

## MAPEAMENTO DA INOVAÇÃO EM EMPRESAS SERGIPANAS: UMA APLICAÇÃO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA

Alberth Almeida Amorim Souza<sup>1</sup>

Íkaro Daniel de Carvalho Barreto<sup>2</sup>

Suzana Leitão Russo<sup>3</sup>

### 1 Introdução

O significado de inovação é bastante amplo, dependendo principalmente, da sua aplicabilidade. Segundo Van de Ven *et al* (1999), a inovação é um processo de desenvolvimento e implantação de uma novidade, incluindo novos processos ou o desenvolvimento de novas idéias como uma nova tecnologia, produto, processo organizacional ou novos arranjos. Outra designação para inovação seria a exploração com sucesso de novas idéias.

O sucesso para as empresas, por exemplo, significa aumento de faturamento, acesso a novos mercados, aumento das margens de lucro, entre outras vantagens. Dentre as várias maneiras de inovar, aquelas que se referem a inovações de produto ou de processo são conhecidas como inovações tecnológicas.

A inovação tem a eficácia de integrar valor aos produtos de uma empresa, diferenciando-a, ainda que brevemente no ambiente competitivo. Para Machado (2008), a competitividade das organizações depende, em grande parte, de sua capacidade de se adequar às oscilações do ambiente em que estão inseridas. Esta adequação pode ser definida pelas estratégias de atuação e pela capacidade de absorver e implementar as informações e inovações surgidas no meio. Assim, este trabalho buscou identificar entre as empresas sergipanas quais as características econômicas e estruturais mais associadas a presença de inovação (produto, serviço e processo).

---

<sup>1</sup> alberth\_amorim@hotmail.com - Departamento de Estatística e Ciências Atuariais - UFS

<sup>2</sup> daniel.carvalho@gmail.com - Departamento de Estatística e Ciências Atuariais – UFS

<sup>3</sup> suzana.ufs@gmail.com - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual - UFS

## **2 Material e Métodos**

Foram coletados um total de 104 questionários em empresas sergipanas nos ramos da construção civil, petróleo, gás e energia. O questionário continha 33 questões que avaliavam características e informações sobre inovação das empresas. Após essa etapa os questionários foram tabulados e os dados analisados utilizando o SPSS versão 17.

Assim, analisaram-se as relações entre inovação e características das empresas tais como: faturamento anual (entre 0 e 1 milhão graduando em 200 mil), localização (capital e interior), dificuldade em inovar (sim ou não) e mercado de atuação (estadual, regional e nacional) através do Teste Qui-Quadrado de Pearson para independência (AGRESTI, 2002).

Para avaliar as relações, foi utilizado o modelo linear generalizado com distribuição binomial e função de ligação logit, comumente chamado de regressão logística (AGRESTI, 2002). Esta ferramenta permite o ajuste de um conjunto de variáveis a uma variável de resposta com distribuição binomial, neste caso empresa com inovação e sem inovação. Assim, buscou-se estimar as razões de chances estimadas não ajustadas (modelo univariado) e ajustadas (modelo multivariado utilizando-se algum método de seleção de variáveis, neste caso, backward). Para avaliação desse modelo foram utilizadas as estatísticas de ajuste  $R^2$  (COX & SNELL (1989), NARGELKERKE (1991)), teste de Hosmer-Lemeshow para aderência (HOSMER & LEMESHOW, 2000) e curva ROC (ZWEIG & CAMPBELL, 1993).

