

O DESENVOLVIMENTO DA TEORIA DA INOVAÇÃO SCHUMPETERIANA

Sergio Ramalho Dantas Varella (UFRN)

sergiovarella@yahoo.com.br

Jefferson Bruno Soares de Medeiros (UFRN)

jeffersonufpb@hotmail.com

Mauro Tomaz da Silva Junior (UFRN)

mauro.tomaz@gmail.com



No início do século XX com Schumpeter o tema inovação passou a ser amplamente debatido. Com o passar dos anos, seu trabalho foi amadurecendo através de novas teorias do crescimento ligadas à inovação, desenvolvidas pelos pesquisadores que o sucederam. Correntes como: neoclássica segmentada em teoria exógena e endógena; e a teoria evolucionária. Este artigo realizou um extenso levantamento junto à literatura, elencando e unificando as características de cada corrente da teoria da inovação. Ao fim do trabalho o leitor pode entender de forma clara e objetiva a evolução ao longo do tempo e identificar os principais autores de cada corrente.

Palavras-chaves: teoria da inovação, schumpeter, neoclássico, evolucionários.

1 Introdução

Com a gradativa diminuição das fronteiras entre os países ao redor do globo, seja pela formação de blocos econômicos, seja pelos constantes avanços da tecnologia; as empresas se veem cada vez mais obrigadas a buscarem um diferencial competitivo que permita sua sobrevivência no cenário econômico mundial.

Essa ampliação da concorrência exige uma readequação do *modus operandi* das empresas como forma de sobreviver no novo mercado globalizado. Além do aumento da competitividade, Madrid-Guijarro, et al (2009), apontam a diminuição dos ciclos dos produtos, a rápida mudança da demanda de consumo, bem como o aumento da capacidade tecnológica das empresas como sendo fatores potencializadores busca constante da inovação como forma de alavancar seu crescimento econômico e, conseqüentemente, afetar o mercado local no qual está inserido. Seguindo o mesmo pensamento, Heijs (2004), declara que a competitividade de uma nação depende da capacidade inovadora de sua indústria, sendo a inovação uma habilidade que se desenvolve a passos gradativos.

Apesar de atualmente ser unanimidade, a importância da inovação demorou alguns anos para ganhar destaque no estudo do crescimento econômico das nações. Foi somente com Schumpeter (1934) que o tema tecnologia passou a ser considerado fator impulsionador da economia. Em sua pesquisa, o autor indica a inovação como a força propulsora das mudanças mundiais, sendo o principal motor do desenvolvimento das nações, de tal forma que a busca por diferenciais que tornem a empresa um bem raro no mercado, oferecendo produtos e serviços que apenas ela possua e saiba fazer é a única maneira para se destacar no cenário competitivo global. Schumpeter conclui declarando que apenas com a inovação é que as nações podem dar os grandes saltos de crescimento permitindo sua diferenciação frente aos demais países.

Schumpeter (1934) defende que a inovação e a mudança ocorrem por meio de um espiral de atração mútua (clusters) onde um empreendedor de sucesso atrai outro empreendedor e assim os efeitos são multiplicados. Dopfer (2011) completa demonstrando que em vista disto o empreendedor é o fator gerador de uma nova regra (nível micro) que vai iniciar uma nova população de adeptos às novas regras criadas (nível meso) e que por sua vez vão destruir a estrutura econômica pré-existente no nível macro.

Perez (2009) deixa claro que para Schumpeter a tecnologia se comporta ainda como um fator exógeno à função de produção, que junto com as instituições e organizações sociais se enquadram fora do domínio da teoria econômica, ou ao menos se não totalmente fora, mas como algo não explicado pela função produção.

O lançamento da pedra fundamental por Schumpeter no início de século XX, incentivou a pesquisa sobre o tema inovação, fazendo com que novos pesquisadores continuassem se debruçando sobre o assunto. Com o passar dos anos pode-se destacar o surgimento de duas grandes vertentes: a evolucionária tendo Nelson e Winter (1974) como percussores; e a neoclássica que teve início nos anos 50 com Solow (1957) inicialmente tratando a tecnologia como fator exógeno ao processo e depois aprimorada com Romer e Lucas nos anos 80 enquadrando a mudança tecnológica como fator endógeno a função produção (ROMER, 1986; LUCAS, 1988).

