

A ESCOLHA DE UMA BASE OPERACIONAL PARA EMPRESA DE TÁXI AÉREO: UMA ANÁLISE MULTICRITÉRIO

José Mounir Bezerra Rahman

Mestrando em Administração, Faculdades Ibmecc/RJ
Avenida Rio Branco, 108/5º andar, CEP 20040-001
mounirbr@rjnet.com.br

Luiz Flavio Autran Monteiro Gomes

Professor Titular, Faculdades Ibmecc/RJ
Avenida Rio Branco, 108/5º andar, CEP 20040-001
autran@ibmecc.br

Resumo

O objetivo desse artigo é recomendar a melhor uma alternativa, a uma empresa de táxi aéreo, quando da escolha de uma base operacional, visando ao início da operação de transporte de passageiros no âmbito do MERCOSUL, nos próximos 18 meses, decolando de um local estratégico, em território brasileiro, utilizando pequenos jatos comerciais (*microjets*). A metodologia proposta é importante porque demonstrará que as empresas, ao se depararem com uma importante decisão, podem considerar a utilização de sistemas de apoio à decisão. O uso das ferramentas poderá ser de forma combinada ou isolada. Será apresentado o uso combinado de duas ferramentas de apoio multicritério à decisão, visando a agilizar a tomada de decisão. A metodologia inicial, apresentada de forma resumida, utilizada no estudo básico para a internacionalização de aeroportos de apoio à aviação sub-regional no MERCOSUL elaborado pelo Instituto de Aviação Civil fundamenta-se no *Método de Análise Hierárquica* desenvolvido por Thomas Saaty (1991) e descrito no livro *Método de Análise Hierárquica*, São Paulo, 1991, *Makron Books*. A segunda ferramenta faz o uso da metodologia ELECTRE I, de apoio multicritério discreto e praticado desde os anos 60.

Palavras-Chaves: Tomada de Decisão; Aviação Regional; Apoio Multicritério à decisão.

Abstract

This article shows how to tackle the problem of choosing an operational basis for an air tax company. The multicriteria methods that were used were the AHP and ELECTRE I. Results have shown that using a multicriteria method for that particular choice problem may significantly clarify the decision making process.

Keywords: Decision making; Multicriteria methods; Group decision making;

1. O BRASIL NO MERCOSUL

A política brasileira internacional, conduzida ante as atuações relacionadas ao Mercosul, tem como base os princípios da flexibilidade e do tratamento de assimetrias, entre as nações signatárias. Visando a garantia de uma negociação célere, a estratégia brasileira, no campo econômico, comercial e social, incentiva o estabelecimento de acordos e regimes especiais comuns de importação.

O Presidente Lula em seu discurso de posse relata que, para o Brasil, a grande prioridade da política externa durante o seu Governo será "a construção de uma América do Sul politicamente estável, próspera e unida, com base em ideais democráticos e de justiça social. Para isso é essencial uma ação decidida na revitalização do MERCOSUL, enfraquecido pelas crises de cada um de seus membros e por visões muitas vezes estreitas e egoístas do significado da integração. O MERCOSUL, assim como a integração da América

do Sul em seu conjunto é, sobretudo um projeto político. Mas esse projeto repousa em alicerces econômico-comerciais que precisam ser urgentemente reparados e reforçados".

Corroborando o discurso com a prática, algumas ações foram estabelecidas, como por exemplo, a aprovação de um pacote de medidas referentes ao "tratamento de assimetrias", de interesse imediato do Paraguai e do Uruguai. Os principais pontos deste pacote constam das seguintes Decisões do Conselho do Mercosul:

- Tarifa Externa Comum (Dec. 10/03). Prorroga a Lista de Exceções até 31.12.2005 e cria prazos e quantidades diferenciados para Paraguai e Uruguai, até 2010.

- Regimes Especiais de Importação (Dec. 14/03). Prorroga os regimes especiais de importação do Paraguai até 2010, com tarifa de 2%, e prorroga o regime de "draw-back" (pleito uruguaio) até 2010.

- Bens de Informática e Telecomunicações (Dec. 15/03). Autoriza o Paraguai e o Uruguai a adotar tarifa de 2% para BIT, até 2010.

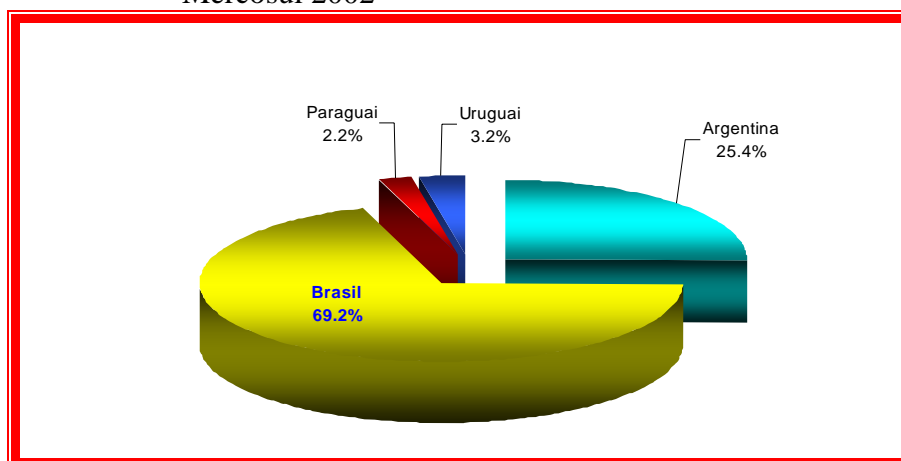
- Bens de Capital (Dec. 08/03). Aprova regime comum de importações de BK não produzidos, com alíquota de zero para uma lista comum e de 2% para uma lista nacional, a entrar em vigor a partir de 2006. As listas nacionais, terão prazo máximo de 27 meses, exceto para Paraguai e Uruguai, que poderão manter as suas até 2010.

