

ECONOMIA DO TRABALHO

CAPITAL HUMANO E EDUCAÇÃO

Victor Oliveira

PPGDE – 2024

Sumário

- 1 Introdução
- 2 Teoria do Capital Humano
 - Relação entre Rendimentos e Capital Humano
 - Escolaridade e Salários
 - Treinamento ao Longo do Ciclo de Vida
- 3 Sinalização
 - Modelo
 - Overeducation e Undereducation
- 4 Estimativas
 - Taxa Interna de Retorno
 - Problema de Seleção

Introdução

- Educação é fundamental!
- De acordo com a teoria do capital humano, que se popularizou após Becker (1964), a educação é um investimento, produzindo aquisição de conhecimento e aumento da produtividade, o que leva, por sua vez, a maiores ganhos.
- Estudar funções matemáticas, por exemplo, é de valor prático apenas em um punhado de profissões, então por que impor isso a um grande número de estudantes que nunca precisarão? Alguns justificam esse tipo de estudo argumentando que ele desenvolve a capacidade de pensamento abstrato e, portanto, promove uma maior produtividade.

- Outros, no entanto, acreditam que a virtude essencial desse tipo de aprendizado é selecionar os alunos.
- A partir dessa perspectiva, formulada por Spence (1973), o sistema educacional desempenha o papel de filtro: ele seleciona indivíduos com base em sua eficiência intrínseca, permitindo-lhes sinalizar suas habilidades para empregadores potenciais.
- Se a educação serve tanto para adquirir conhecimento quanto para selecionar indivíduos, então devemos tentar determinar o peso respectivo de cada uma dessas dimensões, não apenas para entender o impacto da educação sobre os ganhos e o crescimento, mas também para avaliar a eficácia dos gastos com educação.

Introdução

- A teoria do capital humano, inaugurada por Becker (1964), parte da hipótese de que a educação é um investimento que produzirá ganhos no futuro.
- Nesse contexto, as diferenças salariais são influenciadas pelas diferenças na produtividade individual, que, por sua vez, são influenciadas pelos investimentos em educação ou treinamento feitos pelos indivíduos ao longo de suas vidas.
- Adquirir competências que o mercado de trabalho recompensará traz custos de treinamento comparáveis aos investimentos que serão fontes de ganhos futuros.

- Esses custos incluem as despesas com estudos (taxas para se matricular em instituições especializadas, custos com hospedagem e viagens, compra de materiais, etc.), a possível perda de ganhos devido ao fato de que o tempo dedicado aos estudos não é usado em atividades remuneradas e os custos psicológicos decorrentes do estresse e, possivelmente, da dificuldade de estudar.
- Investimentos em educação podem se pagar quando produzem uma acumulação de competências, o capital humano como é chamado, que traz retornos na forma de uma remuneração mais alta.

Relação entre Rendimentos e Capital Humano

- Do ponto de vista de Becker, a educação só pode ser uma fonte de ganhos futuros se os salários refletirem as diferenças na produtividade.
- No entanto, não é nada evidente que a melhoria na produtividade de um trabalhador leve sistematicamente a um aumento em seu salário, mesmo em um mercado de trabalho perfeitamente competitivo, onde as empresas têm conhecimento perfeito das características dos trabalhadores e tanto trabalhadores quanto empregos são perfeitamente móveis.
- Um trabalhador que adquiriu competências e expertise que melhoraram sua produtividade só poderá fazer com que esses ganhos se concretizem se puder jogar dois ou mais empregadores um contra o outro.

- Um único empregador não teria motivo para aumentar o salário de um trabalhador cuja produtividade melhorou se esse trabalhador não pudesse ameaçar aceitar um emprego melhor remunerado em outro lugar.
- Essa observação levou Becker a adotar a distinção entre treinamento geral, que aumenta a produtividade do indivíduo para todos os tipos de emprego, e treinamento específico, que só aumenta sua produtividade para um tipo particular de emprego.
- O treinamento geral está fundamentalmente associado ao trabalhador, que pode torná-lo lucrativo em diferentes tipos de emprego e, assim, fazer com que os empregadores compitam pelos seus serviços.
- O treinamento específico está associado a um tipo particular de emprego.

- O vínculo entre salários e capital humano pode ser destacado em um modelo de dois períodos, no qual a força de trabalho é composta por um continuum de trabalhadores idênticos, cuja quantidade é normalizada para 1.
- Cada trabalhador vive 2 períodos.
- O primeiro período da vida é dedicado apenas à educação e o segundo à produção.
- Para simplificar, não há preferência pelo presente, de modo que a taxa de desconto é igual a zero.
- Se o trabalhador recebeu o benefício de um treinamento geral igual a i , ele é capaz de produzir uma quantidade de bens $y(i)$ no segundo período, independentemente do tipo de emprego que ocupa.

- Por outro lado, se ele recebeu o benefício de um treinamento específico igual a i para um emprego particular, ele é capaz de produzir uma quantidade de bens $y(i)$ se ocupar esse emprego específico.
- Sempre que não estiver ocupando um emprego no segundo período da vida, cada trabalhador obtém z unidades de bens.
- Supõe-se que a função de produção $y(i)$ seja crescente, côncava e tal que $y(0) \geq z$.
- Para simplificar, o tempo necessário para fazer um investimento em treinamento é assumido como zero.

