

O Impacto das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação da Produtividade das Empresas: um Alerta para Empreendedores

Stéphane Carvalho¹

Renato Pereira²

Resumo

Muitos empreendedores acham que o simples investimento em novas tecnologias é suficiente para alcançar o sucesso de suas empresas. Poderá ser um puro engano. Os dados estatísticos não mostram relacionamento entre o uso das novas tecnologias de informação e comunicação (vulgo, NTIC) pelas empresas e a produtividade dessas mesmas empresas. É o famoso paradoxo da informática enunciado pelo Nobel Solow: vemos computadores em todo lugar exceto nas estatísticas. Diferentes tentativas de explicação foram adiantadas. O artigo que apresentamos avança com uma explicação a partir de duas observações: A primeira é que as NTIC parecerem se orientar prioritariamente para as atividades de gestão e administração das empresas; a segunda observação é que as atividades de gestão e administração (que chamaremos atividades auxiliares) jogam um papel peculiar no seio dos outros factores de produção. Na prática, a explicação pode-se resumir à fraca proporção que elas representam no seio das empresas relativamente ao total dos factores de produção e no fato de não haver substituição entre os factores de produção auxiliares e os factores de produção strictu-sensu. O resultado dessas hipóteses são que se as NTIC estão afetas prioritariamente às atividades auxiliares então o impacto na produtividade ficará limitado à proporção que essas atividades auxiliares representam no seio das empresas já que a complementaridade entre as atividades auxiliares e as atividades de produção strictu-sensu impede qualquer transferência do acréscimo de produtividade duma atividade para a outra.

Palavras-chave: Produtividade; NTIC; Empresas.

The Impact of New Technologies of Information and Communication on Companies' Productivity: A Warning to Entrepreneurs

Abstract

Many entrepreneurs believe investments in new technologies to be enough to ensure success to their ventures. This could be a terrible mistake. Statistical data don't show evidence of relationship between the use of new technologies of information and communication (i.e. NTIC) by companies and the productivity attained by those. It is the famous computer paradox formalized by Nobel Prize Solow: We see computers everywhere but in statistics. Different tentative explanations have been given. This article presents its own explanation based on two observations: First, NTIC seem to be oriented primarily to administration and administrative activities within companies; Second, administration and administrative activities (that we shall call auxiliary activities) play a peculiar role among other

¹ Pesquisador na Université Paris VI – Pierre et Marie Curie (França)

² Professor Associado da Universidade Autónoma de Lisboa (Portugal).

production factors (that we shall call core activity). In practice, the explanation is the weak proportion represented by auxiliary activities in the total of production factors used by a company and the complementarity between auxiliary activities and core activity. The result of these hypothesis are that if NTIC are primarily affected to auxiliary activities then the impact on overall company productivity will be limited to the proportion of these auxiliary activities in the overall company because complementarity between auxiliary activities and core activities blocks any transfer of the productivity from one activity to another.

Keywords: Productivity; NTIC; Companies.

1 INTRODUÇÃO

As novas tecnologias da informação e da comunicação (NTIC) representam uma esperança de desenvolvimento econômico. Muitos países investiram massivamente em recursos informáticos na expectativa de desenvolver a produção e a produtividade. Em particular, muitos empreendedores assentam seus modelos de negócio na adoção de novas tecnologias. No entanto, o desenvolvimento das NTIC corresponde a um abrandamento da produtividade.

Vários estudos (BAILY; GORDON, 1998; JORGENSEN; STIROCH, 2000; NORDHAUS, 1972) apontaram o início do abrandamento da produtividade por volta de 1973 nos Estados Unidos. Por exemplo, Baily e Gordon (1998) mediram um acréscimo da produtividade global dos factores da produção de 2% entre 1948 e 1973 contra 0,39% entre 1973 e 1987 e Jorgenson e Stiroch (2000) mediram um aumento de 0,34% da produtividade global dos factores de produção entre 1973 e 1995 nos Estados Unidos.

Curiosamente, é justamente durante esse período que os investimentos em NTIC começam a despertar. Em 1980, os investimentos em NTIC já representavam 20% do investimento total nos Estados Unidos e mais de 50% em 2000 (BEA [2000?], CARVALHO, 2005).

O detalhe dos investimentos em NTIC (dado pelo Nominal Net Stock of Office, Computing and Accounting Equipment) por sector, mostra que os investimentos se concentram no sector dos serviços (OLINER; SICHEL, 2000) em 1993.

Outros estudos efetuados em França relativos ao ano de 1997 (FAVRE; FRANÇOIS; GREENAN, 1998) mostram que a informatização das empresas, seja ela de rede ou não, se orientou prioritariamente para as atividades de gestão.

