

# A Programação Linear na avaliação do desempenho da Saúde Bucal na Atenção Primária

The Linear Programming to evaluate the performance of Oral Health in Primary Care

Claudia Flemming Colussi<sup>1</sup>, Maria Cristina Marino Calvo<sup>1</sup>, Sergio Fernando Torres de Freitas<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Demonstrar o uso da Programação Linear na avaliação do desempenho da Saúde Bucal na Atenção Primária. **Métodos:** Foram utilizados os dados de 19 municípios catarinenses com mais de 50 mil habitantes que participaram de avaliação realizada no Estado em 2009. O modelo de avaliação utilizado era composto por 40 indicadores, que, depois de calculados em planilha eletrônica no *Microsoft Excel 2007*, foram convertidos para o intervalo [0,1], em ordem crescente (zero indicando a pior situação e 1, a melhor). Utilizando-se a técnica de Programação Linear, os municípios foram avaliados, de acordo com seu desempenho, em comparação aos demais municípios, a partir de uma curva de desempenho ótimo, denominada “fronteira de qualidade observada”, de modo que a qualidade dos municípios que estavam nessa fronteira foi considerada ótima, o que não ocorreu com os demais municípios. Os indicadores foram agregados, constituindo indicadores sintéticos. **Resultados:** Os municípios fora da fronteira de qualidade (valores diferentes de 1,0) ficaram, em sua maioria, com valores abaixo de 0,5, indicando baixo desempenho dos mesmos. O modelo aplicado aos municípios catarinenses avaliou a gestão municipal, o que implicou considerar as prioridades locais em detrimento de metas impostas por parâmetros pré-definidos. Na análise final da qualidade da Saúde Bucal na Atenção Primária, três municípios compuseram a “fronteira de qualidade observada”. **Conclusão:** A aplicação dessa ferramenta de análise possibilitou identificar os pontos nos quais os gestores municipais devem aperfeiçoar suas ações bem como observar seu desempenho relativo e compará-lo ao de municípios semelhantes.

**Descritores:** Avaliação em saúde; Avaliação de desempenho; Programação Linear; Saúde bucal; Atenção Primária à Saúde

## ABSTRACT

**Objective:** To show the use of Linear Programming to evaluate the performance of Oral Health in Primary Care. **Methods:** This study used data from 19 municipalities of Santa Catarina city that participated of the state evaluation in 2009 and have more than 50,000 inhabitants. A

total of 40 indicators were evaluated, calculated using the Microsoft Excel 2007, and converted to the interval [0, 1] in ascending order (one indicating the best situation and zero indicating the worst situation). Applying the Linear Programming technique municipalities were assessed and compared among them according to performance curve named “quality estimated frontier”. Municipalities included in the frontier were classified as excellent. Indicators were gathered, and became synthetic indicators. **Results:** The majority of municipalities not included in the quality frontier (values different of 1.0) had lower values than 0.5, indicating poor performance. The model applied to the municipalities of Santa Catarina city assessed municipal management and local priorities rather than the goals imposed by pre-defined parameters. In the final analysis three municipalities were included in the “perceived quality frontier”. **Conclusion:** The Linear Programming technique allowed to identify gaps that must be addressed by city managers to enhance actions taken. It also enabled to observe each municipal performance and compare results among similar municipalities.

**Keywords:** Health evaluation; Employee performance appraisal; Programming, Linear; Oral health; Primary Health Care

## INTRODUÇÃO

O problema de como utilizar recursos limitados para alcançar benefícios ao máximo e o surgimento de demandas mais complexas para o gerenciamento desses recursos fazem com que abordagens convencionais para o tratamento da avaliação do desempenho não sejam suficientes. Esse cenário requer que se lancem mão de diferentes ferramentas capazes de obter resultados mais satisfatórios, por meio de análises multidimensionais.