Equilíbrio Competitivo com Treinamento Geral

- Em uma situação de competição perfeita, todos os fornecedores de trabalho que fizeram um investimento i em treinamento geral são empregados se assim o desejarem.
- A condição de entrada livre no mercado garante que os lucros dos empreendedores que empregam indivíduos treinados sejam zero, ou seja, $y(i) = w(i)$, em que $w(i)$ designa o salário recebido por um trabalhador que possui o nível i de treinamento geral.

- Os fornecedores de trabalho são os únicos beneficiários dos investimentos em treinamento geral e, portanto, devem arcar com todo o custo desse treinamento por conta própria.
- O investimento ótimo maximiza $y(i) - i$ e é, portanto, definido pela relação

$$y'(i) = 1 \quad (1)$$

- Os empregadores não têm incentivo para financiar esse tipo de treinamento, pois cada trabalhador pode obter um aumento salarial ao oferecer seus serviços a concorrentes assim que sua produtividade aumenta.

Equilíbrio Competitivo com Treinamento Específico

- Quando o treinamento é específico os trabalhadores só podem fazer com que seu treinamento se valorize em um emprego particular.
- Uma vez treinados, eles não conseguem exigir aumentos salariais de seu empregador fazendo com que ele se ajuste em relação a outros empregadores.
- Assim, os empregadores podem ter um incentivo para investir nesse tipo de treinamento.
- Decisões do segundo período de vida por meio de um jogo de duas fases.
- Na primeira fase, os empregadores entram livremente no mercado e competem através dos salários que oferecem aos trabalhadores.

- Na segunda fase, cada empregador escolhe o nível de investimento em treinamento específico que maximiza seu lucro.
- Dado o salário w oferecido na primeira fase, esse lucro é escrito como $y(i) - w - i$.
- A maximização do lucro então dá um investimento i^* que satisfaz $y'(i^*) = 1$.
- A entrada livre na primeira fase do jogo implica lucro zero, e assim o salário $w = y(i^*) - i^*$.
- Os trabalhadores obtêm uma renda igual à sua produtividade menos o custo do investimento em treinamento.

Ótimo Social

- As escolhas feitas pelos indivíduos dentro do contexto da competição perfeita levam à eficiência social.
- Dado que $y(0) \geq z$, o planejador decide alocar todos os indivíduos à tecnologia $y(\cdot)$ em uso no mercado em vez de deixá-los produzir z domesticamente.
- Se o planejador dedica uma quantidade i de recursos ao treinamento de um indivíduo, seu problema é escrito da seguinte forma

$$\max_i y(i) - i \quad (2)$$

- A teoria do capital humano sugere que os mecanismos de competição oferecem aos indivíduos um incentivo para se educarem com o objetivo de adquirir conhecimentos ou habilidades que o mercado valoriza.
- Além disso, mostra que as escolhas educacionais individuais são socialmente eficientes se o mercado de trabalho for perfeitamente competitivo.
- Evidentemente, na realidade, os mercados não são perfeitamente competitivos.
- Nesse caso, salários e produtividade diferem, e as escolhas educacionais deixam de ser eficientes.
- Por exemplo, se os salários são inferiores à produtividade porque as empresas detêm poder de monopsonio, o investimento em capital humano é menor do que o ótimo social.

- Também existem externalidades, na sua maioria positivas, associadas à educação.
- Em particular, pessoas mais bem educadas transmitem parte do seu conhecimento, o que aumenta a produtividade daqueles ao seu redor.
- A educação também reduz a criminalidade, por exemplo.
- O retorno coletivo da educação é, portanto, maior do que o retorno individual.
- No entanto, os indivíduos não levam em conta as externalidades positivas da educação ao decidir quanto esforço dedicar à sua formação.

- Isso implica que o esforço educacional é geralmente insuficiente na ausência de qualquer intervenção das autoridades públicas.
- A competição no mercado de trabalho permite que os trabalhadores obtenham valor, na forma de ganhos, a partir de conhecimentos que melhoram sua produtividade.
- Por outro lado, na ausência de competição, os incentivos para investir em melhorias na produtividade desaparecem.
- Por essa razão, geralmente são as empresas que investem em treinamento específico, o qual os trabalhadores não podem explorar para aumentar seu valor de mercado.

Escolha entre Estudo e Trabalho

- A teoria do capital humano esclarece a escolha da duração dos estudos.
- Ela mostra que o tempo gasto na escola é influenciado por características individuais, como aptidão e capital humano herdado, pela taxa de desconto e pela produtividade alcançada graças à acumulação de capital humano.

- Um indivíduo pode adquirir educação a partir da data $t = 0$ e cuja vida na força de trabalho termina na data $T > 0$.
- Modelo de tempo contínuo em que as preferências de um agente são representadas por uma função de utilidade instantânea igual aos seus ganhos atuais e por um fator de desconto $r > 0$.
- É possível estudar ou trabalhar, mas não fazer ambos ao mesmo tempo.
- A educação permite a acumulação de capital humano (permite ao agente aumentar seu estoque de conhecimento).

