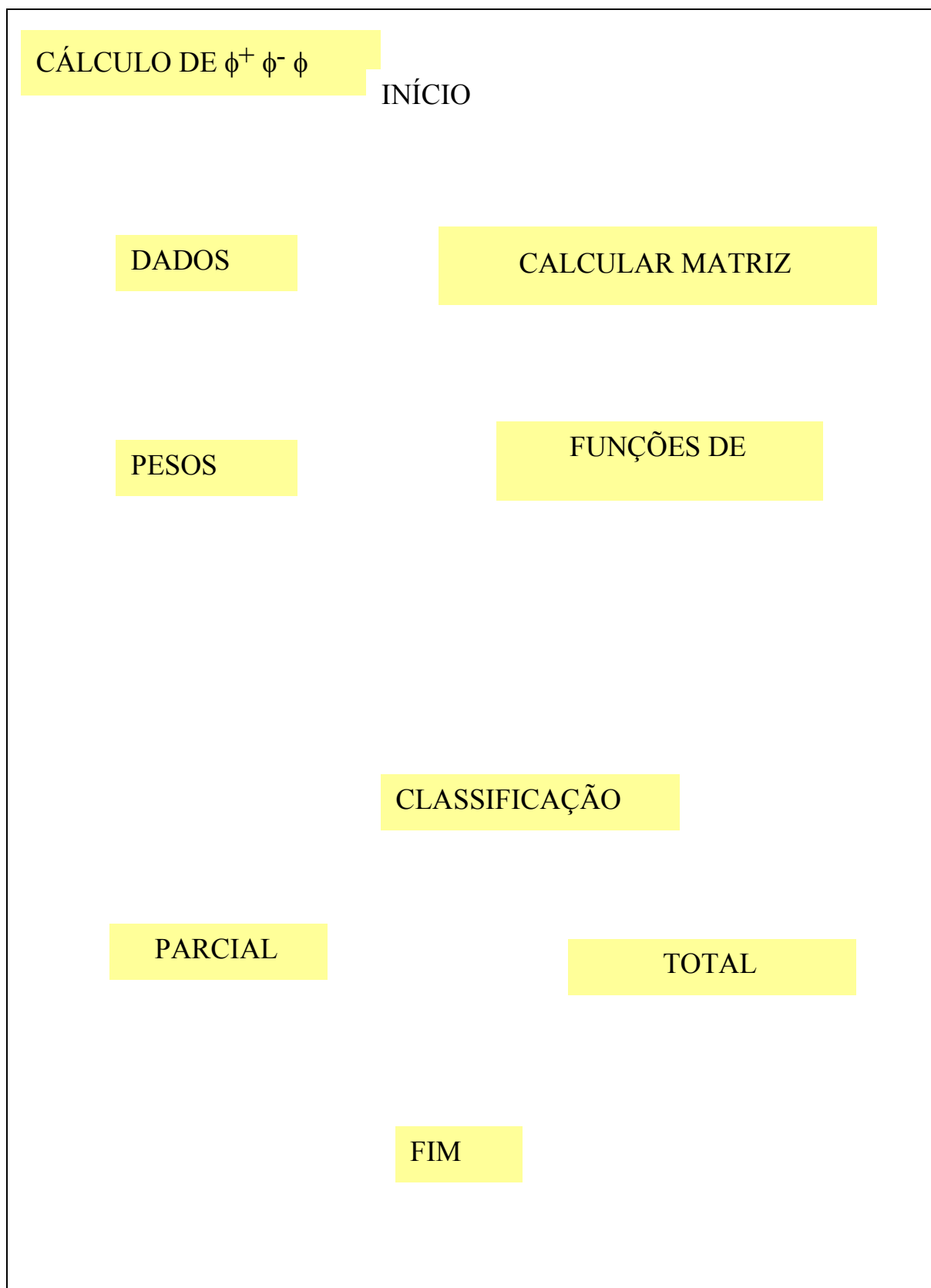
A implementação do algoritmo foi feita no MATLAB, *software* matemático interativo que trabalha matricialmente [MATrix LABoratory]. O programa desenvolvido tem por finalidade apresentar a classificação parcial (PROMETHEE I) e a classificação total (PROMETHEE II). A implementação está no anexo II.

As etapas consideradas nos algoritmos do método foram:

- entrar com a matriz dos dados;
- calcular a diferença entre os dados de todas as alternativas para cada critério;
- entrar com a função de preferência para cada critério;
- entrar com o vetor dos pesos;
- calcular o índice de preferência positiva;
- calcular o índice de preferência negativa;
- calcular o resultado da classificação parcial;
- calcular o resultado da classificação completa.

Estas etapas estão representadas em forma de fluxograma na figura 4.10:

FIGURA 4.10 – FLUXOGRAMA DO MÉTODO PROMETHEE



## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Para aplicação do PROMETHEE foram usados três cenários que se diferem pelos pesos utilizados nos critérios. Este capítulo apresenta os resultados obtidos e as diferenças encontradas entre os cenários. Utiliza também alguns métodos de análise para verificar quais critérios estão melhores correlacionados com a classificação obtida.

As análises de correlação entre as classificações obtidas de cada critério e o resultado do PROMETHEE têm como objetivos identificar os pontos fracos e fortes dentro de cada escola e ter uma maior clareza da importância desses critérios no rendimento dos alunos. Diante destes objetivos usou-se para a comparação o cenário 2, onde considera o maior peso para os critérios de rendimento.

### **5.1 RESULTADOS PROMETHEE**

Os resultados obtidos pelo PROMETHEE trazem a classificação das escolas pelos três cenários. Estes resultados são analisados e comparados.

#### **Resultado do Cenário 1**

No cenário 1, considerando pesos iguais para todos os critérios e funções de preferência conforme descrito na tabela 4.5, obteve-se a classificação das escolas indicada na tabela 5.1.

TABELA 5.1 – RESULTADO DO CENÁRIO 1

RANKING	ESCOLA	ESTABELECIMENTO	$\phi^+$	$\phi^-$	$\phi$
1º	E12	Col. Est. 19 de Dezembro (Curitiba)	0,5056	0,0539	0,4517
2º	E01	Col. Est. Visconde de Guarapuava	0,5065	0,1450	0,3615
3º	E10	Col. Est. Liane Marta da Costa	0,3635	0,1986	0,1649
4º	E07	Col. Est. Ana Vanda Bassara	0,3794	0,2839	0,0955
5º	E05	Col. Est. Mahatma Gandhi	0,3469	0,2622	0,0847
6º	E04	Col. Est. Amarílio	0,2667	0,2640	0,0027
7º	E03	Col. Est. Padre Chagas	0,2468	0,2459	0,0009
8º	E11	Col. Est. João C. da Costa (Palmital)	0,2732	0,2985	-0,0253
9º	E02	Col. Est. Dom Pedro I	0,2687	0,3241	-0,0554
10º	E06	Col. Est. César Stange	0,1821	0,4502	-0,2681
11º	E09	Col. Est. Dulce Mashio	0,1647	0,4981	-0,3334
12º	E08	Col. Est. Cristo Rei	0,1101	0,5900	-0,4799

Fonte: O autor

### Resultado do Cenário 2

Para o cenário 2, foi considerado peso maior para os critérios de rendimento (C01 a C06), para classificar as escolas foi considerado de maior importância na avaliação o rendimento que os alunos obtiveram quando da realização, pela Secretaria da Educação do Estado do Paraná, de provas de: Língua Portuguesa, Matemática e Ciências, nas 8<sup>as</sup> séries, com o objetivo de avaliar o rendimento dos alunos nas escolas. Neste caso as escolas foram



classificadas conforme tabela 5.2.

TABELA 5.2 – RESULTADO DO CENÁRIO 2

RANKIN G	ESCOLA	ESTABELECIMENTO	$\phi^+$	$\phi^-$	$\phi$
1°	E12	Col. Est. 19 de Dezembro (Curitiba)	0,5900	0,0420	0,5480
2°	E01	Col. Est. Visconde de Guarapuava	0,5724	0,1250	0,4474
3°	E10	Col. Estadual Liane Marta da Costa	0,4715	0,1838	0,2877
4°	E07	Colégio Estadual Ana Vanda Bassara	0,4330	0,2436	0,1894
5°	E02	Colégio Estadual Dom Pedro I	0,3365	0,2535	0,0830
6°	E03	Colégio Estadual Padre Chagas	0,3017	0,2623	0,0394
7°	E05	Colégio Estadual Mahatma Gandhi	0,3266	0,3080	0,0186
8°	E04	Colégio Estadual Amarílio	0,2255	0,3429	-0,1174
9°	E06	Colégio Estadual César Stange	0,2060	0,5072	-0,3012
10°	E09	Colégio Estadual Dulce Mashio	0,1506	0,5000	0,3494
11°	E11	Col. Est. João C. da Costa (Palmital)	0,1491	0,5304	-0,3813
12°	E08	Colégio Estadual Cristo Rei	0,1122	0,5765	-0,4643

Fonte: O autor

### Resultado do Cenário 3

No cenário 3, os critérios foram agrupados por natureza e tipo de avaliação, analisando-se qual a importância de cada grupo de critérios para a melhoria da qualidade de ensino da escola, após os pesos foram definidos. Verifica-se que não houve neste cenário

grande variação dos resultados em relação aos dois cenários anteriores, conforme mostra a tabela 5.3.

TABELA 5.3 – RESULTADO DO CENÁRIO 3

<b>RANKIN</b>	<b>ESCOLA</b>	<b>ESTABELECIMENTO</b>	$\phi^+$	$\phi^-$	$\phi$
<b>G</b>					
1°	E12	Col. Est. 19 de Dezembro (Curitiba)	0,5655	0,0475	0,5180
2°	E01	Col. Est. Visconde de Guarapuava	0,5583	0,1216	0,4367
3°	E10	Col. Estadual Liane Marta da Costa	0,4299	0,1938	0,2361
4°	E07	Col. Estadual Ana Vanda Bassara	0,4309	0,2427	0,1882
5°	E03	Colégio Estadual Padre Chagas	0,2900	0,2560	0,0340
6°	E05	Colégio Estadual Mahatma Gandhi	0,3265	0,2998	0,0267
7°	E02	Colégio Estadual Dom Pedro I	0,2883	0,3089	-0,0206
8°	E04	Colégio Estadual Amarílio	0,2558	0,3052	-0,0494
9°	E11	Col. Est. João C. da Costa (Palmital)	0,1979	0,4406	-0,2427
10°	E06	Colégio Estadual César Stange	0,1915	0,4827	-0,2912
11°	E09	Colégio Estadual Dulce Mashio	0,1459	0,5120	0,3661
12°	E08	Colégio Estadual Cristo Rei	0,1096	0,5793	-0,4697

Fonte: O autor

#### Comparação entre os três cenários

Analisando os resultados dos três cenários verifica-se que: as quatro primeiras colocações e a última permanecem inalteradas em todos os cenários. Nas demais posições

houveram pequenas alterações, a saber:

- A escola E05 (Colégio Estadual Mahatma Gandhi), 5ª colocada no cenário 1, 7ª colocada no cenário 2 e 6ª colocada no cenário 3;
- A escola E04 (Colégio estadual Amarílio), 6ª colocada no cenário 1, 8ª colocada nos cenários 2 e 3;
- A escola E03 (Colégio Estadual Padre Chagas), 7ª colocada no cenário 1, 6ª colocada no cenário 2 e 5ª colocada no cenário 3;
- A escola E11 (Colégio Estadual João Cavalli da Costa – Palmital), 8ª colocada no cenário 1, 11ª colocada no cenário 2 e 9ª colocada no cenário 3;
- A escola E02 (Colégio Estadual Dom Pedro I), 9ª colocada no cenário 1, 5ª colocada no cenário 2 e 7ª colocada no cenário 3;
- A escola E06 (Colégio Estadual César Stange), 10ª colocada nos cenários 1 e 3, 9ª colocada no cenário 2;
- A escola E09 (Colégio Estadual Dulce Mashio), 11ª colocada nos cenários 1 e 3, 10ª colocada no cenário 2.

Verifica-se que as principais mudanças foram notadas no cenário 2, com peso maior para os critérios de rendimento, onde a escola E11, 8ª colocada no cenário 1, caiu para 11ª posição e a escola E02, 9ª colocada no cenário 1, subiu para 5ª colocação.

TABELA 5.4 – CLASSIFICAÇÃO PARA OS TRÊS CENÁRIOS

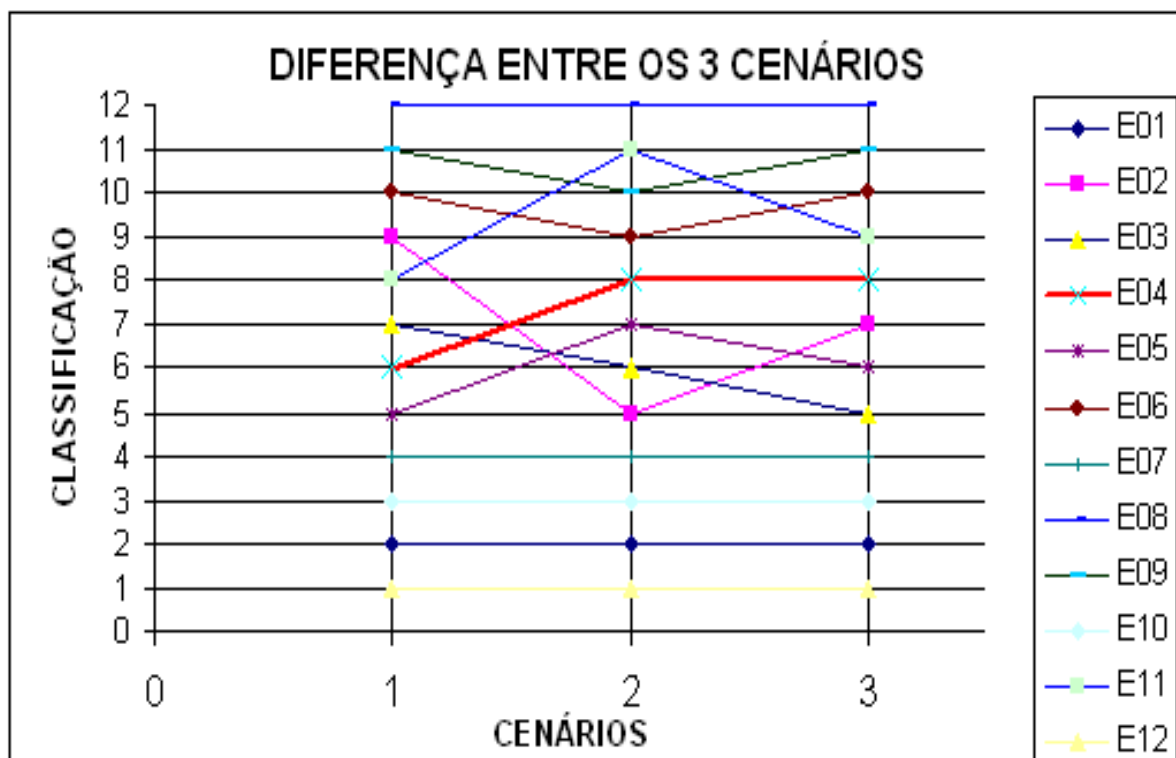
ESCOLAS	CENÁRIOS		
	1	2	3
E01	2	2	2
E02	9	5	7
E03	7	6	5
E04	6	8	8
E05	5	7	6
E06	10	9	10

<b>E07</b>	4	4	4
<b>E08</b>	12	12	12
<b>E09</b>	11	10	11
<b>E10</b>	3	3	3
<b>E11</b>	8	11	9
<b>E12</b>	1	1	1

Fonte: O autor

Na tabela 5.4, estão destacadas as escolas que tiveram mudança na classificação nos 3 diferentes cenários. Os resultados estão representados também no gráfico 5.1:

FIGURA 5.1 – GRÁFICO DA CLASSIFICAÇÃO DOS 3 CENÁRIOS



Fonte: O autor

Pelo gráfico observa-se que algumas escolas melhoraram a classificação quando aumentados os pesos relativos aos critérios de rendimento (Cenário 2). Por exemplo, a escola

E02 – Colégio Estadual Dom Pedro I que do Cenário 1 para o Cenário 2 melhorou sua classificação em 4 posições. Por outro lado, outras escolas declinaram na sua classificação, como por exemplo, a escola E11 – Colégio Estadual João C. da Costa (Palmital), que perdeu 3 posições.