## **3 Resultado e Discursões**

Das 104 empresas sergipanas, apenas 99 indicaram possuir ou não algum produto inovador. Destas 99, um total de 24 (23%) possuem produto inovador, contra 75 (73%) não os possuem. Quanto a distribuição espacial destas, pode-se verificar que 75% estão na capital e 25% estão no interior havendo uma dependência nesta relação ( $p=0,028$ ). Quanto ao mercado consumidor destas empresas, 30% tem mercado apenas estadual, 50% mercado regional e 20% mercado nacional, não havendo dependência nessa relação ( $p=0,830$ ). Foi perguntado também quanto a existência de dificuldade de inovar, assim, 46% das empresas que inovam dizem encontrar alguma dificuldade em inovar enquanto 54% dizem não ter dificuldade, relação não dependente ( $p=0,484$ ). Quanto ao faturamento, pode-se observar que as empresas que inovam apresentam um faturamento médio estimado de R\$ 558.333,33 contra R\$ 317.808,22, onde há uma diferença significativa no faturamento médio dessas empresas ( $p=0,004$ ) (Tabela 01).

Tabela 01: Análise Descritiva: Caracterização das Empresas

	A empresa possui algum serviço/produto/processo inovador?		Total 99 (100%)	X <sup>2</sup> (p-valor)
	Sim 24 (23%)	Não 75 (73%)		
Zona, N(%)				
Interior	6(25)	38(51)	44(44)	4,851 (0,028)
Capital	18(75)	37(49)	55(56)	
Mercado				
Estadual	7(30)	41(56)	48(49)	3,000 (0,830)
Regional	12(50)	25(34)	37(38)	
Nacional	5(20)	8(10)	13(13)	
Dificuldade				
Sim	11(46)	40(54)	51(52)	0,491 (0,484)
Não	13(54)	34(46)	47(48)	
(Média (DP))				T (p-valor)
Faturamento (R\$)	558333	317808	438070,5	3,100 (0,004)

Fonte: Projeto MITES; Elaborado pelo Autor.

Para verificar quais dessas características influenciam mais a inovação nas empresas sergipanas, foi utilizado regressão logística onde a variável dependente foi a presença ou ausência de produto inovador (empresa estar inovando) e as variáveis independentes foram faturamento (intervalos iguais, oscilando em R\$ 200 mil), dificuldade para inovar (Sim ou Não), Zona da sede da empresa (capital ou interior) e principal mercado (Estadual, Regional ou Nacional). Assim, o fato da empresa possuir sede na capital aumenta as chances em aproximadamente 3,081 (OR=3,081;IC:1,101-8,621;p=0,032) vezes desta possuir algum produto inovador e a cada R\$ 200 mil a mais em faturamento a probabilidade de haver um produto inovador é de 86,1% (OR=1,861;IC:1,318-2,629;p=0,000) a mais. Contudo, a única variável que apresentou parâmetros significativos no possível modelo ajustado foi Faturamento Anual (dispensando assim um modelo ajustado) (Tabela 02).

Tabela 02: Estimativas de Razão de Chance Não Ajustada

	OR Não Ajustado (IC Wald 95%)	p-valor
Zona		
Capital	3,081 (1,101;8,621)	0,032
Interior	1	
Mercado		
Estadual	1	
Regional	2,811 (0,977;8,087)	0,055
Nacional	3,661 (0,925;14,480)	0,064
Dificuldade		
Sim	1	
Não	1,390 (0,552;3,503)	0,484
Faturamento	1,861 (1,318;2,629)	0,000

Fonte: Projeto MITES; Elaborado pelo Autor.

Pode-se afirmar que o modelo final (apenas faturamento) possui boa aderência as informação observadas, pois não há evidências para rejeitar a hipótese nula do teste de

Hosmer-Lemshow. Quanto às medidas de ajuste, pode se considerar que o modelo final foi pouco expressivo, resultando em graus de ajustes não superiores a 0,2 (Tabela 03).