De acordo com Rafaeli<sup>(1)</sup>, além de monitorar sistemas por meio da implementação de indicadores, um modelo de avaliação de desempenho deveria ser capaz de identificar meios de promover a melhoria no de-

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Autor correspondente: Claudia Flemming Colussi – Centro de Ciências da Saúde – Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima – Trindade – CEP: 88040-900 – Florianópolis, SC, Brasil – Tel.: (48) 3721-9388 – E-mail: claudia.colussi@ufsc.br

Data de submissão: 17/1/2012 – Data de aceite: 30/10/2012

Conflito de interesse: não há.

sempenho das unidades avaliadas. A identificação de unidades comparáveis às avaliadas, que pudessem ser utilizadas como referência em um ou mais requisitos julgados importantes na avaliação (*benchmarking*), seria uma das formas de alcançar essa melhoria.

Uma ferramenta que tem sido utilizada em estudos de avaliação de desempenho e que satisfaz essas condições é a Programação Linear. Ela consiste num método quantitativo de resolução de problemas, para decidir como encontrar alguns objetivos desejados, tais como minimização de custos ou maximização de benefícios, sujeitos a limitações nas quantidades de produtos requeridos ou recursos disponíveis. Essa ferramenta pode ser utilizada pelos gestores como auxiliar na solução de problemas para a tomada de decisões relativas à alocação de recursos entre as diversas atividades da organização. Como normalmente os recursos disponíveis não são suficientes para que todas as atividades sejam executadas de maneira ótima, é necessário encontrar uma solução para que ocorra a melhor distribuição possível dos recursos que serão utilizados – solução esta encontrada a partir de modelos de otimização<sup>(2)</sup>

Na área da saúde, essa técnica foi aplicada recentemente como alternativa para análises quantitativas de dados, mostrando-se de grande aplicabilidade em estudos que envolvem avaliação de gestão. Embora haja um predomínio de sua utilização em estudos da eficiência hospitalar<sup>(3-5)</sup>, observa-se que vem se ampliando o leque de possibilidades de análise<sup>(6)</sup>. A exemplificar isso existem os estudos de Salinas-Martínez et al.<sup>(7)</sup> e Rabetti e Freitas<sup>(8)</sup>, que avaliaram a eficiência da Atenção Primária em ações relacionadas à diabetes e à hipertensão, respectivamente.

## OBJETIVO

Mostrar o uso da Programação Linear na avaliação do desempenho da Saúde Bucal na Atenção Primária, a partir de estudo realizado em municípios catarinenses com mais de 50 mil habitantes.

## MÉTODOS

No ano de 2009, foi realizado um estudo de avaliação da qualidade da Saúde Bucal na Atenção Primária nos municípios catarinenses, em que foi aplicado o modelo de avaliação desenvolvido pelo Núcleo de Extensão e Pesquisa em Avaliação em Saúde (NEPAS)<sup>(9)</sup>.

Esse modelo de avaliação foi composto por duas dimensões: Gestão da Saúde Bucal (Gestão) e Provimento da Atenção Básica em Saúde Bucal (Provimento). A primeira foi composta pelas subdimensões atuação

intersetorial, participação popular, recursos humanos e infraestrutura; a segunda, por sua vez, teve como focos a criança, o adolescente, o adulto e o idoso, que foram avaliados considerando ações de “promoção e prevenção” e de “diagnóstico e tratamento”. Para a Gestão, foram criados 4 indicadores para cada subdimensão (relevância, efetividade, eficácia e eficiência), totalizando 16 indicadores. Para o Provimento, foram criados apenas 3 indicadores para cada subdimensão (relevância, efetividade e eficácia), totalizando 24 indicadores. Na página eletrônica do NEPAS ([www.nepas.ufsc.br](http://www.nepas.ufsc.br)), encontra-se o detalhamento dos 40 indicadores utilizados, com o método de cálculo e a fonte de dados.

Participaram dessa avaliação 207 municípios de diferentes portes populacionais; no entanto, a análise do desempenho a partir da técnica da Programação Linear foi realizada somente com os municípios de Santa Catarina com mais de 50 mil habitantes (19 municípios), nos quais se encontra maior estabilidade dos indicadores. Assim, os procedimentos metodológicos descritos a seguir se aplicam para esse conjunto de municípios.