Pelos resultados dos três cenários, observa-se a variação dos índices de preferências: positivo ( $\phi^+$ ), negativo ( $\phi^-$ ) e relativo ( $\phi$ ) de cada alternativa, neste caso as escolas (Tabela 5.3). Por exemplo, no cenário 1, a alternativa E01 tem o índice de preferência positivo (que representa a média de preferência desta alternativa sobre todas as outras) pouco maior que a alternativa E12, porém a alternativa E01 possui seu índice de preferência negativo (que representa a média de preferência das outras alternativas sobre ela) muito maior que a alternativa E12, o que faz com que na classificação total a escola E12 fique melhor colocada.

Pode-se observar ainda, pelos índices de preferência, que há uma grande diferença entre as escolas que estão sendo avaliadas. Por exemplo, no cenário 2, a escola melhor classificada E12, tem seu índice de preferência relativo  $\phi$  igual a 0,5480, enquanto que a escola E08, última colocada na classificação tem seu índice de preferência relativo  $\phi$  igual a -0,4643.

Verifica-se nos resultados que a escola de Curitiba foi classificada em primeiro lugar nos três cenários, as escolas de Guarapuava melhores classificadas estão localizadas no centro da cidade e as piores nos bairros mais distantes, e a escola de Palmital encontra-se como uma das piores classificadas. Ressaltando que a escola de Curitiba é uma das maiores da cidade e localizada na área central; as escolas de Guarapuava estão localizadas na área central, em vários bairros e em um distrito; e a escola de Palmital é uma das principais daquele município. Ressaltando-se que a comparação entre o número de habitantes das cidades e a qualidade das escolas está colocada como um indício, visto que a amostra é insuficiente para uma afirmação

mais exata.

### Resultados da classificação por todos os critérios

Para efeito de análise e comparação dos critérios com o resultado do PROMETHEE foram feitas as classificações das escolas para todos os critérios considerados individualmente e comparados com a classificação do PROMETHEE – cenário 2 (PRO2).

A classificação individual foi comparada ao cenário 2, pois neste cenário os critérios relativos ao rendimento dos alunos receberam pesos maiores, considerando-se que um dos principais objetivos da escola é de que seus alunos tenham um bom rendimento escolar. As classificações estão colocadas na tabela 5.5.

TABELA 5.5 – CLASSIFICAÇÃO DAS ESCOLAS PELO PROMETHEE (CENÁRIO 2) E POR TODOS OS CRITÉRIOS

Escolas	PRO2	CRITÉRIOS									
		C01 max	C02 min	C03 max	C04 min	C05 max	C06 Min	C07 max	C08 min	C09 min	C10 min
E01	2	1	7	2	3	1	4	1	1	1	11
E02	5	4	4	4	8	6	8	11	10	11	2
E03	6	5	6	8	10	4	1	9	11	4	8
E04	8	9	9	9	5	3	3	5	6	8	3
E05	7	6	1	7	11	8	10	6	4	10	4
E06	9	11	10	6	4	12	9	10	12	9	5
E07	4	3	2	5	6	5	5	4	5	5	6
E08	12	10	11	11	9	9	11	7	7	7	9
E09	10	8	8	10	7	10	7	12	8	12	7
E10	3	7	5	1	1	7	6	8	9	3	12
E11	11	12	12	12	12	11	12	3	3	6	10
E12	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	1

Escolas	CRITÉRIOS										
	C11 max	C12 max	C13 max	C14 max	C15 max	C16 max	C17 max	C18 max	C19 max	C20 max	C21 max

<b>E01</b>	1	1	10	11	1	9	2	1	7	2	3
<b>E02</b>	2	2	6	10	7	4	11	12	8	1	1
<b>E03</b>	3	3	5	2	3	3	4	5	6	10	4
<b>E04</b>	7	7	9	3	4	7	6	4	9	5	5
<b>E05</b>	8	8	2	1	10	6	8	7	3	3	9
<b>E06</b>	11	11	7	7	12	10	9	8	4	6	8
<b>E07</b>	9	9	12	12	9	11	3	2	1	7	10
<b>E08</b>	12	12	11	9	11	12	10	10	5	9	12
<b>E09</b>	4	4	1	6	8	1	12	11	12	11	11
<b>E10</b>	5	5	3	5	2	2	5	6	11	12	2
<b>E11</b>	10	10	8	8	6	5	7	9	2	4	6
<b>E12</b>	6	6	4	4	5	8	1	3	10	8	7

Fonte: O autor

Na tabela 5.5, a segunda coluna está a classificação dada pelo PROMETHEE cenário 2 e nas demais a classificação, considerando apenas um critério.

O objetivo desta análise é fazer uma comparação entre as classificações e verificar o grau de correlação de cada critério com a classificação da escola pelo PROMETHEE cenário 2. Neste caso cada escola pode visualizar os seus pontos fracos e fortes e realizar ações visando à melhoria da qualidade de ensino.

Na classificação das escolas pelos critérios individualmente verifica-se que nenhuma escola é melhor em todos os critérios.

Para a comparação entre a classificação das escolas pelo PROMETHEE e a classificação dada por cada critério individualmente, considerou-se cada classificação como um ponto do  $R^{12}$ , isto é,  $(CE01, CE02, \dots, CE12)$ , onde cada coordenada  $CE_i$  representa a classificação de cada escola quando considerado apenas o critério  $C_j$ ,  $j=1, \dots, 21$  para a classificação. Depois, calculou-se a distância entre cada um desses pontos e o associado à coluna 2, para verificar qual classificação pelos critérios estava mais próxima da classificação



do PROMETHEE (Cenário 2).

TABELA 5.6 - DISTÂNCIAS EUCLIDIANAS ENTRE O RESULTADO DO PROMETHEE  
(CENÁRIO 2) E O RESULTADO DE CADA CRITÉRIO C<sub>j</sub>

DISTÂNCIA	VALOR	DISTÂNCIA	VALOR
Dist (PRO2-C1)	5,6569	Dist (PRO2-C12)	10,1980
Dist (PRO2-C2)	9,0554	Dist (PRO2-C13)	15,6844
Dist (PRO2-C3)	6,4807	Dist (PRO2-C14)	16,7332
Dist (PRO2-C4)	10,6771	Dist (PRO2-C15)	10,1980
Dist (PRO2-C5)	7,7460	Dist (PRO2-C16)	16,0624
Dist (PRO2-C6)	8,7178	Dist (PRO2-C17)	8,1240
Dist (PRO2-C7)	13,2665	Dist (PRO2-C18)	9,2736
Dist (PRO2-C8)	14,0712	Dist (PRO2-C19)	19,3907
Dist (PRO2-C9)	9,8995	Dist (PRO2-C20)	17,088
Dist (PRO2-C10)	16,2481	Dist (PRO2-C21)	12,083
Dist (PRO2-C11)	14,4222		

Fonte: O autor

TABELA 5.7 – CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS PELA DISTÂNCIA

CLASS	DISTÂNCIA	VALOR	CLASS	DISTÂNCIA	VALOR
1º	Dist (PRO2-C1)	5,6569	12º	Dist (PRO2-C21)	12,083
2º	Dist (PRO2-C3)	6,4807	13º	Dist (PRO2-C7)	13,266
3º	Dist (PRO2-C5)	7,7460	14º	Dist (PRO2-C8)	14,071
					2

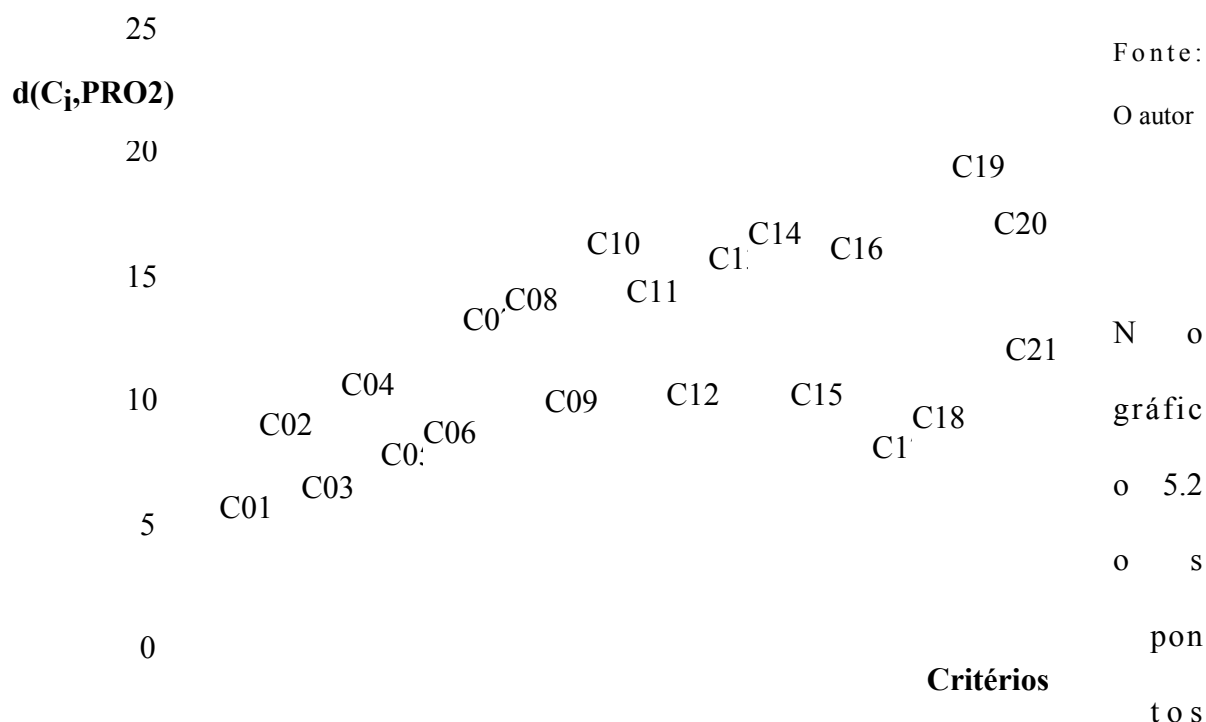
4°	Dist (PRO2-C17)	8,1240	15°	Dist (PRO2-C11)	14,422
5°	Dist (PRO2-C6)	8,7178	16°	Dist (PRO2-C13)	15,684
6°	Dist (PRO2-C2)	9,0554	17°	Dist (PRO2-C16)	16,062
7°	Dist (PRO2-C18)	9,2736	18°	Dist (PRO2-C10)	16,248
8°	Dist (PRO2-C9)	9,8995	19°	Dist (PRO2-C14)	16,733
9°	Dist (PRO2-C12)	10,198	20°	Dist (PRO2-C20)	17,088
10°	Dist (PRO2-C15)	10,198	21°	Dist (PRO2-C19)	17,390
11°	Dist (PRO2-C4)	10,677			7
		1			

Fonte: O autor

A classificação da tabela 5.7 mostra a pequena distância entre a classificação do PROMETHEE e as classificações dos critérios C17 – Perfil cultural dos pais e C18 – Perfil econômico dos pais (hachureados na tabela) o que sugere que estes critérios estão altamente correlacionados com a classificação da coluna 2. O importante nesse resultado é que se esperava que os critérios relativos ao rendimento escolar (C01 a C06), que receberam pesos maiores no cenário 2 ocupassem as primeiras posições. O que não era esperado é que também os critérios citados, C17 (perfil cultural) e C18 (perfil econômico), fossem tão bem classificados. Por esta observação, há indícios que esses dois critérios tem alta correlação com a qualidade da escola.

Pode-se observar também que os critérios relacionados a opiniões dos alunos C19 e C20 são os que estão mais distantes da classificação dada pelo PROMETHEE, isto é, indica uma baixa correlação com a classificação da coluna 2.

FIGURA 5.2 - GRÁFICO DA COMPARAÇÃO PELA DISTÂNCIA



(critérios) que estão próximos de  $d(C_i, PRO) = 0$  são os que devem estar melhor correlacionados com a classificação do PROMETHEE cenário 2.

## 5.2 COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN PARA AS CLASSIFICAÇÕES

Após a aplicação do PROMETHEE para a avaliação comparativa entre as escolas, foram feitas análises para verificar quais dos critérios utilizados na avaliação estão melhores correlacionados com o resultado obtido pelo PROMETHEE, cenário 2. Foram determinados os coeficientes de correlações por postos de Spearman, entre o resultado do PROMETHEE (CENÁRIO 2) e os resultados das classificações de cada critério, cujos resultados estão apresentados na tabela 5.9.

Este coeficiente é um procedimento não paramétrico que fornece uma medida de

intensidade do grau de associação entre duas variáveis com níveis de mensuração ordinal, conforme Cavassin (2004). Quanto maior este valor, maior é a correlação entre as classificações.

TABELA 5.8 – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN

CORRELAÇÃO	VALOR	CORRELAÇÃO	VALOR
Corr (PRO2-C1)	0,8741	Corr (PRO2-C12)	0,5944
Corr (PRO2-C2)	0,7133	Corr (PRO2-C13)	0,0909
Corr (PRO2-C3)	0,9091	Corr (PRO2-C14)	-0,0420
Corr (PRO2-C4)	0,6364	Corr (PRO2-C15)	0,5804
Corr (PRO2-C5)	0,7622	Corr (PRO2-C16)	0,0280
Corr (PRO2-C6)	0,6713	Corr (PRO2-C17)	0,7413
Corr (PRO2-C7)	0,3846	Corr (PRO2-C18)	0,6713
Corr (PRO2-C8)	0,2867	Corr (PRO2-C19)	-0,2727
Corr (PRO2-C9)	0,6294	Corr (PRO2-C20)	0,0769
Corr (PRO2-C10)	0,1329	Corr (PRO2-C21)	0,5315
Corr (PRO2-C11)	0,2657		

Fonte: O autor

A tabela 5.8, traz os valores da correlação encontrada entre cada critério e o resultado do PROMETHEE cenário 2, a tabela 5.9 classifica os critérios pelo valor do coeficiente de correlação.

