

Questões Econométricas e Empíricas

Aula 08

Rogério Mazali

Economia da Inovação III

13/06/2017

Introdução

Primeiros trabalhos empíricos

- Após Schumpeter (1943) e outros trabalhos, muito se discutiu acerca dos ganhos de escala do trabalho de inovação.

Introdução

Primeiros trabalhos empíricos

- Após Schumpeter (1943) e outros trabalhos, muito se discutiu acerca dos ganhos de escala do trabalho de inovação.
- Segundo esta conjectura, poder-se-ia intervir na economia para estimular a atividade inovadora porque ela apresentava retornos crescentes de escala.

- Após Schumpeter (1943) e outros trabalhos, muito se discutiu acerca dos ganhos de escala do trabalho de inovação.
- Segundo esta conjectura, poder-se-ia intervir na economia para estimular a atividade inovadora porque ela apresentava retornos crescentes de escala.
- Além disso, a atividade inovadora se concentraria em grandes conglomerados, pois estas poderiam redirecionar os resultados da pesquisa para desenvolver um produto/processo para outro produto/processo.

- Após Schumpeter (1943) e outros trabalhos, muito se discutiu acerca dos ganhos de escala do trabalho de inovação.
- Segundo esta conjectura, poder-se-ia intervir na economia para estimular a atividade inovadora porque ela apresentava retornos crescentes de escala.
- Além disso, a atividade inovadora se concentraria em grandes conglomerados, pois estas poderiam redirecionar os resultados da pesquisa para desenvolver um produto/processo para outro produto/processo.
- Questão empírica: será que a atividade inovadora em geral e P&D em particular apresentam, de fato, retornos crescentes de escala?

- Após Schumpeter (1943) e outros trabalhos, muito se discutiu acerca dos ganhos de escala do trabalho de inovação.
- Segundo esta conjectura, poder-se-ia intervir na economia para estimular a atividade inovadora porque ela apresentava retornos crescentes de escala.
- Além disso, a atividade inovadora se concentraria em grandes conglomerados, pois estas poderiam redirecionar os resultados da pesquisa para desenvolver um produto/processo para outro produto/processo.
- Questão empírica: será que a atividade inovadora em geral e P&D em particular apresentam, de fato, retornos crescentes de escala?
- Esta foi a primeira grande questão envolvendo inovação a ser abordada pela pesquisa empírica em inovação.

- Dos anos 1950 aos anos 1990, responder a esta pergunta dominou o debate empírico sobre inovação, devido às óbvias implicações para políticas públicas.

- Dos anos 1950 aos anos 1990, responder a esta pergunta dominou o debate empírico sobre inovação, devido às óbvias implicações para políticas públicas.
- Zvi Griliches foi um dos pioneiros neste debate, e desenvolveu diversos estudos para responder a esta questão.

- Dos anos 1950 aos anos 1990, responder a esta pergunta dominou o debate empírico sobre inovação, devido às óbvias implicações para políticas públicas.
- Zvi Griliches foi um dos pioneiros neste debate, e desenvolveu diversos estudos para responder a esta questão.
- O debate a seguir se baseia em dois artigos (Griliches, 1990, 1998) nos quais Griliches resume o debate sobre o tema.

- Solow (1957) mostrou que menos de 10% do crescimento econômico da primeira metade do século XX poderia ser explicada por acumulação de capital físico.

- Solow (1957) mostrou que menos de 10% do crescimento econômico da primeira metade do século XX poderia ser explicada por acumulação de capital físico.
- Havia um consenso, apesar de que ninguém havia mostrado empiricamente, de que o desenvolvimento tecnológico seria o responsável pela maior parte do crescimento econômico do período.

- Solow (1957) mostrou que menos de 10% do crescimento econômico da primeira metade do século XX poderia ser explicada por acumulação de capital físico.
- Havia um consenso, apesar de que ninguém havia mostrado empiricamente, de que o desenvolvimento tecnológico seria o responsável pela maior parte do crescimento econômico do período.
- Griliches (1998) cita seu orientador, o vencedor do prêmio Nobel Theodore Schultz, como tendo atribuído ao investimento público em pesquisas em técnicas agrícolas **TODO** o aumento de produtividade no setor agrícola (Schultz, 1953).

Introdução

Principal desafio ao pesquisador empírico

- No entanto, há um problema para o pesquisador empírico que queira estimar uma função de produção para P&D:

- No entanto, há um problema para o pesquisador empírico que queira estimar uma função de produção para P&D:
 - Como medir a produção do investimento em inovação?

- No entanto, há um problema para o pesquisador empírico que queira estimar uma função de produção para P&D:
 - Como medir a produção do investimento em inovação?
 - Não há como se medir diretamente a produção do trabalho de inovação.

- No entanto, há um problema para o pesquisador empírico que queira estimar uma função de produção para P&D:
 - Como medir a produção do investimento em inovação?
 - Não há como se medir diretamente a produção do trabalho de inovação.
- Duas estratégias empíricas foram adotadas para se contornar este problema:

- No entanto, há um problema para o pesquisador empírico que queira estimar uma função de produção para P&D:
 - Como medir a produção do investimento em inovação?
 - Não há como se medir diretamente a produção do trabalho de inovação.
- Duas estratégias empíricas foram adotadas para se contornar este problema:
 - Estimar o progresso técnico como o aumento na produtividade total dos fatores (TFP) na função de produção de um bem de consumo final;

- No entanto, há um problema para o pesquisador empírico que queira estimar uma função de produção para P&D:
 - Como medir a produção do investimento em inovação?
 - Não há como se medir diretamente a produção do trabalho de inovação.
- Duas estratégias empíricas foram adotadas para se contornar este problema:
 - Estimar o progresso técnico como o aumento na produtividade total dos fatores (TFP) na função de produção de um bem de consumo final;
 - Usar o número de patentes registradas como uma *proxy* para a produção do investimento em P&D.

Produtividade Total dos Fatores

Produção de P&D medida de forma indireta

- Esta abordagem, bastante usada em artigos de macroeconomia até os anos 80, consiste em estimar uma função de produção Cobb-Douglas:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta \epsilon_t$$

ou alguma variação da fórmula acima, em que A_t representa a TFP.

Produtividade Total dos Fatores

Produção de P&D medida de forma indireta

- Esta abordagem, bastante usada em artigos de macroeconomia até os anos 80, consiste em estimar uma função de produção Cobb-Douglas:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta \epsilon_t$$

ou alguma variação da fórmula acima, em que A_t representa a TFP.

- Loglinearizada, a função acima assume a forma:

$$y_t = a_t + \alpha k_t + \beta l_t + \epsilon_t$$

em que $x_t \equiv \log X_t$, $X_t \in \{Y_t, K_t, L_t\}$ e $\epsilon_t = \log \epsilon_t$.

Introdução: Produtividade Total dos Fatores

Produção de P&D medida de forma indireta

- A forma empírica assume a forma:

$$y_t = \gamma_0 + \gamma_1 k_t + \gamma_2 l_t + \varepsilon_t$$

em que $x_t \equiv \log X_t$, $X_t \in \{Y_t, K_t, L_t\}$ e $\varepsilon_t = \log \epsilon_t$.

Introdução: Produtividade Total dos Fatores

Produção de P&D medida de forma indireta

- A forma empírica assume a forma:

$$y_t = \gamma_0 + \gamma_1 k_t + \gamma_2 l_t + \varepsilon_t$$

em que $x_t \equiv \log X_t$, $X_t \in \{Y_t, K_t, L_t\}$ e $\varepsilon_t = \log \epsilon_t$.

- Supõe-se que ϵ_t possui alguma distribuição assimétrica que, ao ser logaritmizada, passa a ter distribuição simétrica, e.g., lognormal, e estima-se a equação acima com alguma forma de variação temporal do parâmetro γ_0 . O parâmetro γ_0 mede a TFP.

Introdução: Produtividade Total dos Fatores

Produção de P&D medida de forma indireta

- A forma empírica assume a forma:

$$y_t = \gamma_0 + \gamma_1 k_t + \gamma_2 l_t + \varepsilon_t$$

em que $x_t \equiv \log X_t$, $X_t \in \{Y_t, K_t, L_t\}$ e $\varepsilon_t = \log \epsilon_t$.

