

NÚMERO DE INTERNAÇÕES E GASTOS COM AIHS COM A POPULAÇÃO IDOSA: um estudo de projeções na cidade de Porto Alegre - RS.

Elídio Vanzella (1)
João Agnaldo do Nascimento (2)
Sérgio Ribeiro dos Santos (3)

- (1) *Faculdade Estácio/ Faculdade Unifuturo. email: evanzella@yahoo.com.br*
(2) *UFPB-DEST-CCEN- Departamento de Estatística.*
(3) *UFPB- EBSEH/HULW-Departamento de Enfermagem.*

Resumo

Diante do fenômeno do envelhecimento da população brasileira, existe a premente necessidade de estruturação de serviços e de programas de saúde que possam responder às demandas emergentes do novo perfil epidemiológico, pois os idosos utilizam os serviços hospitalares de maneira mais intensiva que os demais grupos etários, envolvendo maiores custos, implicando no tratamento de duração mais prolongada e de recuperação mais lenta e complicada. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é projetar o número de internações e o valor médios das AIHS para o período 2017 a 2020 e para os anos de 2025 e 2030 para a população idosa da cidade de Porto Alegre - RS. Ainda, de maneira específica, realizar o levantamento das internações no SUS para o período 2008 a 2016, considerando as principais causas de internações da população idosa da cidade de Porto Alegre - RS. O estudo, do tipo exploratório/descritivo e inferencial, desenvolvido a partir de abordagem quantitativa foi realizado utilizando a base de dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) para o período de 2008 a 2016 e por meio das ferramentas estatísticas de séries temporais e de análise de regressão. Assim, estima-se que o número de AIHS aprovadas apresentará crescimento constante. Assim como o valor médio, de tal forma que se estima, para o ano de 2030, o valor será 77,84% maior que o valor médio das AIHS no ano de 2016. O aumento constante nos gastos hospitalares se apresenta como um desafio para a gestão pública, pois sendo os recursos escassos, o aumento dos gastos poderá impactar no número de atendimentos.

Palavras-chave: Envelhecimento, Saúde, Idosos, Hospitais.

Introdução

Os censos, que no Brasil são realizados desde 1872, fornecem, entre muitas informações, a estrutura demográfica, do país, das regiões, dos Estados e das cidades, entre elas as capitais brasileiras. Assim, observou-se que no ano de 2016, a população idosa brasileira representava aproximadamente 13% da população total, ainda é, em comparação com países desenvolvidos, uma das menores. No entanto, o processo de envelhecimento da população brasileira, um fenômeno comprovado por diversos estudos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), está ocorrendo de forma rápida e intensa, sendo um fato irreversível que, no futuro próximo, deverá se acentuar.

Os dados dos censos comprovam que a esperança de vida ao nascer, do brasileiro, aumentou chegando a 73,5 anos em 2010 e que a taxa bruta de natalidade e a taxa de fecundidade total, ao longo do tempo, caíram e deverão seguir em queda provocando mais impacto na estrutura etária populacional. Todas essas mudanças foram refletidas na estrutura etária da população, que envelheceu ainda mais, pois em 2010, a idade mediana, que em 1980 era de 20 anos, aumentou para 27 anos e nesse contexto, apenas 24,1% dos habitantes, no ano de 2010, tinham idade inferior a 15 anos e, no mesmo período, a proporção de pessoas com 60 anos ou mais de idade passou de 6,1% em 1980, para 10,8% em 2010, com isso o índice de envelhecimento aumentou para 44,8%⁽¹⁾.

A rápida transição demográfica observada no Brasil, com o aumento da idade mediana da população, apresenta impactos importantes na saúde da população e traz, em decorrência do aumento da carga das doenças crônicas não transmissíveis, forte repercussão no Sistema Único de Saúde (SUS).