Na literatura existem muitos trabalhos abordando o tema sobre a evolução da teoria da inovação, todavia em sua grande maioria estes artigos focam apenas em uma ou outra corrente pós Schumpeter. Não existe um trabalho que faça um encadeamento lógico da teoria da inovação com seus desdobramentos, principais autores, e período em que ocorreram as

pesquisas. É exatamente buscando suprir esta lacuna existente que o artigo vem atuar possibilitando ao leitor encontrar em um único trabalho uma visão objetiva e clara sobre inovação e sua evolução ao longo dos anos.

2 Ciência, tecnologia, invenção e inovação

O tema inovação, amplamente discutido na atualidade possui alguns termos comuns ao dia-a-dia das pessoas, sendo de suma importância o completo entendimento do que vem a ser ciência, tecnologia, invenção e inovação. A seguir serão mostrados os principais entendimentos sobre o tema.

Para Schumpeter inovação seria a introdução comercial de um novo produto ou “uma nova combinação de algo já existente” criados a partir de uma invenção que por sua vez pertence ao campo da ciência e tecnologia (SCHUMPERTER, 1934). Pavitt (1984) traz inovação como sendo um produto ou processo de produção novo ou melhorado, comercializado ou utilizado em um país.

Segundo Bozeman e Link (1984), invenção é o desenvolvimento de algo novo enquanto inovação somente acontece quando esta criação é colocada em uso. Assim sendo, inovação é tido como algo novo, podendo ser desde um produto/serviço até um novo processo ou modelo de gestão capaz de gerar valor para economia.

A característica mais importante que deve ficar na mente do leitor no tocante a invenção é fato dela não se tornar uma inovação até que tenha passado pela produção e pelo planejamento de marketing, sendo por fim difundida no mercado (SONG e MONTTOYA, 1998; FREEMAN, 1991). Com uma definição muito próxima para a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), inovação seria um processo iterativo iniciado pela percepção de uma nova oportunidade, seja um novo mercado ou um novo serviço, partindo de uma invenção baseada em tecnologia que leve ao desenvolvimento, produção, e planejamento de marketing com intuito de viabilizar o sucesso comercial dessa invenção, momento no qual ela será uma inovação propriamente dita (FREEMAN, 1991).

Segundo Audretsch et al, (2002) ciência é busca pelo conhecimento baseado em fatos e verdades observadas. Nightingale (1998) demonstra ainda que a ciência inicia o processo de pesquisa e desenvolvimento com condições primárias conhecidas e busca por resultados finais ainda desconhecidos. A tecnologia seria a aplicação prática de um novo conhecimento gerado pela ciência com objetivo maior de solucionar problemas do cotidiano. Enquanto mudança tecnológica seria a taxa no qual o novo conhecimento é difundido e utilizado na economia (AUDRETSCH et al, 2002). Já Dosi (1982) amplia um pouco mais o conceito de tecnologia, definindo-a como um conjunto de vários pedaços de conhecimento, ambos práticos e teóricos. Know-how, métodos, procedimentos, experiência baseada em sucessos e falhas anteriores, bem como equipamentos físicos fazem parte do conceito de tecnologia.

Após destacados os conceitos de ciência, tecnologia, invenção e inovação apresentamos dois termos muito comuns no estudo da inovação, sobretudo quando analisado a forma como a inovação acontece: descontínua (radical) ou contínua (incremental).

3. Teoria do crescimento econômico

Nessa parte do trabalho buscar-se-á elucidar de forma precisa e objetiva as principais correntes teóricas do crescimento econômico tendo a mudança tecnológica como fator chave no processo.

Com o passar dos anos a inovação ainda continua sendo a mola propulsora do crescimento. A constante e rápida mudança que vem ocorrendo nos mercados globais tem exigido cada vez mais, uma maior articulação e integração entre os agentes econômicos diretamente ligados ao processo inovativo. Empresas, instituições de pesquisa, órgãos governamentais e não governamentais têm a missão de juntos fomentarem o crescimento econômico de uma região, permitindo que seus resultados possam se espalhar pelos demais setores da economia (ANPEI, 2006).