TABELA 5.9 – CLASSIFICAÇÃO DOS CRITÉRIOS PELO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN

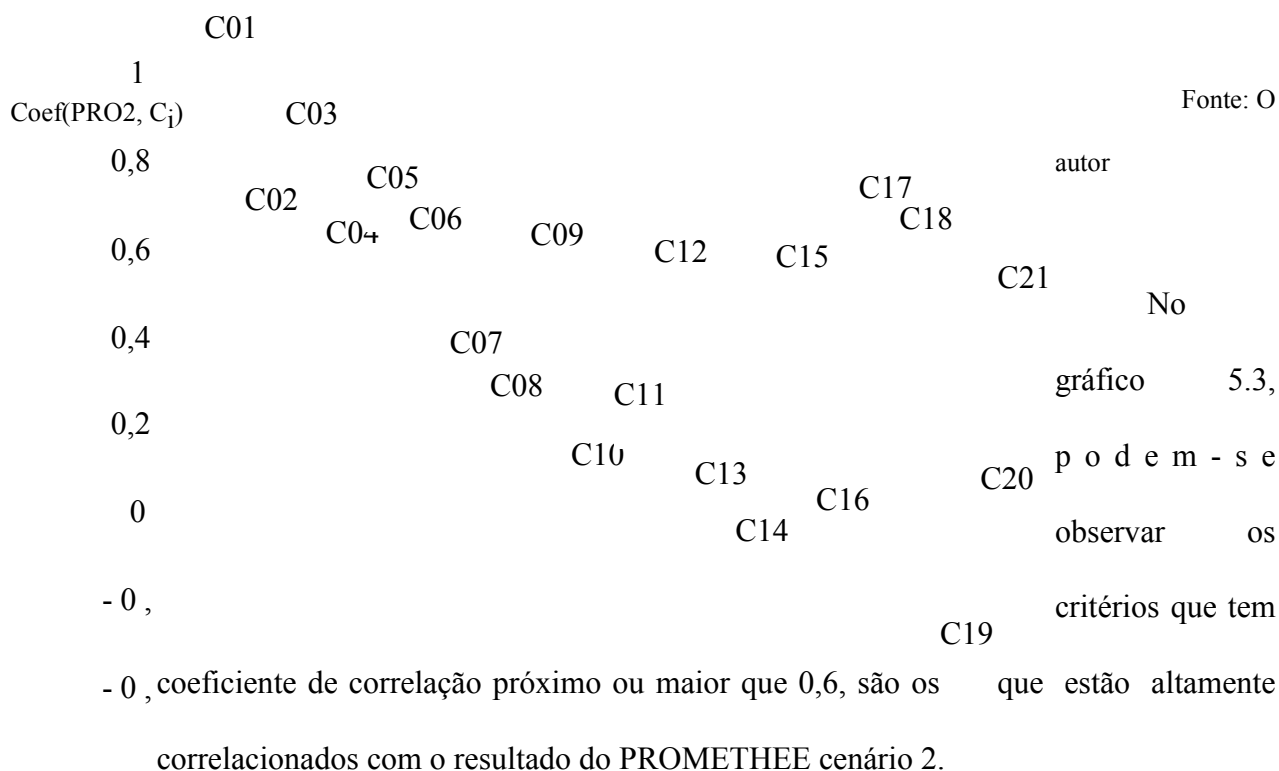
CLASS	CORRELAÇÃO	VALOR	CLASS	CORRELAÇÃO	VALOR
1º	Corr (PRO-C3)	0,9091	12º	corr (PRO-C21)	0,5315
2º	corr (PRO-C1)	0,8741	13º	corr (PRO-C7)	0,3846
3º	corr (PRO-C5)	0,7622	14º	corr (PRO-C8)	0,2867
4º	corr (PRO-C17)	0,7413	15º	corr (PRO-C11)	0,2657

5º	corr (PRO-C6)	0,7133	16º	corr (PRO-C13)	0,1329
6º	corr (PRO-C2)	0,6713	17º	corr (PRO-C16)	0,0909
7º	corr (PRO-C18)	0,6713	18º	corr (PRO-C10)	0,0769
8º	corr (PRO-C9)	0,6364	19º	corr (PRO-C14)	0,0280
9º	corr (PRO-C12)	0,6294	20º	corr (PRO-C20)	-0,0420
10º	corr (PRO-C15)	0,5944	21º	corr (PRO-C19)	-0,2727
11º	corr (PRO-C4)	0,5804			

Fonte: O autor

As linhas hachureadas destacam a grande correlação dos critérios C17 – Perfil cultural dos pais e C18 – Perfil econômico dos pais com a classificação do PROMETHEE cenário 2, ficando próximos aos critérios de rendimento C01 a C06 que receberam os maiores pesos e já se esperava que ficassem com maiores correlações.

FIGURA 5.3 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN



## 5 CONCLUSÕES

Avaliar a qualidade de ensino na escola e visualizar os fatores que podem influenciar para melhorar a qualidade e o rendimento dos alunos tem sido objeto de discussões de vários

segmentos. Constatase que há vários pontos divergentes, entre educadores, governo e sociedade. As avaliações realizadas pelo governo, as opiniões dadas e as ações implementadas, no sentido de buscar uma melhoria na qualidade de ensino, nem sempre correspondem com a realidade e muitas vezes são iniciadas em opiniões individuais, sem uma discussão ampla ou estudo técnico. A avaliação apresentada neste trabalho vem possibilitar que essas discussões sejam melhores direcionadas, e as ações sejam centradas nas causas reais da baixa qualidade do ensino da maioria das escolas.

Os resultados discutidos dão indícios sobre a qualidade das escolas e a relação dos critérios com a classificação, entretanto deve-se levar em consideração que trata-se de um estudo de caso e que as observações colocadas não podem ser generalizadas e os resultados devem ser usados com prudência.

A partir dos resultados e discussões das classificações do cenário 1, 2 e 3, conclui-se que:

a) O PROMETHEE pode ser usado em vários campos da ciência, e pode também ser utilizado como ferramenta auxiliar na avaliação do processo de ensino nas escolas. A aplicação do modelo levou a resultados coerentes, trazendo com clareza a posição de cada escola, dentro do conjunto analisado;

b) O método permitiu avaliar e classificar as escolas segundo diferentes cenários de forma estável, O PROMETHEE se mostrou um método flexível permitindo ao decisor moldá-lo constantemente, através das alterações das funções de preferência e testando vários cenários com alteração dos pesos estipulados para os critérios;

c) Foi possível desenvolver um programa computacional no software MATLAB que permitiu a obtenção das escolas a partir da definição dos critérios a serem utilizados e das funções de preferência;

d) Foi possível identificar a partir da aplicação do PROMETHEE os fatores que mais contribuíram para estabelecer uma hierarquia das escolas;

e) A qualidade das escolas declina das cidades maiores para as menores e do centro para os bairros e periferias das cidades;

f) O Critério Perfil Cultural e o Perfil Econômico dos pais, usados nos critérios C17 e C18, obtiveram, na classificação das escolas, uma maior proximidade com o resultado do Cenário 2 pelo PROMETHEE, portanto pode-se observar que esses critérios têm grande influência na qualidade da escola, o que vem demonstrar que a melhoria da qualidade de ensino passa necessariamente pela família.

g) A opinião de pais e alunos nem sempre corresponde com a realidade. Durante a realização de coleta de informações e discussões com os profissionais de educação verificaram-se inúmeros problemas familiares afetando diretamente na escola. Há ainda grande distanciamento entre pais e filhos, família e escola. Na análise dos critérios relacionados com as opiniões dos pais e alunos, pode afirmar mais uma vez que a avaliação da qualidade do ensino nas escolas não pode ser feita por leigos ou pessoas que estão distância da realidade da escola. Verificou-se ainda, pela análise do critério C13, que os pais têm pouca participação na escola, o que justifica a grande distância de suas opiniões com a qualidade de ensino da escola de seus filhos. Quanto às opiniões dos alunos o distanciamento com a realidade ainda é maior, verifica-se que os critérios relacionados com a opinião dos alunos estão pouco correlacionados com a classificação das escolas pela qualidade de ensino.

h) Os critérios relacionados com o número de alunos por turma e número de alunos por professor, possuem pequena correlação com a qualidade da escola, ressaltando-se que: no grupo de escolas pesquisadas não existe grande disparidade entre esses números e não foram incluídas escolas com número de alunos muito grande em sala de aula, visto que a Secretaria



de Educação do Estado do Paraná já trabalha dentro de um limite, portanto não podemos fazer afirmações mais consistentes quanto a esses critérios.

i) As avaliações das escolas precisam ser mais técnicas. As opiniões da comunidade nem sempre servem para avaliar a qualidade e até mesmo entre os profissionais que trabalham diretamente com a educação existem idéias distorcidas do que é realmente importante para a qualidade do ensino.

## 6.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Melhores estudos podem ser feitos seguindo algumas idéias abordadas neste trabalho e que, se somadas aos resultados aqui obtidos darão uma melhor contribuição. Destaca-se algumas idéias:

- a) Avaliar a qualidade de ensino das escolas usando DEA (*Data Envelopment Analysis*).
- b) Usar outros métodos multicritérios e fazer uma comparação entre eles.
- c) Aplicar a avaliação em um conjunto maior de escolas ou em vários grupos de escolas para uma melhor análise dos fatores que influenciam na qualidade de ensino.
- d) Fazer um estudo das condições de ensino em todo o estado do Paraná usando a metodologia multicritério.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEVEDO, E. A. de, **Aplicação da metodologia à decisão na avaliação dos cursos de graduação da Escola de Engenharia e Arquitetura da Universidade Católica de Pelotas**, p. , Mestrado, UFSC, 1999.
2. BRANS, J. P. e MARESCHAL, B., *Multicriteria decision aid: the Promethee – Gaia solution*. Pesquisa Operacional, 1999, v.19, n.1, p. 1-23.
3. BRANS, J. P., MARESCHAL, B., *PROMETHEE V: MCDM problems With segmentations constraints*, 1992, NFOR 30/2, p. 85-96.
4. BRANS, J. P., MARESCHAL, B., *The PROMETHEE – GAIA decision support system for multicriteria investigations*, *Investigation Operativa*, 4, 1994, n. 2, p. 107-117.
5. BRANS, J. P., VINCKE, Ph and MARESCHAL, B., *How to selected and how to rank projects: The PROMETHEE method*, *European Journal of Operational Research*, 24, 1986, p. 228-238.
6. CANDAL, P. C. B., **Escolha de um modal de transporte de petróleo baseado em um método multicritério**. Mestrado, Eng. De Produção, UFF, 2002.
7. CAVASSIN, S. A., **Uso de metodologias multicritério na avaliação de municípios do Paraná com base no índice de desenvolvimento humano municipal**, Mestrado, PPGMNE, UFPR, 2004.
8. GOICOECHEA, Ambrose, **Multiobjective decision analysis with engineering and business applications**. John Wiley & Sons. Inc, New York, 1982.
9. GONÇALVES, J. C. L., **Aplicação do algoritmo PROMETHEE em um problema de**

- decisão multi-objetivo**, p.112, Mestrado, PPGMNE, UFPR, Curitiba, 2001.
10. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponibilidade e acesso: <http://www.ibge.gov.br>.
  11. INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponibilidade e acesso: <http://www.inep.gov.br>.
  12. JANZEN, E. A., **Avaliação da eficiência técnica de um conjunto de escolas estaduais de Curitiba em relação ao índice de aprovação utilizando *Data Envelopment Analysis***, Mestrado, PPGMNE, UFPR, Curitiba, 2003.
  13. LINS, Marcos Pereira Estellita, MEZA, Lúcia Ângulo, **Análise envolutória de dados e perspectivas de integração no ambiente de apoio à decisão**, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.
  14. LOPES, M. R. C. M., **Use das metodologias PROMETHEE e F-PROMETHEE na avaliação de clientes**, Mestrado, PPGMNE, UFPR, 2005.
  15. MILOCA, S. A., **Aplicação da teoria de correlação canônica e método PROMETHEE num problema de qualidade industrial do trigo**, p.90, Mestrado, PPGMNE, UFPR, 2002.
  16. MORAES, L. F. R. de, **Avaliação multicritério de projetos de produção da indústria de petróleo no Brasil: uma análise comparativa dos métodos PROMETHEE e TODIM**, p.122, Mestrado, Eng. De Produção, UFF, 1999.
  17. OLIVEIRA, Fabiane de, **Aplicação de Goal Programming em problema florestal**, Mestrado, PPGMNE, UFPR, Curitiba, 2000.
  18. RAMOS, P. R., **Construção de um modelo para outorga de uso da água utilizando a metodologia multicritério de apoio à decisão: Estudo de caso da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul**, Doutorado, UFSC, 2005.

19. ROY, B. **Méthologie Multicritère d'aide à la decision**, Economica, Paris, 1974.
20. SEED – Secretaria do Estado da educação. Disponibilidade e acesso:  
<http://www.seed.pr.gov.br>.
21. SILVA, A. T. da, **Avaliação de um curso de ciências contábeis através da abordagem multicritério em apoio à decisão**, Mestrado, UFSC, 1998.
22. SOUZA, Z. P. de, **Um modelo de avaliação para promover o aperfeiçoamento de uma escola de língua inglesa usando uma metodologia multicritério**, Mestrado, UFSC, 1998.
23. ZUFFO, A. C., **Seleção e aplicação de métodos multicriteriais ao planejamento ambiental e recursos hídricos**, p. 301, Doutorado, CESC/USP, São Paulo, 1998.

## **ANEXO 1**

## BOLETIM DA ESCOLA 2002

**095001645**  
**Colégio Estadual Visconde de Guarapuava**  
**Rua XV de Novembro, 3150**  
**85010-000 Guarapuava - PR**

### Apresentação

Encarte (Interpretação dos Resultados da AVA 2000)

Equipe responsável

### Avaliação do Rendimento Escolar 2000

	Média	Alunos Avaliados	Esta Escola				Outras escolas no município		Paraná	
			Alunos Nível I	Alunos Nível II	Alunos Nível III	Alunos Nível IV	Média	Alunos Avaliados	Média	Alunos Avaliados
<b>Língua Portuguesa</b>	<b>4<sup>a</sup></b> *						250	850	250	39.239
	<b>8<sup>a</sup></b> 272 IN	40	20%	8%	10%	63%	253	462	250	38.441
<b>Matemática</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						247	820	250	31.007
	<b>8<sup>a</sup></b> 278 IN	37	8%	16%	16%	59%	256	444	250	38.033
<b>Ciências</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						250	808	250	31.125
	<b>8<sup>a</sup></b> 270 IN	41	15%	24%	5%	56%	250	445		

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000

Nota: 1. Veja o encarte para a descrição dos quatro níveis de desempenho.

2. -- O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.  
 \* a escola (ou município) não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.  
 \*\* a escola (ou município) não participou da AVA 2000.  
 \*\*\* nenhuma outra escola no município participou da AVA 2000.

Efeito Escola:

IN dados insuficientes para estimar a média corrigida.  
 AC média acima do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AB média abaixo do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AP média aproximadamente igual ao esperado em função do perfil dos alunos avaliados.

### Aprovação, Reprovação e Abandono

1

	Esta escola			Município			Paraná		
	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio
<b>Aprovação</b>	*	95%	88%	90%	75%	76%	89%	81%	75%
<b>Reprovação</b>		5%	11%	7%	18%	13%	9%	13%	10%
				3%	7%	12%	2%	6%	15%

**Abandono** 0% 1%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

Nota: 1. Dados referem-se ao ano escolar de 2001 da rede pública de ensino regular.  
2. \* a escola (ou município) não ofereceu esse nível de ensino.

## Professores e Alunos 1

	Total <sup>2</sup>	Esta escola			Município			Paraná		
		Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio
<b>Alunos</b>	864	*	520	344	15.701	12.437	5,554	825.850	737.602	408.020
<b>Tamanho médio de turma</b>			40	38	29	36	37	27	34	37
<b>Professores</b>			24	23	573	570	353	39.255	37.464	22.938
<b>Professores com nível superior</b>			100%	100%	40%	92%	97%	46%	97%	97%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

Nota: 1. Dados da rede pública de ensino regular.

2. Total de alunos do ensino fundamental e médio.
3. \* a escola (ou município) não oferece esse nível de ensino.
4. O critério do Estado para ocupação de salas, em função de sua área, é de no mínimo 25 alunos e no máximo 30 para o ensino de 1ª a 4ª; de 30 a 40 alunos para 5ª a 8ª séries e, de 30 a 45 alunos para o ensino médio.