- Regime de Acumulação de Origem e Circulação de Mercadorias Originárias do Mercosul (Dec. 05/03). Facilitação de circulação de mercadorias intrazona e integração de cadeias produtivas.

- Regime Comum de Importação de Bens destinados à Investigação Científica e Tecnológica (Dec. 09/03). Aprova regime especial para estes bens, com tarifa reduzida a 0%.

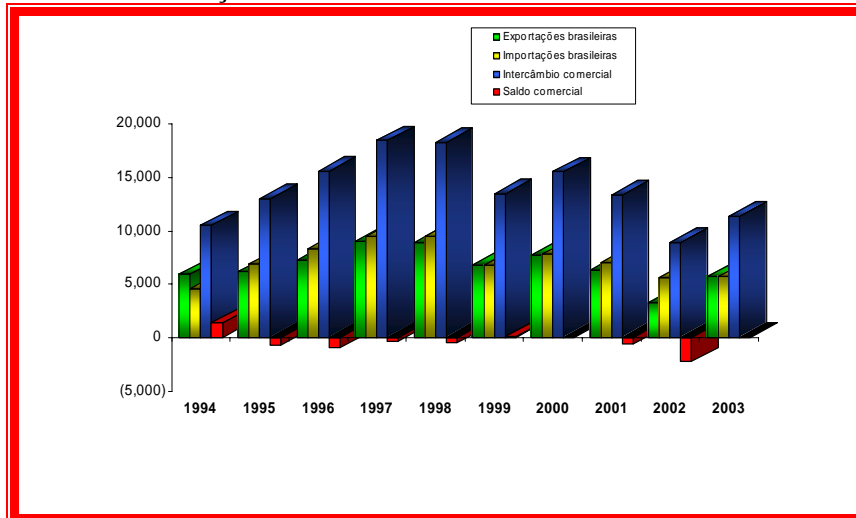
Conforme os dados estatísticos referentes às participações dos países membros do MERCOSUL, pesquisados na página eletrônica do Ministério das Relações Exteriores do governo brasileiro apresentados a seguir, em forma de gráficos, verifica-se uma participação comercial destacada entre o Brasil e a Argentina. Essas informações, com o fito de auxiliar na contextualização do artigo exercem uma influência direta na escolha das alternativas e nos critérios a serem adotados na metodologia proposta.

Gráfico 1- Participação dos países-membros no total do comércio exterior do Mercosul 2002



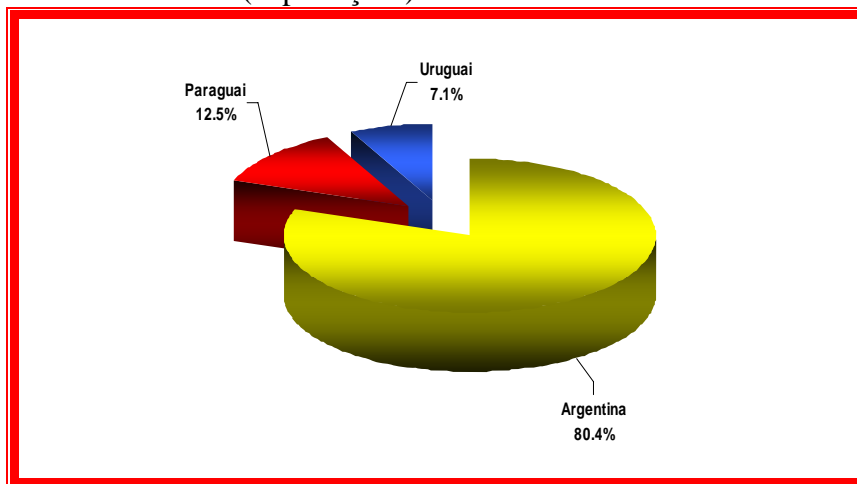
Fonte: FMI. Direction of Trade Statistics, Quarterly September 2003

Gráfico 2- Evolução do comércio exterior do Mercosul 1994-2003



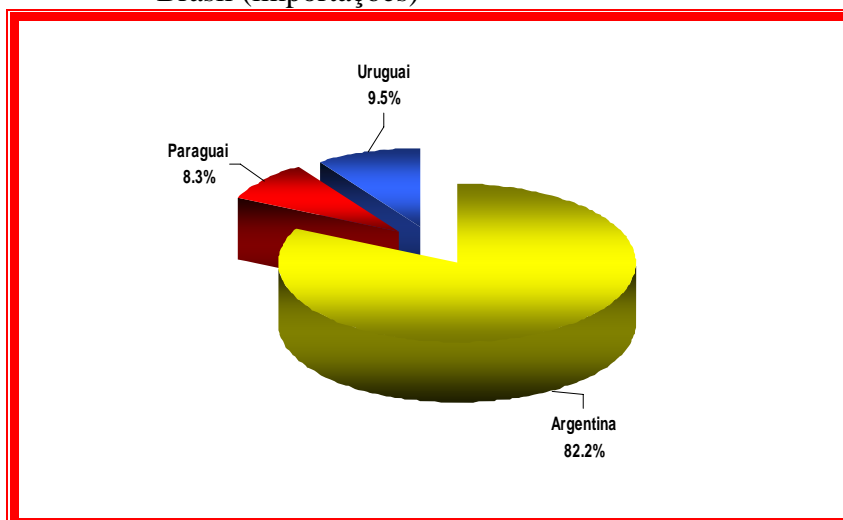
Fonte: MDIC/SECEX/Sistema ALICE. (US\$ milhões, fob)