Foi construído um banco de dados em planilha eletrônica no *Microsoft Excel 2007*, com os dados primários e secundários referentes aos indicadores, no qual os mesmos foram calculados. Após o cálculo, esses indicadores foram convertidos para o intervalo [0, 1], em ordem crescente (zero indicando a pior situação e 1, a melhor).

Para os indicadores em que havia presença de *outliers*, foram utilizados os percentis 5 e 95. Os municípios que apresentavam valores acima ou abaixo desses percentis foram convertidos para zero ou 1, conforme a variação positiva ou negativa do indicador.

A qualidade da gestão municipal foi avaliada a partir do referencial teórico de que a gestão municipal exibe qualidade quando tem “valor” e “mérito”, realizada em três etapas: o valor foi definido a partir das medidas de relevância e efetividade da gestão; o mérito foi definido a partir de medidas de eficácia e de eficiência; na terceira etapa, as medidas de valor e de mérito geraram a medida de qualidade.

O quadro 1 ilustra essas etapas de agregação dos indicadores para obtenção dos valores de qualidade dos municípios. Como na dimensão de Provimento não havia indicadores de eficiência, o mérito se constituiu apenas a partir dos indicadores de eficácia. Para determinar a medida final da qualidade, foram agregadas as medidas da qualidade da Gestão e do Provimento.

Representando essa agregação num gráfico de dispersão, cada ponto se refere às medidas do valor (V) e do mérito (M) da Gestão da Saúde Bucal de um município (v, m). Essas medidas encontram-se no intervalo

**Quadro 1.** Agregação dos indicadores de Relevância (I1), Efetividade (I2), Eficácia (I3) e Eficiência (I4) para obtenção das medidas do valor e mérito, e da qualidade da Gestão e do Provimento e respectivas subdimensões

Gestão da Saúde Bucal																				
Ação intersetorial				Participação popular				Recursos humanos				Infraestrutura								
I1	I2	I3	I4	I1	I2	I3	I4	I1	I2	I3	I4	I1	I2	I3	I4					
Valor		Mérito		Valor		Mérito		Valor		Mérito		Valor		Mérito						
Qualidade AI				Qualidade PPOP				Qualidade RH				Qualidade IE								
Qualidade gestão da Saúde Bucal																				
Provimento da Atenção Primária em Saúde Bucal																				
Criança					Adolescente					Adulto					Idoso					
PP		DT			PP		DT			PP		DT			PP		DT			
I1	I2	I3	I1	I2	I3	I1	I2	I3	I1	I2	I3	I1	I2	I3	I1	I2	I3	I1	I2	I3
V		M	V		M	V		M	V		M	V		M	V		M	V		M
Q_PP		Q_DT			Q_PP		Q_DT			Q_PP		Q_DT			Q_PP		Q_DT			
Q_CRI					Q_ADO					Q_ADU					Q_IDO					
Qualidade provimento da Atenção Primária em Saúde Bucal																				

AI: atuação intersetorial; PPOP: participação popular; RH: recursos humanos; IE: infraestrutura; Q\_PP: qualidade da promoção e prevenção; Q\_DT: qualidade do diagnóstico e tratamento; Q\_CRI: qualidade da criança; Q\_ADO: qualidade do adolescente; Q\_ADU: qualidade do adulto; Q\_IDO: qualidade do idoso; V: valor; M: mérito.

[0, 1], com, 1 indicando a melhor situação e zero a pior. Dessa forma, quanto mais próximo da origem estiver um ponto observado, pior é a qualidade da gestão municipal associada a esse ponto, enquanto que, quanto mais afastado da origem ele estiver, melhor a qualidade observada.

Utilizando-se a técnica de Programação Linear, os municípios foram avaliados de acordo com seu desempenho em comparação aos demais municípios, assumindo-se que haja uma curva de desempenho ótimo que é delimitada pelos pontos mais distantes da origem e que correspondem às melhores combinações (v,m). Essa curva é denominada “fronteira de qualidade observada”, de modo que a qualidade dos municípios que estão nessa fronteira é considerada ótima, o que não ocorre com os demais municípios.