## Opinião dos Pais de Alunos desta Escola sobre...

### A qualidade do ensino

46 dos 49 pais (94%) estão satisfeitos com a qualidade do ensino que seu(s) filho(s) recebe(m).

50 dos 50 pais (100%) acham que as instalações da escola são bem conservadas.

47 dos 48 pais (98%) acham que as instalações da escola são apropriadas às atividades de ensino.

50 dos 50 pais (100%) reconhecem que os professores da escola são dedicados ao trabalho.

46 dos 47 pais (98%) estão satisfeitos com a assiduidade dos professores.

### O envolvimento dos pais

48 dos 48 pais (100%) gostariam de ter um envolvimento maior nas atividades da escola.

44 dos 47 pais (94%) acham que o diretor da escola favorece a participação de todos nos trabalhos da escola.

28 dos 49 pais (57%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino.

22 deles participaram dessas atividades.

32 dos 48 pais (67%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola.

14 deles participaram dessas atividades.

### A troca de informação

- 29 dos 50 pais (58%) indicam que a escola promoveu reuniões regulares entre pais e mestres.
- 27 dos 50 pais (54%) dizem que existe um sistema regular de comunicação com os pais.
- 43 dos 50 pais (86%) dizem que os professores mandam tarefas à casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos.
- 32 dos 49 pais (65%) dizem que recebem informações a respeito das lições favorecendo o seu acompanhamento.

### Segurança

- 48 dos 48 pais (100%) se sentem seguros em mandar seus filhos para esta escola.
- 21 dos 48 pais (44%) acham que esta escola apresenta problemas disciplinares.
- 13 dos 47 pais (28%) acham que esta escola apresenta problemas internos de segurança.
- 13 dos 47 pais (28%) acham que esta escola é sujeita a problemas de segurança de sua vizinhança.

### Nota da escola

8,6 (média atribuída por 50 pais).

### Perfil dos pais

- 4 dos 49 pais (8%) pais indicaram fazer parte do Conselho Escolar.
- 1 dos 49 pais (2%) pais indicaram ser membros da diretoria da APM.
- 15 dos 49 pais (31%) pais indicaram ser voluntário nesta escola.
- 21 dos 50 pais (42%) tem mais de 1 filho(a) nesta escola.

Fonte: Questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre 20 e 28 de abril de 2002.

Nota: 1. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário.

- 2. Os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam ao questionário, e não necessariamente representam a opinião de todos os pais desta escola.
- 3. Os resultados são baseados no total de respostas válidas e não no número de questionários recebidos.
- 4. Os resultados baseados em menos de cinco respondentes são representados pelo símbolo —.
- 5. O símbolo \* indica que a escola não retornou questionários.

## O Aluno desta Escola diz que...

	4ª Série	8ª Série
seu responsável <i>sempre</i> lê seus boletins escolares	*	89%
seu responsável <i>sempre</i> vai à escola quando chamado		68%
seu responsável <i>sempre</i> ou <i>quase sempre</i> comparece às festas escolares		32%
nunca foi reprovado		77%
pelo menos um dos pais tem ensino médio completo		64%
tem computador em casa		46%
tem automóvel em casa		80%



	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências
sempre ou quase sempre requer orientação em seus deveres de casa				31%	28%	46%
gosta muito da maneira de seu professor ensinar				62%	89%	73%
gosta do livro didático adotado				36%	56%	39%
não teve dificuldades para aprender				28%	28%	56%

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário do Aluno

Nota: 1. — O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.

\* A escola não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.

\*\* a escola não participou da AVA 2000.

## A Direção desta Escola diz que...

- \*\*

- 

- 

- 

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário da Escola

Nota: 1. \*\* a escola não participou da AVA 2000.

# BOLETIM DA ESCOLA 2002

095002897

Colégio Estadual Dom Pedro I

Avenida Bento M. da Rocha Neto-Col. Vitória, 459

85108-000 Guarapuava - PR

## Apresentação

### Encarte (Interpretação dos Resultados da AVA 2000)

#### Equipe responsável

## Avaliação do Rendimento Escolar 2000

	Média	Alunos Avaliados	Esta Escola				Outras escolas no município		Paraná	
			Alunos Nível I	Alunos Nível II	Alunos Nível III	Alunos Nível IV	Média	Alunos Avaliados	Média	Alunos Avaliados
<b>Língua Portuguesa</b>	<b>4<sup>a</sup></b> *						250	850	250	39.239
	<b>8<sup>a</sup></b> 268 AC	23	9%	26%	22%	43%	254	479	250	38.441
<b>Matemática</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						247	820	250	31.007
	<b>8<sup>a</sup></b> 267 AC	27	22%	11%	26%	41%	257	454	250	38.033
<b>Ciências</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						250	808	250	31.125
	<b>8<sup>a</sup></b> 251 AC	21	24%	19%	24%	33%	252	465		

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000

Nota: 1. Veja o encarte para a descrição dos quatro níveis de desempenho.

2. -- O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.  
 \* a escola (ou município) não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.  
 \*\* a escola (ou município) não participou da AVA 2000.  
 \*\*\* nenhuma outra escola no município participou da AVA 2000.

Efeito Escola:

IN dados insuficientes para estimar a média corrigida.  
 AC média acima do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AB média abaixo do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AP média aproximadamente igual ao esperado em função do perfil dos alunos avaliados.

## Aprovação, Reprovação e Abandono

1

	Esta escola			Município			Paraná		
	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio
<b>Aprovação</b>	*	62%	64%	90%	75%	76%	89%	81%	75%
<b>Reprovação</b>		21%	18%	7%	18%	13%	9%	13%	10%
<b>Abandono</b>		17%	18%	3%	7%	12%	2%	6%	15%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

- Nota: 1. Dados referem-se ao ano escolar de 2001 da rede pública de ensino regular.  
 2. \* a escola (ou município) não ofereceu esse nível de ensino.

## Professores e Alunos 1

	Total <sup>2</sup>	Esta escola			Município			Paraná		
		Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio
<b>Alunos</b>	782	*	582	200	15.701	12.437	5,554	825.850	737.602	408.020
<b>Tamanho médio de turma</b>			34	33	29	36	37	27	34	37
<b>Professores</b>			24	16	573	570	353	39.255	37.464	22.938
<b>Professores com nível superior</b>			100%	100%	40%	92%	97%	46%	97%	97%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

Nota: 1. Dados da rede pública de ensino regular.

2. Total de alunos do ensino fundamental e médio.

3. \* a escola (ou município) não oferece esse nível de ensino.

4. O critério do Estado para ocupação de salas, em função de sua área, é de no mínimo 25 alunos e no máximo 30 para o ensino de 1ª a 4ª; de 30 a 40 alunos para 5ª a 8ª séries e, de 30 a 45 alunos para o ensino médio.

## Opinião dos Pais de Alunos desta Escola sobre...

### A qualidade do ensino

58 dos 59 pais (98%) estão satisfeitos com a qualidade do ensino que seu(s) filho(s) recebe(m).

58 dos 59 pais (98%) acham que as instalações da escola são bem conservadas.

55 dos 58 pais (95%) acham que as instalações da escola são apropriadas às atividades de ensino.

58 dos 60 pais (97%) reconhecem que os professores da escola são dedicados ao trabalho.

57 dos 60 pais (95%) estão satisfeitos com a assiduidade dos professores.

### O envolvimento dos pais

55 dos 57 pais (96%) gostariam de ter um envolvimento maior nas atividades da escola.

56 dos 59 pais (95%) acham que o diretor da escola favorece a participação de todos nos trabalhos da escola.

48 dos 61 pais (79%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino.

28 deles participaram dessas atividades.

48 dos 60 pais (80%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola.

30 deles participaram dessas atividades.

### A troca de informação

39 dos 62 pais (63%) indicam que a escola promoveu reuniões regulares entre pais e mestres.

31 dos 56 pais (55%) dizem que existe um sistema regular de comunicação com os pais.

53 dos 58 pais (91%) dizem que os professores mandam tarefas à casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos.

45 dos 58 pais (78%) dizem que recebem informações a respeito das lições favorecendo o seu acompanhamento.

## Segurança

56 dos 60 pais (93%) se sentem seguros em mandar seus filhos para esta escola.

31 dos 60 pais (52%) acham que esta escola apresenta problemas disciplinares.

19 dos 57 pais (33%) acham que esta escola apresenta problemas internos de segurança.

30 dos 56 pais (54%) acham que esta escola é sujeita a problemas de segurança de sua vizinhança.

## Nota da escola

9,1 (média atribuída por 61 pais).

## Perfil dos pais

8 dos 60 pais (13%) pais indicaram fazer parte do Conselho Escolar.

11 dos 59 pais (19%) pais indicaram ser membros da diretoria da APM.

20 dos 61 pais (33%) pais indicaram ser voluntário nesta escola.

21 dos 62 pais (34%) tem mais de 1 filho(a) nesta escola.

Fonte: Questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre 20 e 28 de abril de 2002.

Nota: 1. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário.

2. Os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam ao questionário, e não necessariamente representam a opinião de todos os pais desta escola.

3. Os resultados são baseados no total de respostas válidas e não no número de questionários recebidos.

4. Os resultados baseados em menos de cinco respondentes são representados pelo símbolo —.

5. O símbolo \* indica que a escola não retornou questionários.

## O Aluno desta Escola diz que...

	4ª Série	8ª Série
seu responsável <i>sempre</i> lê seus boletins escolares	*	61%
seu responsável <i>sempre</i> vai à escola quando chamado		45%
seu responsável <i>sempre</i> ou <i>quase sempre</i> comparece às festas escolares		35%
nunca foi reprovado		57%
pelo menos um dos pais tem ensino médio completo		13%
tem computador em casa		9%
tem automóvel em casa		43%

	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências
sempre ou quase sempre requer orientação em seus deveres de casa	22%	48%	19%
gosta muito da maneira de seu professor ensinar	65%	81%	90%
gosta do livro didático adotado	43%	52%	71%

não teve dificuldades para aprender

27%

22%

38%

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário do Aluno

Nota: 1. — O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.

\* A escola não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.

\*\* a escola não participou da AVA 2000.

## A Direção desta Escola diz que...

- durante a sua gestão, o diretor dedicou a maior parte de seu tempo à organização da estrutura administrativa da escola.
- nas reuniões gerais da escola em que todos os pais foram convocados, os resultados da avaliação do rendimento dos alunos foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões contaram com a presença de
- nas reuniões gerais da escola em que todos os professores foram convocados, a dificuldade de aprendizagem dos alunos foi o tema mais abordado. Em geral, essas reuniões contaram com a presença de quas
- o Conselho Escolar reuniu-se quando necessário e atuou predominantemente em decisões administrativas.

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário da Escola

Nota: 1. \*\* a escola não participou da AVA 2000.

# BOLETIM DA ESCOLA 2002

**095002765**  
**Colégio Estadual Padre Chagas**  
**Rua Dom Bosco, 90**  
**85045-050 Guarapuava - PR**

## Apresentação

Encarte (Interpretação dos Resultados da AVA 2000)

Equipe responsável

## Avaliação do Rendimento Escolar 2000

	Média	Alunos Avaliados	Esta Escola				Outras escolas no município		Paraná	
			Alunos Nível I	Alunos Nível II	Alunos Nível III	Alunos Nível IV	Média	Alunos Avaliados	Média	Alunos Avaliados
<b>Língua Portuguesa</b>	<b>4<sup>a</sup></b> *						250	850	250	39.239
	<b>8<sup>a</sup></b> 259 AP	23	17%	9%	30%	43%	254	479	250	38.441
<b>Matemática</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						247	820	250	31.007
	<b>8<sup>a</sup></b> 253 AB	23	26%	26%	17%	30%	258	458	250	38.033
<b>Ciências</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						250	808	250	31.125
	<b>8<sup>a</sup></b> 275 AC	22	0%	18%	36%	45%	251	464		

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000

Nota: 1. Veja o encarte para a descrição dos quatro níveis de desempenho.

2. -- o número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.  
 \* a escola (ou município) não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.  
 \*\* a escola (ou município) não participou da AVA 2000.  
 \*\*\* nenhuma outra escola no município participou da AVA 2000.

Efeito Escola:

IN dados insuficientes para estimar a média corrigida.  
 AC média acima do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AB média abaixo do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AP média aproximadamente igual ao esperado em função do perfil dos alunos avaliados.

## Aprovação, Reprovação e Abandono

1

	Esta escola			Município			Paraná		
	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio
<b>Aprovação</b>	*	75%	78%	90%	75%	76%	89%	81%	75%
<b>Reprovação</b>		22%	9%	7%	18%	13%	9%	13%	10%
<b>Abandono</b>		2%	13%	3%	7%	12%	2%	6%	15%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

- Nota: 1. Dados referem-se ao ano escolar de 2001 da rede pública de ensino regular.  
 2. \* a escola (ou município) não ofereceu esse nível de ensino.

## Professores e Alunos 1

	Total <sup>2</sup>	Esta escola			Município			Paraná		
		Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio
<b>Alunos</b>	1,073	*	551	522	15.701	12.437	5,554	825.850	737.602	408.020
<b>Tamanho médio de turma</b>			37	37	29	36	37	27	34	37
<b>Professores</b>			22	26	573	570	353	39.255	37.464	22.938
<b>Professores com nível superior</b>			100%	100%	40%	92%	97%	46%	97%	97%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

Nota: 1. Dados da rede pública de ensino regular.

2. Total de alunos do ensino fundamental e médio.

3. \* a escola (ou município) não oferece esse nível de ensino.

4. O critério do Estado para ocupação de salas, em função de sua área, é de no mínimo 25 alunos e no máximo 30 para o ensino de 1ª a 4ª; de 30 a 40 alunos para 5ª a 8ª séries e, de 30 a 45 alunos para o ensino médio.

## Opinião dos Pais de Alunos desta Escola sobre...

### A qualidade do ensino

97 dos 98 pais (99%) estão satisfeitos com a qualidade do ensino que seu(s) filho(s) recebe(m).

98 dos 99 pais (99%) acham que as instalações da escola são bem conservadas.

94 dos 97 pais (97%) acham que as instalações da escola são apropriadas às atividades de ensino.

95 dos 99 pais (96%) reconhecem que os professores da escola são dedicados ao trabalho.

93 dos 97 pais (96%) estão satisfeitos com a assiduidade dos professores.

### O envolvimento dos pais

90 dos 94 pais (96%) gostariam de ter um envolvimento maior nas atividades da escola.

89 dos 95 pais (94%) acham que o diretor da escola favorece a participação de todos nos trabalhos da escola.

78 dos 94 pais (83%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino.

60 deles participaram dessas atividades.

79 dos 95 pais (83%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola.

50 deles participaram dessas atividades.

### A troca de informação

85 dos 100 pais (85%) indicam que a escola promoveu reuniões regulares entre pais e mestres.

86 dos 95 pais (91%) dizem que existe um sistema regular de comunicação com os pais.

97 dos 100 pais (97%) dizem que os professores mandam tarefas à casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos.

87 dos 100 pais (87%) dizem que recebem informações a respeito das lições favorecendo o seu acompanhamento.

### Segurança

96 dos 98 pais (98%) se sentem seguros em mandar seus filhos para esta escola.

36 dos 92 pais (39%) acham que esta escola apresenta problemas disciplinares.

23 dos 93 pais (25%) acham que esta escola apresenta problemas internos de segurança.

54 dos 94 pais (57%) acham que esta escola é sujeita a problemas de segurança de sua vizinhança.

### Nota da escola

9,2 (média atribuída por 97 pais).