Gráfico 3- Participação dos países do Mercosul no comércio com o Brasil (exportações)



Fonte: MDIC/SECEX/Sistema ALICE.
(1) Dados preliminares

Gráfico 4- Participação dos países do Mercosul no comércio com o Brasil (importações)



Fonte: MDIC/SECEX/Sistema ALICE.
(1) Dados preliminares

2. A EMPRESA DE TÁXI AÉREO

Face a atual política adotada pelo governo brasileiro, a Empresa TÁXI AÉREO BRAMERC optou por investir no transporte aéreo de passageiros interessados no comércio internacional, especificamente em importações e exportações no MERCOSUL. Trata-se de um diferenciado nicho de mercado internacional onde se destacam um segmento de executivos, negociadores de contratos e produtores, com o foco em transações comerciais internacionais. A real possibilidade de importação e de exportação dos produtos fabricados pelos países integrantes do MERCOSUL, conforme a política adotada estimula uma oportunidade de negócios, em que a flexibilidade esperada é resultante de uma negociação, onde o fator tempo é primordial. Não obstante, ao desenvolvimento das telecomunicações, a presença física de representantes comerciais e de futuros importador-exportadores é peça fundamental no resultado de uma boa negociação.

As aeronaves a serem utilizadas nesse transporte são pequenos jatos (*microjets*) de fabricação estrangeira. Esses jatos, considerados também como *business jets*, permitem que um voo seja realizado a uma velocidade de 375Kts (~694 km/h) a uma altitude de cruzeiro de 41mil pés (~12.500 metros) transportando até 4 passageiros.

Figura 1- As aeronaves



fonte: <http://www.eclipseaviation.com/>

O mercado internacional proporciona uma variedade de modelos com diferentes performances da aeronave. Nessa proposta foi utilizada a do ECLIPSE 500, cujos dados, encontram-se disponíveis na rede mundial de computadores.

Figura 2- A aeronave Eclipse



fonte: <http://www.eclipseaviation.com/>

TABELA I- Os dados de performance da aeronave Eclipse 500

Eclipse 500 Jet Performance		
	Imperial	Metric
Takeoff Distance Sea level, ISA to 50 ft @ MGTOW	2,155. ft	657. m
Landing Distance Sea level, ISA @ 4,600-lb landing weight	2,040. ft	622. m
Rate of Climb - 2 engines	2,990 ft/min	911 m/min
Rate of Climb - 1 engine	888 ft/min	271 m/min
Time to Climb - 35,000 ft	19 min	
Takeoff at 5,000 ft at ISA +15°C (1,524 m)	3,350. ft	1,021. m
Single Engine Takeoff Climb at 5,000 ft at ISA +15°C (1,524 m)	293 ft/min	89 m/min
Single Engine Service Ceiling	25,000. ft	7,620. m
Cruise Speed	375 kt	694 km/hr
V_{so}	67 kt	124 km/hr
V_{mo}/M_{mo}	285 kt / 0.64 Mach	528 km/hr / 0.64 Mach
Max. Altitude	41,000. ft	12,497. m
Range, 4 occupants NBAA IFR, 100 nm alternate, 200-lb Pilot, three 170-lb passengers	1,280 nm	2,371. km
Range, 4 occupants IFR 45-minute reserve	1,395 nm	2,584. km

fonte: <http://www.eclipseaviation.com/>

Um resumo de suas características encontra-se no quadro acima e, ainda como ilustração, encontra-se, no quadro abaixo, uma comparação com outros tipos de aeronaves.

TABELA II- Dados de performance, comparativos com o Eclipse 500

Eclipse 500	Cessna Mustang	Adam A-700	Safire Jet	Avocet ProJet	Diamond D-Jet	Beechcraft Baron 58	Piper Malibu Mirage
NBAA IFR Range w/4 Occupants	1280 nm	1150 nm	1100 nm	940 nm	1060 nm	1210 nm	932 nm
IFR Range w/4 Occupants	1395 nm	1300 nm	1400 nm	1050 nm	1200 nm	1320 nm	1149 nm
Max Cruise Speed	375 kt	340 kt	340 kt	380 kt	365 kt	315 kt	202 kt
Takeoff Distance, Sea Level, ISA	2155 ft	3120 ft	2950 ft	2500 ft	3000 ft	2372 ft	2300 ft
Takeoff Distance (5000 ft, ISA +15)	3350 ft	Not announced	Not announced	Not announced	Not announced	Not announced	3700 ft
Landing Distance	2040 ft	2560 ft	Not announced	2500 ft	3000 ft	Not announced	1300 ft
Time to Climb to 35000 ft	19 min	Not announced	Not announced	Not announced	Not announced	Above max altitude	Above max altitude
All Engine Rate of Climb	2990 fpm	Not announced	Not announced	2900 fpm	Not announced	2600 fpm	1700 fpm
One Engine Inop. Rate of Climb	888 fpm	Not announced	540 fpm	880 fpm	Not announced	Emergency Landing	390 fpm
Max. Altitude	41000. ft	41000. ft	41000. ft	41000. ft	41000. ft	25000. ft	20688. ft
One Engine Inop. Service Ceiling	25000 ft	Not announced	30000. ft	Not announced	Not announced	Emergency Landing	7284. ft