Diante do fenômeno do envelhecimento da população brasileira, existe a premente necessidade de estruturação de serviços e de programas de saúde que possam responder às demandas emergentes do novo perfil epidemiológico do país⁽²⁾, pois os idosos utilizam os serviços hospitalares de maneira mais intensiva que os demais grupos etários, envolvendo maiores custos, implicando no tratamento de duração mais prolongada e de recuperação mais lenta e complicada⁽³⁾. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é projetar o número de internações e o valor médios das AIHS para o período 2017 a 2020 e para os anos de 2025 e 2030 para a população idosa da cidade de Porto Alegre - RS. Ainda, de maneira específica, realizar o levantamento das internações no SUS para o período 2008 a 2016, considerando as principais causas de internações da população idosa da cidade de Porto Alegre - RS.

Metodologia

O estudo, do tipo exploratório/descritivo e inferencial, desenvolvido a partir de abordagem quantitativa foi realizado com base nos dados coletado nos censos realizados pelo IBGE e nos registros do DATASUS (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde). Nesse contexto, as pesquisas exploratórias proporcionam maior familiaridade com o problema proposto para o estudo, pois envolve levantamento bibliográfico enredado com a realidade a ser investigada⁽⁴⁾. Ainda, a pesquisa bibliográfica subsidia o conhecimento sobre o que foi pesquisado e trabalhado, explicando como e sob que perspectiva o assunto é tratado na

literatura científica e fundamenta-se em conhecimentos proporcionados pela biblioteconomia e documentação, entre outras ciências e técnicas empregadas de forma metódica envolvendo a identificação, localização e obtenção da informação, fichamento e redação do trabalho científico⁽⁵⁾.

Este trabalho utilizou a base de dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) para o período de 2008 a 2016. Onde, em cada mês de cada ano de processamento da informação, foi selecionado o número de internações, o número de AIHs aprovadas, o valor total das internações, o valor médio das AIHs, o valor médio das internações, o número de dias de permanência, o número médio de dias de permanência. Sendo que esses dados foram coletados para cada causa da internação, de acordo com a Classificação Internacional de Doenças, versão 10 (CID-10), selecionada para o estudo e por grupos etários. Com isso foi possível formar uma série histórica com os dados de internação hospitalar e selecionar as seis principais causas, que respondem por aproximadamente 90% das internações da população idosa, nos hospitais conveniados ao SUS ao longo do período de estudo⁽⁶⁾. Nesse contexto, foram selecionadas para investigação, como as principais causas de internações para a população idosa:

Tabela 1 - Principais causas de internações para a população idosa, Brasil, 2016.

Doenças	Percentual (%) nas internações
doenças do aparelho circulatório	29,83
neoplasias	17,30
doenças do aparelho digestório	13,07
doenças do aparelho respiratório	12,10
doenças do aparelho geniturinário	9,91
doenças infecciosas e parasitárias	4,57
Total	86,78

Fonte: datasus, 2016.

Os valores, referentes às AIHs coletados no sistema DATASUS, foram organizados em planilhas para verificação de inconsistências. Superada essa etapa, os dados foram separados em planilhas por causa de internação e por população.

O programa R, versão 3.3.2 foi utilizado para o desenvolvimento dos modelos de séries temporais para projeção dos valores médios das AIHs e do número de AIHs aprovadas. Estes itens foram estudados através dos modelos de suavizamento de Holt-Winters, sendo verificados os valores dos seguintes erros de previsão dos modelos: erro percentual médio

(epm), raiz do erro quadrático médio (reqm), erro absoluto médio (eam) e o erro percentual médio absoluto (mape). Confirmando o modelo, em razão dos valores baixos para os erros de previsões, foram projetados os valores para o período 2017 a 2020.

O estudo da correlação refere-se a relações estatísticas envolvendo dependência, e formalmente, a dependência refere-se a qualquer situação em que variáveis aleatórias não satisfazem uma condição matemática da independência probabilística e a análise de regressão é uma técnica estatística utilizada para modelar e investigar a relação entre duas ou mais variáveis. Neste caso, Y é chamada de variável dependente ou variável resposta e, X é chamada de variável independente. Na regressão linear partimos da hipótese de que a associação entre X e Y é descrita adequadamente por uma reta. Assim, essa ferramenta foi utilizada para a projeção dos valores para os anos 2025 e 2030.