- Assumimos a partir deste ponto que, ao longo de cada intervalo de tempo $[t, t + dt]$, é possível para um indivíduo dedicar uma fração $\sigma(t) \in [0, 1]$ desse intervalo à formação.
- A lei de movimento do capital humano, denotada por $h(t)$, é definida pela equação diferencial

$$\dot{h}(t) = \theta \sigma(t) h(t) \quad (3)$$

- O parâmetro θ representa a eficiência do esforço feito pelo agente para se educar, refletindo assim sua aptidão.
- A relação (3) simplesmente significa que, se um indivíduo decide se educar, o aumento relativo \dot{h}/h em seu capital humano é proporcional à sua eficiência individual θ e ao seu esforço em educação $\sigma(t)$.
- Suponhamos que um indivíduo dotado de um estoque de capital humano $h(t)$ na data t produza uma quantidade de bens $Ah(t)$, com $A > 0$, e que haja livre entrada em qualquer tipo de trabalho.

- Então, os lucros são zero e o salário recebido na data t por essa pessoa será simplesmente igual a $Ah(t)$ quando ela trabalhar.
- Segue-se que, se um indivíduo dedica uma fração $\sigma(t)$ do período $[t, t + dt]$ à educação, ele trabalha durante uma fração $1 - \sigma(t)$ deste período e, portanto, recebe $A[1 - \sigma(t)]h(t)dt$.
- O ganho descontado ao longo de todo o ciclo de vida é

$$\Omega = \int_0^T A[1 - \sigma(t)]h(t)e^{-rt}dt \quad (4)$$

- Para definir a escolha ótima da escolaridade, é útil calcular os retornos marginais ao esforço educacional no tempo t

$$\frac{\partial \Omega}{\partial \sigma(t)} = -Ah(t)e^{-rt} + \int_0^T A[1 - \sigma(z)] \frac{\partial h(z)}{\partial \sigma(t)} e^{-rz} dz \quad (5)$$

- Dado que a solução da equação diferencial (3) é

$$h(t) = h_0 \exp \left(\theta \int_0^t \sigma(z) dz \right) \quad (6)$$

em que h_0 denota o estoque de capital humano para zero ano de escolaridade, temos

$$\frac{\partial h(z)}{\partial \sigma(t)} = 0 \text{ se } z < t \text{ e } \frac{\partial h(z)}{\partial \sigma(t)} = \theta h(z) \text{ se } z \geq t \quad (7)$$

- Portanto,

$$\frac{\partial \Omega}{\partial \sigma(t)} = -Ah(t)e^{-rt} + \int_t^T \theta A[1 - \sigma(z)]h(z)e^{-rz}dz \quad (8)$$

- Podemos calcular a derivada dos retornos marginais ao esforço educacional em relação a t , ou, formalmente

$$\frac{d}{dt} \left[\frac{\partial \Omega}{\partial \sigma(t)} \right] = -A\dot{h}(t)e^{-rt} + rAh(t)e^{-rt} - \theta A[1 - \sigma(t)]h(t)e^{-rt} \quad (9)$$

- Com a equação (3), obtemos:

$$\frac{d}{dt} \left[\frac{\partial \Omega}{\partial \sigma(t)} \right] = Ah(t)e^{-rt}(r - \theta) \quad (10)$$

- Esta equação mostra que o retorno marginal ao esforço educacional aumenta ao longo do tempo se $r > \theta$.
- Como a equação (8) implica que o retorno marginal à educação é negativo na data T , o retorno marginal à educação é necessariamente negativo no intervalo $[0, T]$ se $r > \theta$.
- Consequentemente, $\sigma(t) = 0$ para todo $t \leq T$ se $r > \theta$.
- Em outras palavras, nunca há interesse em educar-se se a taxa de desconto r for maior do que a eficiência θ do esforço educacional.
- Portanto, para adquirir educação, é necessário ser suficientemente paciente e os retornos à educação devem ser suficientemente altos.

Duração Ótima da Escolaridade

- Se $r < \theta$, a relação (10) nos diz que o retorno marginal ao esforço educacional diminui ao longo do tempo.
- Uma vez que, na data T , temos, de acordo com a equação (8), $\frac{\partial \Omega}{\partial \sigma(T)} = -Ah(t)e^{-rt} < 0$, pode existir uma data s tal que $\frac{\partial \Omega}{\partial \sigma(ts)} = 0$.
- Como $\frac{d}{dt} \left[\frac{\partial \Omega}{\partial \sigma(t)} \right] < 0$, o retorno marginal à educação é positivo para $t < s$ e negativo para $t > s$.
- Isso significa que o esforço educacional é necessariamente nulo após a data s .
- Antes da data s , o fato de $\frac{\partial \Omega}{\partial \sigma(t)} > 0$ implica que é ótimo fornecer o máximo de esforço, ou $\sigma(t) = 1$.