fonte: <http://www.eclipseaviation.com/>

3. A ESCOLHA DO LOCAL ESTRATÉGICO

3.1. O ESTUDO DE INTERNACIONALIZAÇÃO DE AEROPORTOS

O Instituto de Aviação Civil (IAC), criado pelo Decreto nº 92857, de 27 de junho de 1986, é uma organização do Comando da Aeronáutica, diretamente subordinado ao Diretor-Geral do Departamento de Aviação Civil. O IAC tem por atribuições a coordenação dos assuntos relacionados ao transporte aéreo, a infra-estrutura aeroportuária e a instrução profissional.

O IAC realiza numerosos projetos e estudos no âmbito do transporte aéreo e capacita uma quantidade crescente de profissionais em aviação civil, de modo que estejam aptos a

colocar em prática os novos desafios impostos pela aviação. ¹

Em 1999, o IAC elaborou um estudo básico para a internacionalização de aeroportos de apoio à aviação sub-regional no MERCOSUL. Esse estudo é um passo importante no conteúdo proposto deste artigo. No capítulo de apresentação, o estudo destaca a sua proposta: “... identificar e hierarquizar os principais aeroportos integrantes da Região Sul e dos Estados de São Paulo e do Mato Grosso do Sul, com potencial para a operação de tráfego aéreo internacional entre o Brasil e os países do MERCOSUL, visando fornecer subsídios à tomada de decisões por parte do Departamento de Aviação Civil - DAC para a escolha dos aeroportos de apoio à aviação Sub-Regional a ser internacionalizados”.

O estudo da proposta de um aeroporto viável e estratégico para a BRAMERC tem como passo inicial a identificação dos aeroportos com potencial para operação de tráfego aéreo internacional entre o Brasil e os países do MERCOSUL. O estudo elaborado pelo IAC se baseou em diversos fatores que solidificaram a sua conclusão.

Podem-se destacar alguns fatores de relevância citados no estudo, que serão listados e resumidamente comentados a seguir:

O crescimento da importância do mercado do transporte aéreo na região latino-americana nos nove primeiros meses de 1997. O transporte aéreo cresceu 13% na América Latina relativamente a 1996, deveu-se parcialmente, ao sucesso do MERCOSUL e ao desenvolvimento das relações comerciais deste bloco com o resto do mundo, conforme demonstrado na tabela a seguir:

TABELA III- A evolução do transporte aéreo no mundo

+6 %	Empresas Aéreas Norte Americanas
+10 %	Empresas Aéreas Européias
+7 %	Empresas Aéreas Asiáticas
+13 %	Empresas Aéreas Latino Americana

Fonte: Aviation Industry Barometer, no 15, 4o trimestre de 1997.
Institute of Air Transport - ITA

O problema da localização dos aeroportos *Sub-Regionais* assume particular relevância, pois o passageiro que se origina de algum dos países do MERCOSUL poderá cumprir todo o processamento necessário à sua entrada no Brasil nestes aeroportos.

Tendo em vista que a etapa média dos vôos regionais no Brasil é de 650 km, uma estimativa de etapa média dos vôos realizados dentro do mercado *Sub-Regional* pode ser de 500 a 800 quilômetros.

O estudo contemplou três diferentes áreas que compreendem os aeroportos com distâncias menores que 300, 400 e 500 quilômetros, a partir da fronteira mais próxima.

Os critérios contemplaram a infra-estrutura aeroportuária mínima (já existente), o potencial socioeconômico dos municípios e de suas áreas de influência e as previsões de demanda de passageiros por transporte aéreo.

O campo inicial de estudo foi constituído pelo conjunto de municípios dos estados da Região Sul, de São Paulo e Mato Grosso do Sul que possuem aeroportos públicos.

Aeroportos públicos brasileiros que possuam pista de pouso e decolagem de comprimento igual ou superior a 1.200 metros, com pavimento asfáltico ou concretado e que também possuam terminal de passageiros.

A fim de se definir o potencial sócio-econômico dos municípios, empregou-se o *Método de Análise Hierárquica* [Saaty (1991)].

A visualização das pontuações sugeriu a ocorrência de cinco faixas indicadoras de potencial, a saber: muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo. Foram escolhidos todos os aeroportos que tiveram potencial igual ou superior a médio.

O Estudo de Demanda Detalhada dos Aeroportos Brasileiros, elaborado pelo IAC em 1998 contém estimativas anuais de movimento de passageiros embarcados mais desembarcados de 164 aeroportos brasileiros, elaboradas com base numa extensa modelagem matemática.

Para um nível mínimo de operação para os aeroportos *Sub-Regionais*, admitiu-se a hipótese de um voo diário de uma aeronave, com uma faixa entre 30 a 50 assentos (por exemplo, o EMB120, o EMB135 ou o EMB145), operando com um aproveitamento médio de 53%, conforme observado na indústria do transporte aéreo regional brasileiro em 1997 (ver *Anuário Estatístico do Transporte Aéreo - 1997, volume II, Dado Econômicos do DAC*).