As projeções das populações, do Brasil e das capitais estudadas, apresentadas neste documento foram obtidas junto ao IBGE que, segundo os documentos consultados, foram estimadas por meio do chamado método das componentes, o qual incorpora as informações sobre as tendências observadas. Neste método, interagem as variáveis demográficas seguindo as coortes de pessoas ao longo do tempo, expostas às leis de fecundidade, mortalidade e migração⁽⁷⁾. Ainda, segundo o IBGE, o método das componentes demográficas para projetar populações por sexo e idade tem sua origem na conhecida equação compensadora ou equação de equilíbrio populacional cuja expressão analítica é descrita da seguinte forma:

$$P(t+n) = P(t) + B(t,t+n) - D(t,t+n) + I(t,t+n) - E(t,t+n),$$

onde;

$P(t+n)$ = população no ano $t+n$,

$P(t)$ = população no ano t ,

$B(t,t+n)$ = nascimentos ocorridos no período $t,t+n$,

$D(t,t+n)$ = óbitos ocorridos no período $t,t+n$,

$I(t,t+n)$ = imigrantes no período $t,t+n$,

$E(t,t+n)$ = emigrantes no período $t,t+n$,

t = momento inicial da projeção e

n = intervalo projetado

Em algumas tabelas, principalmente as que projetavam um curto período de tempo a frente, foi observado que o IBGE realizou as projeções pela função geométrica:

$P_{cont} = P_0 \cdot (r + 1)^{n_1}$, onde: População inicial (P_0), Intervalo de tempo em anos (n_1), Taxa anual de crescimento (r), e $r = \sqrt[n_1]{\frac{P_f}{P_0}} - 1$,

onde:

População inicial (P_0),

População final (P_f) e

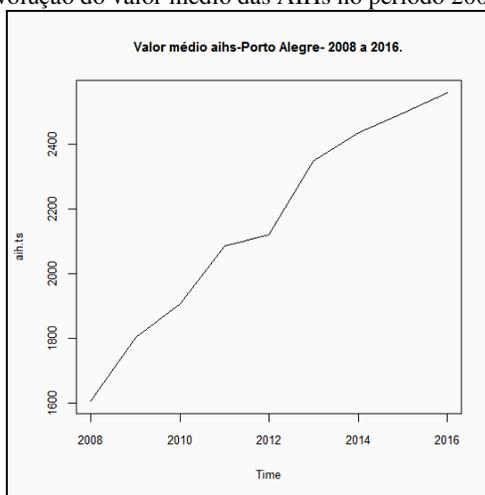
Intervalo de tempo em anos (n_1).

Ressalta-se que as populações, de períodos passados e futuros, foram diretamente transcritas, para este estudo, de forma direta e com confiança, dada a indiscutível credibilidade que o IBGE representa.

Resultados e Discussão

Análise por meio da metodologia de séries temporais para o valor médio das AIHs.

Figura 1 - evolução do valor médio das AIHs no período 2008-2016, Porto Alegre.



O teste de Dickey-Fuller demonstrou que a série não é estacionária e o problema persistiu mesmo realizando diferenças na série. Assim, para evitar perda de informação, optou-se por ajustar o modelo de Holt-Winters para verificação das medidas dos erros nas previsões e, em função dos resultados, a opção se mostrou acertada para realizar as previsões para os anos 2017 a 2020.

Tabela 2- Valores de acordo com as medidas de erros.

Previsões	Modelos	MAPE	EPM	EAM	REMQ
2 passos	Holt-Winters	3,79	-3,81	96,33	101,66

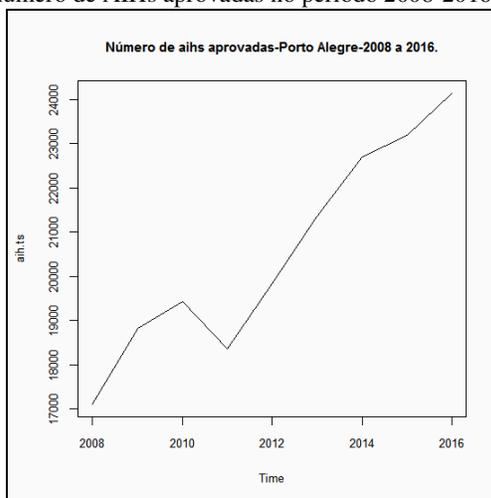
Previsão para o período

Tabela 3- Valores previstos para o período 2017 a 2020, pelo modelo Holt-Winters.