- Supõe-se que ϵ_t possui alguma distribuição assimétrica que, ao ser logaritmizada, passa a ter distribuição simétrica, e.g., lognormal, e estima-se a equação acima com alguma forma de variação temporal do parâmetro γ_0 . O parâmetro γ_0 mede a TFP.
- Muito bom para medir inovação de processo, nem tanto para medir inovação de produto.

Introdução: Produtividade Total dos Fatores

Produção de P&D medida de forma indireta

- A forma empírica assume a forma:

$$y_t = \gamma_0 + \gamma_1 k_t + \gamma_2 l_t + \varepsilon_t$$

em que $x_t \equiv \log X_t$, $X_t \in \{Y_t, K_t, L_t\}$ e $\varepsilon_t = \log \epsilon_t$.

- Supõe-se que ϵ_t possui alguma distribuição assimétrica que, ao ser logaritmizada, passa a ter distribuição simétrica, e.g., lognormal, e estima-se a equação acima com alguma forma de variação temporal do parâmetro γ_0 . O parâmetro γ_0 mede a TFP.
- Muito bom para medir inovação de processo, nem tanto para medir inovação de produto.
- Investimento em inovação de produto pode não ser capturado pela TFP.

Introdução: Produtividade Total dos Fatores

Produção de P&D medida de forma indireta

- A forma empírica assume a forma:

$$y_t = \gamma_0 + \gamma_1 k_t + \gamma_2 l_t + \varepsilon_t$$

em que $x_t \equiv \log X_t$, $X_t \in \{Y_t, K_t, L_t\}$ e $\varepsilon_t = \log \epsilon_t$.

- Supõe-se que ϵ_t possui alguma distribuição assimétrica que, ao ser logaritmizada, passa a ter distribuição simétrica, e.g., lognormal, e estima-se a equação acima com alguma forma de variação temporal do parâmetro γ_0 . O parâmetro γ_0 mede a TFP.
- Muito bom para medir inovação de processo, nem tanto para medir inovação de produto.
- Investimento em inovação de produto pode não ser capturado pela TFP.
- γ_0 é determinado de forma residual, isto é, representa a parte do produto que não é explicado por k e l ; pode ser afetado por outras variáveis que afetam produto.

Introdução: Patentes

Produção de P&D medida de forma direta

- Patentes têm inúmeras vantagens em relação a TFP:

Introdução: Patentes

Produção de P&D medida de forma direta

- Patentes têm inúmeras vantagens em relação a TFP:
 - Elas são **diretamente** relacionadas à inventividade e ao investimento em P&D;

Introdução: Patentes

Produção de P&D medida de forma direta

- Patentes têm inúmeras vantagens em relação a TFP:
 - Elas são **diretamente** relacionadas à inventividade e ao investimento em P&D;
 - Registram-se patentes tanto de processo quanto de produto;

Introdução: Patentes

Produção de P&D medida de forma direta

- Patentes têm inúmeras vantagens em relação a TFP:
 - Elas são **diretamente** relacionadas à inventividade e ao investimento em P&D;
 - Registram-se patentes tanto de processo quanto de produto;
 - Existem dados disponíveis acerca de registro de patentes;

Introdução: Patentes

Produção de P&D medida de forma direta

- Patentes têm inúmeras vantagens em relação a TFP:
 - Elas são **diretamente** relacionadas à inventividade e ao investimento em P&D;
 - Registram-se patentes tanto de processo quanto de produto;
 - Existem dados disponíveis acerca de registro de patentes;
 - São baseadas em o que parece ser um padrão objetivo e que muda pouco ao longo do tempo.

Introdução: Patentes

Produção de P&D medida de forma direta

- Patentes têm inúmeras vantagens em relação a TFP:
 - Elas são **diretamente** relacionadas à inventividade e ao investimento em P&D;
 - Registram-se patentes tanto de processo quanto de produto;
 - Existem dados disponíveis acerca de registro de patentes;
 - São baseadas em o que parece ser um padrão objetivo e que muda pouco ao longo do tempo.
- No entanto, patentes também têm suas limitações.

Introdução: Patentes

Produção de P&D medida de forma direta

- Patentes têm inúmeras vantagens em relação a TFP:
 - Elas são **diretamente** relacionadas à inventividade e ao investimento em P&D;
 - Registram-se patentes tanto de processo quanto de produto;
 - Existem dados disponíveis acerca de registro de patentes;
 - São baseadas em o que parece ser um padrão objetivo e que muda pouco ao longo do tempo.
- No entanto, patentes também têm suas limitações.
- Neste capítulo discutiremos alguns pontos relacionados ao uso de patentes como *proxy* de produção inovadora em estudos empíricos.

Patentes e Estatísticas de Patentes

O que são patentes

- Patentes são documentos emitidos por uma agência governamental autorizada dando o direito de excluir qualquer outro da produção ou uso de um específico novo dispositivo, aparato ou processo para um determinado número de anos (17 nos EUA em 1990).

Patentes e Estatísticas de Patentes

O que são patentes

- Patentes são documentos emitidos por uma agência governamental autorizada dando o direito de excluir qualquer outro da produção ou uso de um específico novo dispositivo, aparato ou processo para um determinado número de anos (17 nos EUA em 1990).
- A patente é emitida para o inventor deste dispositivo, aparato ou processo após examinação que foca tanto no caráter inovador do item quanto em sua potencial utilidade.

Patentes e Estatísticas de Patentes

O que são patentes

- Patentes são documentos emitidos por uma agência governamental autorizada dando o direito de excluir qualquer outro da produção ou uso de um específico novo dispositivo, aparato ou processo para um determinado número de anos (17 nos EUA em 1990).
- A patente é emitida para o inventor deste dispositivo, aparato ou processo após examinação que foca tanto no caráter inovador do item quanto em sua potencial utilidade.
- O direito embutido na patente pode ser transferido a terceiros via cessão ou negociação (venda, leasing ou licenciamento).

Patentes e Estatísticas de Patentes

O que são patentes

- Patentes são documentos emitidos por uma agência governamental autorizada dando o direito de excluir qualquer outro da produção ou uso de um específico novo dispositivo, aparato ou processo para um determinado número de anos (17 nos EUA em 1990).
- A patente é emitida para o inventor deste dispositivo, aparato ou processo após examinação que foca tanto no caráter inovador do item quanto em sua potencial utilidade.
- O direito embutido na patente pode ser transferido a terceiros via cessão ou negociação (venda, leasing ou licenciamento).
- Patente é validada pela ameaça de processo judicial.

Patentes e Estatísticas de Patentes

O que são patentes

- Patentes são documentos emitidos por uma agência governamental autorizada dando o direito de excluir qualquer outro da produção ou uso de um específico novo dispositivo, aparato ou processo para um determinado número de anos (17 nos EUA em 1990).
- A patente é emitida para o inventor deste dispositivo, aparato ou processo após examinação que foca tanto no caráter inovador do item quanto em sua potencial utilidade.
- O direito embutido na patente pode ser transferido a terceiros via cessão ou negociação (venda, leasing ou licenciamento).
- Patente é validada pela ameaça de processo judicial.
- Muitas patentes requeridas são negadas (65% dos pedidos obtêm sucesso nos EUA).

Patentes e Estatísticas de Patentes

O que são patentes

- Patentes são documentos emitidos por uma agência governamental autorizada dando o direito de excluir qualquer outro da produção ou uso de um específico novo dispositivo, aparato ou processo para um determinado número de anos (17 nos EUA em 1990).
- A patente é emitida para o inventor deste dispositivo, aparato ou processo após examinação que foca tanto no caráter inovador do item quanto em sua potencial utilidade.
- O direito embutido na patente pode ser transferido a terceiros via cessão ou negociação (venda, leasing ou licenciamento).
- Patente é validada pela ameaça de processo judicial.
- Muitas patentes requeridas são negadas (65% dos pedidos obtêm sucesso nos EUA).
- O objetivo da patente é dar incentivos extras à inovação concedendo poder de monopólio temporário ao inventor.