Como já visto ao longo deste trabalho o tema inovação entrou na pauta da discussão sobre o crescimento econômico com Schumpeter em 1911 a partir da publicação de seu trabalho no qual considera a inovação como a razão principal para os grandes saltos de crescimento econômico na evolução da raça humana. Corroborando com essa teoria, Mansfield (1971) declara que a mudança tecnológica é um dos fatores mais importantes, senão o mais importante, na promoção do crescimento econômico mundial.

Após a inserção do tema inovação no estudo econômico, diversos pesquisadores passaram a debruçar-se sobre o tema, surgindo duas correntes teóricas. A primeira corrente surgida foi à neoclássica tradicional (exógena) desenvolvida inicialmente nos anos 50 por Solow (1956) e Swan (1956). No início dos anos 80 ganham força duas vertentes: o modelo do crescimento endógeno de Romer (1986) e Lucas (1988) e o evolucionário de Nelson e Winter (1982).

No intuito de facilitar o entendimento foi construída a Figura 1 na qual se tem Schumpeter como tronco principal do qual se abrem dois grupos: os neoclássicos e os evolucionários. Com relação aos neoclássicos pode-se ainda subdividi-los em exógenos (teoria velha) e endógenos (nova teoria).

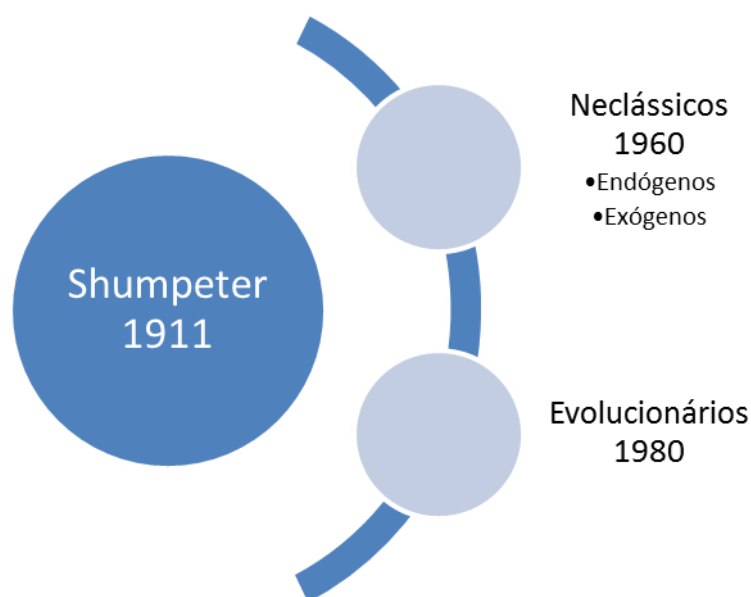


Figura 1: Evolução da teoria da inovação
Fonte. Elaborado pelos autores.

3.2.1 Teoria Neoclássica

De forma sucinta pode-se dizer que a teoria neoclássica tem como pilar o equilíbrio constante, sendo considerada estática em sua essência. Seu início deu-se com Solow (1956) e Swan (1956) que desenvolveram modelos de crescimento, tratando o processo de mudança tecnológica como um fenômeno exógeno (teoria antiga do crescimento) à função de produção de uma nação. Um ponto básico de sua teoria está em tratar a mudança tecnológica como neutra, implicando que a mudança tecnológica aumenta a produtividade tanto da mão de obra quanto do capital igualmente.

Esse conceito neoclássico trata o conhecimento como não rival. É também um bem não excludente sobre o qual qualquer pessoa pode se apropriar daquele conhecimento gerado sem ter que dispendar capital para fazê-lo. Solow (1957) compara que em uma análise extrema o conhecimento pode ser adquirido externamente e, conseqüentemente nenhuma empresa precisaria desenvolver conhecimento por meio de esforço próprio de pesquisa. Sua maior contribuição consistiu em explicar o crescimento da economia por meio da mudança tecnológica apenas pelo fato de postular a sua existência. Todavia os teóricos da antiga teoria não conseguiram explicar como se dava esse crescimento. A identificação da mudança tecnológica se dava pelo resíduo existente na fórmula de Solow (1957), comumente chamado de “medida da nossa ignorância”, uma vez que se sabia da sua existência, mas não conseguia determinar como ela existia (Mulder et al., 2001).