Ano	Fit (ajustado)	Upr (superior)	Lwr (inferior)
2017	2.666,32	2.791,664	2.540,982
2018	2.735,33	2.899,665	2.570,999
2019	2.804,34	3.033,293	2.575,389
2020	2.873,35	3.185,758	2.560,942

Análise por meio da metodologia de séries temporais para o número de AIHs aprovadas.

Figura 2- evolução do número de AIHs aprovadas no período 2008-2016, Porto Alegre.



Para a validação do modelo ARIMA foi, por meio do teste de Dickey-Fuller, confirmada a hipótese que a série é estacionária e, por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Lilliefors, foi confirmada a normalidade dos resíduos.

Foram testados os modelos ARIMA e Holt-Winters para verificação das medidas dos erros nas previsões e, em função dos resultados, foi feita a opção pelo modelo Holt-Winters para realizar as previsões para os anos 2017 a 2020.

Tabela 4- Valores de acordo com as medidas de erros.

Previsões	Modelos	MAPE	EPM	EAM	REMQ
2 passos	ARIMA (0,0,0)	16,88	16,91	4.002,7	4.030,3
	Holt-Winters	3,67	-3,68	872,38	883,04

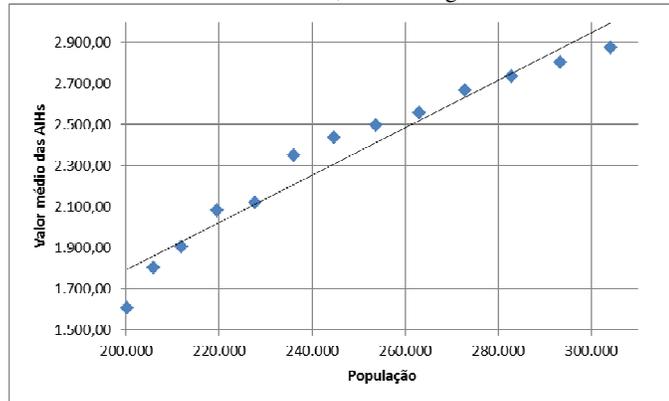
Previsão para o período

Tabela 5- Valores previstos para o período 2017 a 2020, pelo modelo Holt-Winters.

Ano	Fit (ajustado)	Upr (superior)	Lwr (inferior)
2017	25.134	27.314,63	22.954,27
2018	26.138	29.591,60	22.684,21
2019	27.141	31.834,05	22.448,67
2020	28.145	34.105,51	22.184,11

Análise de regressão para o valor médio das AIHs.

Figura 3- Gráfico de dispersão entre a população e o valor médio das AIHs entre os anos de 2008 e 2020, Porto Alegre.



De acordo com a correlação de Pearson o valor de $r_{xy} 0,972$ indica um grau de linearidade positiva e o teste de significância para o coeficiente de correlação linear apresentou valor $t_{\text{calc}} 13,75 \geq t_{\text{tab}} 1,796$, rejeitando a hipótese H_0 . Portanto, os resultados amostrais são significativos e indicam a existência de correlação linear entre as variáveis de estudo.

Modelo ajustado de regressão linear simples.

Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-191.588	-60.248	6.604	62.189	137.699
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-5.120e+02	2.092e+02	-2.447	0.0324
x	1.153e-02	8.383e-04	13.758	2.82e-08
Residual standard error: 99.29 on 11 degrees of freedom				
Multiple R-squared: 0.9451, Adjusted R-squared: 0.9401				
F-statistic: 189.3 on 1 and 11 DF, p-value: 2.821e-08				

A análise do modelo ajustado demonstrou que o intercepto é significativo, e o valor de $R^2 0,94$, ou seja, 94% dos valores médios da AIHs foram explicados pelo número da população, demonstrando que o modelo tem um ajuste muito bom.