Vários estudos tentaram avançar com uma explicação para este fenómeno. Podemos resumir essas explicações em três correntes principais:

A primeira corresponde à fraca proporção do capital NTIC no capital global dum país (OLINER; SICHEL, 2000) e na incapacidade de medir estaticamente com eficácia a quantia de NTIC investida. Já que componentes de NTIC (eletrônica sobretudo) podem já estar incorporados em materiais não contabilizados em NTIC,

a dificuldade de medir os investimentos em NTIC na produção relativamente à gestão pode ser dramática (FAVRE; FRANÇOIS; GREENAN, 1998).

A segunda tentativa de explicação põe em evidência o prazo usualmente necessário para a aprendizagem duma nova tecnologia (DAVID, 1990) e de adaptação, devido essencialmente ao custo de transição duma tecnologia para outra.

A última explicação (GORDON, 2000) é bastante pessimista já que ela defende que as NTIC são tecnologias inferiores às tecnologias precedentes e que por enquanto o aumento de produtividade limitou-se apenas às empresas que produzem as próprias NTIC.

O presente artigo tenta avançar uma resposta alternativa a este paradoxo. Para isso, introduzimos a noção de atividades auxiliares no seio das empresas e analisaremos como elas se encastram na empresa relativamente aos outros factores de produção. Finalmente, analisaremos quais são as consequências duma nova tecnologia nessa perspectiva.

2 ATIVIDADES AUXILIARES

Os estudos estatísticos acima mencionados mostram que as NTIC se orientam prioritariamente para atividades de gestão e contabilidade das empresas (FAVRE; FRANÇOIS; GREENAN, 1998). Por isso, parece legítimo o aprofundamento da análise dessas atividades. Infelizmente a teoria econômica é bastante lacônica a respeito dessas atividades. Ou os factores de produção dedicados a essas atividades não são distinguidas dos outros factores de produção, ou são completamente omitidos da teoria.

Quanto a nós, vamos considerar essas atividades de maneira global. Ou seja, chamaremos atividade auxiliar a toda e qualquer atividade que não seja de produção *strictu-sensu*, sabendo que uma atividade pertence à produção *strictu-sensu* se contribuir para a produção de pelo menos um serviço consumido pelo cliente. Obviamente a classificação depende do sector considerado.

Por exemplo, considerando o sector da saúde, os serviços fornecidos pela enfermagem ou pelos médicos pertencem às atividades de produção *strictu-sensu*. Pelo contrário, os serviços fornecidos pelo contabilista ou secretária pertencem às atividades auxiliares, pois estes serviços, apesar de serem importantes para o bom funcionamento do hospital, não satisfazem nenhum serviço que possa pedir um paciente indo ao hospital.

Obviamente, qualquer bem intermédio consumido por um factor de produção *strictu-sensu* pertence às atividades de produção *strictu-sensu*.

Esta classificação entre produção *strictu-sensu* e auxiliar depende do sector considerado. Se um cliente for a um gabinete de contabilidade para obter um

conselho técnico, o contabilista pertence neste caso às atividades de produção *strictu-sensu*.

A partir desta definição de atividade auxiliar, vamos introduzir uma hipótese importante no nosso modelo (o modelo matemático foi exposto em Carvalho (2005), e no artigo em finalização “The productivity of the Manager”) que é a complementaridade entre as atividades auxiliares e de produção *strictu-sensu*. Essa hipótese reflete a ideia que numa empresa não se pode arbitrar entre a quantia de produção auxiliar e a de produção *strictu-sensu*. Na verdade, nós supomos que existe uma estrita proporção entre as duas atividades. De maneira geral, parece que os gastos de gestão e administração representam mais ou menos 10% dos gastos totais. Por exemplo, os gastos de publicidade e de funcionamento do MSF França em 2009 representaram 11% dos gastos totais (site www.msf.fr rapport financier 2009). E essa proporção manteve-se estável durante estes últimos anos.

Se consideramos um acréscimo da produtividade, digamos de $a\%$, nas atividades auxiliares devido a um investimento massivo em NTIC, e se essas atividades representam $p\%$ da produção global, esse aumento da produtividade ao nível da empresa não ultrapassará de $a \cdot p / 100 \%$ que é inferior a $a\%$. Por exemplo, se a produtividade aumentar 2% nas atividades auxiliares e se elas representarem 10% dos gastos da empresa, teremos um acréscimo da produtividade na seio da empresa de no máximo de 0,2%.