### Perfil dos pais

6 dos 97 pais (6%) pais indicaram fazer parte do Conselho Escolar.

7 dos 96 pais (7%) pais indicaram ser membros da diretoria da APM.

17 dos 96 pais (18%) pais indicaram ser voluntário nesta escola.

27 dos 98 pais (28%) tem mais de 1 filho(a) nesta escola.

Fonte: Questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre 20 e 28 de abril de 2002.

Nota: 1. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário.

2. Os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam ao questionário, e não necessariamente representam a opinião de todos os pais desta escola.
3. Os resultados são baseados no total de respostas válidas e não no número de questionários recebidos.
4. Os resultados baseados em menos de cinco respondentes são representados pelo símbolo —.
5. O símbolo \* indica que a escola não retornou questionários.

## O Aluno desta Escola diz que...

	4ª Série	8ª Série
seu responsável <i>sempre</i> lê seus boletins escolares	*	82%
seu responsável <i>sempre</i> vai à escola quando chamado		73%
seu responsável <i>sempre</i> ou <i>quase sempre</i> comparece às festas escolares		28%
nunca foi reprovado		72%
pelo menos um dos pais tem ensino médio completo		25%
tem computador em casa		15%
tem automóvel em casa		58%

	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências
sempre ou quase sempre requer orientação em seus deveres de casa	23%	26%	30%
gosta muito da maneira de seu professor ensinar	77%	43%	64%
gosta do livro didático adotado	45%	22%	59%
não teve dificuldades para aprender	18%	22%	55%

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário do Aluno



Nota: 1. — O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.

\* A escola não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.

\*\* a escola não participou da AVA 2000.

## A Direção desta Escola diz que...

- durante a sua gestão, o diretor dedicou a maior parte de seu tempo à organização da estrutura administrativa da escola.
- nas reuniões gerais da escola em que todos os pais foram convocados, as formas de participação dos pais na solução dos problemas da escola foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões contaram
- nas reuniões gerais da escola em que todos os professores foram convocados, o aperfeiçoamento do processo de avaliação do rendimento dos alunos foi o tema mais abordado. Em geral, essas reuniões cont
- o Conselho Escolar reuniu-se bimestralmente e atuou predominantemente em decisões administrativas.

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário da Escola

Nota: 1. \*\* a escola não participou da AVA 2000.

# BOLETIM DA ESCOLA 2002

**095000142**  
**Colégio Estadual Professor Amarílio**  
**Rua Coronel Lustosa, 2041**  
**85015-340 Guarapuava - PR**

## Apresentação

### Encarte (Interpretação dos Resultados da AVA 2000)

### Equipe responsável

## Avaliação do Rendimento Escolar 2000

	Média	Alunos Avaliados	Esta Escola				Outras escolas no município		Paraná	
			Alunos Nível I	Alunos Nível II	Alunos Nível III	Alunos Nível IV	Média	Alunos Avaliados	Média	Alunos Avaliados
<b>Língua Portuguesa</b>	<b>4<sup>a</sup></b> *						250	850	250	39.239
	<b>8<sup>a</sup></b> 251 AP	20	35%	15%	25%	25%	255	482	250	38.441
<b>Matemática</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						247	820	250	31.007
	<b>8<sup>a</sup></b> 254 AP	21	19%	19%	38%	24%	258	460	250	38.033
<b>Ciências</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						250	808	250	31.125
	<b>8<sup>a</sup></b> 271 AC	21	14%	19%	19%	48%	251	465		

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000

Nota: 1. Veja o encarte para a descrição dos quatro níveis de desempenho.

2. -- o número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.  
 \* a escola (ou município) não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.  
 \*\* a escola (ou município) não participou da AVA 2000.  
 \*\*\* nenhuma outra escola no município participou da AVA 2000.

Efeito Escola:

IN dados insuficientes para estimar a média corrigida.  
 AC média acima do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AB média abaixo do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AP média aproximadamente igual ao esperado em função do perfil dos alunos avaliados.

## Aprovação, Reprovação e Abandono

1

	Esta escola			Município			Paraná		
	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio
<b>Aprovação</b>	*	83%	78%	90%	75%	76%	89%	81%	75%
<b>Reprovação</b>		12%	2%	7%	18%	13%	9%	13%	10%
<b>Abandono</b>		5%	19%	3%	7%	12%	2%	6%	15%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

- Nota: 1. Dados referem-se ao ano escolar de 2001 da rede pública de ensino regular.  
 2. \* a escola (ou município) não ofereceu esse nível de ensino.

## Professores e Alunos 1

	Total <sup>2</sup>	Esta escola			Município			Paraná		
		Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio
<b>Alunos</b>	564	*	421	143	15.701	12.437	5,554	825.850	737.602	408.020
<b>Tamanho médio de turma</b>			35	36	29	36	37	27	34	37
<b>Professores</b>			17	14	573	570	353	39.255	37.464	22.938
<b>Professores com nível superior</b>			100%	100%	40%	92%	97%	46%	97%	97%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

Nota: 1. Dados da rede pública de ensino regular.

2. Total de alunos do ensino fundamental e médio.

3. \* a escola (ou município) não oferece esse nível de ensino.

4. O critério do Estado para ocupação de salas, em função de sua área, é de no mínimo 25 alunos e no máximo 30 para o ensino de 1ª a 4ª; de 30 a 40 alunos para 5ª a 8ª séries e, de 30 a 45 alunos para o ensino médio.

## Opinião dos Pais de Alunos desta Escola sobre...

### A qualidade do ensino

24 dos 25 pais (96%) estão satisfeitos com a qualidade do ensino que seu(s) filho(s) recebe(m).

22 dos 24 pais (92%) acham que as instalações da escola são bem conservadas.

22 dos 23 pais (96%) acham que as instalações da escola são apropriadas às atividades de ensino.

20 dos 24 pais (83%) reconhecem que os professores da escola são dedicados ao trabalho.

25 dos 25 pais (100%) estão satisfeitos com a assiduidade dos professores.

### O envolvimento dos pais

22 dos 23 pais (96%) gostariam de ter um envolvimento maior nas atividades da escola.

21 dos 24 pais (88%) acham que o diretor da escola favorece a participação de todos nos trabalhos da escola.

16 dos 22 pais (73%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino.

14 deles participaram dessas atividades.

16 dos 24 pais (67%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola.

12 deles participaram dessas atividades.

### A troca de informação

21 dos 25 pais (84%) indicam que a escola promoveu reuniões regulares entre pais e mestres.

24 dos 25 pais (96%) dizem que existe um sistema regular de comunicação com os pais.

22 dos 24 pais (92%) dizem que os professores mandam tarefas à casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos.

19 dos 23 pais (83%) dizem que recebem informações a respeito das lições favorecendo o seu acompanhamento.

### Segurança

23 dos 23 pais (100%) se sentem seguros em mandar seus filhos para esta escola.

15 dos 23 pais (65%) acham que esta escola apresenta problemas disciplinares.

7 dos 24 pais (29%) acham que esta escola apresenta problemas internos de segurança.

8 dos 25 pais (32%) acham que esta escola é sujeita a problemas de segurança de sua vizinhança.

### Nota da escola

8,8 (média atribuída por 25 pais).

### Perfil dos pais

3 dos 25 pais (12%) pais indicaram fazer parte do Conselho Escolar.

4 dos 25 pais (16%) pais indicaram ser membros da diretoria da APM.

5 dos 25 pais (20%) pais indicaram ser voluntário nesta escola.

8 dos 25 pais (32%) tem mais de 1 filho(a) nesta escola.

Fonte: Questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre 20 e 28 de abril de 2002.

Nota: 1. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário.

2. Os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam ao questionário, e não necessariamente representam a opinião de todos os pais desta escola.
3. Os resultados são baseados no total de respostas válidas e não no número de questionários recebidos.
4. Os resultados baseados em menos de cinco respondentes são representados pelo símbolo —.
5. O símbolo \* indica que a escola não retornou questionários.

## O Aluno desta Escola diz que...

	4ª Série	8ª Série
seu responsável <i>sempre</i> lê seus boletins escolares	*	76%
seu responsável <i>sempre</i> vai à escola quando chamado		81%
seu responsável <i>sempre</i> ou <i>quase sempre</i> comparece às festas escolares		27%
nunca foi reprovado		66%
pelo menos um dos pais tem ensino médio completo		24%
tem computador em casa		24%
tem automóvel em casa		60%

	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências
sempre ou quase sempre requer orientação em seus deveres de casa	15%	19%	14%
gosta muito da maneira de seu professor ensinar	40%	90%	81%
gosta do livro didático adotado	60%	33%	43%
não teve dificuldades para aprender	35%	33%	67%

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário do Aluno

Nota: 1. — O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.

\* a escola não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.

\*\* a escola não participou da AVA 2000.

## A Direção desta Escola diz que...

- durante a sua gestão, o diretor dedicou a maior parte de seu tempo à democratização do processo de tomada de decisões.
- nas reuniões gerais da escola em que todos os pais foram convocados, as formas de participação dos pais na solução dos problemas da escola foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões contaram
- nas reuniões gerais da escola em que todos os professores foram convocados, o projeto pedagógico da escola foi o tema mais abordado. Em geral, essas reuniões contaram com a presença de quase todos ou
- o Conselho Escolar reuniu-se mensalmente e atuou predominantemente em atividades de representação da escola junto à comunidade.

# BOLETIM DA ESCOLA 2002

**095001670**  
**Colégio Estadual Mahatma Gandhi**  
**Rua Carambeí, 98**  
**85070-320 Guarapuava - PR**

## Apresentação

### Encarte (Interpretação dos Resultados da AVA 2000)

### Equipe responsável

## Avaliação do Rendimento Escolar 2000

	Média	Alunos Avaliados	Esta Escola				Outras escolas no município		Paraná	
			Alunos Nível I	Alunos Nível II	Alunos Nível III	Alunos Nível IV	Média	Alunos Avaliados	Média	Alunos Avaliados
<b>Língua Portuguesa</b>	<b>4<sup>a</sup></b> *						250	850	250	39.239
	<b>8<sup>a</sup></b> 266 IN	27	7%	19%	37%	37%	254	475	250	38.441
<b>Matemática</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						247	820	250	31.007
	<b>8<sup>a</sup></b> 249 IN	26	31%	15%	23%	31%	259	455	250	38.033
<b>Ciências</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						250	808	250	31.125
	<b>8<sup>a</sup></b> 250 IN	23	35%	9%	26%	30%	252	463		

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000

Nota: 1. Veja o encarte para a descrição dos quatro níveis de desempenho.

2. -- o número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.  
 \* a escola (ou município) não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.  
 \*\* a escola (ou município) não participou da AVA 2000.  
 \*\*\* nenhuma outra escola no município participou da AVA 2000.

Efeito Escola:

IN dados insuficientes para estimar a média corrigida.  
 AC média acima do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AB média abaixo do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AP média aproximadamente igual ao esperado em função do perfil dos alunos avaliados.

## Aprovação, Reprovação e Abandono

1

	Esta escola			Município			Paraná		
	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio
<b>Aprovação</b>	*	81%	85%	90%	75%	76%	89%	81%	75%
<b>Reprovação</b>		10%	10%	7%	18%	13%	9%	13%	10%
<b>Abandono</b>		9%	5%	3%	7%	12%	2%	6%	15%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

- Nota: 1. Dados referem-se ao ano escolar de 2001 da rede pública de ensino regular.  
 2. \* a escola (ou município) não ofereceu esse nível de ensino.

## Professores e Alunos 1

	Total <sup>2</sup>	Esta escola			Município			Paraná		
		Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio
<b>Alunos</b>	833	*	567	266	15.701	12.437	5,554	825.850	737.602	408.020
<b>Tamanho médio de turma</b>			35	30	29	36	37	27	34	37
<b>Professores</b>			32	29	573	570	353	39.255	37.464	22.938
<b>Professores com nível superior</b>			100%	100%	40%	92%	97%	46%	97%	97%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

Nota: 1. Dados da rede pública de ensino regular.

2. Total de alunos do ensino fundamental e médio.

3. \* a escola (ou município) não oferece esse nível de ensino.

4. O critério do Estado para ocupação de salas, em função de sua área, é de no mínimo 25 alunos e no máximo 30 para o ensino de 1ª a 4ª; de 30 a 40 alunos para 5ª a 8ª séries e, de 30 a 45 alunos para o ensino médio.

## Opinião dos Pais de Alunos desta Escola sobre...

### A qualidade do ensino

45 dos 47 pais (96%) estão satisfeitos com a qualidade do ensino que seu(s) filho(s) recebe(m).

44 dos 49 pais (90%) acham que as instalações da escola são bem conservadas.

45 dos 46 pais (98%) acham que as instalações da escola são apropriadas às atividades de ensino.

45 dos 49 pais (92%) reconhecem que os professores da escola são dedicados ao trabalho.

43 dos 47 pais (91%) estão satisfeitos com a assiduidade dos professores.

### O envolvimento dos pais

43 dos 47 pais (91%) gostariam de ter um envolvimento maior nas atividades da escola.

46 dos 47 pais (98%) acham que o diretor da escola favorece a participação de todos nos trabalhos da escola.

40 dos 47 pais (85%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino.

29 deles participaram dessas atividades.

43 dos 48 pais (90%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola.

33 deles participaram dessas atividades.

### A troca de informação

46 dos 48 pais (96%) indicam que a escola promoveu reuniões regulares entre pais e mestres.

46 dos 48 pais (96%) dizem que existe um sistema regular de comunicação com os pais.

46 dos 48 pais (96%) dizem que os professores mandam tarefas à casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos.

43 dos 49 pais (88%) dizem que recebem informações a respeito das lições favorecendo o seu acompanhamento.

### Segurança

47 dos 48 pais (98%) se sentem seguros em mandar seus filhos para esta escola.

21 dos 45 pais (47%) acham que esta escola apresenta problemas disciplinares.

26 dos 46 pais (57%) acham que esta escola apresenta problemas internos de segurança.

32 dos 44 pais (73%) acham que esta escola é sujeita a problemas de segurança de sua vizinhança.

### Nota da escola

8,9 (média atribuída por 49 pais).

### Perfil dos pais

10 dos 48 pais (21%) pais indicaram fazer parte do Conselho Escolar.

5 dos 49 pais (10%) pais indicaram ser membros da diretoria da APM.

10 dos 46 pais (22%) pais indicaram ser voluntário nesta escola.

19 dos 44 pais (43%) tem mais de 1 filho(a) nesta escola.

Fonte: Questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre 20 e 28 de abril de 2002.

Nota: 1. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário.

2. Os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam ao questionário, e não necessariamente representam a opinião de todos os pais desta escola.
3. Os resultados são baseados no total de respostas válidas e não no número de questionários recebidos.
4. Os resultados baseados em menos de cinco respondentes são representados pelo símbolo —.
5. O símbolo \* indica que a escola não retornou questionários.

## O Aluno desta Escola diz que...

	4ª Série	8ª Série
seu responsável <i>sempre</i> lê seus boletins escolares	*	75%
seu responsável <i>sempre</i> vai à escola quando chamado		68%
seu responsável <i>sempre</i> ou <i>quase sempre</i> comparece às festas escolares		36%
nunca foi reprovado		68%
pelo menos um dos pais tem ensino médio completo		20%
tem computador em casa		9%
tem automóvel em casa		47%

	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências
sempre ou quase sempre requer orientação em seus deveres de casa	30%	42%	23%
gosta muito da maneira de seu professor ensinar	74%	73%	57%
gosta do livro didático adotado	52%	42%	43%
não teve dificuldades para aprender	44%	31%	48%

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário do Aluno



Nota: 1. — O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.

\* a escola não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.