- Assim, há interesse em dedicar todo o tempo à educação, $\sigma(t) = 1$, antes da data s e não adquirir mais educação, $\sigma(t) = 0$, após a data s .
- Nesse caso, temos $h(s) = Ah_0 e^{st}$ e $h(t) = h(s)$ para $t \geq s$.
- Como a data s é definida por $\frac{\partial \Omega}{\partial \sigma(s)} = 0$, a relação (8) nos permite obter uma expressão explícita de s :

$$s = \begin{cases} T + \frac{1}{r} \ln \left(\frac{\theta - r}{\theta} \right) & \text{se } \theta \geq \frac{r}{1 - e^{-rT}}, \\ 0 & \text{caso contrário,} \end{cases} \quad (11)$$

- Esta equação mostra que a duração da escolaridade aumenta com a duração da vida T e com o parâmetro de eficiência θ .
- Portanto, os indivíduos mais eficientes passam o maior tempo na educação.
- Podemos também ver que a duração da escolaridade diminui com a taxa de desconto r .
- Isso significa que indivíduos mais impacientes, ou aqueles que enfrentam maiores obstáculos financeiros que aumentam o custo de empréstimos, devem estudar por períodos mais curtos.
- Também notamos que s é positivo apenas se $r < \theta(1 - e^{-rT})$: se a eficiência da educação e a idade de aposentadoria forem suficientemente grandes em relação à taxa de desconto.
- Portanto, pode ser ótimo não receber nenhum treinamento ou educação quando o parâmetro de eficiência é muito pequeno, caso em que o agente preserva o mesmo estoque de conhecimento h_0 ao longo de sua vida, o que lhe proporciona um ganho descontado igual a $Ah_0(1 - e^{-rT})$.

Treinamento ao Longo do Ciclo de Vida

- Seja $\delta \geq 0$ a taxa de depreciação do conhecimento. Assim,

$$\dot{h}(t) = \theta g [\sigma(t)h(t) - \delta h(t)] - \delta h(t), \quad g' > 0, g'' < 0 \quad (12)$$

- A eficiência do esforço educacional é proporcional ao estoque de capital humano.
- Assume-se que a acumulação de capital humano é uma função côncava do esforço (antes era linear).
- O objetivo dessa hipótese é obter soluções nas quais $\sigma(t)$ esteja estritamente compreendida entre 0 e 1, o que significa que, em cada período de sua vida, um indivíduo pode gastar parte de seu tempo recebendo treinamento e parte dele trabalhando.
- Quando $\delta > 0$, o capital humano de um indivíduo se deprecia à medida que seus conhecimentos e habilidades se tornam obsoletos.

- Um ofertante de trabalho deve escolher, para cada data t , a fração $\sigma(t) \in [0, 1]$ do seu tempo a ser dedicada ao treinamento.
- Seu problema consiste, portanto, em maximizar seus ganhos descontados sujeitos à lei do movimento do capital humano.
- O Hamiltoniano deste problema é escrito como

$$H = A [1 - \sigma(t)] h(t) e^{-rt} + \lambda(t) \{ \theta g[\sigma(t)h(t)] - \delta h(t) \} \quad (13)$$

- As CPO's são:

$$\frac{\partial H}{\partial \sigma(t)} = 0 \iff -Ae^{-rt} + \lambda(t)\theta g'[\sigma(t)h(t)] = 0 \quad (14)$$

$$\frac{\partial H}{\partial h(t)} = 0 \iff A [1 - \sigma(t)] e^{-rt} + \lambda(t) \{ \sigma(t)\theta g'[\sigma(t)h(t)] - \delta \} = -\dot{\lambda}(t) \quad (15)$$

- Soluções ótimas também devem satisfazer a condição de transversalidade que, neste problema com um horizonte finito, se reduz a $\lambda(T)h(T) = 0$.
- Como $h(T) > 0$, a condição de transversalidade é verificada se e somente se $\lambda(t) = 0$.
- Na data T do fim da vida, o tempo dedicado à educação é necessariamente nulo.
- De fato, em T , o tempo gasto com educação mostra apenas perda de ganhos sem nenhum ganho futuro, o que implica que não vale a pena gastar tempo com educação.
- Nesse caso, (14) com $\sigma(T) = 0$ resulta em $\lambda(T) = \frac{Ae^{-rT}}{\theta g'(0)}$.

- Combinando as CPO's temos a seguinte EDO linear:

$$\delta\lambda(t) - \dot{\lambda}(t) = Ae^{-rt} \quad (16)$$

- Solução

$$\lambda(t) = \frac{Ae^{-rt}}{r + \delta} \left[1 - e^{-(r+\delta)(T-t)} \right] \quad (17)$$

- O multiplicador representa o valor marginal do capital humano na data t .
- A relação (17) indica que esse valor diminui com a idade, atingindo o valor zero na data T , simbolizando o fim da vida laboral.
- A condição terminal $\sigma(T) = 0$ e a expressão (17) do valor marginal do capital permitem determinar os valores de $\sigma(t)$ e do estoque de capital humano $h(t)$.
- O salário $w(t) = A[1 - \sigma(t)]h(t)$ é imediatamente dedutível.

Introdução

- Spence (1973) apresentou a ideia de que a educação também serve para selecionar indivíduos, sem realmente influenciar a eficiência produtiva que eles exibirão em suas futuras vidas profissionais.
- A eficiência produtiva de uma pessoa é vista como uma espécie de qualidade intrínseca, que pode certamente depender de uma ampla gama de fatores (ambiente familiar, história pessoal, qualidades ou talentos inatos, etc.), mas sobre a qual a educação exerce pouca influência.
- A premissa da teoria de Spence é que aqueles que têm um desempenho mais eficaz na vida ativa são também os que têm um desempenho melhor enquanto estudam.
- Se a eficiência produtiva não é observável pelos potenciais empregadores, então o sucesso como estudante simplesmente serve para sinalizar a presença de tais características produtivas.