Patentes e Estatísticas de Patentes

Fatos estilizados relacionados a patentes

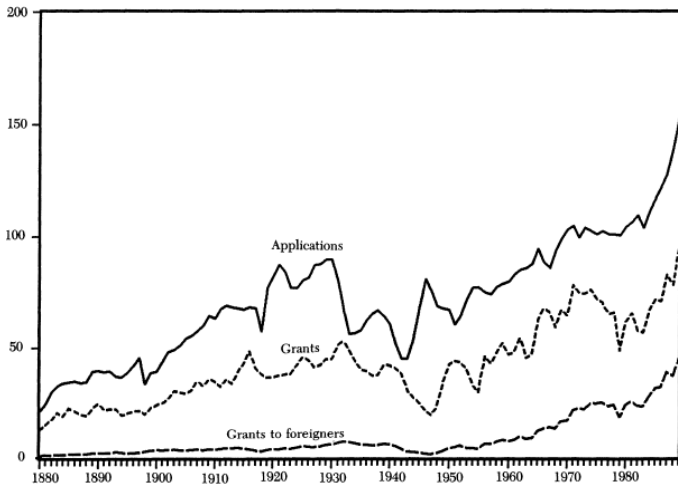


Figure 1. U.S. Patent Applications and Grants, 1880–1989, in Thousands

Sources: National Science Board (1987); U.S. Patent Office (1977, 1989 and subsequent releases)

Patentes e Estatísticas de Patentes

Fatos estilizados relacionados a patentes

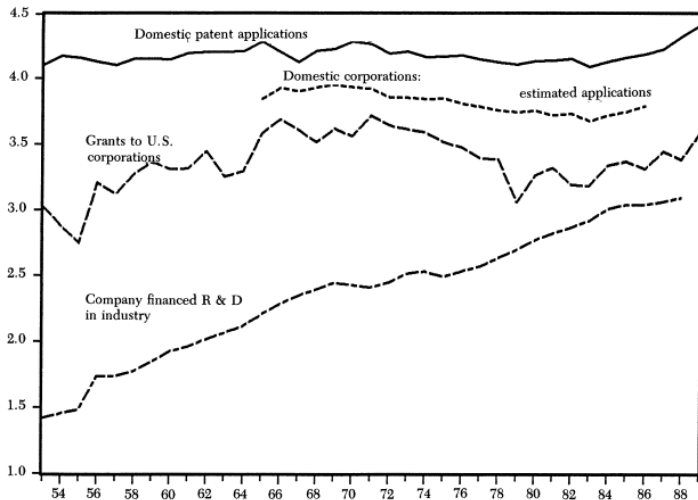


Figure 2. U.S. Domestic Patents and R & D, 1953–89, Log Scale

Note: Domestic corporations: estimated applications—U.S. corporate grants by date applied for, inflated by 1/0.65, the average success rate.

- Das Figuras 1 e 2 podemos ver:

- Das Figuras 1 e 2 podemos ver:
 - 1 Concessão de patentes flutua mais do que o número de pedidos;

- Das Figuras 1 e 2 podemos ver:
 - 1 Concessão de patentes flutua mais do que o número de pedidos;
 - 2 Ciclos econômicos influenciam o número de pedidos;

- Das Figuras 1 e 2 podemos ver:
 - 1 Concessão de patentes flutua mais do que o número de pedidos;
 - 2 Ciclos econômicos influenciam o número de pedidos;
 - 3 Patentes concedidas a empresas americanas cresceram muito menos do que o investimento total em P&D.

- Das Figuras 1 e 2 podemos ver:
 - 1 Concessão de patentes flutua mais do que o número de pedidos;
 - 2 Ciclos econômicos influenciam o número de pedidos;
 - 3 Patentes concedidas a empresas americanas cresceram muito menos do que o investimento total em P&D.
- Do fato estilizado 3 vem a seguinte pergunta: se patentes são de fato um bom indicador do produto da inovação, a produtividade do investimento em P&D vem caindo? Esses dois fatos (crescimento das patentes e crescimento desproporcional do investimento em P&D) precisam ser conciliados.

- Das Figuras 1 e 2 podemos ver:

- Das Figuras 1 e 2 podemos ver:
 - 1 Concessão de patentes flutua mais do que o número de pedidos;

Patentes e Estatísticas de Patentes

Fatos estilizados relacionados a patentes

- Das Figuras 1 e 2 podemos ver:
 - 1 Concessão de patentes flutua mais do que o número de pedidos;
 - 2 Ciclos econômicos influenciam o número de pedidos;

- Das Figuras 1 e 2 podemos ver:
 - 1 Concessão de patentes flutua mais do que o número de pedidos;
 - 2 Ciclos econômicos influenciam o número de pedidos;
 - 3 Patentes concedidas a empresas americanas cresceram muito menos do que o investimento total em P&D.

- Das Figuras 1 e 2 podemos ver:
 - 1 Concessão de patentes flutua mais do que o número de pedidos;
 - 2 Ciclos econômicos influenciam o número de pedidos;
 - 3 Patentes concedidas a empresas americanas cresceram muito menos do que o investimento total em P&D.
- Do fato estilizado 3 vem a seguinte pergunta: se patentes são de fato um bom indicador do produto da inovação, a produtividade do investimento em P&D vem caindo? Esses dois fatos (crescimento das patentes e crescimento desproporcional do investimento em P&D) precisam ser conciliados.

- Limitações do uso de patentes como *proxy* da produção inovadora:

- Limitações do uso de patentes como *proxy* da produção inovadora:
 - Como classificar patentes em setores ou categorias de produtos?

- Limitações do uso de patentes como *proxy* da produção inovadora:
 - Como classificar patentes em setores ou categorias de produtos?
 - Classes de patentes do Office of Patents difere muito da classificação de produtos normalmente usadas por economistas (SIC, NAICS, nos EUA).

- Limitações do uso de patentes como *proxy* da produção inovadora:
 - Como classificar patentes em setores ou categorias de produtos?
 - Classes de patentes do Office of Patents difere muito da classificação de produtos normalmente usadas por economistas (SIC, NAICS, nos EUA).
 - Patentes são diferentes em importância técnica e econômica, e têm valores diferentes:

- Limitações do uso de patentes como *proxy* da produção inovadora:
 - Como classificar patentes em setores ou categorias de produtos?
 - Classes de patentes do Office of Patents difere muito da classificação de produtos normalmente usadas por economistas (SIC, NAICS, nos EUA).
 - Patentes são diferentes em importância técnica e econômica, e têm valores diferentes:
 - Patente de um novo tipo de parafuso x patente de novo tratamento para câncer.

- Limitações do uso de patentes como *proxy* da produção inovadora:
 - Como classificar patentes em setores ou categorias de produtos?
 - Classes de patentes do Office of Patents difere muito da classificação de produtos normalmente usadas por economistas (SIC, NAICS, nos EUA).
 - Patentes são diferentes em importância técnica e econômica, e têm valores diferentes:
 - Patente de um novo tipo de parafuso x patente de novo tratamento para câncer.
- Problema resultante: em qual setor devo colocar um registro de patente em particular? O setor da empresa requerente (Scherer 1965a, 1965b), o setor mais provável de utilizar aquela invenção (Bound et al. 1984; Griliches et al. 1987; Hall et al. 1988), ou o setor que mais se beneficiará daquela invenção (Schmookler 1954)?

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Gostaríamos que patentes medissem o produto da atividade inovadora.

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Gostaríamos que patentes medissem o produto da atividade inovadora.
- No entanto, o número de patentes concedidas está muito distante de medir isso:

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Gostaríamos que patentes medissem o produto da atividade inovadora.
- No entanto, o número de patentes concedidas está muito distante de medir isso:
 - Nem toda invenção é patenteável;

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Gostaríamos que patentes medissem o produto da atividade inovadora.
- No entanto, o número de patentes concedidas está muito distante de medir isso:
 - Nem toda invenção é patenteável;
 - Nem toda invenção patenteável é patenteada;

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Gostaríamos que patentes medissem o produto da atividade inovadora.
- No entanto, o número de patentes concedidas está muito distante de medir isso:
 - Nem toda invenção é patenteável;
 - Nem toda invenção patenteável é patenteada;
 - Nem toda invenção patenteada tem o mesmo valor.