\*\* a escola não participou da AVA 2000.

## A Direção desta Escola diz que...

- durante a sua gestão, o diretor dedicou a maior parte de seu tempo à análise e discussão com os professores sobre o desempenho dos alunos.
- nas reuniões gerais da escola em que todos os pais foram convocados, as formas de participação dos pais na solução dos problemas da escola foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões contaram
- nas reuniões gerais da escola em que todos os professores foram convocados, o aperfeiçoamento do processo de avaliação do rendimento dos alunos foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões cont
- o Conselho Escolar reuniu-se quando necessário e atuou predominantemente em decisões sobre o processo educativo.

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário da Escola

Nota: 1. \*\* a escola não participou da AVA 2000.

# BOLETIM DA ESCOLA 2002

**095002234**  
**Colégio Estadual César Stange**  
**Rua Miguel Gelinski, 241**  
**85020-490 Guarapuava - PR**

## Apresentação

### Encarte (Interpretação dos Resultados da AVA 2000)

### Equipe responsável

## Avaliação do Rendimento Escolar 2000

	Média	Alunos Avaliados	Esta Escola				Outras escolas no município		Paraná	
			Alunos Nível I	Alunos Nível II	Alunos Nível III	Alunos Nível IV	Média	Alunos Avaliados	Média	Alunos Avaliados
<b>Língua Portuguesa</b>	<b>4<sup>a</sup></b> *						250	850	250	39.239
	<b>8<sup>a</sup></b> 238 AB	36	36%	25%	25%	14%	256	466	250	38.441
<b>Matemática</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						247	820	250	31.007
	<b>8<sup>a</sup></b> 269 AC	33	9%	15%	39%	36%	257	448	250	38.033
<b>Ciências</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						250	808	250	31.125
	<b>8<sup>a</sup></b> 239 AB	34	26%	38%	24%	12%	253	452		

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000

Nota: 1. Veja o encarte para a descrição dos quatro níveis de desempenho.

2. -- o número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.  
 \* a escola (ou município) não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.  
 \*\* a escola (ou município) não participou da AVA 2000.  
 \*\*\* nenhuma outra escola no município participou da AVA 2000.

Efeito Escola:

IN dados insuficientes para estimar a média corrigida.  
 AC média acima do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AB média abaixo do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AP média aproximadamente igual ao esperado em função do perfil dos alunos avaliados.

## Aprovação, Reprovação e Abandono

1

	Esta escola			Município			Paraná		
	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio
<b>Aprovação</b>	*	69%	76%	90%	75%	76%	89%	81%	75%
<b>Reprovação</b>		26%	5%	7%	18%	13%	9%	13%	10%
<b>Abandono</b>		5%	19%	3%	7%	12%	2%	6%	15%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

- Nota: 1. Dados referem-se ao ano escolar de 2001 da rede pública de ensino regular.  
 2. \* a escola (ou município) não ofereceu esse nível de ensino.

## Professores e Alunos 1

	Total <sup>2</sup>	Esta escola			Município			Paraná		
		Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio
<b>Alunos</b>	970	*	704	266	15.701	12.437	5,554	825.850	737.602	408.020
<b>Tamanho médio de turma</b>			35	44	29	36	37	27	34	37
<b>Professores</b>			31	15	573	570	353	39.255	37.464	22.938
<b>Professores com nível superior</b>			100%	100%	40%	92%	97%	46%	97%	97%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

Nota: 1. Dados da rede pública de ensino regular.

2. Total de alunos do ensino fundamental e médio.  
 3. \* a escola (ou município) não oferece esse nível de ensino.  
 4. O critério do Estado para ocupação de salas, em função de sua área, é de no mínimo 25 alunos e no máximo 30 para o ensino de 1ª a 4ª; de 30 a 40 alunos para 5ª a 8ª séries e, de 30 a 45 alunos para o ensino médio.

## Opinião dos Pais de Alunos desta Escola sobre...

### A qualidade do ensino

45 dos 48 pais (94%) estão satisfeitos com a qualidade do ensino que seu(s) filho(s) recebe(m).

41 dos 48 pais (85%) acham que as instalações da escola são bem conservadas.

37 dos 44 pais (84%) acham que as instalações da escola são apropriadas às atividades de ensino.

41 dos 46 pais (89%) reconhecem que os professores da escola são dedicados ao trabalho.

46 dos 48 pais (96%) estão satisfeitos com a assiduidade dos professores.

### O envolvimento dos pais

38 dos 47 pais (81%) gostariam de ter um envolvimento maior nas atividades da escola.

41 dos 48 pais (85%) acham que o diretor da escola favorece a participação de todos nos trabalhos da escola.

39 dos 46 pais (85%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino.

31 deles participaram dessas atividades.

40 dos 46 pais (87%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola.

26 deles participaram dessas atividades.

### A troca de informação

47 dos 50 pais (94%) indicam que a escola promoveu reuniões regulares entre pais e mestres.

35 dos 47 pais (74%) dizem que existe um sistema regular de comunicação com os pais.

43 dos 48 pais (90%) dizem que os professores mandam tarefas à casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos.

38 dos 48 pais (79%) dizem que recebem informações a respeito das lições favorecendo o seu acompanhamento.

### Segurança

42 dos 49 pais (86%) se sentem seguros em mandar seus filhos para esta escola.

42 dos 48 pais (88%) acham que esta escola apresenta problemas disciplinares.

30 dos 45 pais (67%) acham que esta escola apresenta problemas internos de segurança.

32 dos 47 pais (68%) acham que esta escola é sujeita a problemas de segurança de sua vizinhança.

### Nota da escola

8,2 (média atribuída por 47 pais).

### Perfil dos pais

6 dos 47 pais (13%) pais indicaram fazer parte do Conselho Escolar.

9 dos 46 pais (20%) pais indicaram ser membros da diretoria da APM.

6 dos 46 pais (13%) pais indicaram ser voluntário nesta escola.

13 dos 47 pais (28%) tem mais de 1 filho(a) nesta escola.

Fonte: Questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre 20 e 28 de abril de 2002.

Nota: 1. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário.

2. Os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam ao questionário, e não necessariamente representam a opinião de todos os pais desta escola.
3. Os resultados são baseados no total de respostas válidas e não no número de questionários recebidos.
4. Os resultados baseados em menos de cinco respondentes são representados pelo símbolo —.
5. O símbolo \* indica que a escola não retornou questionários.

## O Aluno desta Escola diz que...

	4ª Série	8ª Série
seu responsável <i>sempre</i> lê seus boletins escolares	*	71%
seu responsável <i>sempre</i> vai à escola quando chamado		63%
seu responsável <i>sempre</i> ou <i>quase sempre</i> comparece às festas escolares		28%
nunca foi reprovado		54%
pelo menos um dos pais tem ensino médio completo		15%
tem computador em casa		5%
tem automóvel em casa		51%

	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências
sempre ou quase sempre requer orientação em seus deveres de casa	19%	19%	19%
gosta muito da maneira de seu professor ensinar	69%	61%	67%
gosta do livro didático adotado	62%	56%	67%
não teve dificuldades para aprender	21%	22%	21%

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário do Aluno

Nota: 1. — O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.

\* A escola não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.

\*\* a escola não participou da AVA 2000.

## A Direção desta Escola diz que...

- durante a sua gestão, o diretor dedicou a maior parte de seu tempo ao acompanhamento do trabalho pedagógico dos professores.
- nas reuniões gerais da escola em que todos os pais foram convocados, as formas de participação dos pais na solução dos problemas da escola foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões contaram
- nas reuniões gerais da escola em que todos os professores foram convocados, o projeto pedagógico da escola foi o tema mais abordado. Em geral, essas reuniões contaram com a presença de quase todos ou
- o Conselho Escolar reuniu-se mensalmente e atuou predominantemente em decisões administrativas.

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário da Escola

Nota: 1. \*\* a escola não participou da AVA 2000.

# BOLETIM DA ESCOLA 2002

**095001734**  
**Colégio Estadual Ana V. Bassara**  
**Avenida das Acácias, 60**  
**85017-130 Guarapuava - PR**

## Apresentação

### Encarte (Interpretação dos Resultados da AVA 2000)

### Equipe responsável

## Avaliação do Rendimento Escolar 2000

	Média	Alunos Avaliados	Esta Escola				Outras escolas no município		Paraná	
			Alunos Nível I	Alunos Nível II	Alunos Nível III	Alunos Nível IV	Média	Alunos Avaliados	Média	Alunos Avaliados
<b>Língua Portuguesa</b>	<b>4<sup>a</sup></b> *						250	850	250	39.239
	<b>8<sup>a</sup></b> 272 IN	41	7%	22%	24%	46%	253	461	250	38.441
<b>Matemática</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						247	820	250	31.007
	<b>8<sup>a</sup></b> 265 IN	45	20%	16%	24%	40%	257	436	250	38.033
<b>Ciências</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						250	808	250	31.125
	<b>8<sup>a</sup></b> 259 IN	46	17%	22%	24%	37%	251	440		

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000

Nota: 1. Veja o encarte para a descrição dos quatro níveis de desempenho.

2. -- o número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.  
 \* a escola (ou município) não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.  
 \*\* a escola (ou município) não participou da AVA 2000.  
 \*\*\* nenhuma outra escola no município participou da AVA 2000.

Efeito Escola:

IN dados insuficientes para estimar a média corrigida.  
 AC média acima do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AB média abaixo do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AP média aproximadamente igual ao esperado em função do perfil dos alunos avaliados.

## Aprovação, Reprovação e Abandono

1

	Esta escola			Município			Paraná		
	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio
<b>Aprovação</b>	*	87%	86%	90%	75%	76%	89%	81%	75%
<b>Reprovação</b>		10%	6%	7%	18%	13%	9%	13%	10%
<b>Abandono</b>		3%	8%	3%	7%	12%	2%	6%	15%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

- Nota: 1. Dados referem-se ao ano escolar de 2001 da rede pública de ensino regular.  
 2. \* a escola (ou município) não ofereceu esse nível de ensino.

## Professores e Alunos 1

	Total <sup>2</sup>	Esta escola			Município			Paraná		
		Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio
<b>Alunos</b>	966	*	492	474	15.701	12.437	5,554	825.850	737.602	408.020
<b>Tamanho médio de turma</b>			35	40	29	36	37	27	34	37
<b>Professores</b>			23	25	573	570	353	39.255	37.464	22.938
<b>Professores com nível superior</b>			100%	100%	40%	92%	97%	46%	97%	97%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

Nota: 1. Dados da rede pública de ensino regular.

2. Total de alunos do ensino fundamental e médio.

3. \* a escola (ou município) não oferece esse nível de ensino.

4. O critério do Estado para ocupação de salas, em função de sua área, é de no mínimo 25 alunos e no máximo 30 para o ensino de 1ª a 4ª; de 30 a 40 alunos para 5ª a 8ª séries e, de 30 a 45 alunos para o ensino médio.

## Opinião dos Pais de Alunos desta Escola sobre...

### A qualidade do ensino

86 dos 94 pais (91%) estão satisfeitos com a qualidade do ensino que seu(s) filho(s) recebe(m).

79 dos 88 pais (90%) acham que as instalações da escola são bem conservadas.

90 dos 94 pais (96%) acham que as instalações da escola são apropriadas às atividades de ensino.

84 dos 89 pais (94%) reconhecem que os professores da escola são dedicados ao trabalho.

81 dos 87 pais (93%) estão satisfeitos com a assiduidade dos professores.

### O envolvimento dos pais

76 dos 82 pais (93%) gostariam de ter um envolvimento maior nas atividades da escola.

67 dos 80 pais (84%) acham que o diretor da escola favorece a participação de todos nos trabalhos da escola.

36 dos 90 pais (40%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino.

29 deles participaram dessas atividades.

31 dos 92 pais (34%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola.

19 deles participaram dessas atividades.

### A troca de informação

35 dos 93 pais (38%) indicam que a escola promoveu reuniões regulares entre pais e mestres.

41 dos 90 pais (46%) dizem que existe um sistema regular de comunicação com os pais.

90 dos 92 pais (98%) dizem que os professores mandam tarefas à casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos.

61 dos 90 pais (68%) dizem que recebem informações a respeito das lições favorecendo o seu acompanhamento.

### Segurança

79 dos 86 pais (92%) se sentem seguros em mandar seus filhos para esta escola.

51 dos 81 pais (63%) acham que esta escola apresenta problemas disciplinares.

43 dos 84 pais (51%) acham que esta escola apresenta problemas internos de segurança.

40 dos 80 pais (50%) acham que esta escola é sujeita a problemas de segurança de sua vizinhança.

### Nota da escola

8,1 (média atribuída por 95 pais).

### Perfil dos pais

6 dos 93 pais (6%) pais indicaram fazer parte do Conselho Escolar.

7 dos 95 pais (7%) pais indicaram ser membros da diretoria da APM.

11 dos 93 pais (12%) pais indicaram ser voluntário nesta escola.

25 dos 98 pais (26%) tem mais de 1 filho(a) nesta escola.

Fonte: Questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre 20 e 28 de abril de 2002.

Nota: 1. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário.

2. Os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam ao questionário, e não necessariamente representam a opinião de todos os pais desta escola.
3. Os resultados são baseados no total de respostas válidas e não no número de questionários recebidos.
4. Os resultados baseados em menos de cinco respondentes são representados pelo símbolo —.
5. O símbolo \* indica que a escola não retornou questionários.

## O Aluno desta Escola diz que...

	4ª Série	8ª Série
seu responsável <i>sempre</i> lê seus boletins escolares	*	88%
seu responsável <i>sempre</i> vai à escola quando chamado		81%
seu responsável <i>sempre</i> ou <i>quase sempre</i> comparece às festas escolares		22%
nunca foi reprovado		75%
pelo menos um dos pais tem ensino médio completo		49%
tem computador em casa		31%
tem automóvel em casa		75%

	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências
sempre ou quase sempre requer orientação em seus deveres de casa	34%	14%	21%
gosta muito da maneira de seu professor ensinar	78%	70%	55%
gosta do livro didático adotado	59%	26%	39%
não teve dificuldades para aprender	63%	48%	45%

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário do Aluno



Nota: 1. — O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.

\* a escola não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.

\*\* a escola não participou da AVA 2000.

## A Direção desta Escola diz que...

- durante a sua gestão, o diretor dedicou a maior parte de seu tempo à democratização do processo de tomada de decisões.
- nas reuniões gerais da escola em que todos os pais foram convocados, as formas de participação dos pais na solução dos problemas da escola foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões contaram
- nas reuniões gerais da escola em que todos os professores foram convocados, o projeto pedagógico da escola foi o tema mais abordado. Em geral, essas reuniões contaram com a presença de quase todos ou
- o Conselho Escolar reuniu-se quando necessário e atuou predominantemente em decisões sobre o processo educativo.

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário da Escola

Nota: 1. \*\* a escola não participou da AVA 2000.



<b>Alunos</b>	1,07	*	776	294	15.701	12.437	5,554	825.850	737.602	408.020
<b>Tamanho médio de turma</b>			37	42	29	36	37	27	34	37
<b>Professores</b>			28	19	573	570	353	39.255	37.464	22.938
<b>Professores com nível superior</b>			100%	100%	40%	92%	97%	46%	97%	97%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

Nota: 1. Dados da rede pública de ensino regular.

2. Total de alunos do ensino fundamental e médio.

3. \* a escola (ou município) não oferece esse nível de ensino.

4. O critério do Estado para ocupação de salas, em função de sua área, é de no mínimo 25 alunos e no máximo 30 para o ensino de 1ª a 4ª; de 30 a 40 alunos para 5ª a 8ª séries e, de 30 a 45 alunos para o ensino médio.