- Sob essa perspectiva, uma pessoa busca a educação para sinalizar sua eficiência, sem que seus estudos realmente modifiquem essa eficiência.
- Se a educação serve apenas para sinalizar qualidades individuais intrínsecas, então o real significado da correlação positiva entre a duração dos estudos e os ganhos é que indivíduos mais eficientes têm ganhos mais altos.
- A perspectiva da teoria do capital humano é completamente oposta à da teoria da sinalização, pois, para esta última, a prolongação dos estudos não aumenta a capacidade produtiva de uma pessoa; tudo o que faz é enviar um sinal para os empregadores.

- A teoria da sinalização também chega a conclusões muito diferentes sobre a eficiência dos investimentos em educação.
- Enquanto a teoria do capital humano indica que as decisões individuais em relação à educação são socialmente eficientes sob concorrência perfeita, Spence (1973) mostra que os trabalhadores têm uma tendência a se sobreeducar em relação ao padrão de eficiência social, se a educação serve para sinalizar suas capacidades produtivas para os empregadores.

Modelo

- Indivíduos com habilidades produtivas diferentes.
- Um trabalhador com habilidade h pode produzir h unidades de um bem.
- Assumimos $0 < h^- < h^+$.
- Os trabalhadores têm a possibilidade de alcançar um nível de educação $s \geq 0$ que é observado pelos empregadores.
- Um nível de educação s tem um custo igual a s/h .
- Assim, quanto mais fracas forem as habilidades produtivas dos trabalhadores, maior é o custo.
- A educação não melhora a produtividade individual; ela pode servir apenas para sinalizar a habilidade quando esta não é observada pelos empregadores.
- As preferências dos trabalhadores são representadas por uma função de utilidade $u(R, s, h) = R - (s/h)$, em que R designa os ganhos, iguais ao salário w se o indivíduo estiver empregado e a 0 caso contrário.

- Processo sequencial:
 - os trabalhadores, sabendo a qual dos dois tipos pertencem, escolhem seu nível de educação s
 - as empresas entram livremente no mercado de trabalho, observam os sinais s e fazem ofertas salariais simultâneas aos trabalhadores, e
 - os trabalhadores aceitam ou recusam as ofertas feitas a eles.
- Sob concorrência perfeita na qual as características individuais são perfeitamente observadas, a hipótese de entrada livre implica $w(h) = h$, para $h = h^- = h^+$.
- Como assumimos que os trabalhadores não ganham nada quando não trabalham e que a desutilidade do trabalho é zero, a hipótese $h^- > 0$ implica que todos os trabalhadores estão empregados independentemente do sinal s que possam enviar.
- Em consequência, na primeira etapa da sequência de decisões, ninguém tem interesse em usar recursos para enviar um sinal $s > 0$ e, assim, todos escolhem um nível zero de educação.
- Esta situação é eficiente, pois $s > 0$ não aumenta a produtividade.

Equilíbrio Quando a Habilidade Não é Observada

- Quando as habilidades são não observáveis, por outro lado, o sinal se torna uma maneira para os trabalhadores mais eficientes se destacarem para as empresas.
- Para isso, é suficiente que escolham um nível de educação que seja muito custoso para trabalhadores ineficientes, dado o diferencial salarial $w(h^+) - w(h^-)$.
- Nesse caso, as empresas são capazes de distinguir entre os dois tipos de trabalhadores de acordo com seus respectivos sinais, e o equilíbrio é chamado de equilíbrio separador.
- Nessa situação, a condição de entrada livre implica $w(h) = h$, para $h = h^- = h^+$, e trabalhadores com baixa eficiência enviam o sinal $s = 0$, pois um sinal positivo não lhes traz ganho.

- Para que o equilíbrio seja realmente separador, deve ser verificado que nenhuma pessoa do tipo h^- tem interesse em desviar escolhendo um sinal idêntico ao enviado por pessoas mais eficientes.
- Enviando um sinal zero, um trabalhador de baixa eficiência obtém uma utilidade $u[w(h^-), 0, h^-]$, enquanto enviando um sinal s^+ idêntico ao dos trabalhadores eficientes, ele obtém $u[w(h^+), s^+, h^-] = h^+ - (s^+/h^-)$.

- Portanto, um trabalhador de baixa eficiência não tem interesse em enviar um sinal idêntico ao dos trabalhadores mais eficientes se $h^+ - (s^+/h^-) \leq h^-$, o que é equivalente a $s^+ \geq h^- (h^+ - h^-)$.
- Sabendo disso, trabalhadores do tipo h^+ têm interesse em enviar o sinal mais fraco possível, que trabalhadores do tipo h^- não têm interesse em imitar.
- Esse sinal, portanto, tem o valor $s^* = h^- (h^+ - h^-)$.

- Evidentemente, trabalhadores eficientes preferem $s = s^*$ do que $s = 0$, pois trabalhadores do tipo h^- , cujos custos de sinalização são maiores, são indiferentes entre esses dois valores de s .
- Assim, nessa economia, existe de fato um equilíbrio separador em que trabalhadores de baixa eficiência não buscam educação e obtêm um salário $w(h^-)$, e trabalhadores eficientes se educam a um nível $s^* > 0$ e obtêm um salário $w(h^+) = h^+$.