Na análise dos resíduos padronizados foi verificada a normalidade por meio do teste de Lilliefors, em seguida foi verificada a homocedasticidade e se os resíduos são independentes. Ainda, foi verificada a hipótese de linearidade do modelo.



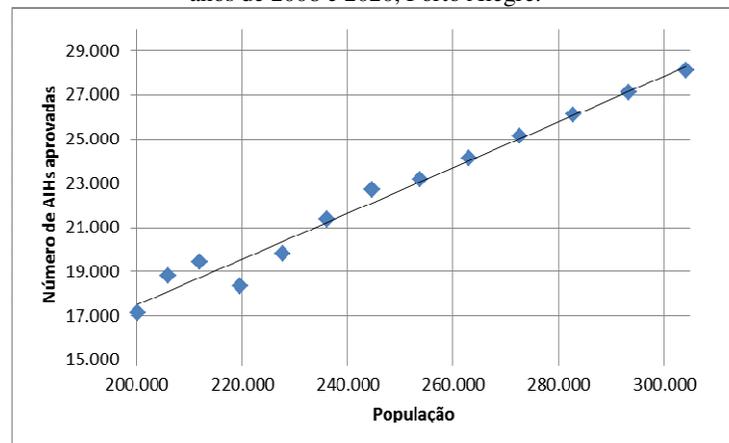
O modelo proposto foi validado e utilizado para estimar o número de AIHs aprovadas para os anos de 2025 e 2030. A Tabela 6 é o resultado deste processo e detalha a previsão encontrada para cada ano.

Tabela 6- Previsão do valor médio das AIHs para os anos de 2025 e 2030.

Ano	População	Equação $y = \alpha + \beta \cdot x$	Previsão dos valores médios das AIHs
2025	365.204	$y = -5,120e^{+02} + (1,153e^{-2} \cdot 365204)$	3.698,81
2030	439.124	$y = -5,120e^{+02} + (1,153e^{-2} \cdot 439124)$	4.551,10

Análise de regressão para o número de AIHs aprovadas.

Figura 4- Gráfico de dispersão entre a população e o número de AIHs aprovadas entre os anos de 2008 e 2020, Porto Alegre.



De acordo com a correlação de Pearson o valor de $r_{xy} 0,989$ indica um grau de linearidade positiva e o teste de significância para o coeficiente de correlação linear apresentou valor $t_{calc} 22,64 \geq t_{tab} 1,796$, rejeitando a hipótese H_0 . Portanto, os resultados amostrais são significativos e indicam a existência de correlação linear entre as variáveis de estudo.

Modelo ajustado de regressão linear simples.

Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-1190.45	-172.53	77.14	112.71	702.44
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-3.258e+03	1.144e+03	-2.849	0.0158
x	1.038e-01	4.583e-03	22.647	1.4e-10
Residual standard error: 542.8 on 11 degrees of freedom				
Multiple R-squared: 0.979, Adjusted R-squared: 0.9771				
F-statistic: 512.9 on 1 and 11 DF, p-value: 1.403e-10				



A análise do modelo ajustado demonstrou que o intercepto é significativo, e o valor de R^2 foi 0,977, ou seja, 97,7% do número de AIHs aprovados foram explicados pelo número da população, demonstrando que o modelo tem um ajuste regular.

Na análise dos resíduos padronizados foi verificada a normalidade por meio do teste de Lilliefors, em seguida foi verificada a homocedasticidade e se os resíduos são independentes. Ainda, foi verificada a hipótese de linearidade do modelo.

O modelo proposto foi validado e utilizado para estimar o número de AIHs aprovadas para os anos de 2025 e 2030. A Tabela 7 é o resultado deste processo e detalha a previsão encontrada para cada ano.

Tabela 7- Previsão do número de AIHs aprovadas para os anos de 2025 e 2030.