## Opinião dos Pais de Alunos desta Escola sobre...

### A qualidade do ensino

70 dos 91 pais (77%) estão satisfeitos com a qualidade do ensino que seu(s) filho(s) recebe(m).

63 dos 88 pais (72%) acham que as instalações da escola são bem conservadas.

88 dos 91 pais (97%) acham que as instalações da escola são apropriadas às atividades de ensino.

74 dos 90 pais (82%) reconhecem que os professores da escola são dedicados ao trabalho.

76 dos 86 pais (88%) estão satisfeitos com a assiduidade dos professores.

### O envolvimento dos pais

70 dos 80 pais (88%) gostariam de ter um envolvimento maior nas atividades da escola.

73 dos 84 pais (87%) acham que o diretor da escola favorece a participação de todos nos trabalhos da escola.

34 dos 70 pais (49%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino.

30 deles participaram dessas atividades.

60 dos 94 pais (64%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola.

47 deles participaram dessas atividades.

### A troca de informação

66 dos 93 pais (71%) indicam que a escola promoveu reuniões regulares entre pais e mestres.

36 dos 85 pais (42%) dizem que existe um sistema regular de comunicação com os pais.

88 dos 91 pais (97%) dizem que os professores mandam tarefas à casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos.

72 dos 90 pais (80%) dizem que recebem informações a respeito das lições favorecendo o seu acompanhamento.

### Segurança

76 dos 86 pais (88%) se sentem seguros em mandar seus filhos para esta escola.

53 dos 82 pais (65%) acham que esta escola apresenta problemas disciplinares.

49 dos 84 pais (58%) acham que esta escola apresenta problemas internos de segurança.

59 dos 83 pais (71%) acham que esta escola é sujeita a problemas de segurança de sua vizinhança.

**Nota da escola**

8,1 (média atribuída por 91 pais).

**Perfil dos pais**

12 dos 84 pais (14%) pais indicaram fazer parte do Conselho Escolar.

18 dos 90 pais (20%) pais indicaram ser membros da diretoria da APM.

16 dos 81 pais (20%) pais indicaram ser voluntário nesta escola.

27 dos 91 pais (30%) tem mais de 1 filho(a) nesta escola.

Fonte: Questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre 20 e 28 de abril de 2002.

Nota: 1. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário.

2. Os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam ao questionário, e não necessariamente representam a opinião de todos os pais desta escola.

3. Os resultados são baseados no total de respostas válidas e não no número de questionários recebidos.

4. Os resultados baseados em menos de cinco respondentes são representados pelo símbolo —.

5. O símbolo \* indica que a escola não retornou questionários.

**O Aluno desta Escola diz que...**

	4ª Série	8ª Série
seu responsável <i>sempre</i> lê seus boletins escolares	*	67%
seu responsável <i>sempre</i> vai à escola quando chamado		63%
seu responsável <i>sempre</i> ou <i>quase sempre</i> comparece às festas escolares		20%
nunca foi reprovado		52%
pelo menos um dos pais tem ensino médio completo		14%
tem computador em casa		7%
tem automóvel em casa		45%

	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências
sempre ou quase sempre requer orientação em seus deveres de casa	23%	32%	16%
gosta muito da maneira de seu professor ensinar	81%	44%	48%
gosta do livro didático adotado	31%	29%	40%
não teve dificuldades para aprender	36%	12%	16%

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário do Aluno

Nota: 1. — O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.

\* a escola não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.

\*\* a escola não participou da AVA 2000.

**A Direção desta Escola diz que...**

- durante a sua gestão, o diretor dedicou a maior parte de seu tempo à democratização do processo de tomada de decisões.

- nas reuniões gerais da escola em que todos os pais foram convocados, os resultados da avaliação do rendimento dos alunos foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões contaram com a presença de
- nas reuniões gerais da escola em que todos os professores foram convocados, a problemática da violência escolar foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões contaram com a presença de 50% dos p
- o Conselho Escolar reuniu-se quando necessário e atuou predominantemente em decisões administrativas.

---

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário da Escola

Nota: 1. \*\* a escola não participou da AVA 2000.

# BOLETIM DA ESCOLA 2002

**095003494**  
**Colégio Estadual Professora Dulce Maschio**  
**Rua Padre Jandir Luiz Ferrari, S/N**  
**85053-440 Guarapuava - PR**

## Apresentação

### Encarte (Interpretação dos Resultados da AVA 2000)

### Equipe responsável

## Avaliação do Rendimento Escolar 2000

	Média	Alunos Avaliados	Esta Escola				Outras escolas no município		Paraná	
			Alunos Nível I	Alunos Nível II	Alunos Nível III	Alunos Nível IV	Média	Alunos Avaliados	Média	Alunos Avaliados
<b>Língua Portuguesa</b>	<b>4<sup>a</sup></b> *						250	850	250	39.239
	<b>8<sup>a</sup></b> 244 AC	22	32%	23%	14%	32%	255	480	250	38.441
<b>Matemática</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						247	820	250	31.007
	<b>8<sup>a</sup></b> —						258	462	250	38.033
<b>Ciências</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						250	808	250	31.125
	<b>8<sup>a</sup></b> 241 AC	20	25%	30%	30%	15%	253	466		

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000

Nota: 1. Veja o encarte para a descrição dos quatro níveis de desempenho.

2. -- o número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.  
 \* a escola (ou município) não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.  
 \*\* a escola (ou município) não participou da AVA 2000.  
 \*\*\* nenhuma outra escola no município participou da AVA 2000.

Efeito Escola:

IN dados insuficientes para estimar a média corrigida.  
 AC média acima do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AB média abaixo do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AP média aproximadamente igual ao esperado em função do perfil dos alunos avaliados.

## Aprovação, Reprovação e Abandono

1

	Esta escola			Município			Paraná		
	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio
<b>Aprovação</b>	*	62%	*	90%	75%	76%	89%	81%	75%
<b>Reprovação</b>		19%		7%	18%	13%	9%	13%	10%
<b>Abandono</b>		19%		3%	7%	12%	2%	6%	15%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

- Nota: 1. Dados referem-se ao ano escolar de 2001 da rede pública de ensino regular.  
 2. \* a escola (ou município) não ofereceu esse nível de ensino.

## Professores e Alunos <sup>1</sup>

	Total <sup>2</sup>	Esta escola			Município			Paraná		
		Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio
<b>Alunos</b>	780	*	690	90	15.701	12.437	5,554	825.850	737.602	408.020
<b>Tamanho médio de turma</b>			36	45	29	36	37	27	34	37
<b>Professores</b>			33	11	573	570	353	39.255	37.464	22.938
<b>Professores com nível superior</b>			0%	0%	40%	92%	97%	46%	97%	97%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

Nota: 1. Dados da rede pública de ensino regular.

2. Total de alunos do ensino fundamental e médio.

3. \* a escola (ou município) não oferece esse nível de ensino.

4. O critério do Estado para ocupação de salas, em função de sua área, é de no mínimo 25 alunos e no máximo 30 para o ensino de 1ª a 4ª; de 30 a 40 alunos para 5ª a 8ª séries e, de 30 a 45 alunos para o ensino médio.

## Opinião dos Pais de Alunos desta Escola sobre...

### A qualidade do ensino

41 dos 45 pais (91%) estão satisfeitos com a qualidade do ensino que seu(s) filho(s) recebe(m).

47 dos 47 pais (100%) acham que as instalações da escola são bem conservadas.

42 dos 43 pais (98%) acham que as instalações da escola são apropriadas às atividades de ensino.

46 dos 47 pais (98%) reconhecem que os professores da escola são dedicados ao trabalho.

44 dos 45 pais (98%) estão satisfeitos com a assiduidade dos professores.

### O envolvimento dos pais

43 dos 46 pais (93%) gostariam de ter um envolvimento maior nas atividades da escola.

45 dos 45 pais (100%) acham que o diretor da escola favorece a participação de todos nos trabalhos da escola.

45 dos 46 pais (98%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino.

33 deles participaram dessas atividades.

43 dos 47 pais (91%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola.

31 deles participaram dessas atividades.

### A troca de informação

44 dos 49 pais (90%) indicam que a escola promoveu reuniões regulares entre pais e mestres.

26 dos 41 pais (63%) dizem que existe um sistema regular de comunicação com os pais.

45 dos 45 pais (100%) dizem que os professores mandam tarefas à casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos.

39 dos 45 pais (87%) dizem que recebem informações a respeito das lições favorecendo o seu acompanhamento.

### Segurança

- 45 dos 45 pais (100%) se sentem seguros em mandar seus filhos para esta escola.
- 21 dos 43 pais (49%) acham que esta escola apresenta problemas disciplinares.
- 22 dos 46 pais (48%) acham que esta escola apresenta problemas internos de segurança.
- 28 dos 43 pais (65%) acham que esta escola é sujeita a problemas de segurança de sua vizinhança.

### Nota da escola

9,6 (média atribuída por 46 pais).

### Perfil dos pais

- 9 dos 46 pais (20%) pais indicaram fazer parte do Conselho Escolar.
- 10 dos 46 pais (22%) pais indicaram ser membros da diretoria da APM.
- 18 dos 45 pais (40%) pais indicaram ser voluntário nesta escola.
- 11 dos 46 pais (24%) tem mais de 1 filho(a) nesta escola.

Fonte: Questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre 20 e 28 de abril de 2002.

Nota: 1. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário.

- 2. Os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam ao questionário, e não necessariamente representam a opinião de todos os pais desta escola.
- 3. Os resultados são baseados no total de respostas válidas e não no número de questionários recebidos.
- 4. Os resultados baseados em menos de cinco respondentes são representados pelo símbolo —.
- 5. O símbolo \* indica que a escola não retornou questionários.

## O Aluno desta Escola diz que...

	4ª Série	8ª Série
seu responsável <i>sempre</i> lê seus boletins escolares	*	79%
seu responsável <i>sempre</i> vai à escola quando chamado		73%
seu responsável <i>sempre</i> ou <i>quase sempre</i> comparece às festas escolares		24%
nunca foi reprovado		45%
pelo menos um dos pais tem ensino médio completo		8%
tem computador em casa		4%
tem automóvel em casa		29%

	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências
sempre ou quase sempre requer orientação em seus deveres de casa	14%	11%	25%
gosta muito da maneira de seu professor ensinar	55%	42%	50%
gosta do livro didático adotado	20%	17%	21%
não teve dificuldades para aprender	32%	31%	44%



Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário do Aluno

Nota: 1. — O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.

\* a escola não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.

\*\* a escola não participou da AVA 2000.

## A Direção desta Escola diz que...

- durante a sua gestão, o diretor dedicou a maior parte de seu tempo à análise e discussão com os professores sobre o desempenho dos alunos.
- nas reuniões gerais da escola em que todos os pais foram convocados, as formas de participação dos pais na solução dos problemas da escola foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões contaram
- nas reuniões gerais da escola em que todos os professores foram convocados, o aperfeiçoamento do processo de avaliação do rendimento dos alunos foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões cont
- o Conselho Escolar reuniu-se quando necessário e atuou predominantemente em decisões sobre o processo educativo.

---

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário da Escola

Nota: 1. \*\* a escola não participou da AVA 2000.

# BOLETIM DA ESCOLA 2002

095000045

Colégio Estadual Liane Marta da Costa

Rua Francisco de Assis, 290

85022-220 Guarapuava - PR

## Apresentação

### Encarte (Interpretação dos Resultados da AVA 2000)

### Equipe responsável

## Avaliação do Rendimento Escolar 2000

	Média	Alunos Avaliados	Esta Escola				Outras escolas no município		Paraná	
			Alunos Nível I	Alunos Nível II	Alunos Nível III	Alunos Nível IV	Média	Alunos Avaliados	Média	Alunos Avaliados
<b>Língua Portuguesa</b>	<b>4<sup>a</sup></b> *						250	850	250	39.239
	<b>8<sup>a</sup></b> 263 IN	29	10%	24%	31%	34%	254	473	250	38.441
<b>Matemática</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						247	820	250	31.007
	<b>8<sup>a</sup></b> 285 IN	24	4%	4%	21%	71%	257	457	250	38.033
<b>Ciências</b>	<b>4<sup>a</sup></b>						250	808	250	31.125
	<b>8<sup>a</sup></b> 262 IN	26	19%	8%	42%	31%	251	460		

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000

Nota: 1. Veja o encarte para a descrição dos quatro níveis de desempenho.

2. -- o número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.  
 \* a escola (ou município) não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.  
 \*\* a escola (ou município) não participou da AVA 2000.  
 \*\*\* nenhuma outra escola no município participou da AVA 2000.

Efeito Escola:

IN dados insuficientes para estimar a média corrigida.  
 AC média acima do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AB média abaixo do esperado em função do perfil dos alunos avaliados.  
 AP média aproximadamente igual ao esperado em função do perfil dos alunos avaliados.

## Aprovação, Reprovação e Abandono

1

	Esta escola			Município			Paraná		
	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio	Ensino 1 <sup>a</sup> a 4 <sup>a</sup>	Ensino 5 <sup>a</sup> a 8 <sup>a</sup>	Ensino Médio
<b>Aprovação</b>	*	79%	76%	90%	75%	76%	89%	81%	75%
<b>Reprovação</b>		19%	20%	7%	18%	13%	9%	13%	10%
<b>Abandono</b>		1%	4%	3%	7%	12%	2%	6%	15%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

- Nota: 1. Dados referem-se ao ano escolar de 2001 da rede pública de ensino regular.  
 2. \* a escola (ou município) não ofereceu esse nível de ensino.

	Total <sup>2</sup>	Esta escola			Município			Paraná		
		Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio	Ensino 1ª a 4ª	Ensino 5ª a 8ª	Ensino Médio
<b>Alunos</b>	951	*	649	302	15.701	12.437	5,554	825.850	737.602	408.020
<b>Tamanho médio de turma</b>			41	38	29	36	37	27	34	37
<b>Professores</b>			33	25	573	570	353	39.255	37.464	22.938
<b>Professores com nível superior</b>			100%	100%	40%	92%	97%	46%	97%	97%

Fonte: MEC/INEP/SEEC - Censo Escolar 2002 (Resultados Preliminares)

Nota: 1. Dados da rede pública de ensino regular.

2. Total de alunos do ensino fundamental e médio.

3. \* a escola (ou município) não oferece esse nível de ensino.

4. O critério do Estado para ocupação de salas, em função de sua área, é de no mínimo 25 alunos e no máximo 30 para o ensino de 1ª a 4ª; de 30 a 40 alunos para 5ª a 8ª séries e, de 30 a 45 alunos para o ensino médio.

## Opinião dos Pais de Alunos desta Escola sobre...

### A qualidade do ensino

46 dos 49 pais (94%) estão satisfeitos com a qualidade do ensino que seu(s) filho(s) recebe(m).

49 dos 50 pais (98%) acham que as instalações da escola são bem conservadas.

46 dos 47 pais (98%) acham que as instalações da escola são apropriadas às atividades de ensino.

50 dos 50 pais (100%) reconhecem que os professores da escola são dedicados ao trabalho.

44 dos 49 pais (90%) estão satisfeitos com a assiduidade dos professores.

### O envolvimento dos pais

47 dos 49 pais (96%) gostariam de ter um envolvimento maior nas atividades da escola.

46 dos 50 pais (92%) acham que o diretor da escola favorece a participação de todos nos trabalhos da escola.

45 dos 49 pais (92%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais em assuntos de ensino.

37 deles participaram dessas atividades.

41 dos 48 pais (85%) indicam que a escola promoveu atividades voltadas ao envolvimento dos pais na administração da escola.