A opção pelas distâncias inferiores a 300 km mostrou ser a mais apropriada na escolha dos aeroportos a ser internacionalizados. Os aeroportos mais próximos da fronteira dos países limítrofes são os mais propícios, uma vez que os passageiros, assim que ingressarem em território brasileiro evitaria o transtorno de sofrer grandes desvios em sua rota, o que aumentaria em demasia o percurso e o tempo necessários para chegar ao destino desejado.

De acordo com os resultados alcançados e análises realizadas é possível apontar os dez aeroportos mais viáveis à internacionalização. São eles: Maringá, Chapecó, Cascavel, Pelotas, Passo Fundo, Londrina, Presidente Prudente, Caxias do Sul, Itajaí/Navegantes e Marília.

Com base nas áreas estimadas para cada elemento de infra-estrutura enumerado acima, chegou-se a um valor mínimo para a área total do terminal de passageiros de 760 m².

A análise dos resultados indicou que as hierarquias encontradas demonstraram coerência, especialmente em relação aos critérios sócio-econômicos e de previsão de demanda, sinalizando, de um modo geral, que o crescimento da demanda de passageiros acompanha, na maior parte dos casos, o potencial econômico das localidades.

A Empresa TÁXI AÉREO BRAMERC, conforme o estudo básico para a internacionalização de aeroportos de apoio à aviação sub-regional no MERCOSUL elaborado pelo IAC, apresentado de forma reduzida, estabeleceu como opções de escolha das suas bases estratégicas os aeroportos sugeridos. A conclusão da Empresa TÁXI AÉREO BRAMERC apontou para os aeroportos de Maringá, Chapecó, Cascavel, Pelotas, Passo Fundo.

3.2. A APLICAÇÃO PRÁTICA – A ALTERNATIVA VIÁVEL

Conforme os resultados, do Estudo realizado pelo DAC, a Empresa de TÁXI AÉREO BRAMERC destacou alguns dados para que fossem considerados na avaliação e estão apresentados a seguir. Os quadros apresentados foram retirados do estudo do IAC e os dados selecionados estão marcados com pontos vermelhos. O estudo básico do IAC apresentado, resumidamente, apontou para alternativas que poderão ser utilizadas na aplicação do método ELECTRE I.

TABELA IV- Demanda

ATE 300 KM				ATE 400 KM				ATE 500 KM			
MUNICÍPIO	UF	POT. SOCIO-ECON.	PASSAGEIROS (E+D) (2002)*	MUNICÍPIO	UF	POT. SOCIO-ECON.	PASSAGEIROS (E+D) (2002)*	MUNICÍPIO	UF	POT. SOCIO-ECON.	PASSAGEIROS (E+D) (2002)*
Maringá	PR	MUITO ALTO	66.053 ●	Londrina	PR	MUITO ALTO	336.793	Londrina	PR	MUITO ALTO	336.793
Chapecó	SC	ALTO	47.660 ●	Pres. Prudente	SP	ALTO	102.269	Itajaí-Navegantes	SC	MÉDIO	265.083
Cascavel	PR	ALTO	34.466 ●	Caxias do Sul	RS	MUITO ALTO	67.810	Pres. Prudente	SP	MÉDIO	102.269
Guarapuava	PR	ALTO	12.021	Maringá	PR	ALTO	66.053	Caxias do Sul	RS	MUITO ALTO	67.810
Pelotas	RS	ALTO	10.758 ●	Chapecó	SC	MÉDIO	47.660	Maringá	PR	MUITO ALTO	66.053
Passo Fundo	RS	ALTO	8.700 ●	Cascavel	PR	MÉDIO	34.466	Marília	SP	ALTO	51.624
Santa Maria	RS	ALTO	8.068	Telêmaco Borba	PR	MÉDIO	20.555	Chapecó	SC	MÉDIO	47.660
Videira	SC	MÉDIO	8.056	Lages	SC	MÉDIO	11.804	Cascavel	PR	MÉDIO	34.466
				Pelotas	RS	MÉDIO	10.758	Telêmaco Borba	PR	MÉDIO	20.555
				Passo Fundo	RS	MÉDIO	8.700	Criciúma	SC	ALTO	19.293
				Santa Maria	RS	MÉDIO	8.068	Lages	SC	MÉDIO	11.804
				Ponta Grossa	PR	ALTO	7.198	Pelotas	RS	ALTO	10.758
								Passo Fundo	RS	MÉDIO	8.700
								Ponta Grossa	PR	MUITO ALTO	7.198

<http://www.dac.gov.br/cursos/conheca.asp>

TABELA V- Custos de implantação

AEROPORTOS	UF	SIGLA	ÁREA ATUAL (m ²)	ACRÉSCIMO DE ÁREA (m ²)	CUSTO ESTIMADO* (em R\$1.000)
TERMINAL NOVO				760	648
Cascavel	PR	SBCA	457	303	258 ●
Caxias do Sul	RS	SBCX	354	406	346
Chapecó	SC	SBCH	227	533	455 ●
Criciúma	PR	SBCM	290	470	400
Guarapuava	PR	SSUW	457	303	258
Lages	SC	SBLJ	618	142	121
Londrina	PR	SBLO	1.987	ÁREA SUFICIENTE	
Marília	SP	SBML	491	269	229
Maringá	PR	SBMG	1.509	ÁREA SUFICIENTE	●
Navegantes-Itajaí	SC	SBNF	2.336	ÁREA SUFICIENTE	
Passo Fundo	RS	SBPF	214	546	465 ●
Pelotas	RS	SBPK	655	105	90 ●
Presidente Prudente	SP	SBND	1.120	ÁREA SUFICIENTE	
Ponta Grossa	PR	SBSGS	730	30	25
Santa Maria	RS	SBSM	540	220	187
Videira	SC	SSVI
Telêmaco Borba	PR	SBTL	328	422	360