Aplicando-se a Programação Linear, a distância de cada ponto à fronteira de qualidade observada é calculada no intervalo [0, 1]. A partir daí, o município assume valores maiores quanto mais distante está da fronteira, indicando pior desempenho. O valor zero é conferido aos municípios que estão na fronteira de melhor desempenho. Para nova agregação, o conjunto de valores é reordenado e novamente convertido na escala [0, 1] de maneira que o pior desempenho (valor mais alto, maior distância da fronteira) assume o valor zero, e os municípios localizados na fronteira (melhor desempenho) assumem valor 1.

Considerando-se os municípios  $MUN=0,1,2,\dots,n$ , com valores (v, m) para os atributos V (valor) e M (mérito), respectivamente, sendo que  $0 \leq v_n \leq 1$  e  $0 \leq m_n \leq 1$ , avalia-se a gestão do município 1:

**BOA:** quando não existir algum município n para o qual  $[v_n > v_1 \text{ e } m_n \geq m_1]$  ou  $[v_n \geq v_1 \text{ e } m_n > m_1]$

**RUIM:** quando existir algum município n para o qual  $[v_n > v_1 \text{ e } m_n \geq m_1]$  ou  $[v_n \geq v_1 \text{ e } m_n > m_1]$

Foi utilizado o seguinte problema de Programação Linear:

Achar  $s_1 \geq 0, s_2 \geq 0 \quad Z_n \geq 0, n=0,1,2,3,\dots,n$

Que maximizem  $S = s_1 + s_2$

Sendo que s representa a distância do ponto (v, m) em relação à fronteira de qualidade observada.

Esse problema de Programação Linear tem sempre solução ótima. Desse modo, a gestão do município pode ser considerada ótima quando  $S=0$ , já que, nessa situação,  $s_1 = s_2 = 0$ . Por outro lado, a gestão pode ser considerada ruim quando  $S = s_1 + s_2 > 0$ , se pelo menos um desses valores for positivo. Maximizar  $S = s_1 + s_2$  equivale a encontrar o ponto  $(v_n, m_n)$  mais distante a nordeste do ponto  $(v_1, m_1)$ .

Os cálculos da Programação Linear foram realizados no *Microsoft Excel*, utilizando-se a ferramenta Solver.

## RESULTADOS

A partir da agregação dos indicadores, obtiveram-se os valores para cada município, numa escala de zero a 1, sendo que o valor 1 (em destaque nas tabelas) corresponde aos municípios que se encontram na “fronteira de qualidade observada”, na respectiva subdimensão ou dimensão. O valor zero corresponde aos municí-

pios mais distantes da referida fronteira, com menor qualidade.

As tabelas 1, 2 e 3 contêm os resultados do desempenho dos municípios em todas as dimensões e subdimensões avaliadas por meio da Programação Linear.

Pelos valores apresentados na tabela 1, observa-se que, embora a subdimensão “infraestrutura” tenha apresentado três municípios na fronteira de qualidade, esta foi a que ficou com pior média dentre as subdimensões de Gestão. Os municípios fora da fronteira de qualidade (valores diferentes de 1,0) ficaram, em sua maioria, com valores abaixo de 0,5, indicando baixo seu desempenho.

A dimensão Provimento (Tabela 2) apresentou desempenho ligeiramente superior na subdimensão “promoção e prevenção” (média=0,425) do que na subdimensão “diagnóstico e tratamento” (média=0,416)

A partir dos dados da tabela 3, observa-se que, na dimensão de Gestão, há dois municípios na “fronteira de qualidade observada” (M4 e M10), enquanto que, na dimensão de Provimento, há apenas um (M7).

No último estágio, no qual foram agregados o valor final da Gestão e do Provimento, ficaram três municí-

**Tabela 1.** Desempenho dos municípios na qualidade da dimensão Gestão e respectivas subdimensões, a partir da agregação dos indicadores por Programação Linear