32 deles participaram dessas atividades.

### A troca de informação

45 dos 49 pais (92%) indicam que a escola promoveu reuniões regulares entre pais e mestres.

41 dos 48 pais (85%) dizem que existe um sistema regular de comunicação com os pais.

47 dos 49 pais (96%) dizem que os professores mandam tarefas à casa que promovem o interesse dos pais na educação dos filhos.

38 dos 49 pais (78%) dizem que recebem informações a respeito das lições favorecendo o seu acompanhamento.

### Segurança

50 dos 50 pais (100%) se sentem seguros em mandar seus filhos para esta escola.

11 dos 49 pais (22%) acham que esta escola apresenta problemas disciplinares.

10 dos 49 pais (20%) acham que esta escola apresenta problemas internos de segurança.

36 dos 50 pais (72%) acham que esta escola é sujeita a problemas de segurança de sua vizinhança.

## Nota da escola

9,3 (média atribuída por 49 pais).

## Perfil dos pais

1 dos 47 pais (2%) pais indicaram fazer parte do Conselho Escolar.

5 dos 49 pais (10%) pais indicaram ser membros da diretoria da APM.

12 dos 48 pais (25%) pais indicaram ser voluntário nesta escola.

27 dos 50 pais (54%) tem mais de 1 filho(a) nesta escola.

Fonte: Questionário submetido aos pais na Semana da Família na Escola, entre 20 e 28 de abril de 2002.

Nota: 1. Somente escolas com mais de 160 alunos responderam ao questionário.

2. Os resultados apresentados representam apenas as opiniões daqueles que responderam ao questionário, e não necessariamente representam a opinião de todos os pais desta escola.
3. Os resultados são baseados no total de respostas válidas e não no número de questionários recebidos.
4. Os resultados baseados em menos de cinco respondentes são representados pelo símbolo —.
5. O símbolo \* indica que a escola não retornou questionários.

## O Aluno desta Escola diz que...

	4ª Série	8ª Série
seu responsável <i>sempre</i> lê seus boletins escolares	*	87%
seu responsável <i>sempre</i> vai à escola quando chamado		65%
seu responsável <i>sempre</i> ou <i>quase sempre</i> comparece às festas escolares		30%
nunca foi reprovado		73%
pelo menos um dos pais tem ensino médio completo		25%
tem computador em casa		17%
tem automóvel em casa		56%

	Língua Portuguesa	Matemática	Ciências
sempre ou quase sempre requer orientação em seus deveres de casa	32%	5%	21%
gosta muito da maneira de seu professor ensinar	36%	32%	96%
gosta do livro didático adotado	21%	32%	50%
não teve dificuldades para aprender	46%	14%	54%

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário do Aluno

Nota: 1. — O número de alunos é insuficiente para apresentar o resultado.

\* a escola não ofereceu (ou teve avaliado) esse nível de ensino.

\*\* a escola não participou da AVA 2000.

## A Direção desta Escola diz que...

- durante a sua gestão, o diretor dedicou a maior parte de seu tempo à organização da estrutura administrativa da escola.
- nas reuniões gerais da escola em que todos os pais foram convocados, os resultados da avaliação do rendimento dos alunos foi o tema mais abordado. Em média, essas reuniões contaram com a presença de
- nas reuniões gerais da escola em que todos os professores foram convocados, o projeto pedagógico da escola foi o tema mais abordado. Em geral, essas reuniões contaram com a presença de quase todos ou
- o Conselho Escolar reuniu-se quando necessário e atuou predominantemente em decisões administrativas.

---

Fonte: SEED/NIE - AVA 2000: Questionário da Escola

Nota: 1. \*\* a escola não participou da AVA 2000.

**ANEXO 2**

```

%Promethee.m
%Esta subrotina resolve um problema multicriterio executando uma %
%classificacao das alternativas referente a avaliar e classificar escolas
%.
clear all
n = input('entre com o valor de n = ')
C01 = [63 43 43 25 37 14 46 21 32 34 7 62]
for i=1:n
    for j=1:n
        d1(i,j)=C01(i)-C01(j);
    end
end
d1;
q=1;
p=8;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d1(i,j)>=p
            p1(i,j)=1;
        elseif d1(i,j)<=q
            p1(i,j)=0;
        else
            p1(i,j)=(1/(p-q))*(d1(i,j)-q);
        end
    end
end
end
p1;
%terminou o calculo para c01;
C02 = [20 9 17 35 7 36 7 39 32 10 52 7]
for i=1:n
    for j=1:n
        d2(i,j)=C02(i)-C02(j);
    end
end
end
d2=-d2;
q=1;
p=8;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d2(i,j)>=p
            p2(i,j)=1;
        elseif d2(i,j)<=q
            p2(i,j)=0;
        else
            p2(i,j)=(1/(p-q))*(d2(i,j)-q);
        end
    end
end

```

```

    end
end
p2;
%terminou o calculo para c02;
C03 = [59 41 30 24 31 36 40 22 24 71 6 52]
for i=1:n
    for j=1:n
        d3(i,j)=C03(i)-C03(j);
    end
end
d3;
q=1;
p=8;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d3(i,j)>=p
            p3(i,j)=1;
        elseif d3(i,j)<=q
            p3(i,j)=0;
        else
            p3(i,j)=(1/(p-q))*(d3(i,j)-q);
        end
    end
end
end
p3;
%terminou o calculo para c03;
C04 = [8 22 26 19 31 9 20 22 21 4 53 4]
for i=1:n
    for j=1:n
        d4(i,j)=C04(i)-C04(j);
    end
end
d4=-d4;
q=1;
p=8;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d4(i,j)>=p
            p4(i,j)=1;
        elseif d4(i,j)<=q
            p4(i,j)=0;
        else
            p4(i,j)=(1/(p-q))*(d3(i,j)-q);
        end
    end
end
end
p4;
%terminou o calculo para c04;
C05 = [56 33 45 48 30 12 37 30 15 31 15 56]

```



```

for i=1:n
    for j=1:n
        d5(i,j)=C05(i)-C05(j);
    end
end
d5;
q=1;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d5(i,j)>=p
            p5(i,j)=1;
        elseif d5(i,j)<=q
            p5(i,j)=0;
        else
            p5(i,j)=(1/(p-q))*(d5(i,j)-q);
        end
    end
end
end
p5;
%terminou o calculo para c05;
C06 = [15 24 0 14 35 26 17 44 20 19 53 4]
for i=1:n
    for j=1:n
        d6(i,j)=C06(i)-C06(j);
    end
end
d6=-d6;
q=1;
p=8;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d6(i,j)>=p
            p6(i,j)=1;
        elseif d6(i,j)<=q
            p6(i,j)=0;
        else
            p6(i,j)=(1/(p-q))*(d6(i,j)-q);
        end
    end
end
end
p6;
%terminou o calculo para c06;
C07 = [95 62 75 83 81 69 87 80 62 79 91 95]
for i=1:n
    for j=1:n
        d7(i,j)=C07(i)-C07(j);
    end
end
end
d7;

```

```

q=2;
p=5;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d7(i,j)>=p
            p7(i,j)=1;
        elseif d7(i,j)<=q
            p7(i,j)=0;
        else
            p7(i,j)=(1/(p-q))*(d7(i,j)-q);
        end
    end
end
p7;
%terminou o calculo para c07;
C08 = [5 21 22 12 10 26 10 17 19 19 6 5]
for i=1:n
    for j=1:n
        d8(i,j)=C08(i)-C08(j);
    end
end
d8=-d8;
q=2;
p=5;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d8(i,j)>=p
            p8(i,j)=1;
        elseif d8(i,j)<=q
            p8(i,j)=0;
        else
            p8(i,j)=(1/(p-q))*(d8(i,j)-q);
        end
    end
end
p8;
%terminou o calculo para c08;
C09 = [0 17 2 5 9 5 3 4 19 1 3 0]
for i=1:n
    for j=1:n
        d9(i,j)=C09(i)-C09(j);
    end
end
d9=-d9;
q=2;
p=5;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d9(i,j)>=p

```

```

        p9(i,j)=1;
    elseif d9(i,j)<=q
        p9(i,j)=0;
    else
        p9(i,j)=(1/(p-q))*(d9(i,j)-q);
    end
end
end
end
p9;
%terminou o calculo para c09;
C10 = [40 34 37 35 35 35 35 37 36 41 39 32]
for i=1:n
    for j=1:n
        d10(i,j)=C10(i)-C10(j);
    end
end
end
d10=-d10;
q=5;
p=10;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d10(i,j)>=p
            p10(i,j)=1;
        elseif d10(i,j)<=q
            p10(i,j)=0;
        else
            p10(i,j)=(1/(p-q))*(d10(i,j)-q);
        end
    end
end
end
end
p10;
%terminou o calculo para c10;
C11 = [22 24 25 25 18 23 21 28 21 20 19 20]
for i=1:n
    for j=1:n
        d11(i,j)=C11(i)-C11(j);
    end
end
end
d11=-d11;
q=2;
p=10;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d11(i,j)>=p
            p11(i,j)=1;
        elseif d11(i,j)<=q
            p11(i,j)=0;
        else
            p11(i,j)=(1/(p-q))*(d11(i,j)-q);
        end
    end
end
end
end
p11;

```

```

        end
    end
end
p11;
%terminou o calculo para c11;
C12 = [98 97 97 93 93 90 93 83 97 96 93 96]
for i=1:n
    for j=1:n
        d12(i,j)=C12(i)-C12(j);
    end
end
d12;
q=5;
p=10;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d12(i,j)>=p
            p12(i,j)=1;
        elseif d12(i,j)<=q
            p12(i,j)=0;
        else
            p12(i,j)=(1/(p-q))*(d12(i,j)-q);
        end
    end
end
p12;
%terminou o calculo para c12;
C13 = [79 88 89 81 91 85 63 72 96 91 82 90]
for i=1:n
    for j=1:n
        d13(i,j)=C13(i)-C13(j);
    end
end
d13;
q=5;
p=10;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d13(i,j)>=p
            p13(i,j)=1;
        elseif d13(i,j)<=q
            p13(i,j)=0;
        else
            p13(i,j)=(1/(p-q))*(d13(i,j)-q);
        end
    end
end
p13;
%terminou o calculo para c13;

```

```

C14 = [66 72 90 89 94 84 63 73 85 88 80 89]
for i=1:n
    for j=1:n
        d14(i,j)=C14(i)-C14(j);
    end
end
d14;
q=5;
p=10;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d14(i,j)>=p
            p14(i,j)=1;
        elseif d14(i,j)<=q
            p14(i,j)=0;
        else
            p14(i,j)=(1/(p-q))*(d14(i,j)-q);
        end
    end
end
p14;
%terminou o calculo para c14;
C15 = [75 64 69 69 55 41 57 49 60 72 67 69]
for i=1:n
    for j=1:n
        d15(i,j)=C15(i)-C15(j);
    end
end
d15;
q=5;
p=10;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d15(i,j)>=p
            p15(i,j)=1;
        elseif d15(i,j)<=q
            p15(i,j)=0;
        else
            p15(i,j)=(1/(p-q))*(d15(i,j)-q);
        end
    end
end
p15;
%terminou o calculo para c15;
C16 = [86 91 92 88 89 82 81 81 96 93 90 88]
for i=1:n
    for j=1:n
        d16(i,j)=C16(i)-C16(j);
    end
end

```

```

end
d16;
q=0,5;
p=1;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d16(i,j)>=p
            p16(i,j)=1;
        elseif d16(i,j)<=q
            p16(i,j)=0;
        else
            p16(i,j)=(1/(p-q))*(d16(i,j)-q);
        end
    end
end
end
p16;
%terminou o calculo para c16;
C17 = [64 13 25 24 20 15 49 14 8 25 22 65]
for i=1:n
    for j=1:n
        d17(i,j)=C17(i)-C17(j);
    end
end
end
d17;
q=1;
p=3;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d17(i,j)>=p
            p17(i,j)=1;
        elseif d17(i,j)<=q
            p17(i,j)=0;
        else
            p17(i,j)=(1/(p-q))*(d17(i,j)-q);
        end
    end
end
end
p17;
%terminou o calculo para c17;
C18 = [63 11 37 42 28 28 53 26 17 37 28 44]
for i=1:n
    for j=1:n
        d18(i,j)=C18(i)-C18(j);
    end
end
end
d18;
q=1;
p=3;
for i=1:n

```

```

for j=1:n
    if d18(i,j)>=p
        p18(i,j)=1;
    elseif d18(i,j)<=q
        p18(i,j)=0;
    else
        p18(i,j)=(1/(p-q))*(d18(i,j)-q);
    end
end
end
p18;
%terminou o calculo para c18;
C19 = [39 39 41 38 50 43 59 43 30 34 52 38]
for i=1:n
    for j=1:n
        d19(i,j)=C19(i)-C19(j);
    end
end
d19;
q=5;
p=10;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d19(i,j)>=p
            p19(i,j)=1;
        elseif d19(i,j)<=q
            p19(i,j)=0;
        else
            p19(i,j)=(1/(p-q))*(d19(i,j)-q);
        end
    end
end
end
p19;
%terminou o calculo para c19;
C20 = [50 51 28 44 47 40 40 29 25 21 46 38]
for i=1:n
    for j=1:n
        d20(i,j)=C20(i)-C20(j);
    end
end
d20;
q=5;
p=10;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d20(i,j)>=p
            p20(i,j)=1;
        elseif d20(i,j)<=q
            p20(i,j)=0;

```

```

    else
        p20(i,j)=(1/(p-q))*(d20(i,j)-q);
    end
end
end
end
p20;
%terminou o calculo para c20;
C21 = [54 55 52 51 43 44 40 30 35 55 46 46]
for i=1:n
    for j=1:n
        d21(i,j)=C21(i)-C21(j);
    end
end
end
d21;
q=5;
p=10;
for i=1:n
    for j=1:n
        if d21(i,j)>=p
            p21(i,j)=1;
        elseif d21(i,j)<=q
            p21(i,j)=0;
        else
            p21(i,j)=(1/(p-q))*(d20(i,j)-q);
        end
    end
end
end
p21;
%terminou o calculo para c21;
w = input('entre com a matriz peso w = ');
disp(w);
for i=1:n
    for j=1:n
        PI(i,j)=p1(i,j)*w(1)+p2(i,j)*w(2)+p3(i,j)*w(3)+p4(i,j)*w(4)+p5(i,j)*w(5)+p6(i,j)*w(6)+p7(i,j)
        *w(7)+p8(i,j)*w(8)+p9(i,j)*w(9)+p10(i,j)*w(10)+p11(i,j)*w(11)+p12(i,j)*w(12)+p13(i,j)*w(
        13)+p14(i,j)*w(14)+p15(i,j)*w(15)+p16(i,j)*w(16)+p17(i,j)*w(17)+p18(i,j)*w(18)+p19(i,j)*
        w(19)+p20(i,j)*w(20)+p21(i,j)*w(21);
    end
end
end
PI;
PII=PI;
PhiP=(1/11)*sum(PII);
PhiN=(1/11)*sum(PI);
A=PhiP;
B=PhiN;
for i=1:n
    for j=1:n
        if A(i)>A(j) & B(i)<B(j)

```



```
    d(i,j)='P';
elseif A(i)==A(j) & B(i)<B(j)
    d(i,j)='P';
elseif A(i)>A(j) & B(i)==B(j)
    d(i,j)='P';
elseif A(i)==A(j) & B(i)==B(j)
    d(i,j)='I';
else
    d(i,j)='R';
end
end
end
pro1=d
phi=A-B
[mat,pro2]=sort(phi);
pro2
%Terminou o calculo do Promethee I e II;
```