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Gostaríamos que patentes medissem o produto da atividade inovadora.
- No entanto, o número de patentes concedidas está muito distante de medir isso:
 - Nem toda invenção é patenteável;
 - Nem toda invenção patenteável é patenteada;
 - Nem toda invenção patenteada tem o mesmo valor.
- Uma estratégia empírica para contornar os dois primeiros problemas é o de se usar efeitos fixos ou *dummies* de firma e setor.

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Gostaríamos que patentes medissem o produto da atividade inovadora.
- No entanto, o número de patentes concedidas está muito distante de medir isso:
 - Nem toda invenção é patenteável;
 - Nem toda invenção patenteável é patenteada;
 - Nem toda invenção patenteada tem o mesmo valor.
- Uma estratégia empírica para contornar os dois primeiros problemas é o de se usar efeitos fixos ou *dummies* de firma e setor.
- Para o terceiro, no entanto, não há como contornar.

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Gostaríamos que patentes medissem o produto da atividade inovadora.
- No entanto, o número de patentes concedidas está muito distante de medir isso:
 - Nem toda invenção é patenteável;
 - Nem toda invenção patenteável é patenteada;
 - Nem toda invenção patenteada tem o mesmo valor.
- Uma estratégia empírica para contornar os dois primeiros problemas é o de se usar efeitos fixos ou *dummies* de firma e setor.
- Para o terceiro, no entanto, não há como contornar.
- Scherer (1965), justifica ignorar o problema com a ideia da "Lei dos Grandes Números": há uma distribuição de probabilidade em torno do valor médio de uma patente.

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Gostaríamos que patentes medissem o produto da atividade inovadora.
- No entanto, o número de patentes concedidas está muito distante de medir isso:
 - Nem toda invenção é patenteável;
 - Nem toda invenção patenteável é patenteada;
 - Nem toda invenção patenteada tem o mesmo valor.
- Uma estratégia empírica para contornar os dois primeiros problemas é o de se usar efeitos fixos ou *dummies* de firma e setor.
- Para o terceiro, no entanto, não há como contornar.
- Scherer (1965), justifica ignorar o problema com a ideia da "Lei dos Grandes Números": há uma distribuição de probabilidade em torno do valor médio de uma patente.
- No entanto, há baixa correlação entre o crescimento da TFP para o agregado da economia e o total de patentes registradas nos EUA (Schmookler 1951).

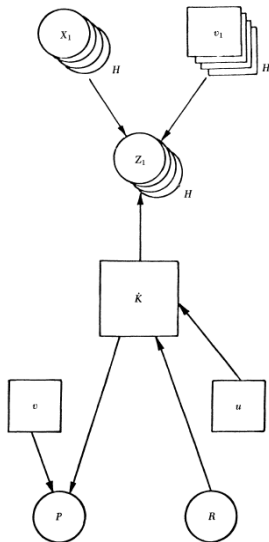
Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Gostaríamos que patentes medissem o produto da atividade inovadora.
- No entanto, o número de patentes concedidas está muito distante de medir isso:
 - Nem toda invenção é patenteável;
 - Nem toda invenção patenteável é patenteada;
 - Nem toda invenção patenteada tem o mesmo valor.
- Uma estratégia empírica para contornar os dois primeiros problemas é o de se usar efeitos fixos ou *dummies* de firma e setor.
- Para o terceiro, no entanto, não há como contornar.
- Scherer (1965), justifica ignorar o problema com a ideia da "Lei dos Grandes Números": há uma distribuição de probabilidade em torno do valor médio de uma patente.
- No entanto, há baixa correlação entre o crescimento da TFP para o agregado da economia e o total de patentes registradas nos EUA (Schmookler 1951).
- Na prática, o que temos é:

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes



Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Legenda:

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Legenda:
 - *R*: Pesquisa e Desenvolvimento;

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Legenda:
 - *R*: Pesquisa e Desenvolvimento;
 - *P*: Patentes;

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Legenda:
 - R : Pesquisa e Desenvolvimento;
 - P : Patentes;
 - \dot{K} : aumento do conhecimento;

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Legenda:
 - R : Pesquisa e Desenvolvimento;
 - P : Patentes;
 - \dot{K} : aumento do conhecimento;
 - Z : variável cujo efeito sofrido por \dot{K} gostaríamos de medir;

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Legenda:
 - R : Pesquisa e Desenvolvimento;
 - P : Patentes;
 - \dot{K} : aumento do conhecimento;
 - Z : variável cujo efeito sofrido por \dot{K} gostaríamos de medir;
 - X : outra(s) variável(is) que afeta(m) Z ;

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Legenda:
 - R : Pesquisa e Desenvolvimento;
 - P : Patentes;
 - \dot{K} : aumento do conhecimento;
 - Z : variável cujo efeito sofrido por \dot{K} gostaríamos de medir;
 - X : outra(s) variável(is) que afeta(m) Z ;
 - u , v e v_1 : distúrbios aleatórios.

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Podemos tentar estimar o impacto do P&D sobre Z com o seguinte modelo econométrico:

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{K} = R + u \\ P = a\dot{K} + v = aR + au + v \\ Z = b\dot{K} + e = bR + bu + e \end{array} \right.$$

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Podemos tentar estimar o impacto do P&D sobre Z com o seguinte modelo econométrico:

$$\begin{cases} \dot{K} = R + u \\ P = a\dot{K} + v = aR + au + v \\ Z = b\dot{K} + e = bR + bu + e \end{cases}$$

- O modelo implica que se estimarmos o impacto de R sobre Z utilizando P ao invés de \dot{K} , estaremos incorrendo em erro de medida.

Patentes Como Indicadores de Quê?

Limitações do uso de patentes

- Podemos tentar estimar o impacto do P&D sobre Z com o seguinte modelo econométrico:

$$\begin{cases} \dot{K} = R + u \\ P = a\dot{K} + v = aR + au + v \\ Z = b\dot{K} + e = bR + bu + e \end{cases}$$

- O modelo implica que se estimarmos o impacto de R sobre Z utilizando P ao invés de \dot{K} , estaremos incorrendo em erro de medida.
- Nossas estimativas podem estar viesadas (omissão de variável relevante).

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Lewbel (Econometrica 1997) propôs uma forma de se corrigir para o viés apontado por Griliches.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Lewbel (Econometrica 1997) propôs uma forma de se corrigir para o viés apontado por Griliches.
- Trata-se de um estimador de Variáveis Instrumentais que usa momentos de ordem superior das variáveis envolvidas como instrumentos.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Lewbel (Econometrica 1997) propôs uma forma de se corrigir para o viés apontado por Griliches.
- Trata-se de um estimador de Variáveis Instrumentais que usa momentos de ordem superior das variáveis envolvidas como instrumentos.
- Suponha um modelo em que a variável X é medida com erro da forma:

$$\begin{cases} Y_i = a + b'W_i + cX_i + e_i \\ Z_i = d + X_i + v_i \end{cases} \quad (1)$$

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Lewbel (Econometrica 1997) propôs uma forma de se corrigir para o viés apontado por Griliches.
- Trata-se de um estimador de Variáveis Instrumentais que usa momentos de ordem superior das variáveis envolvidas como instrumentos.
- Suponha um modelo em que a variável X é medida com erro da forma:

$$\begin{cases} Y_i = a + b'W_i + cX_i + e_i \\ Z_i = d + X_i + v_i \end{cases} \quad (1)$$