- É importante enfatizar que, mesmo neste modelo simples, o equilíbrio separador descrito não é o único equilíbrio possível.
- De fato, a definição de equilíbrios em jogos de sinalização levanta dificuldades relacionadas às crenças dos agentes.
- Em nosso modelo elementar, selecionamos implicitamente o equilíbrio separador mais eficiente, aquele que corresponde ao menor valor do sinal que ainda permite distinguir entre os dois tipos de trabalhador.
- Outros equilíbrios separadores existem em que os valores do sinal são maiores que s^* .

Ineficiência da Educação como um Dispositivo de Sinalização

- Educação é um desperdício de recursos que não tem utilidade social.
- Para chegar a essa conclusão, basta comparar as alocações obtidas com e sem a oportunidade de se educar quando as habilidades individuais não são observáveis.
- Os trabalhadores eficientes se beneficiam da educação se a proporção deles for suficientemente pequena em relação à diferença de eficiência entre eles e os trabalhadores menos produtivos.
- Assim, o modelo de Spence (1973) retrata o papel desempenhado pela educação de maneira muito negativa: tudo o que ela faz é selecionar trabalhadores de acordo com sua eficiência, sem melhorar a alocação de recursos.
- Este resultado, no entanto, não é geral, e o modelo que segue oferece um caso em que a atividade de sinalização possibilita, sob certas circunstâncias, melhorar a alocação de recursos.

Eficiência da Educação como um Dispositivo de Sinalização

- Para que a educação se torne um dispositivo de sinalização eficiente, tudo o que precisamos fazer é ajustar o modelo anterior marginalmente, assumindo que o custo de oportunidade do trabalho é diferente de zero.
- Quando as habilidades não são observáveis e não há atividade de sinalização, ninguém entra no mercado de trabalho, pois o salário compatível com a entrada livre, $w = \mathbb{E}(h)$, é menor que o custo de oportunidade do trabalho.
- Tal situação surge quando a proporção de trabalhadores cuja produtividade h^- é menor que o custo de oportunidade do trabalho é grande.
- A oportunidade de usar um dispositivo de sinalização custoso pode permitir que as pessoas mais eficientes entrem no mercado e, assim, melhorem a alocação de trabalho.

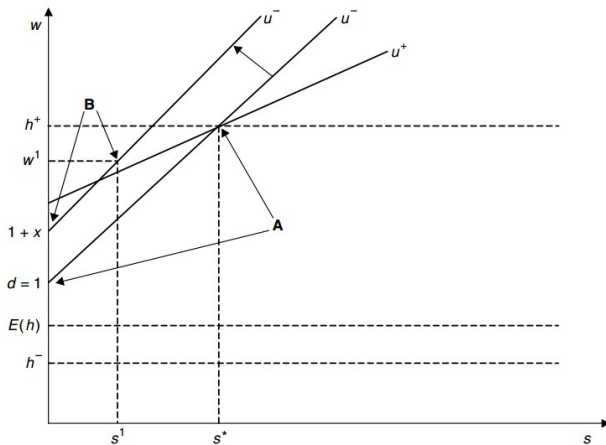
- Quando o equilíbrio é separador, trabalhadores com baixa eficiência ficam fora do mercado porque sua habilidade produtiva não lhes permite obter um salário maior que o custo de oportunidade do trabalho.
- Esses trabalhadores, portanto, enviam um sinal s zero, pois um sinal positivo não lhes traz ganho.
- Para que o equilíbrio seja realmente separador, deve ser verificado que indivíduos de baixa eficiência não têm interesse em escolher um sinal idêntico ao dos trabalhadores mais eficientes.

Introdução

- A educação pode, através de seu papel como sinal, melhorar a alocação de recursos em certas circunstâncias.
- No entanto, esse papel de sinalização também pode levar a uma quantidade excessiva de educação em relação ao que o ótimo coletivo requer.
- Neste caso, é geralmente desejável reduzir a sinalização por meio de subsídios cruzados, financiados por impostos fixos.
- Essa política consiste em reduzir o diferencial de ganhos entre trabalhadores com diferentes sinais para diminuir o incentivo para adquirir educação, enquanto se preservam níveis positivos de educação.

- No plano (w, s) , as curvas de indiferença identificadas por u^+ e u^- na Figura 1 se aplicam, respectivamente, a trabalhadores do tipo h^+ e h^- .
- Como as inclinações das curvas de indiferença, dw/ds , são iguais a $1/h$, trabalhadores menos eficientes têm curvas de indiferença mais inclinadas.
- Além disso, o deslocamento para cima de uma curva de indiferença corresponde a uma melhoria na satisfação.
- Na ausência de subsídios cruzados, o equilíbrio separador da subseção anterior corresponde à situação na qual os indivíduos mais eficientes obtêm um salário h^+ e escolhem um nível de educação s^* , enquanto indivíduos menos eficientes permanecem fora do mercado de trabalho e obtêm um ganho de $d = 1$.