Alguns anos depois teve início a chamada nova teoria do crescimento relacionando mudança tecnológica ao crescimento endógeno com Arrow (1962), Uzawa (1965) e Shell (1967) com os conceitos de “*learning by doing*” e “*learnig by using*”, se consolidando no final dos anos 1980, sobretudo com a contribuição de Romer (1986) e Lucas (1988). Essa corrente trata a tecnologia e o conhecimento como fatores inerentes ao processo de crescimento econômico, e, dessa forma não podem ser dissociados do mesmo, sendo parte endógena ao crescimento econômico (ROMER, 1986; 1994).

Uma das primeiras tentativas para tornar a tecnologia endógena ao processo do crescimento se deu com Arrow (1962) que em resumo determinou que a taxa de crescimento da eficácia da mão de obra é resultado do acúmulo de experiência na produção das “*comodities*”, o que se passa a conceituar de “*learnig by doing*”.

Diferentemente do “*learning by doing*”, o “*learning by using*” se caracteriza não pela experiência envolvida no processo de fabricação de um produto, mas sim no seu processo de utilização do usuário final. Rosenberg completa mostrando que em termos mais gerais as características de desempenho de um bem durável não podem ser bem absorvidas até que o produto tenha sido utilizado por um longo período, permitindo o aprendizado pelo tempo de experiência (ROSENBERG, 1982).

Um ponto de suma importância nesta literatura relaciona-se ao derrame de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Esta característica retoma ao conceito de que conhecimento é não rival, mas agora parcialmente excludente, em outras palavras, as firmas se beneficiam do conhecimento gerado, mas existe também um beneficiamento maior para a sociedade do conhecimento privado desenvolvido pelas firmas. Vemos aqui uma diferença básica entre a teoria exógena e endógena que vem a ser o tratamento do conhecimento como excludente e parcialmente excludente respectivamente em cada corrente teórica.

O passo maior para a “endogenização” da tecnologia se deu com Romer no instante em que determinou a divisão do capital humano em tangível e intangível, sendo o conhecimento um bem público que pode ser adquirido por qualquer outro ator envolvido no processo de inovação a custo total zero. Em resumo o conhecimento pode ser acumulado sempre de forma crescente, não havendo um retorno social decrescente do conhecimento que possa provocar como consequência uma diminuição da economia. Ao contrário do modelo de Solow uma taxa positiva de crescimento pode ser mantida mesmo sem uma população crescente e com crescimento exógeno da tecnologia (MULDER, et al, 2001).

Aghion and Howitt (1992) comparam o processo de P&D a uma loteria na qual o prêmio é uma inovação que deu certo, gerando retorno para economia. No modelo proposto em sua pesquisa, a inovação permite à empresa um período temporário de monopólio enquanto uma nova descoberta é desenvolvida para somente então substituir a antiga (diferenciação vertical). Já no modelo de Romer (1990) uma inovação criada por uma empresa permite a ela adquirir uma diferenciação para sempre frente às outras organizações. Todavia ela logo terá que competir com outras tecnologias criadas por novas empresas, tendo que buscar uma nova diferenciação para se manter a frente dos concorrentes. Neste modelo as inovações não saem do mercado, contudo novos modelos competem diretamente com a inovação anterior, existindo uma competição não só da nova tecnologia com os novos lançamentos, mas também com os antigos produtos já existentes no mercado (diferenciação horizontal).

Smith (2005) aponta o tratamento do fator incerteza como a grande diferença entre os neoclássicos e os evolucionários. Onde por incerteza o teórico considera o momento no qual a probabilidade dos resultados não é conhecida inicialmente, ou seja, não se tem como prever com certeza como a pesquisa terminará. No modelo neoclássico os resultados dos investimentos em P&D tem um nível de incerteza baixo já que as empresas podem de certa forma calcular a probabilidade de sucesso que a nova inovação terá junto ao mercado.

Para que esse modelo funcione é necessário que a característica do conhecimento em ser parcialmente excludente seja levado em consideração uma vez que parte da inovação criada gerará lucros para a empresa que a desenvolveu, mas também chegará às outras firmas pelo que chamamos de derrame de conhecimento (Romer, 1990) . Romer completa mostrando que para essa corrente de pensamento a participação do governo por meio de políticas de fomento a P&D serve como o grande motor para o crescimento das nações. Quanto maior o conhecimento gerado mais rápido crescerá a economia, desta forma os países mais avançados vão se distanciar cada vez mais dos menos desenvolvidos caso não haja uma forte política de incentivo a inovação nestes últimos.