- Este modelo implica em:

$$Y_i = \alpha + b'W_i + cZ_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

onde $\alpha \equiv a - cd$ e $\varepsilon_i \equiv e_i - cv_i$.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Trata-se de um problema tradicional de endogeneidade gerada por um erro de medida.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Trata-se de um problema tradicional de endogeneidade gerada por um erro de medida.
- No caso específico de P&D, o erro de medida surge por utilizarmos Número de Patentes como *proxy* para a produção inovadora de uma empresa, que é não-observável.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Trata-se de um problema tradicional de endogeneidade gerada por um erro de medida.
- No caso específico de P&D, o erro de medida surge por utilizarmos Número de Patentes como *proxy* para a produção inovadora de uma empresa, que é não-observável.
- Em muitos casos, como P&D, não há dados sobre uma outra variável que possamos usar como instrumento.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Trata-se de um problema tradicional de endogeneidade gerada por um erro de medida.
- No caso específico de P&D, o erro de medida surge por utilizarmos Número de Patentes como *proxy* para a produção inovadora de uma empresa, que é não-observável.
- Em muitos casos, como P&D, não há dados sobre uma outra variável que possamos usar como instrumento.
- A única variável com dados disponíveis é Patentes.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Em princípio, não teríamos como corrigir para o viés de erro de medida.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Em princípio, não teríamos como corrigir para o viés de erro de medida.
- No entanto, Lewbel mostra que podemos usar os momentos de ordem maior que 1 da variável patentes para criar um instrumento que retira o viés de erro de medida.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Em princípio, não teríamos como corrigir para o viés de erro de medida.
- No entanto, Lewbel mostra que podemos usar os momentos de ordem maior que 1 da variável patentes para criar um instrumento que retira o viés de erro de medida.
- No caso específico de patentes, uma fonte de viés vem do fato de muitas firmas não registrarem nenhuma patente.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Introdução

- Em princípio, não teríamos como corrigir para o viés de erro de medida.
- No entanto, Lewbel mostra que podemos usar os momentos de ordem maior que 1 da variável patentes para criar um instrumento que retira o viés de erro de medida.
- No caso específico de patentes, uma fonte de viés vem do fato de muitas firmas não registrarem nenhuma patente.
- Isso não quer dizer que essas firmas não produzem nenhuma inovação, apenas que elas se apropriam da inovação de outra forma que não patentes.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Variáveis Instrumentais

- Defina $G_i = G(W_i)$ para uma função qualquer de W_i e \bar{S} a média amostral de uma variável aleatória qualquer S .

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Variáveis Instrumentais

- Defina $G_i = G(W_i)$ para uma função qualquer de W_i e \bar{S} a média amostral de uma variável aleatória qualquer S .
- Lewbel propõe o uso dos seguintes instrumentos:

$$q_{1i} = (G_i - \bar{G}) \quad (3)$$

$$q_{2i} = (G_i - \bar{G}) (Z_i - \bar{Z}) \quad (4)$$

$$q_{3i} = (G_i - \bar{G}) (Y_i - \bar{Y}) \quad (5)$$

$$q_{4i} = (Y_i - \bar{Y}) (Z_i - \bar{Z}) \quad (6)$$

$$q_{5i} = (Z_i - \bar{Z})^2 \quad (7)$$

$$q_{6i} = (Y_i - \bar{Y})^2 \quad (8)$$

em que q_{1i} , q_{2i} , q_{3i} e q_{4i} podem ser usados sempre e q_{5i} e q_{6i} só podem ser usados caso o erro de medida v_i e o erro do modelo e_i sejam distribuídos simetricamente (Dagenais e Dagenais, WP U. de Montréal 1994).

- Seja $\tilde{s} = S - \bar{S}$, em que S é uma v.a. qualquer.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Variáveis Instrumentais

- Seja $\tilde{s} = S - \bar{S}$, em que S é uma v.a. qualquer.
- Relembrando: um instrumento será válido se satisfizer:

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Variáveis Instrumentais

- Seja $\tilde{s} = S - \bar{S}$, em que S é uma v.a. qualquer.
- Relembrando: um instrumento será válido se satisfizer:
 - **Relevância:** $E(q\tilde{z}) \neq 0$

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Variáveis Instrumentais

- Seja $\tilde{s} = S - \bar{S}$, em que S é uma v.a. qualquer.
- Relembrando: um instrumento será válido se satisfizer:
 - **Relevância:** $E(q\tilde{z}) \neq 0$
 - **Independência:** $E(qe) = 0, E(qv) = 0$.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Variáveis Instrumentais

- Seja $\tilde{s} = S - \bar{S}$, em que S é uma v.a. qualquer.
- Relembrando: um instrumento será válido se satisfizer:
 - **Relevância:** $E(q\tilde{z}) \neq 0$
 - **Independência:** $E(qe) = 0, E(qv) = 0$.
- Se as variáveis em X e W e os erros e_i e v_i satisfizerem quatro hipóteses, os instrumentos de 1 a 6 satisfarão ambos os critérios.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Variáveis Instrumentais

- Seja $\tilde{s} = S - \bar{S}$, em que S é uma v.a. qualquer.
- Relembrando: um instrumento será válido se satisfizer:
 - **Relevância:** $E(q\tilde{z}) \neq 0$
 - **Independência:** $E(qe) = 0, E(qv) = 0$.
- Se as variáveis em X e W e os erros e_i e v_i satisfizerem quatro hipóteses, os instrumentos de 1 a 6 satisfarão ambos os critérios.
- Os instrumentos de 1 a 6 serão, portanto, instrumentos válidos.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Variáveis Instrumentais

- Seja $\tilde{s} = S - \bar{S}$, em que S é uma v.a. qualquer.
- Relembrando: um instrumento será válido se satisfizer:
 - **Relevância:** $E(q\tilde{z}) \neq 0$
 - **Independência:** $E(qe) = 0$, $E(qv) = 0$.
- Se as variáveis em X e W e os erros e_i e v_i satisfizerem quatro hipóteses, os instrumentos de 1 a 6 satisfarão ambos os critérios.
- Os instrumentos de 1 a 6 serão, portanto, instrumentos válidos.
- O modelo (1) pode então ser estimado por MQ2E em que algum dos instrumentos q_{ki} para $k \in \{1, \dots, 6\}$ é usado.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Hipóteses de Lewbel

1. A matriz de covariâncias $E \left[(1, W', X)' (1, W', X) \right]$ existe e é não-singular.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Hipóteses de Lewbel

1. A matriz de covariâncias $E \left[(1, W', X)' (1, W', X) \right]$ existe e é não-singular.
2. Erros têm média zero, i.e., $E(e) = E(v) = 0$. Além disso, os momentos relevantes dos termos de erro são independentes uns dos outros e dos momentos relevantes das variáveis instrumentalizadas em W , G e X , isto é:

$$E \left(w_1^{l_1} w_2^{l_2} \dots w_J^{l_J} g^M x^\psi v^\lambda e^\kappa \right) = E \left(w_1^{l_1} w_2^{l_2} \dots w_J^{l_J} g^M x^\psi \right) E \left(v^\lambda \right) E \left(e^\kappa \right)$$

para $M \in \{0, 1\}$, $\iota \in \{0, 1, 2\}$, $\psi \in \{0, 1, 2\}$, $\kappa \in \{0, 1\}$ e $\lambda \in \{0, 1\}$,

onde l_j é um natural e $\sum_{j=1}^J l_j = \iota$.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Hipóteses de Lewbel

3. Se q_i contém $g_i z_i$, $y_i z_i$ ou z_i^2 (instrumentos em (4), (6) e (7)), então a hipótese 2 também vale com $\lambda = 2$. Se q_i contém $g_i y_i$, $y_i z_i$ ou y_i^2 (instrumentos em (5), (6) e (8)), então a hipótese 2 também vale com $\kappa = 2$. Se q_i contém z_i^2 (instrumento em (7)), então $E(v^3) = 0$. Se q_i contém y_i^2 (instrumento em (8)), então $E\left[(b'w + cx)^2 \tilde{x}\right] = 0$.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Hipóteses de Lewbel