Município	Qualidade				
	AI	PPOP	RH	IE	GSB
M1	0,635	0,866	0,766	0,686	0,763
M2	1,000	0,000	0,570	0,166	0,501
M3	0,797	0,237	0,810	0,143	0,357
M4	0,802	1,000	0,608	1,000	1,000
M5	0,000	0,105	0,673	0,371	0,000
M6	0,053	0,657	0,442	0,282	0,125
M7	0,693	0,330	1,000	0,748	0,681
M8	0,317	1,000	0,525	0,341	0,442
M9	0,680	0,720	0,649	0,449	0,573
M10	0,878	0,764	0,689	1,000	1,000
M11	0,411	0,272	0,460	0,733	0,308
M12	0,455	0,272	0,226	1,000	0,364
M13	1,000	0,221	0,609	0,418	0,736
M14	0,681	0,989	0,310	0,000	0,363
M15	0,829	0,559	0,735	0,494	0,637
M16	0,052	0,697	0,162	0,356	0,057
M17	0,867	0,847	0,496	0,187	0,594
M18	0,692	0,940	0,063	0,467	0,437
M19	0,682	0,738	0,000	0,000	0,128
Média	0,606	0,590	0,515	0,465	0,477

Medidas de qualidade de: AI: atuação intersetorial; PPOP: participação popular; RH: recursos humanos; IE: infraestrutura; GSB: gestão da Saúde Bucal.

**Tabela 2.** Desempenho dos municípios na qualidade da dimensão Provimento e respectivas subdimensões, a partir da agregação dos indicadores por Programação Linear

Município	Qualidade						
	CRI	ADO	ADU	IDO	PP	DT	PSB
M1	0,447	0,596	0,555	0,750	0,287	0,666	0,518
M2	0,002	0,163	0,460	0,620	0,007	0,287	0,177
M3	0,665	0,703	0,233	0,560	0,097	0,718	0,452
M4	0,606	0,547	0,288	0,611	0,285	0,517	0,421
M5	0,356	0,236	0,061	0,378	0,020	0,158	0,102
M6	0,344	0,378	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000
M7	1,000	1,000	1,000	0,896	1,000	1,000	1,000
M8	1,000	0,758	0,667	0,691	0,931	0,626	0,753
M9	0,222	0,254	0,932	0,681	0,531	0,155	0,444
M10	0,840	0,628	0,552	0,992	0,759	0,709	0,838
M11	0,652	0,244	0,846	0,389	0,582	0,114	0,450
M12	0,522	0,935	0,151	0,279	0,595	0,223	0,362
M13	0,997	1,000	0,471	1,000	1,000	0,809	0,999
M14	0,060	0,694	0,951	0,591	0,480	0,338	0,506
M15	0,724	0,423	1,000	0,797	0,659	0,507	0,708
M16	0,241	0,668	0,414	0,555	0,246	0,473	0,369
M17	0,231	0,441	0,481	0,320	0,288	0,200	0,243
M18	0,000	0,000	0,388	0,445	0,000	0,060	0,048
M19	0,804	0,311	0,164	0,505	0,298	0,343	0,335
Média	0,511	0,525	0,506	0,582	0,425	0,416	0,459

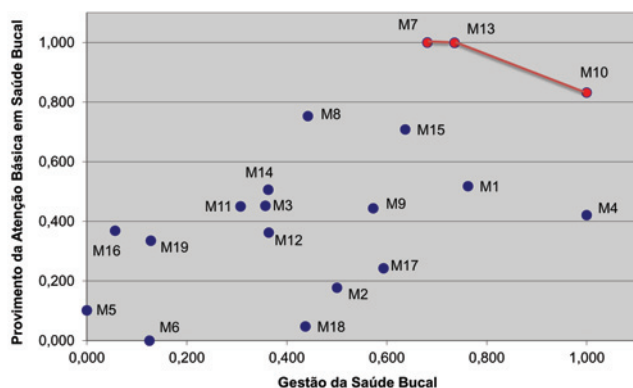
CRI: qualidade da criança; ADO: qualidade do adolescente; ADU: qualidade do adulto; IDO: qualidade do idoso; PP: qualidade da promoção e prevenção; DT: qualidade do diagnóstico e tratamento; PSB: qualidade do provimento da saúde bucal.