Figura 1: Overeducation no Modelo de Spence (1973)



- Os subsídios cruzados são, portanto, um meio de limitar os incentivos para a sobreeducação.
- Em nosso modelo, é até possível restringir esses incentivos de forma muito drástica, fazendo com que os gastos com educação permaneçam positivos, mas tendam a zero.
- Para ser compatível com um equilíbrio separador que permite aos empregadores distinguir entre os tipos de trabalhadores, o salário $w(s)$ associado a um nível de educação s e o subsídio x concedido a indivíduos com um nível de educação inferior a s e que não participam do mercado de trabalho, devem satisfazer as condições $w(s) - (s/h^-) \leq 1 + x$ para que trabalhadores ineficientes não busquem educação, e $w(s) - (s/h^+) \geq 1 + x$ para que trabalhadores eficientes o façam.

- Em consequência, um equilíbrio separador é compatível com um valor de x situado no intervalo $[w(s) - (s/h^+) + 1, w(s) - (s/h^-) - 1]$, e é possível definir um valor de s arbitrariamente próximo de 0, tal que exista um valor de x dentro desse intervalo.
- Quando $s \rightarrow 0$, obtemos $x = w(s) - 1$, o que significa que a escolha de qualquer salário $w(s) \in [1, h^+]$ e um subsídio $x = w(s) - 1$ leva a um equilíbrio separador com um custo de sinal arbitrariamente baixo.
- Esses subsídios cruzados, atrelados a um custo de sinal infinitesimal, permitem obter, no limite, um equilíbrio eficiente semelhante ao que surge na ausência do problema de seleção adversa.

Introdução

- A principal previsão da teoria do capital humano é que a educação é a fonte de uma acumulação de competências que possibilitam o aumento dos ganhos.
- A avaliação desse resultado é feita por meio da estimativa de funções de rendimentos: relaciona rendimentos ao investimento em educação.
- Mincer (1974) propôs uma forma de função de rendimentos deduzida do modelo teórico, que chega a uma estimativa da taxa interna de retorno do investimento em educação.
- A precisão dessas estimativas é notavelmente aumentada ao se levar em conta a experiência.

Taxa Interna de Retorno

- A taxa interna de retorno de um investimento é a taxa de retorno que torna o valor presente líquido de todos os benefícios e custos de um investimento igual a zero.
- Em outras palavras, a taxa interna de retorno de um investimento é a taxa de desconto na qual o valor presente líquido dos custos é igual ao valor presente líquido dos benefícios do investimento.
- As taxas internas de retorno são comumente usadas para avaliar a atratividade de investimentos.
- Como a educação é um investimento, faz sentido avaliar a taxa interna de retorno da educação como se faz com qualquer outro investimento.
- A taxa interna de retorno da educação depende dos benefícios e dos custos da educação.

- Seja $w(s)$ a renda potencial associada a uma quantidade de tempo s gasto na escola.
- Assumimo que o custo da educação é idêntico à perda de renda potencial sofrida durante o tempo gasto na escola: igual a $w(s)$.
- Este custo possibilita aumentar a renda em um valor $\dot{w}(s)$ em cada data futura.
- Seja T a data em que a vida laboral chega ao fim; o valor presente na data s do ganho incremental $\dot{w}(s)$ descontado à taxa ρ é dado por $\dot{w}(s) \int_s^T e^{-\rho(\tau-s)} d\tau = \dot{w}(s) \left[\frac{1 - e^{-\rho(T-s)}}{\rho} \right]$.
- A taxa interna de retorno da educação iguala o ganho e o custo e é definida pela equação

$$\frac{\dot{w}(s)}{w(s)} = \rho \frac{1}{1 - e^{-\rho(T-s)}} \quad (18)$$

- Se assumirmos que T é muito maior que s , o lado direito desta equação é aproximadamente igual a ρ , e vemos que os rendimentos satisfazem a equação diferencial $\rho = \frac{\dot{w}(t)}{w(t)}$.
- Solução

$$\ln w(s) = \ln w(0) + \rho s \quad (19)$$

- Esta equação define uma relação linear entre o logaritmo dos rendimentos e a duração da educação. Se o tempo for expresso em anos, a taxa interna de retorno ρ pode ser interpretada como o aumento relativo nos rendimentos decorrente de um ano adicional de escolaridade.

- Na prática, podemos observar, para cada indivíduo i , seus rendimentos w_i e seu número de anos de escolaridade t_i .
- No entanto, seus rendimentos potenciais se ele não tivesse tido educação, $w_i(0)$, não são observados.
- Mincer estimou a equação da seguinte forma

$$\ln w_i = a + \rho s_i + \varepsilon_i \quad (20)$$

- OLS é viesado.

Importância da Experiência

- Para melhorar suas estimativas, Mincer assume que é possível adquirir educação enquanto empregado.
- O modelo de ciclo de vida de acumulação de capital humano sugere que é ideal começar com escolaridade em tempo integral, depois diminuir gradualmente a proporção do tempo dedicada à escolaridade a partir do momento em que se entra na força de trabalho.
- Seja $t(\tau) \in [0, 1]$ a porção de tempo dedicada ao treinamento adicional por uma pessoa com τ anos de experiência que já passou s anos na escola.
- Assumimos que a lei de movimento do capital humano $h(s+t)$ dessa pessoa é descrita pela equação diferencial

$$\dot{h}(s + \tau) = \rho_x t(\tau) h(s + \tau), \quad \forall \tau \in [0, T - s] \quad (21)$$