3. Se q_i contém $g_i z_i$, $y_i z_i$ ou z_i^2 (instrumentos em (4), (6) e (7)), então a hipótese 2 também vale com $\lambda = 2$. Se q_i contém $g_i y_i$, $y_i z_i$ ou y_i^2 (instrumentos em (5), (6) e (8)), então a hipótese 2 também vale com $\kappa = 2$. Se q_i contém z_i^2 (instrumento em (7)), então $E(v^3) = 0$. Se q_i contém y_i^2 (instrumento em (8)), então $E[(b'w + cx)^2 \tilde{x}] = 0$.
4. Ou q_i contém g_i (instrumento em (3)) e $E(g\tilde{x}) \neq 0$, ou q_i contém $g_i z_i$ (instrumento em (4)) e $E(g_j x \tilde{x}) \neq 0$, ou q_i contém $g_i y_i$ (instrumento em (5)) e $b'E(wg\tilde{x}) + cE(xg\tilde{x}) \neq 0$, ou q_i contém $y_i z_i$ (instrumento em (6)) e $b'E(wx\tilde{x}) + cE(x^2\tilde{x}) \neq 0$, ou q_i contém z_i^2 (instrumento em (7)) e $E(x^2\tilde{x}) \neq 0$, ou q_i contém y_i^2 (instrumento em (8)) e $E[(b'w + cx)^2 \tilde{x}] \neq 0$.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Lewbel passa a estimar o modelo em (1) usando seu método proposto, em que:

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Lewbel passa a estimar o modelo em (1) usando seu método proposto, em que:
 - \bar{Y} : log do número de patentes médio anual de cada firma;

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Lewbel passa a estimar o modelo em (1) usando seu método proposto, em que:
 - \bar{Y} : log do número de patentes médio anual de cada firma;
 - Z : log do gasto com P&D médio de cada firma em um período de 10 anos.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Lewbel passa a estimar o modelo em (1) usando seu método proposto, em que:
 - \bar{Y} : log do número de patentes médio anual de cada firma;
 - Z : log do gasto com P&D médio de cada firma em um período de 10 anos.
- As hipóteses apresentadas acima requerem que haja assimetria em Z , o que se verifica.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Lewbel estima então onze modelos diferentes:

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Lewbel estima então onze modelos diferentes:
 - Modelo 1 exclui observações com zero P&D;

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Lewbel estima então onze modelos diferentes:
 - Modelo 1 exclui observações com zero P&D;
 - Modelos 2, 3, 4 e 5 assinalam valor zero para patentes para firmas com zero P&D;

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Lewbel estima então onze modelos diferentes:
 - Modelo 1 exclui observações com zero P&D;
 - Modelos 2, 3, 4 e 5 assinalam valor zero para patentes para firmas com zero P&D;
 - Modelos diferem nos regressores e instrumentos utilizados, assim como na amostra utilizada.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

TABLE II
ALTERNATIVE PATENT—R&D EXPENDITURE MODEL VARIANTS

Model	Data	<i>N</i>	Other Regressors	OLS	TSLS
1.	1970–79 avg	1029 ^a		.770 (.017)	1.011 (.056)
2.	1970–79 avg	1239	patdum R & Ddum	.744 (.017)	.988 (.040)
3.	1970–79 avg	1239	patdum R & Ddum SICdums	.671 (.022)	1.044 (.068)
4.	1970–79 avg	1239	patdum R & Ddum plant	.652 (.022)	1.086 (.093)
5.	1970–79 avg	1239	patdum R & Ddum SICdums plant	.585 (.025)	1.179 (.138)
6.	1970–79 avg	1177 ^b	patdum R & Ddum	.703 (.021)	1.250 (.096)
7.	1970–74 avg	1120	patdum R & Ddum	.726 (.018)	1.022 (.040)
8.	1975–79 avg	1120	patdum R & Ddum	.709 (.018)	1.022 (.046)
9.	annual 70–79	9849	patdum R & Ddum	.557 (.006)	1.071 (.017)
10.	annual 70–79	6299 ^a		.670 (.007)	1.130 (.034)
11.	annual 70–79	6299 ^a	firm fixed effects model	.126 (.019)	.965 (.205)

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Podemos ver, pela tabela acima, que:

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Podemos ver, pela tabela acima, que:
 - Estimativas usando MQO encontram coeficientes para os retornos de escala do investimento em P&D muito abaixo de 1;

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Podemos ver, pela tabela acima, que:
 - Estimativas usando MQO encontram coeficientes para os retornos de escala do investimento em P&D muito abaixo de 1;
 - Essas estimativas indicam **retornos decrescentes de escala** para P&D;

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Podemos ver, pela tabela acima, que:
 - Estimativas usando MQO encontram coeficientes para os retornos de escala do investimento em P&D muito abaixo de 1;
 - Essas estimativas indicam **retornos decrescentes de escala** para P&D;
 - Estimativas com MQ2E usando o método de Lewbel encontram coeficientes em torno de 1, e quase sempre acima de 1;

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Podemos ver, pela tabela acima, que:
 - Estimativas usando MQO encontram coeficientes para os retornos de escala do investimento em P&D muito abaixo de 1;
 - Essas estimativas indicam **retornos decrescentes de escala** para P&D;
 - Estimativas com MQ2E usando o método de Lewbel encontram coeficientes em torno de 1, e quase sempre acima de 1;
 - Essas estimativas indicam **retornos constantes ou crescentes de escala** para P&D.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Podemos ver, pela tabela acima, que:
 - Estimativas usando MQO encontram coeficientes para os retornos de escala do investimento em P&D muito abaixo de 1;
 - Essas estimativas indicam **retornos decrescentes de escala** para P&D;
 - Estimativas com MQ2E usando o método de Lewbel encontram coeficientes em torno de 1, e quase sempre acima de 1;
 - Essas estimativas indicam **retornos constantes ou crescentes de escala** para P&D.
- Pode-se concluir que o resultado anteriormente encontrado na literatura empírica de retornos decrescentes de escala em P&D é devido ao viés do erro de medida.

Método de Correção de Lewbel (Econometrica 1997)

Aplicação do Método para P&D

- Podemos ver, pela tabela acima, que:
 - Estimativas usando MQO encontram coeficientes para os retornos de escala do investimento em P&D muito abaixo de 1;
 - Essas estimativas indicam **retornos decrescentes de escala** para P&D;
 - Estimativas com MQ2E usando o método de Lewbel encontram coeficientes em torno de 1, e quase sempre acima de 1;
 - Essas estimativas indicam **retornos constantes ou crescentes de escala** para P&D.
- Pode-se concluir que o resultado anteriormente encontrado na literatura empírica de retornos decrescentes de escala em P&D é devido ao viés do erro de medida.
- Ao se corrigir esse viés encontra-se retornos constantes ou crescentes de escala para P&D.

- Vimos que gostaríamos de usar patentes como *proxy* para produção de P&D.

- Vimos que gostaríamos de usar patentes como *proxy* para produção de P&D.
- Se patentes servem como proxy do produto e investimento em P&D é o "insumo", deve haver uma correlação entre os dois.

- Vimos que gostaríamos de usar patentes como *proxy* para produção de P&D.
- Se patentes servem como proxy do produto e investimento em P&D é o "insumo", deve haver uma correlação entre os dois.
- Será que essa correlação se verifica empiricamente?

- Vimos que gostaríamos de usar patentes como *proxy* para produção de P&D.
- Se patentes servem como proxy do produto e investimento em P&D é o "insumo", deve haver uma correlação entre os dois.
- Será que essa correlação se verifica empiricamente?
- Bound et al. (Artigo em Livro, 1984) verifica se de fato existe esta relação.

Patentes e P&D

Correlação entre P&D e patentes

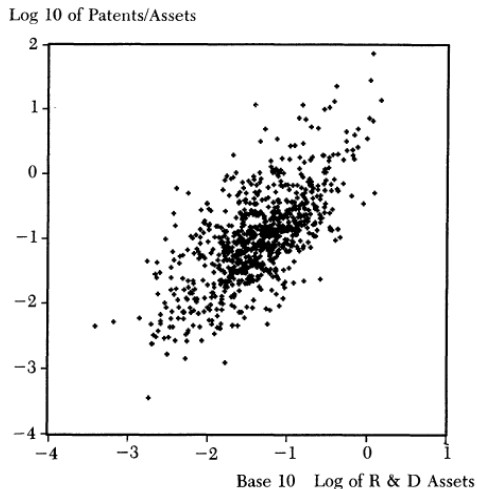


Figure 4. Log of Patents/Assets Versus Log of R & D/Assets

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Introdução

- Como vimos antes, diferentes patentes possuem valores diferentes.