**Tabela 3.** Qualidade dos serviços de saúde bucal nos municípios catarinenses com mais de 50 mil habitantes, nas dimensões Gestão e Provimento, em ordem decrescente de classificação, quanto ao desempenho final (FINAL)

Ordem	Município	Qualidade		
		GSB	PSB	Final
1º	M7	0,681	1,000	1,000
1º	M10	1,000	0,838	1,000
1º	M13	0,736	0,999	1,000
4º	M4	1,000	0,421	0,760
5º	M15	0,637	0,708	0,716
6º	M1	0,763	0,518	0,679
7º	M8	0,442	0,753	0,630
8º	M9	0,573	0,444	0,527
9º	M14	0,363	0,506	0,442
10º	M17	0,594	0,243	0,423
11º	M3	0,357	0,452	0,408
12º	M11	0,308	0,450	0,378
13º	M12	0,364	0,362	0,360
14º	M2	0,501	0,177	0,332
15º	M18	0,437	0,048	0,221
16º	M19	0,128	0,335	0,208
17º	M16	0,057	0,369	0,186
18º	M6	0,125	0,000	0,014
19º	M5	0,000	0,102	0,000
Média		0,477	0,459	0,489

GSB: gestão da Saúde Bucal; PSB: qualidade do provimento da Saúde Bucal.

pios na “fronteira de qualidade observada”. A figura 1 ilustra o gráfico de dispersão com os municípios M7, M13 e M10 compondo essa fronteira, sendo os pontos mais distantes da origem e correspondentes às melhores combinações entre as duas medidas finais. É importante observar, no gráfico, que nenhum desses pontos teve valor (1,1), o que corresponderia a um desempenho ótimo em ambas as dimensões.



**Figura 1.** Gráfico de dispersão dos 19 municípios avaliados, ilustrando a “fronteira de qualidade observada” a partir da análise por Programação Linear

## DISCUSSÃO

Conforme apresentado nos resultados, a subdimensão de “promoção e prevenção” destacou-se com relação a de “diagnóstico e tratamento”. Lourenço et al.<sup>(10)</sup> encontraram um resultado inverso em Minas Gerais, onde constataram que a maior parte das ações eram voltadas ao atendimento clínico. Com relação aos ciclos de vida, a saúde do idoso ficou com a maior média e do adulto, com a pior. O provimento à Saúde Bucal da criança, tradicionalmente prioritário na odontologia<sup>(9)</sup>, não apareceu em tal situação nesses municípios avaliados.

Esses resultados refletem as características dos indicadores e medidas utilizados nesse estudo: enquanto algumas das medidas de prevenção e promoção de saúde são ligadas a programas preventivos realizados regularmente pelos serviços de Saúde Bucal, as medidas relacionadas ao provimento refletem mais o impacto das ações curativas, que têm menor tradição na área.

Os municípios avaliados obtiveram desempenhos semelhantes nos indicadores de Gestão e de Provimento, com discreta vantagem para a primeira. Chaves e Vieira-da-Silva<sup>(11)</sup> trabalharam com um modelo de avaliação estruturado também em duas dimensões, denominadas “Gestão da Atenção à Saúde Bucal” e “Práticas de Saúde Bucal”, porém somente dois municípios foram avaliados, e o desempenho com relação às duas dimensões foi divergente.

Esses resultados ilustram uma situação real, em que os gestores municipais não conseguem atingir o melhor desempenho em todos os aspectos avaliados, ou seja, a priorização de determinadas ações implica a aplicação de recursos nas mesmas, em detrimento da contenção de recursos ou não investimento em outras ações.

Tomando como exemplo o município M7, observa-se que seu desempenho não foi ótimo na dimensão Gestão, ao passo que, na dimensão Provimento, o município destacou-se em quase todas as subdimensões, exceto na Atenção à Saúde Bucal do idoso. Esses resultados sugerem que a Atenção Primária em Saúde Bucal do município M7, no período avaliado, priorizou ações relativas ao provimento e não à gestão do sistema municipal, cumprindo com os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS) de integralidade e universalidade, a partir de ações que abrangem tanto a promoção e prevenção como o diagnóstico e tratamento em todas as faixas etárias<sup>(12)</sup>.

Já o município M10, que está na fronteira de qualidade na classificação final, juntamente dos municípios M7 e M13, destacou-se na dimensão Gestão.