Para Audretsch et al. (2002) o investimento em pesquisa e desenvolvimento é o caminho a ser perseguido pelas empresas que pretendem inovar e se diferenciar no mercado global, uma vez que o investimento em P&D possibilita o acúmulo de conhecimento por parte da organização permitindo o fomento de sua atividade empreendedora.

A teoria endógena acredita num crescimento “estático” da economia por meio de padrão de crescimento que pode ser facilmente alterado de acordo com o nível de investimento em P&D. Já para a corrente evolucionária a natureza do crescimento é mais complexa e variável ao longo do tempo não podendo ser alterada facilmente apenas com investimento em P&D (SMITH, 2005).

A Figura 2 resume as principais características de cada subdivisão da corrente neoclássica, correlacionando os autores que aliam sobre cada assunto específico.

CARACTERÍSTICA	ENDÓGENO	EXÓGENO	AUTORES
Crescimento Estático	X	X	Solow (1956; 1957); Swan (1956)
Mudança tecnológica neutra		X	Solow (1956; 1957); Swan (1956)
Mudança tecnológica endógena	X		Arrow (1962), Uzawa (1965); Shell (1967); Romer (1986); Lucas (1988); Aghion, P; Howitt, P. (1992)
Conhecimento não rival	X	X	Solow (1956; 1957); Swan (1956); Arrow (1962), Uzawa (1965); Shell (1967); Romer (1986); Lucas (1988); Aghion, P; Howitt, P. (1992)
Conhecimento não Excludente		X	Solow (1956; 1957); Swan (1956)
Conhecimento parcialmente Excludente	X		Arrow(1962), Uzawa (1965); Shell (1967); Romer (1986); Lucas (1988); Aghion, P; Howitt, P. (1992)
Baixa Incerteza	X	X	Arrow (1962), Uzawa (1965); Shell (1967); Romer (1986); Lucas (1988); Aghion, P; Howitt, P. (1992); Smith (2005)

Figura 2: Resumo das características da corrente neoclássica.
Fonte. Elaborado pelos autores.

3.2.2 Teoria Evolucionária

Assim como Solow e Romer, são tidos como os expoentes da teoria exógena e endógena respectivamente, Nelson and Winter (1982) são considerados os fundadores da teoria evolucionária. Utilizando os conceitos de Darwin como elemento central da teoria que rege as transformações nas empresas; os evolucionários, também denominados de neoschumpeterianos, têm como característica principal de sua teoria o fato de considerar as rotinas organizacionais como unidades de seleção no contexto econômico. De forma simples, Witt (2008), faz uma comparação na qual as rotinas empresariais são tidas como os genótipos da biologia, enquanto que as decisões específicas resultantes de cada rotina aplicada são como os fenótipos na teoria biológica. Desta forma rotinas que não obtêm resultados satisfatórios vão deixando de ser utilizadas, em detrimento àquelas que geram crescimento e lucros. Verspagen (2000) complementa mostrando que perante este cenário de seleção, as empresas com melhores estratégias irão crescer enquanto empresas com piores estratégias tendem a perder mercado.

Uma diferença básica entre a economia e a biologia reside no fato de que na biologia, uma evolução (mutação), não tem a priori como saber se estará levando aquele indivíduo para uma situação melhor ou pior. Já na área econômica, os gestores inflados pela busca do lucro permitem uma maior inclinação na evolução do crescimento, sendo uma evolução com objetivo específico, ao contrário da biologia na qual temos uma evolução “cega” (SMITH, 2005).

Outra característica predominante desta corrente teórica está na dinâmica da mudança tecnológica a qual está sempre em constante movimento. Smith (2005) mostra que em alguns momentos a economia enfrenta uma taxa maior de crescimento tecnológico enquanto em outros existe uma diminuição desta taxa, se relacionando diretamente com o que Schumpeter chama de ciclos econômicos. Perez (2009) completa mostrando que a intensa interação e *feedbacks* entre as esferas tecnológica e econômica, eventualmente, levam por meio de descobertas e redescobertas ao surgimento gradual e rápido desenvolvimento posterior de novos elementos tecnológicos.