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Introdução

- Como vimos antes, diferentes patentes possuem valores diferentes.
- Ao usar o número de patentes como medida do valor do produto de P&D, incorremos em erro de medida.

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Introdução

- Como vimos antes, diferentes patentes possuem valores diferentes.
- Ao usar o número de patentes como medida do valor do produto de P&D, incorremos em erro de medida.
- Qual o tamanho desse erro?

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Introdução

- Como vimos antes, diferentes patentes possuem valores diferentes.
- Ao usar o número de patentes como medida do valor do produto de P&D, incorremos em erro de medida.
- Qual o tamanho desse erro?
- Uma forma de se tentar estimar o valor de uma patente é através do das taxas de renovação.

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Introdução

- Como vimos antes, diferentes patentes possuem valores diferentes.
- Ao usar o número de patentes como medida do valor do produto de P&D, incorremos em erro de medida.
- Qual o tamanho desse erro?
- Uma forma de se tentar estimar o valor de uma patente é através do das taxas de renovação.
- Em muitos países europeus, as patentes precisam ser renovadas anualmente através do pagamento de uma taxa.

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Introdução

- Como vimos antes, diferentes patentes possuem valores diferentes.
- Ao usar o número de patentes como medida do valor do produto de P&D, incorremos em erro de medida.
- Qual o tamanho desse erro?
- Uma forma de se tentar estimar o valor de uma patente é através do das taxas de renovação.
- Em muitos países europeus, as patentes precisam ser renovadas anualmente através do pagamento de uma taxa.
- Patentes só serão renovadas se o VPL da renovação superar o valor da taxa de renovação.

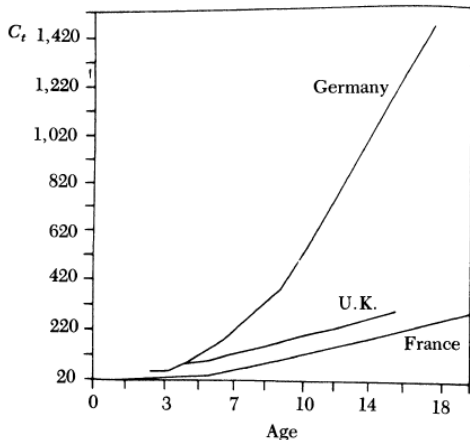
Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Introdução

- Como vimos antes, diferentes patentes possuem valores diferentes.
- Ao usar o número de patentes como medida do valor do produto de P&D, incorremos em erro de medida.
- Qual o tamanho desse erro?
- Uma forma de se tentar estimar o valor de uma patente é através do das taxas de renovação.
- Em muitos países europeus, as patentes precisam ser renovadas anualmente através do pagamento de uma taxa.
- Patentes só serão renovadas se o VPL da renovação superar o valor da taxa de renovação.
- Se em um determinado ano a firma escolher não renovar sua patente, temos um limite superior para o valor da inovação.

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Custos de Renovação de Patentes



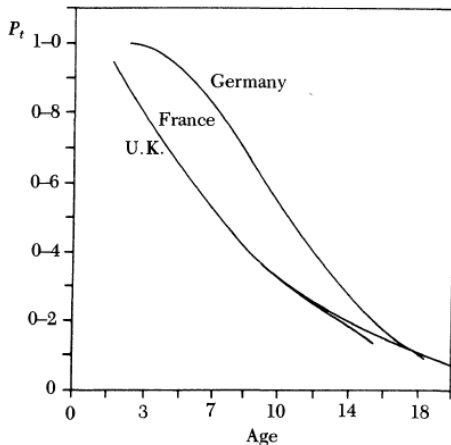
Notes. Age = years since granting of patent.

C_t = deflated renewal costs.

P_t = proportion of patents renewed.

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Proporção de Renovação de Patentes



Notes. Age = years since granting of patent.

C_t = deflated renewal costs.

P_t = proportion of patents renewed.

- Metade das patentes não são renovadas depois de dez anos.

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Fatos Estilizados

- Metade das patentes não são renovadas depois de dez anos.
- Metade das patentes são renovadas depois de dez anos.

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Fatos Estilizados

- Metade das patentes não são renovadas depois de dez anos.
- Metade das patentes são renovadas depois de dez anos.
- Aproximadamente 10% das patentes são renovadas até o último ano.

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Fatos Estilizados

- Metade das patentes não são renovadas depois de dez anos.
- Metade das patentes são renovadas depois de dez anos.
- Aproximadamente 10% das patentes são renovadas até o último ano.
- Estes fatos nos permitem verificar que:

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Fatos Estilizados

- Metade das patentes não são renovadas depois de dez anos.
- Metade das patentes são renovadas depois de dez anos.
- Aproximadamente 10% das patentes são renovadas até o último ano.
- Estes fatos nos permitem verificar que:
 - a maior parte das patentes é de baixo valor;

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Fatos Estilizados

- Metade das patentes não são renovadas depois de dez anos.
- Metade das patentes são renovadas depois de dez anos.
- Aproximadamente 10% das patentes são renovadas até o último ano.
- Estes fatos nos permitem verificar que:
 - a maior parte das patentes é de baixo valor;
 - algumas poucas patentes (10%) valem muito para a empresa a ponto de serem renovadas até o último ano.

Direitos de Patentes e Valor de Patentes

Fatos Estilizados

- Metade das patentes não são renovadas depois de dez anos.
- Metade das patentes são renovadas depois de dez anos.
- Aproximadamente 10% das patentes são renovadas até o último ano.
- Estes fatos nos permitem verificar que:
 - a maior parte das patentes é de baixo valor;
 - algumas poucas patentes (10%) valem muito para a empresa a ponto de serem renovadas até o último ano.
 - erro de medida de se utilizar número de patentes ao invés de valor pode ser alto, se o valor das patentes renovadas até o final for alto.

Patentes e o Mercado de Ações

'Q de Tobin' e Patentes

- Podemos, logicamente, tentar ver como notícias a respeito das inovações e patentes pode afetar o valor de mercado das ações de uma empresa.

Patentes e o Mercado de Ações

'Q de Tobin' e Patentes

- Podemos, logicamente, tentar ver como notícias a respeito das inovações e patentes pode afetar o valor de mercado das ações de uma empresa.
- Em um dos modelos mais populares de precificação de ações, o Modelo de Desconto de Dividendos (ou Modelo de Gordon), vemos que o valor de uma ação deve ser igual, em equilíbrio, ao valor presente (esperado) dos dividendos a serem pagos pela empresa aos acionistas.

Patentes e o Mercado de Ações

'Q de Tobin' e Patentes

- Podemos, logicamente, tentar ver como notícias a respeito das inovações e patentes pode afetar o valor de mercado das ações de uma empresa.
- Em um dos modelos mais populares de precificação de ações, o Modelo de Desconto de Dividendos (ou Modelo de Gordon), vemos que o valor de uma ação deve ser igual, em equilíbrio, ao valor presente (esperado) dos dividendos a serem pagos pela empresa aos acionistas.
- Com esse modelo em vista, diversos pesquisadores procuraram avaliar o impacto do investimento em P&D e do registro de patentes no valor da empresa, ao estimar a seguinte regressão:

$$\ln Q \equiv \ln (V/A) = a + g (K/A) + u$$

- Regressão de Cockburn e Griliches (AER 1988):

$$\ln Q \equiv \ln (V/A) = a + g (K/A) + u$$

em que:

- Regressão de Cockburn e Griliches (AER 1988):

$$\ln Q \equiv \ln (V/A) = a + g (K/A) + u$$

em que:

- V é o valor de mercado da empresa (preço da ação x número de ações);

- Regressão de Cockburn e Griliches (AER 1988):

$$\ln Q \equiv \ln (V/A) = a + g (K/A) + u$$

em que:

- V é o valor de mercado da empresa (preço da ação x número de ações);
- A é o valor contábil dos ativos da empresa;

- Regressão de Cockburn e Griliches (AER 1988):

$$\ln Q \equiv \ln (V/A) = a + g (K/A) + u$$

em que:

- V é o valor de mercado da empresa (preço da ação \times número de ações);
- A é o valor contábil dos ativos da empresa;
- K é o valor dos ativos intangíveis da empresa (conhecimento);

- Regressão de Cockburn e Griliches (AER 1988):

$$\ln Q \equiv \ln (V/A) = a + g (K/A) + u$$

em que:

- V é o valor de mercado da empresa (preço da ação \times número de ações);
- A é o valor contábil dos ativos da empresa;
- K é o valor dos ativos intangíveis da empresa (conhecimento);
- u é um distúrbio aleatório;

- Regressão de Cockburn e Griliches (AER 1988):

$$\ln Q \equiv \ln (V/A) = a + g (K/A) + u$$

em que:

- V é o valor de mercado da empresa (preço da ação x número de ações);
- A é o valor contábil dos ativos da empresa;
- K é o valor dos ativos intangíveis da empresa (conhecimento);
- u é um distúrbio aleatório;
- a e g são os coeficientes a serem estimados.