Assim, o nosso modelo pode explicar o aparente paradoxo da produtividade das NTIC. Com efeito, se as NTIC se orientarem prioritariamente para as atividades auxiliares das empresas, por um lado, e se a hipótese de complementaridade entre as duas atividades for correta, o impacto das NTIC ficará limitado a essas atividades auxiliares sem se propagar à restante empresa.

Poucos estudos foram realizados no sentido de validar as hipóteses e conclusões do modelo, no entanto podemos referir dois estudos que comprovam as conclusões do nosso modelo.

3 EVIDÊNCIA EMPÍRICA

A maioria dos estudos que tratam das NTIC não efetuam a divisão entre atividades auxiliares e atividades de produção *strictu-sensu* que nós realizamos. Com efeito, os dados estatísticos não efetuam essa separação. No entanto, é possível encontrar estudos que analisaram as origens da produtividade e nos quais uma separação entre atividades de gestão e de produção é realizada, e que podem ser, apesar dessa separação ser demasiado restritiva em relação ao nosso modelo, uma primeira avaliação do nosso modelo.

O primeiro estudo econométrico aqui mencionado que confirma o nosso modelo é o estudo de Black e Lynch (2000) que tenta estimar a produtividade do

trabalho no sector manufactureiro dos Estados Unidos na década de 90 do século passado de maneira secundária face ao objetivo do estudo que é o impacto dos sindicatos na produtividade. Esse estudo realiza uma distinção entre os trabalhadores gestores e os outros. Esta distinção não corresponde exatamente à distinção expressa no nosso modelo, no entanto os gestores pertencem sem dúvida às atividades auxiliares.

Os autores obtêm como resultado que a utilização de computadores por parte dos trabalhadores que não fossem gestores (*non managers workers*) teve um impacto positivo na produtividade laboral da empresa. Pelo contrário, os autores indicam que a utilização de computadores pelos gestores não teve um impacto significativo na produtividade laboral das empresas.

Obviamente, o fato desse impacto não ser significativo não significa que os computadores não aumentem a produtividade dos gestores, apenas que esse aumento não é visível ao nível da empresa.

Este resultado conforta o nosso modelo no sentido em que a utilização de computadores por gestores não tem um impacto significativo na produtividade da empresa dado o seu peso proporcionalmente pequeno no seio da empresa e ao fato desse peso não poder crescer (por causa de complementaridades). O fato dos autores considerarem todos os outros trabalhadores não gestores (*non manager workers*) faz com que abranja uma parte dos trabalhadores auxiliares do nosso modelo (contabilistas, secretárias, etc.) e por isso não podemos infelizmente tirar um proveito total do estudo.

Um outro estudo sobre a produtividade laboral na indústria francesa em 1997 (CARVALHO, 2005) foi feito a partir dos dados da SESSI que fazem a distinção entre serviços de gestão e serviços de produção, por um lado, e a distinção entre trabalhadores das empresas, por outro. Apesar da distinção não corresponder exatamente à distinção entre atividades auxiliares e de produção *strictu-sensu*, ele constituiu no entanto uma boa aproximação.

O nosso estudo foi realizado a partir de dados de mais de 4.500 empresas e analisou a produtividade das empresas e o investimento realizado em informática através de um modelo de regressão linear múltipla.

Os resultados mostram que, de maneira geral, as despesas de informática têm um impacto positivo na produtividade das empresas (os coeficientes das regressões são de 0,1 e são significativos a 1%).

Se considerarmos esse impacto nos serviços de produção, os resultados comprovam o nosso modelo se ficamos ao nível dos assalariados.

Com efeito, a utilização de computadores por engenheiros e operários, que pertencem às atividade de produção *strictu-sensu*, tem um impacto positivo e significativo na produtividade laboral (os coeficientes das regressões são respectivamente de 0,02 e 0,03 e são significativos a 1%). Pelo contrário, a utilização de computadores por empregados (essencialmente secretárias e

administrativos) mostra um impacto significativo mas negativo (os coeficientes obtidos são -0,019 e significativos a 1%). Este resultado não conforta totalmente as nossas expectativas, esperávamos com certeza um impacto positivo dos engenheiro e obreiros (pertencem à produção *strictu-sensu*), e apenas um impacto não significativo no que respeita aos assalariados administrativos.

Se considerarmos a utilização de computadores, conectados ou não em rede, pelos serviços de gestão e pelos serviços de produção, os resultados obtidos nem sempre são conclusivos. O que nos leva a pensar que a distinção entre serviços de produção e de gestão não é suficientemente fina. Com efeito, indivíduos dos serviços da produção podem pertencer aos serviços de gestão, já que não só elementos de gestão constituem as atividades auxiliares.