Existe uma estreita relação entre educação e crescimento econômico, onde temos que quanto mais desenvolvida tecnologicamente for uma economia maior será o retorno do investimento sobre educação. Com isso quanto maior o progresso tecnológico maiores as implicações para uma ótima estrutura da função produção (NELSON, 1982). Fischer (2001) complementa dizendo que a corrente evolucionária tem como cerne de sua teoria a dinâmica constante e a natureza sistêmica do processo de inovação e difusão.

Pode se dizer que a maior diferença entre o modelo endógeno neoclássico de schumpeter e evolucionário schumpeteriano está relacionado à heterogeneidade, incerteza e dependência da trajetória ou caminho a ser seguido. Argumenta-se que no modelo evolucionário a diversidade, incerteza e dependência de caminho são elaborados de maneira mais sofisticada e explícita que nos modelos neoclássicos. Todavia todo esse detalhamento e nível de microeconomia vêm a certo preço, uma vez que devido a sua complexidade os mecanismos por trás da dinâmica agregada nem sempre estão claramente expostos (MULDER, et al, 2001).

Dosi and Nelson (1994) numa reflexão simples e objetiva relatam que a teoria neoclássica deve ser utilizada em situações nas quais os atores envolvidos no processo são todos conhecidos, racionais e passíveis de medição, enquanto que a linha evolucionária é uma resposta para as situações em que essa previsibilidade não está presente. Nelson (1995) aponta que a força existente nos neoclássicos proveniente da sua simplicidade se torna uma ilusão uma vez que o equilíbrio estático proposto por eles não existe numa economia em constante movimento na qual os cenários e variáveis mudam constantemente. Mulder et al (2001) resume o assunto dizendo que os evolucionários exploram mais profundamente a caixa preta da tecnologia, todavia nem sempre evitam a armadilha de Solow substituindo seu “maná para o céu” por “parâmetros para os céus”.

4. CONCLUSÃO

Após o lançamento da pedra fundamental por Schumpeter em 1911 o tema inovação veio sendo trabalhado por diversos pesquisadores, surgindo duas grandes correntes teóricas, os neoclássicos nos anos 50 e evolucionários, também conhecido como neo-schumpeterianos, nos anos 80.

Como pode ser visto ao longo do trabalho os neoclássicos se subdividiram em dois grupos: os exógenos que tiveram início com Solow e Swan nos anos 50, servindo de base para as pesquisas realizadas pelos estudiosos do segundo grupo. A linha endógena teve seus primeiros trabalhos lançados na década de 60, e vem sofrendo ajustes e incrementos ao longo dos anos, sobretudo com Romer, Lucas e Howitt a partir do final dos anos 80.

Em contra ponto aos neoclássicos, os evolucionários, tiveram um maior destaque após os anos 80 com Nelson e Winter, tendo atualmente uma maior relevância no campo da pesquisa, por se tratar de uma análise mais completa e robusta, capaz de fornecer análises mais acuradas sobre a situação econômica de uma região.

A fim de estruturar futuras pesquisa sobre o tema foi elaborada na Figura 3 com os principais autores de cada corrente e um trabalho sobre o tema abordado.

Corrente Teórica		Principais Autores
Neoclássico	Endógenos	Arrow (1962), Uzawa (1965); Shell (1967); Romer (1986); Lucas (1988); Aghion, P; Howitt, P. (1992)
	Exógenos	Solow e Swan (1956)
Evolucionário		Nelson e Winter (1982); Dosi (1982); Perez (1985; 2009); Verspagen (2000).Witt (2008);

Figura 3: Principais autores por corrente teórica
Fonte. Elaborado pelos autores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DAS EMPRESAS DE ENGENHARIA (ANPEI). Inovação tecnológica no Brasil – a indústria em busca da competitividade global, 2006.

AGHION, P.; HOWITT, P. A. Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, v. 60, n. 2, pp. 323-351, 1992.

ARROW, K. The economic implications of learning-by-doing, *Review of Economic Studies*. v. 29, n. 1, pp. 155–173, 1962.

AUDRETSCH, D.; BOZEMAN, B.; COMBS, K.; FELDMAN, M.; LINK, A.; SIEGEL, D.; STEPHAN, P.; TASSEY, G.; WESSNER, C. The Economics of Science and Technology. *Journal of Technology Transfer*, n. 27, pp. 155–203. 2002.