Ano	População	Equação $y = \alpha + \beta \cdot x$	Previsão número de AIHs aprovadas
2025	365.204	$y = -3,258e^{+03} + (1,038e^{-1} \cdot 365204)$	34.650
2030	439.124	$y = -3,258e^{+03} + (1,038e^{-1} \cdot 439124)$	42.323

Gastos com internações, população com mais de 60 anos, Porto Alegre.

Tabela 8- Município: 261160 – Porto Alegre. AIH aprovadas, Valor total, Valor médio AIH, Média permanência segundo Ano processamento (>60 anos). Capítulo CID-10.

Ano processamento	AIH aprovadas	Valor total	Valor médio AIH	Média permanência
TOTAL	184.921	403.828.404,74	2.150,97	9,9
2008	17.114	27.474.088,33	1.605,36	9,6
2009	18.821	33.934.851,10	1.803,03	9,6
2010	19.423	37.031.244,77	1.906,57	9,7
2011	18.351	38.235.522,06	2.083,57	10,1
2012	19.826	42.047.317,49	2.120,82	10,1
2013	21.357	50.152.384,11	2.348,29	10,1
2014	22.709	55.306.950,86	2.435,46	10,1
2015	23.189	57.894.093,09	2.496,62	9,9
2016	24.131	61.751.952,93	2.559,03	9,5
Valores projetados por meio de Séries Temporais e Análise de Regressão linear.				
Ano processamento	AIH aprovadas	Valor total	Valor médio AIH	Média permanência
2017	25.134	67.015.286,88	2.666,32	-
2018	26.138	71.496.055,54	2.735,33	-
2019	27.141	76.112.591,94	2.804,34	-
2020	28.145	80.870.435,75	2.873,35	-
2025	34.650	128.163.766,50	3.698,81	-
2030	42.323	192.616.205,30	4.551,10	-



Conclusões

Os dados coletados e organizados referentes às internações da população idosa na cidade de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, foram analisados, validados e utilizados, por meio das ferramentas estatísticas de séries temporais e análise de regressão, para a criação de um modelo matemático que permitiu as projeções do número de AIHs aprovadas e o valor médio delas para o período de 2017 a 2020 e para os anos de 2025 e 2030. Assim, estima-se que o número de AIHs aprovadas apresentará crescimento constante, assim como o valor médio das internações, de tal forma que se estima, para o ano de 2030, que o valor será 77,84% maior que o valor médio das AIHs no ano de 2016.

O aumento constante nos gastos hospitalares, para a internação e tratamento da população idosa, se apresenta como um desafio para a gestão pública, pois sendo os recursos escassos, o aumento dos gastos para cada indivíduo poderá impactar no número de atendimentos, na qualidade do atendimento ou em ambos.

O problema é a realidade econômica, pois sempre que algo passa a ser ofertado gratuitamente a quantidade demandada passa a ser infinita e é por isso que desde sua criação, o SUS tem sido flagelado pelos problemas decorrentes do financiamento que é insuficiente para cumprir os princípios da universalidade, integralidade, equidade.

Como os recursos para a saúde não são infinitos, o governo inflige vários controles dificultando o acesso da população a tratamentos na rede de saúde pública. Assim, embora os custos estejam agora limitados, porque os burocratas estabeleceram um teto de gastos na saúde, a demanda por hospitalizações segue inabalada e, como consequência, surgem filas de espera. Nesse sentido, a solução necessariamente passa por um novo planejamento e pela reformulação do modelo vigente.

Referências

- 1- IBGE. IBGE Populações. Projeções e estimativas da população do Brasil e das Unidades da Federação, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>>. Acesso em: 07 set 2016.
- 2- SIQUEIRA, A. B. et al. Impacto funcional da internação hospitalar de pacientes idosos. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, 2004, v. 38, n. 5, p. 687-694.
- 3- COELHO FILHO, J. M. Modelos de serviços hospitalares para casos agudos em idosos. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, 2000, v. 34, p. 666-671.

- 4- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- 5- SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia**. 11. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.
- 6- DATASUS. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. DATASUS. Informações Populacionais e do Sistema de Internações Hospitalares, 2016. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>>. Acesso em: 09 out 2016.
- 7- IBGE. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade 1980-2050**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.