<http://www.dac.gov.br/cursos/conheca.asp>

TABELA VI- Dados da pista de pouso

AEROPORTOS	SIGLA	UF	ALT. (m)	TMP. (°C)	DIMENSÕES (mxm)	SUPORTE (PCN)	REVESTIMENTO	NECESSIDADES
Cascavel	SBCA	PR	754	28	1600 x 30	25 F/A/X/T	ASFALTO	SATISFAZ ÀS EXIGÊNCIAS PREVISTAS ●
Caxias Do Sul	SBCX	RS	754	27	1670 x 30	24 F/A/X/T	ASFALTO	SATISFAZ ÀS EXIGÊNCIAS PREVISTAS
Chapecó	SBCH	SC	650	30	2060 x 45	16 F/B/X/T	ASFALTO	SATISFAZ ÀS EXIGÊNCIAS PREVISTAS ●
Criciúma	SBCM	SC	28	31	1491 x 30	22 F/C/X/T	ASFALTO	109m x 45m (Pista)
Guarapuava	SSUW	PR	1045	26	1400 x 30	27 F/C/X/T	ASFALTO	250m x 30m (Pista)
Lages	SBLJ	SC	934	26	1530 x 30	17 F/C/X/T	ASFALTO	100m x 30m (Pista)
Londrina	SBLO	PR	569	32	2100 x 45	43 F/B/X/T	ASFALTO	SATISFAZ ÀS EXIGÊNCIAS PREVISTAS
Marília	SBML	SP	647	33	1500 x 35	12 F/A/X/T	ASFALTO	130m x 30m (Pista)
Maringá	SBMG	PR	558	30	2100 x 30	35 F/B/X/T	ASFALTO	SATISFAZ ÀS EXIGÊNCIAS PREVISTAS ●
Navegantes-Itajaí	SBNF	SC	5	30	1700 x 45	33 F/B/X/T	ASFALTO	SATISFAZ ÀS EXIGÊNCIAS PREVISTAS
Passo Fundo	SBPF	RS	724	29	1700 x 23	12 F/B/X/T	ASFALTO	7m x 1700m (Larg. De Pista) ●
Pelotas	SBPK	RS	18	30	1980 x 42	24 R/B/X/T	CONCRETO	SATISFAZ ÀS EXIGÊNCIAS PREVISTAS ●
Presidente Prudente	SBND	SP	450	34	2110 x 35	31 F/A/X/T	ASFALTO	SATISFAZ ÀS EXIGÊNCIAS PREVISTAS
Ponta Grossa	SBSGS	PR	789	28	1430 x 30	8 F/B/X/T	ASFALTO	170 m x 30m (Pista)
Santa Maria	SBSM	RS	88	32	2700 x 45	20 R/B/X/T	CONCRETO	SATISFAZ ÀS EXIGÊNCIAS PREVISTAS
Videira	SSVI	SC	840	28	1460 x 18	8 F/C/X/T	ASFALTO	160 m x 30m (Pista) e 12mx1620m (Larg. de Pista)
Telêmaco Borba	SBTL	PR	796	28	1800 X 30	24 F/B/X/T	ASFALTO	SATISFAZ ÀS EXIGÊNCIAS PREVISTAS

<http://www.dac.gov.br/cursos/conheca.asp>.

TABELA VII- Infra-estrutura aeroportuária (balizamento noturno e torre de controle)

AEROPORTO	UF	PISTA		ÁREA DO TEPAX (m²)	ÁREA DO PÁTIO DE AERON. (m²)	BALIZAMENTO NOTURNO	AUX. NAVEG.	TORRE DE CONTROLE	SECINC
		DIMENSÕES (m)	REVESTIMENTO						
Dourados	MS	1.610 x 30	ASPH	561	9.000	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
Naviraí	MS	1.200 x 23	ASPH	...	3.014	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Campo Mourão	PR	1.400 x 30	ASPH	122	5.000	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Cascavel	PR	1.600 x 30	ASPH	457	11.250	SIM ●	SIM	NÃO ●	NÃO
Cianorte	PR	1.200 x 23	ASPH	120	3.176	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Comélio Procópio	PR	1.400 x 30	ASPH	104	5.450	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Francisco Beltrão	PR	1.200 x 30	ASPH	137	...	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Guaíra	PR	1.300 x 30	ASPH	279	5.000	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Guarapuava	PR	1.400 x 30	ASPH	457	4.250	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Londrina	PR	2.100 x 45	ASPH	1.987	20.000	SIM	SIM	SIM	SIM
Maringá	PR	1.600 x 45	ASPH	1.506	8.820	SIM ●	SIM	NÃO ●	NÃO
Paranavaí	PR	1.500 x 30	ASPH	256	13.500	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Pato Branco	PR	1.400 x 30	ASPH	162	42.000	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Ponta Grossa	PR	1.430 x 30	ASPH	730	4.590	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Telêmaco Borba	PR	1.800 x 30	ASPH	328	5.000	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Toledo	PR	1.670 x 30	ASPH	118	3.200	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Umuarama	PR	1.400 x 30	ASPH	168	5.000	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
Bagé	RS	1.500 x 30	CONC	286	3.591	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Caxias do Sul	RS	1.670 x 30	ASPH	354	5.100	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Erechim	RS	1.280 x 18	ASPH	...	5.750	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Passo Fundo	RS	1.700 x 23	ASPH	214	4.000	SIM ●	SIM	NÃO ●	NÃO
Pelotas	RS	1.980 x 42	CONC	655	16.200	SIM ●	SIM	NÃO ●	NÃO
Rio Grande	RS	1.290 x 30	ASPH	161	6.600	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Santa Maria	RS	2.700 x 45	CONC	...	15.200	SIM	SIM	SIM	SIM
Santa Rosa	RS	1.200 x 18	ASPH	150	6.283	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Santo Ângelo	RS	1.625 x 30	ASPH	260	4.500	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Blumenau	SC	1.640 x 30	ASPH	374	4.974	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Caçador	SC	1.875 x 60	ASPH	...	3.535	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Chapecó	SC	2.060 x 45	ASPH	227	5.000	SIM ●	SIM	NÃO ●	NÃO
Concórdia	SC	1.480 x 18	ASPH	214	4.200	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