BOZEMAN, B.; LINK, A. N. Tax Incentives for R&D: A Critical Evaluation. *Research Policy*, v. 13, pp. 21–31, 1984.

DOPFER, K. The origins of meso economics: Schumpeter’s legacy and beyond. *Journal of Evolutionary Economics*. v. 22, n. 1, pp. 133-160, 2011.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. *Research Policy*, v. 11, pp.147-162, 1982.

DOSI, G.; NELSON, R. An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of Evolutionary Economics*, v. 4, n. 3, pp. 153-172, 1994.

FISCHER, M. Innovation,-knowledge-creation-and-systems-of-innovation. *Annals of Regional Science*, v. 35, n. 2, pp. 199-216, 2001.

FREEMAN, C. *The nature of innovation and the evolution of the productive system*. In: OECD, editors. *Technology and productivity-the challenge for economic policy*. Paris: OECD, pp. 303–14, 1991.

HEIJS, J. Innovation capabilities and learning: a vicious circle. *International Journal of Innovation and Learning*, v. 1, n. 3, pp. 263 – 278, 2004.

LUCAS, R. On the mechanics of economic development, *J. Monetary Econ.* v. 22, n. 1, pp. 3-42, 1988.

MADRID-GUIJARRO, A.; GARCIA, D.; VAN-AUKEN, H. Barriers to Innovation among Spanish Manufacturing SMEs. *Journal of Small Business Management*, v. 47, n. 4, pp. 465-488, 2009.

MANSFIELD, E. *Technological Change*, New York: W.W. Norton, 1971.

MULDER, P.; GROOT, H.; HOFKES, M. Economic growth and technological change: A comparison of insights from a neo-classical and an evolutionary perspective. *Technological Forecasting & Social Change*, v. 68, pp. 151–171, 2001.

- NELSON, R. R.; WINTER, S. G.** Neoclassical vs. Evolutionary Theories of Economic Growth: Critique and Prospectus. *Economic Journal*, v. 84, n. 336, pp. 886-905, 1974.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G.** *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1982.
- NELSON, R.** Recent Evolutionary Theorizing About Economic Change. *Journal of Economic Literature*, v. 33, pp. 48–90, 1995.
- NIGHTINGALE, P. A** Cognitive Model of Innovation. *Research Policy*, v. 27, pp. 689–709, 1998.
- PAVITT, K.** Sectoral patterns of technical change: towards a theory and a taxonomy. *Research Policy*, v. 13, pp. 343–373, 1984
- PEREZ, C.** Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, v. 34, pp. 185–202, 2009.
- ROMER, P.** Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, v. 94, n. 5, pp. 1002–1037, 1986.
- ROMER, P.** Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, v. 98, n. 5. pp.71-101, 1990.
- ROMER, P. M.** The Origins of Endogenous Growth, *Journal of Economic Perspectives*, v. 8, p. 3–22, 1994.
- ROSENBERG, N.** *Inside the black box: technology and economics*. Cambridge: Cambridge University, 1982.
- SCHUMPETER, J.** *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press, Cambridge Massachusetts, 1934.
- SHELL, K.** *A model of inventive Activity and Capital Acumulation*. Essays on the theory of Optimal Growth, Cambridge, Mass:MIT, 1967.
- SMITH, K. H.** *Measuring innovation*. In: The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, New York, US, pp. 148-177, 2005.
- SOLOW, R.** A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, v.70, n. 1, pp. 65-94, 1956.
- SOLOW, R.** Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, v. 39, n. 3, pp. 312-320, 1957.
- SONG M. X.; MONTOYA-WEISS M. M.** Critical development activities for really new versus incremental products. *Journal of Product Innovation Management*, v. 15, n. 2, pp. 124–35, 1998.
- SWAN, T. W.** Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, v. 32, pp. 334–361, 1956.
- UZAWA, H.** Optimum Technical Change in An Aggregative Model of Economic Growth. *International Economic Review*, v. 6, n. 1, pp. 18-31, 1965.
- VERSPAGEN, B.** *Economic growth and technological change an evolucionary interpretation*. ECIS & MERIT, 2000.
- WITT, U.** What is specific about evolutionary economics? *Journal of Evolutionary Economics*, v. 18, pp. 547–575, 2008.