- O índice Q passou a ser conhecido na literatura como "*Q de Tobin*".

- O índice Q passou a ser conhecido na literatura como "*Q de Tobin*".
- Cockburn e Griliches (AER 1988) estimaram esta regressão.

Patentes e o Mercado de Ações

'Q de Tobin' e Patentes

- O índice Q passou a ser conhecido na literatura como "*Q de Tobin*".
- Cockburn e Griliches (AER 1988) estimaram esta regressão.
- Para a variável K , os autores utilizaram como proxy o estoque de P&D acumulado não depreciado (15% a.a. taxa de depreciação).

Patentes e o Mercado de Ações

'Q de Tobin' e Patentes

TABLE 2
THE STOCK MARKET'S RELATIVE VALUATION OF R & D AND PATENTS
DEPENDENT VARIABLE: LOG (Q)

SP/A	0.493 (0.165)	0.111 (0.094)	0.246 (0.082)
K/A		1.374 (0.182)	0.741 (0.152)
NR/A			11.99 (1.556)
R ²	0.027	0.125	0.258

Source: Cockburn and Griliches (1987), table 3.

V = market value of the firm.

A = total net assets at replacement cost.

Q = V/A.

K = "stock" of R & D using 15 percent depreciation rate.

NR = "news in R & D": current R & D less depreciation of the R & D stock.

SP = "stock" of patents using 30 percent depreciation rate.

N = 722. Mean of the dependent variable = -0.272; standard deviation = 0.697.

Heteroscedasticity-consistent standard errors in parentheses.

All equations also contain an intercept term and the logarithm of assets, whose coefficients was small but consistently significant, on the order of -0.03 (0.01).

- Patentes, quando tomadas sozinhas, valem em média \$500K.

Patentes e o Mercado de Ações

'Q de Tobin' e Patentes

- Patentes, quando tomadas sozinhas, valem em média \$500K.
- Quando adicionamos o conhecimento acumulado, vemos que ela é responsável por quase toda a variação no Q de Tobin.

Patentes e o Mercado de Ações

'Q de Tobin' e Patentes

- Patentes, quando tomadas sozinhas, valem em média \$500K.
- Quando adicionamos o conhecimento acumulado, vemos que ela é responsável por quase toda a variação no Q de Tobin.
- Se adicionarmos o investimento em P&D, vemos que essa variável passa a ser a maior responsável por mudanças no Q de Tobin.

- Patentes, quando tomadas sozinhas, valem em média \$500K.
- Quando adicionamos o conhecimento acumulado, vemos que ela é responsável por quase toda a variação no Q de Tobin.
- Se adicionarmos o investimento em P&D, vemos que essa variável passa a ser a maior responsável por mudanças no Q de Tobin.
- Outros pesquisadores estudaram essa questão.

- Griliches (1981) encontrou efeito significativo de patentes no valor de mercado da empresa.

Patentes e o Mercado de Ações

'Q de Tobin' e Patentes

- Griliches (1981) encontrou efeito significativo de patentes no valor de mercado da empresa.
- Pakes (1986); e Hall, Griliches e Hausman (1986) não encontraram resultado semelhante.

Patentes e o Mercado de Ações

'Q de Tobin' e Patentes

- Griliches (1981) encontrou efeito significativo de patentes no valor de mercado da empresa.
- Pakes (1986); e Hall, Griliches e Hausman (1986) não encontraram resultado semelhante.
- Pakes e Schankerman (1984) fizeram decomposição de variância para verificar o quanto das variações no valor da empresa eram explicadas por variações no registro de patentes.

- Griliches (1981) encontrou efeito significativo de patentes no valor de mercado da empresa.
- Pakes (1986); e Hall, Griliches e Hausman (1986) não encontraram resultado semelhante.
- Pakes e Schankerman (1984) fizeram decomposição de variância para verificar o quanto das variações no valor da empresa eram explicadas por variações no registro de patentes.
- Esses autores encontraram que menos de 10% das variações do valor da empresa eram explicadas por variações no registro de patentes.

- Griliches (1981) encontrou efeito significativo de patentes no valor de mercado da empresa.
- Pakes (1986); e Hall, Griliches e Hausman (1986) não encontraram resultado semelhante.
- Pakes e Schankerman (1984) fizeram decomposição de variância para verificar o quanto das variações no valor da empresa eram explicadas por variações no registro de patentes.
- Esses autores encontraram que menos de 10% das variações do valor da empresa eram explicadas por variações no registro de patentes.
- Portanto, usar flutuações do mercado acionário para tentar medir o componente informacional do registro de patentes terá eficácia limitada.

Externalidades Positivas e Outros Usos de Dados de Patentes

Medindo spillovers de uma empresa em outra

- Jaffe (1983, 1985, 1986, 1988) usou dados ao nível da firma de patentes, separadas por classe de patente.

Externalidades Positivas e Outros Usos de Dados de Patentes

Medindo spillovers de uma empresa em outra

- Jaffe (1983, 1985, 1986, 1988) usou dados ao nível da firma de patentes, separadas por classe de patente.
- Também examinou a distribuição de vendas por códigos SIC (4 dígitos).

Externalidades Positivas e Outros Usos de Dados de Patentes

Medindo spillovers de uma empresa em outra

- Jaffe (1983, 1985, 1986, 1988) usou dados ao nível da firma de patentes, separadas por classe de patente.
- Também examinou a distribuição de vendas por códigos SIC (4 dígitos).
- Ele colocou as firmas em grupos separados por tecnologia e por vendas.

Externalidades Positivas e Outros Usos de Dados de Patentes

Medindo spillovers de uma empresa em outra

- Jaffe (1983, 1985, 1986, 1988) usou dados ao nível da firma de patentes, separadas por classe de patente.
- Também examinou a distribuição de vendas por códigos SIC (4 dígitos).
- Ele colocou as firmas em grupos separados por tecnologia e por vendas.
- Ele encontrou que os dois critérios levam à criação de grupos diferentes, levando à conclusão de que não há *spillovers*.

Externalidades Positivas e Outros Usos de Dados de Patentes

Medindo spillovers de uma empresa em outra

- Jaffe (1983, 1985, 1986, 1988) usou dados ao nível da firma de patentes, separadas por classe de patente.
- Também examinou a distribuição de vendas por códigos SIC (4 dígitos).
- Ele colocou as firmas em grupos separados por tecnologia e por vendas.
- Ele encontrou que os dois critérios levam à criação de grupos diferentes, levando à conclusão de que não há *spillovers*.
- Muitos estudos também foram realizados usando as citações de patentes de outras empresas.

Externalidades Positivas e Outros Usos de Dados de Patentes

Medindo spillovers de uma empresa em outra

- Jaffe (1983, 1985, 1986, 1988) usou dados ao nível da firma de patentes, separadas por classe de patente.
- Também examinou a distribuição de vendas por códigos SIC (4 dígitos).
- Ele colocou as firmas em grupos separados por tecnologia e por vendas.
- Ele encontrou que os dois critérios levam à criação de grupos diferentes, levando à conclusão de que não há *spillovers*.
- Muitos estudos também foram realizados usando as citações de patentes de outras empresas.
- Scherer (1965) mostra uma relação positiva entre lucratividade e taxas de patenteamento anterior por setores, indicando a presença de efeitos de *spillover*.