O município M4, apesar de ter obtido desempenho ótimo na dimensão Gestão, não se encontra na fronteira de qualidade, pois seu desempenho, na dimensão Provimento, ficou abaixo do município M10, que também teve desempenho ótimo na Gestão. Assim, o arranjo de esforços nos dois componentes foi inferior aos dos outros três municípios que compuseram a fronteira.

A análise por Programação Linear difere da tradicional análise por escores, por permitir a agregação de indicadores, obtendo-se indicadores sintéticos que informam o desempenho numa determinada dimensão ou subdimensão de avaliação comparativamente a um conjunto de unidades de análise (municípios, nesse caso), o que lhe confere multidimensionalidade. Desse modo, eliminou-se o efeito “compensatório” do somatório dos escores para o valor final da qualidade do município, que ocorre quando um município tem desempenho muito ruim numa dimensão e muito bom em outra, e o bom desempenho “compensa” o ruim, o que leva, muitas vezes, a se criar classificações arbitrárias com grupos de desempenho “bom”, “intermediário” e “ruim”. Na análise por Programação Linear, isso não ocorre, pois são identificados aqueles que apresentaram o melhor arranjo possível dadas as condições existentes.

Outra diferença importante com relação às análises tradicionais de desempenho é a dificuldade de se estabelecerem parâmetros para determinados indicadores. Nem sempre os parâmetros estabelecidos teoricamente são passíveis de execução na prática, sendo ideais e não reais. Por exemplo, um dos indicadores de eficácia

utilizados nessa avaliação, chamado “Concentração de procedimentos por Tratamento Concluído”, tinha como fórmula de cálculo o número total de procedimentos dividido pelo número total de Tratamentos Concluídos no mesmo período. A programação da assistência odontológica do município, com base em metas de cobertura, implica a instituição de rotinas de atenção baseadas em Tratamentos Completados (TC), e não na livre demanda. Para que se tenha eficácia com esse sistema de atendimento, é preciso considerar a quantidade de procedimentos realizada até que o paciente termine o tratamento, sendo necessária a instituição de prazos para a realização dos TC. Eliminando-se os *outliers*, os valores encontrados variaram de 1,0 a 8,6. Nesse caso, qual ponto de corte adotar para estabelecer juízo de valor quanto ao desempenho do município nesse indicador? Que valor seria considerado bom ou ruim, satisfatório ou insatisfatório? Alguns parâmetros, às vezes, encontram-se bem estabelecidos na literatura<sup>(9-11)</sup>. Quando isso não ocorre, como nesse exemplo, o avaliador tem que estabelecer o ponto de corte – arbitrário por vezes. Com a análise por Programação Linear, o município não vai ser comparado a um parâmetro, mas sim ao desempenho dos demais municípios semelhantes a ele, no mesmo indicador.

A lógica da análise por Programação Linear aqui realizada é a mesma da Análise Envoltória de Dados (DEA, do inglês *Data Envelopment Analysis*)<sup>(5,6)</sup>, porém, como não foram utilizadas variáveis de insumos e produtos, mas uma agregação de todos os indicadores a partir do referencial teórico de qualidade, essa ferramenta de análise não foi aplicada.

Na lógica de avaliação da Programação Linear, tanto quanto na DEA, o modelo proposto determina a posição de cada município no *ranking* de qualidade e estipula os *benchmarks*, que são os municípios da fronteira de qualidade, que servem como parâmetro e estímulo para os demais municípios. No entanto, não estão limitadas a análise de eficiência e as relações insumo/produto, abrindo outras possibilidades para avaliação.

Sabe-se que, no Brasil, a avaliação das ações de saúde nos municípios é bastante incipiente, restrita, em sua maioria, à mensuração de indicadores de resultados. Segundo Veras e Vianna<sup>(13)</sup>, “é clara a necessidade de se incorporar a avaliação à gestão do sistema de serviços de saúde, de maneira que ela seja utilizada no processo de tomada de decisão”. Desse modo, o uso e a divulgação de ferramentas de análise, como a Programação Linear, são importantes para que se evolua no processo de institucionalização da avaliação.