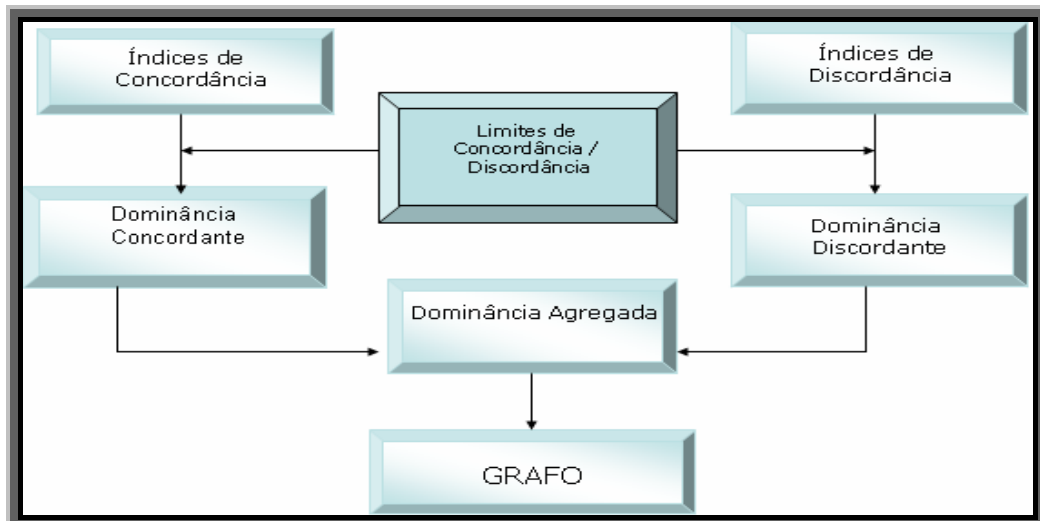
<http://www.dac.gov.br/cursos/conheca.asp>.

O estudo básico do IAC apresentado, resumidamente, apontou para alternativas que poderão ser utilizadas na aplicação do método de superação ELECTRE I. Os métodos de superação fundamentam-se na construção de uma relação de sobreclassificação que incorpora as preferências estabelecidas pelo decisor diante dos problemas e das alternativas disponíveis. Segundo Roy(1974), a relação de superação S é binária, definida em A , tal que aSb , se a é pelo menos tão boa quanto b . Essa relação não exige a transitividade.

O método ELECTRE I foi criado para esclarecer problemas de decisão do tipo $P.a$. Conforme exposto em Gomes et al. (2002), Problemática $P.a$ tem como objetivo esclarecer a decisão pela escolha de um subconjunto tão restrito quanto possível, tendo em vista a escolha final de uma única ação. Esse conjunto conterá as “melhores ações” ou as ações “satisfatórias”. O resultado pretendido é, portanto, uma escolha ou um procedimento de seleção; É um método que busca eliminar alternativas superadas de acordo com um conjunto de pesos atribuídos pelo decisor a cada objetivo do problema. O ELECTRE I busca reduzir o conjunto de ações A (alternativas).

A aplicação prática do método ELECTRE I engloba uma seqüência de matrizes representadas no quadro a seguir.

Quadro I- Matrizes



Para o desenvolvimento do método ELECTRE I, os atributos escolhidos foram os referentes à existência de balizamento noturno na pista do aeroporto, de torre de controle, as condições de infra-estrutura aeroportuária referentes à pista de pouso, a previsão de demanda e os custos de ampliação do aeroporto. Todos os atributos devem ser maximizados exceto os custos de ampliação que devem ser minimizados.

Visando a facilitar o entendimento foi estipulada uma legenda conforme se segue:

Os Atributos:

- A1- Balizamento Noturno.
- A2- Torre de Controle.
- A3- Infra-Estrutura Aeroportuária (Pista de Pouso).
- A4- Previsão de Demanda.
- A5- Custos de Ampliação.

As alternativas para a escolha do aeroporto:

- A- Maringá.
- B- Chapecó.
- C- Cascavel.
- D- Pelotas.