- Nessa expressão, o coeficiente constante ρ_x é interpretável como a taxa de retorno ao treinamento após sair da escola.
- A integração dessa equação diferencial entre as datas $\tau = 0$ e $\tau = x$ dá $h(s+x) = h(t)e^{\rho_x \int_0^x t(\tau)d\tau}$.
- Assumindo novamente que os rendimentos $w(s+\tau)$ são iguais a $A[1-t(\tau)]h(s+\tau)$, os rendimentos $w(s+x)$ de uma pessoa com x anos de experiência dependem de seus rendimentos $w(s)$ ao sair da escola e de seu tempo dedicado ao treinamento adicional de acordo com a fórmula

$$w(s+x) = [1-t(x)]w(s)e^{\rho_x \int_0^x t(\tau)d\tau} \quad (22)$$

- Para chegar a uma equação de salário explícita, Mincer assume $t(x) = t_0 - t_0 \left(\frac{x}{T} \right)$.
- Sob essa hipótese, a fração de tempo dedicada à acumulação de capital humano diminui linearmente com o tempo passado desde que se deixou a escola.
- Temos então $\int_0^x t(\tau) d\tau = t_0 x - \left(\frac{t_0}{2T} \right) x^2$.
- Tomando os logaritmos dos dois lados da relação (22), chegamos à equação de salário

$$\ln w(s+x) = \ln w(0) + \rho s + \rho_x t_0 x - \rho_x \left(\frac{t_0}{2T} \right) x^2 + \ln[1 - t(x)] \quad (23)$$

- Deve-se notar que a variável x que representa experiência tem um status ambíguo, pois a experiência pode resultar não apenas de um investimento que consome tempo de trabalho eficiente (aprendendo ou fazendo), mas também de uma acumulação de know-how que o trabalhador acumula durante seu tempo de trabalho eficiente (aprendendo fazendo).
- Neste último caso, podemos supor que um trabalhador adquire uma quantidade significativa de conhecimento suplementar no trabalho no início de sua carreira e que tais acréscimos de conhecimento diminuem ao longo do tempo.
- Sendo assim, é suficiente assumir $t(x) = 0$ em (23).

Introdução

- A correlação entre a duração da escolaridade, ou mais geralmente, os investimentos em treinamento, e os rendimentos não significa que exista uma relação causal entre essas duas variáveis.
- O modelo de capital humano mostra que as capacidades individuais influenciam tanto os salários quanto a duração dos estudos.
- Além disso, de acordo com a teoria da sinalização, a educação desempenha um papel de filtragem, servindo para selecionar aqueles trabalhadores que são intrinsecamente eficientes e para sinalizar características produtivas dos trabalhadores que os empregadores não podem observar diretamente.
- Sendo assim, a correlação entre a duração da escolaridade e os rendimentos resultaria do fato de que os indivíduos mais eficientes têm rendimentos mais elevados e permanecem mais tempo na escola.

Viés de Habilidade

- A teoria do capital humano e a teoria da sinalização preveem que os indivíduos mais produtivos têm interesse em estudar pelo maior tempo possível.
- Isso implica a possibilidade do chamado viés de habilidade, que significa que o retorno atribuído à educação pode, na verdade, vir das capacidades individuais.
- Nessas circunstâncias, os retornos à educação estimados por MQO podem ser superestimados.
- Numa regressão

$$\rho_{OLS} = \frac{\text{cov}(s, w)}{\text{var}(s)} = \frac{\sum_i (s_i - \bar{s})(w_i - \bar{w})}{\sum_i (s_i - \bar{s})^2} \quad (24)$$

- Temos

$$\text{cov}(s, w) = \rho \text{var}(s) + \text{cov}(s, \varepsilon) \quad (25)$$

- Logo,

$$\rho_{OLS} = \rho - \frac{\text{cov}(s, \varepsilon)}{\text{var}(s)} \quad (26)$$

- A hipótese de independência entre o termo de erro e a duração dos estudos é altamente improvável de ser verificada porque, como sugerem os modelos de capital humano e sinalização, as pessoas mais capazes têm um incentivo para buscar estudos mais longos.

IV

- O método de variável instrumental consiste em estimar os retornos da educação usando uma variável que influencia a duração dos estudos enquanto permanece independente das capacidades individuais.
- Suponha que conhecemos uma variável z , que é correlacionada com a duração dos estudos, ou seja, $\text{cov}(z, s) \neq 0$, mas que é independente do termo de erro ε , ou seja, $\text{cov}(z, \varepsilon) = 0$.
- Uma variável que possui essas propriedades é chamada de variável instrumental ou simplesmente instrumento.
- A suposição $\text{cov}(z, \varepsilon) = 0$ é chamada de restrição de exclusão porque assume que a variável instrumental é excluída da relação causal a ser estimada.

- Assim,

$$\text{cov}(z, w) = \rho \text{cov}(z, s) + \text{cov}(z, \varepsilon) \quad (27)$$

- Logo

$$\rho_{IV} = \frac{\text{cov}(z, w)}{\text{cov}(z, s)} = \frac{\sum_i (z_i - \bar{z})(w_i - \bar{w})}{\sum_i (z_i - \bar{z})(s_i - \bar{s})} \quad (28)$$

ECONOMIA DO TRABALHO

CAPITAL HUMANO E EDUCAÇÃO

Victor Oliveira

PPGDE – 2024