A análise dos resultados, a partir da Programação Linear, baseia-se nas melhores práticas ou modelos a

serem alcançados pela implementação das políticas de saúde, mostrando aos gestores os *benchmarks* e os caminhos necessários para atingi-los<sup>(6)</sup>.

A não utilização de parâmetros ou de padrão-ouro para cada indicador é uma opção metodológica em que o desempenho dos indicadores é relativizado com os municípios semelhantes, mesmo quando o indicador possui parâmetros estabelecidos na literatura. Sobre isso, cabe salientar que o modelo aplicado aos municípios catarinenses pretende avaliar a gestão municipal, o que implica considerar as prioridades locais em detrimento de metas impostas por parâmetros predefinidos.

Como contribuições, a aplicação dessa ferramenta de análise possibilita a identificação dos pontos nos quais os gestores municipais devem aperfeiçoar suas ações e a observação sobre seu desempenho em relação a municípios semelhantes, além da possibilidade de substituir a DEA quando não forem utilizadas as relações insumo/produto.

Optou-se por apresentar os dados já agregados por subdimensões, porém, há possibilidade da mesma análise a partir de cada um dos indicadores (relevância, efetividade, eficácia e eficiência) dos municípios avaliados. Para o gestor, essa análise desagregada fornece informações adicionais, que podem orientar suas ações para melhoria de seu desempenho global.

## CONCLUSÃO

A utilização da Programação Linear para a classificação dos municípios a partir de desempenhos ótimos é uma alternativa viável de análise possibilitando a identificação dos pontos nos quais os gestores municipais devem aperfeiçoar suas ações e a observação sobre seu desempenho em relação a municípios semelhantes.

## REFERÊNCIAS

1. Rafaeli L. A análise envoltória de dados como ferramenta para avaliação do desempenho relativo [tese]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2009.
2. Andrade EL. Introdução à pesquisa operacional: métodos e modelos para a análise de decisão. 2a ed. Rio de Janeiro: LTC; 1998.
3. Bueno RL. Eficiência técnica e gestão de hospitais do estado de São Paulo. *Divulg Saúde Debate*. 2007;(37):90-103.
4. Cesconetto A, Lapa JS, Calvo MC. Avaliação da eficiência produtiva de hospitais do SUS de Santa Catarina, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(10):2407-17.
5. Lins ME, Lobo MS, Silva AC, Fiszman R, Ribeiro VJ. O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2007;12(4):985-98.
6. Lobo MS, Lins MP. Avaliação da eficiência dos serviços de saúde por meio da análise envoltória de dados. *Cad Saúde Coletiva*. 2011;19(1):93-102.
7. Salinas-Martínez AM, Amaya-Alemán MA, Arteaga-García JC, Núñez-Rocha

- GM, Garza-Elizondo ME. Eficiencia técnica de la atención al paciente con diabetes en el primer nivel. *Salud Publica Méx.* 2009;51(1):48-58.
8. Rabetti AC, Freitas, SF. Avaliação das ações em hipertensão arterial sistêmica na atenção básica. *Rev Saúde Pública.* 2011;45(2):258-68.
  9. Colussi CF, Calvo MC. Modelo de avaliação da saúde bucal na atenção básica. *Cad Saúde Pública.* 2011;27(9):1731-45.
  10. Lourenço EC, Silva AC, Meneghin MC, Pereira AC. A inserção de equipes de saúde bucal no Programa de Saúde da Família no Estado de Minas Gerais. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2009;14(Supl1):1367-77.
  11. Chaves SC, Vieira-da-Silva LM. Atenção à saúde bucal e a descentralização da saúde no Brasil: estudo de dois casos exemplares no Estado da Bahia. *Cad Saúde Pública.* 2007;23(5):1119-31.
  12. Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação de Projetos de Promoção de Saúde. O SUS e o controle social. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2001.
  13. Veras CL, Vianna RP. Desempenho de Municípios paraibanos segundo avaliação de características da organização da atenção básica – 2005. *Epidemiol Serv Saúde* [Internet]. 2009 [citado 2012 Out 9]; 18(2):133-40. Disponível em: <http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v18n2/v18n2a04.pdf>