De maneira geral, a utilização de computadores (em rede ou individualmente) não parece impactar significativamente a produtividade independentemente do serviço de gestão ou de produção considerado. Nem todos os coeficientes são significativos (com única exceção, a dos serviços de gestão equipados com computadores em rede que têm um coeficiente positivo e significativo). Outra exceção notável são os grandes sistemas informáticos que só têm impacto positivo nos serviços de gestão.

De maneira geral, e apesar da falta de estudos que diferenciem as atividades de produção das atividades auxiliares, os resultados obtidos refletem bem que o impacto das NTIC difere da atividade considerada. Os estudos mostram, ao nível dos trabalhadores, que a informatização só teve um impacto positivo significativo quando se consideraram os engenheiros e os operários; esse impacto já não é significativo quando consideramos os gestores e os empregados de escritório. Os resultados mais globais não são conclusivos.

CONCLUSÃO

A crise econômica que atravessamos desde 2007, e que é mundial, retirou atenção ao problema do abrandamento da produtividade nas economias ocidentais que se iniciou nos anos setenta e sem que as novas tecnologias da informação e da comunicação conseguissem inverter essa tendência.

Em particular, muitos empreendedores apresentaram às entidades financiadoras e investidoras planos de negócios em que o factor gerador de rentabilidade era a introdução e exploração intensiva de novas tecnologias.

Apesar das grandes expectativas criadas por essas tecnologias, nenhum estudo estatístico mostrou um impacto significativo das mesmas na produtividade nos países ocidentais, e isso apesar dos investimentos massivos nelas efetuados.

Os mais pessimistas puseram em questão esses investimentos a partir do momento que o retorno em termos de produtividade não se fez sentir. Quanto aos

optimistas, a teoria da curva de aprendizagem e dos erros de medida estatística dão-lhes esperança num futuro retorno desse investimento.

O artigo proposto não tenciona adiantar uma resposta definitiva a esta problemática, mas edifica a partir dos problemas tanto teóricos como estatísticos que levantam as NTIC um modelo que distingue entre as atividades de gestão e administração e as atividades de produção *strictu-sensu*.

A vantagem desta análise é a de permitir pôr em evidência características económicas dos gestores e assalariados administrativos.

O resultado essencial do artigo é que toda inovação tecnológica impactará de maneira diferente a empresa como um todo consoante a atividade na qual essa inovação se insere.

Mas se essa inovação tecnológica se inserir na produção *strictu-sensu*, maior será o impacto na produtividade global da empresa.

Poucos estudos econométricos efectuam a análise conduzida pelo nosso modelo; contudo, quando essa estimação é realizada, os resultados confirmam as nossas hipóteses.

Os resultados obtidos por Black e Lynch (2000), por exemplo, confirmam que a informatização das empresas americanas tem um impacto positivo e significativo na produtividade laboral das empresas quando essa informatização se aplica aos trabalhadores não gestores e esse impacto se torna não significativo quando essa informatização se aplica aos gestores.

Além dessas conclusões, o artigo também adianta uma nova visão dos trabalhadores em gestão e administração no seio das empresas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAILY, M. N.; GORDON, R. J. The productivity slowdown, measurement issues, and the explosion of computer power. *Brookings Papers on Economic Activities*, v. 19, n. 2, p. 347-432, 1998.

BLACK, S. E.; LYNCH, L. M. What's driving the new economy: the benefits of workplace innovation. *NBER Working Paper*, n. 7479, 2000.

BEA, Bureau of Economic Analysis. www.bea.gov.

CARVALHO, S. *L'impact des nouvelles technologies de l'information et de la communication sur la productivité*. 2005. Tese (Doutorado) - Université Paris-Dauphine, Paris, 2005.

DAVID, P. A. The dynamo and the computer: an historical perspective on the modern productivity paradox. *American Economic Review*, v. 80, n. 2, p. 355-361, 1990.

FAVRE, F.; FRANÇOIS, J. P; GREENAN, N. *Changements organisationnels et informatisation dans l'industrie*. Paris: Sessi, 1998.

GORDON, R. J. Does the 'new economy' measure up to the great inventions of the past. *Journal of Economic Perspective*, v. 14, n. 4, p. 49-74, 2000.

JORGENSEN, D. W.; STIROH, K. J. Raising the speed limit: U.S. economic growth in the information age. *Brooking Papers on Economic Activity*, v. 31, n. 1, p. 125-236, 2000.

NORDHAUS, W. D. The recent productivity slowdown. *Brookings Papers on Economic Activities*, v. 3, n. 3, p. 493-546, 1972.

OLINER, S. D.; SICHEL, D. E. The resurgence of growth in the late 1990s: is information technology the story? *Journal of Economic Perspectives*, v.14, n. 4, 2000.