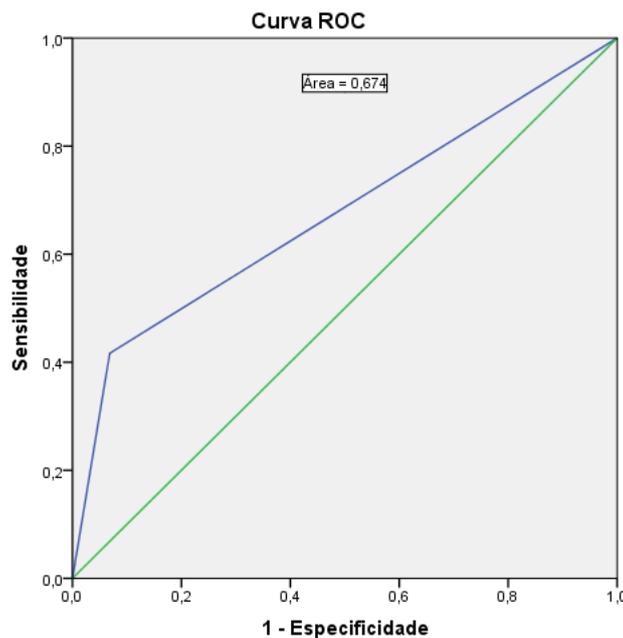
Tabela 03: Medidas de Ajuste e Aderência

Medidas de Ajuste e Aderência	Valor	p-valor
R <sup>2</sup> (Cox e Snell)	0,130	-
R <sup>2</sup> (Nagelkerke)	0,193	-
Hosmer e Lemershow	3,229	0,199

Fonte: Projeto MITES; Elaborado pelo Autor.

A curva ROC mostra a probabilidade de detecção dos verdadeiros sinais (sensibilidade) e falsos sinais (1-especificidade) a partir de um intervalo de possíveis pontos de corte. A área sob a curva ROC mostrou que a precisão era de 0,674, portanto, não foi bom o suficiente para um razoável grau de acerto. Em outras palavras, se sortearmos ao acaso uma empresa com produto inovador e outra sem produto inovador, a área sob a curva nos dá a probabilidade de classificarmos corretamente este par.

Figura 01: Curva ROC: Modelo Produto Inovador = Faturamento



#### 4 Conclusão

Este estudo propôs analisar quais características das empresas influenciam a inovação. Sendo assim, a localização da sede da empresa na capital (OR= 3,08; IC: (1,101;8,621); p= 0,032) e faturamento (OR= 1,861; IC:(1,318;2,629); p<0,001) se apresentaram como sendo as características mais relacionadas a presença de produto inovador.

Contudo não foi possível encontrar uma relação significativa entre mercado consumidor e dificuldade em inovar.

## 5 Bibliografia

AGRESTI, A. **Categorical data analysis**. New York: John Wiley & Sons, c2002. 558p. 2º ed. (Wiley series in probability and statistics) ISBN 0471360937

AUGUSTO, C. A; TAKAHASHI, L. Y; SACHUK, M. I; Impactos Da Inovação Tecnológica Na Competitividade e Nas Relações De Trabalho. Maringá. Caderno de Administração. v.16, n.2 (2008).

COX, D. R. & SNELL, E. J. *The Analysis of Binary Data*, Second Edition, London: Chapman and Hall, (1989).

ELLI, N. S.; BRESCIANI, L. P. Qualidade de vida no trabalho e ambiente de inovação: encontros e desencontros no serviço de atendimento ao cliente. Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Inovação. v.7. nº2 pp. 341-365. 2008.

HOSMER, D. W; LEMESHOW, S. *Applied logistic regression*. 2004

MENDES, C. A. B; VEJA, F. A. C. Técnicas de Regressão Logística Aplicada à análise ambiental. Geografia (Londrina) , Londrina, v.20, n. 1, p 5-30, jan-abr. 2011.

NAGELKERKE, N. J. D. (1991). A note on a general definition of the coefficient of determination. *Biometrika*, 78, 691-692

REIS, DÁLCIO. Em busca da inovação Tecnológica: motivações e barreiras para a cooperação.

SILVA, F. G. HARTMAN, A; REIS, D. R. Avaliação do nível de inovação tecnológica nas organizações: desenvolvimento e teste de uma metodologia. Florianópolis: Revista Produção. v3. nº4. 2008

ZWEIG, M H, CAMPBELL, G, Receiver-operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. *Clinical Chemistry* 1993; v. 39, p.561-77.