E- Passo Fundo.

Os pesos atribuídos:

A1- 0.25

A2- 0.25

A3- 0.20

A4- 0.10

A5- 0.20

Com base nas alternativas pré-selecionadas e nos critérios estabelecidos compõem-se as matrizes conforme o quadro I. Sendo representadas as matrizes, inicial e final, nos quadros II e III a seguir:

Quadro II- Matriz de decisão

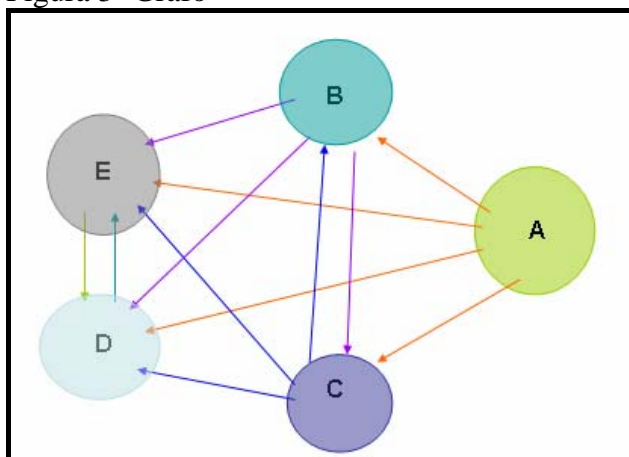
	A1	A2	A3	A4	A5
A	SIM	NÃO	SIM	66053	ZERO
B	SIM	NÃO	SIM	47660	455
C	SIM	NÃO	SIM	34466	258
D	SIM	NÃO	SIM	10758	90
E	SIM	NÃO	SIM	8700	465
OBJ-	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN

Quadro III- Matriz de dominância agregada

	A	B	C	D	E
A	----	1	1	1	1
B	0	----	0	0	1
C	0	0	----	0	1
D	0	0	0	----	0
E	0	0	0	0	----
OBJ-	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN

A figura 3 abaixo representa por meio de um GRAFO que a alternativa superadora é a “A”.

Figura 3- Grafo



3.3. A LOCALIZAÇÃO ESTRATÉGICA DE MARINGÁ NO MERCOSUL

A sua localização geográfica representa um importante corredor de importação e de exportação, movimentando negócios para as mais variadas regiões do país, e, em especial, para os países do Mercosul.

A cidade de Maringá pode ser considerada o próprio "centro do Mercosul", visto que, num raio de 1.000 Km ficam os principais mercados consumidores do Mercosul, dois deles são até mesmo, vizinhos diretos do Estado do Paraná (Argentina e Paraguai).

Maringá está situada a 416 Km de Foz do Iguaçu, 420 Km de Curitiba e a 636 Km de São Paulo. É uma alternativa natural para a desconcentração industrial da Região Metropolitana de São Paulo, principalmente para os que buscam uma maior atuação no Mercosul. A cidade se localiza na rota que proporciona a menor distância entre Buenos Aires e São Paulo.

4. CONCLUSÕES

O artigo apresentou um cenário em que o uso de duas ferramentas, de apoio multicritério de decisão, proporciona a indicação de uma alternativa de superação ao decisor. Foi apresentada a participação política e econômica adotada, pelo governo brasileiro, junto ao MERCOSUL. Esse contexto influi na decisão de uma empresa de táxi aéreo, a BRAMERC (fictícia), quando da implementação de uma base de apoio. Os dados oriundos de um estudo básico para a internacionalização de apoio à aviação sub-regional no MERCOSUL, realizado pelo IAC-DAC, forneceu subsídios para a delimitação das alternativas e dos critérios utilizados. O uso do método ELECTRE I, de apoio multicritério, no momento da escolha entre os aeroportos elencados demonstrou, que a consistência dos dados disponíveis, aplicada a uma ferramenta, torna a decisão uma tarefa técnica sem excluir a experiência dos analistas.

5. REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Gomes, L.F.A.M.; Araya, M. & Carignano, C. (2004) Tomada de Decisão em Cenários Complexos.
- [2] Gomes, L.F.A.M.; Gomes, C.F.S. & de Almeida, A.T. (2002) Tomada de Decisão Gerencial Enfoque Multicritério, São Paulo: Atlas.
- [3] BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Aviação Civil. Disponível em: <<http://www.dac.gov.br/cursos/conheca.asp>> .
- [4] BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <http://www.mre.gov.br/portugues/politica_externa/mercosul/mercosul_lula.asp>.
- [5] ECLIPSE AVIATION CORPORATION. **Flight Test Home**. Disponível em: <<http://www.eclipseaviation.com/>>.
- [6] BRASIL. Ministério dos Transportes. Grupo Executivo para a Integração da Política de Transportes. Disponível em: <<http://www.geipot.gov.br/integracao/mercosul/mapa.html>>.
- [7] PÁGINA DO MERCOSUL. **Países Integrantes**. Disponível em: <<http://www.plannersbrasil.com.br/mercosul/paises.html>>.
- [8] ROY, Bernard: The Outranking approach and the foundations of ELECTRE
- [9] methods. In: INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL "MULTIPLE CRITERIA
- [10] DECISION AID: METHODS, APPLICATIONS AND SOFTWARE", 3, 1988, Monte
- [11] Estoril Portugal. Paper: Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systèmes pour l'Aide à Décision – Université de Paris-Dauphine, 29p.