

Uma revisão sistemática e exploratória sobre as consequências socioeconômicas de indivíduos numeralizados*

Systematic and Exploratory Review on the Socioeconomic Consequences of Numerated Individuals

Pedro Henrique de Moraes Campetti e Beatriz Vargas Dorneles**

Resumo: Por longo período, a Teoria do Capital Humano utilizou dados de escolaridade e experiência como *proxy* para as competências dos indivíduos. Entretanto, nos últimos anos, tem surgido pesquisas que avaliam diretamente as competências como numeracia e o impacto destas no desenvolvimento das pessoas e da sociedade. Este estudo tem por objetivo fazer uma revisão sistemática e exploratória da literatura em língua inglesa para a temática numeracia e seus efeitos socioeconômicos. Com uso do método PRISMA, foram consultadas 4 bases de dados e elencados 1.709 estudos acadêmicos. Após as fases de triagem, elegibilidade e inclusão, restaram 30 artigos para síntese qualitativa. Destes, 29 estudos apresentaram resultados estatisticamente significativos. Houve uma predominância de estudos (n=20) que tratavam das consequências quanto à situação empregatícia e salarial dos indivíduos. Os resultados apontam que a competência da numeracia é relevante para o bem-estar e o desenvolvimento.

Palavras-chave: Numeracia. Revisão Sistemática. Capital Humano. Resultados Socioeconômicos.

Abstract: In the Human Capital Theory, data on education and experience have been used as a proxy for the individual's competences. However, in recent years, studies have emerged that directly assess skills such as numeracy and their impact on social and personal development. This study aims to carry out a systematic and exploratory review of the literature about numeracy and its socioeconomic effects. Using the PRISMA method, 4 databases were consulted, and 1,709 academic studies were listed. After screening, eligibility and included phases, 30 articles remained for qualitative synthesis. Of these, 29 studies had statistically significant results. There was a predominance of studies (n=20) that dealt with the consequences regarding the employment and salary status. The results show that numeracy competence is relevant for well-being and development.

* Submissão: 07/04/2022 | Aprovação: 01/11/2022 | DOI: 10.5380/re.v44i83.8555

** Respectivamente: (1) Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Brasil | ORCID: 0000-0002-1843-9690 | E-mail: pedro.campetti@bento.ifrs.edu.br | (2) Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil | ORCID: 0000-0002-0141-9140 | E-mail: beatriz.dorneles@ufrgs.br | Agradecemos o apoio institucional do IFRS para a realização desse artigo.



Keywords: Numeracy. Systematic Review. Human Capital. Socioeconomic Outcomes.

JEL: I25. I26.

1. Introdução

Em Economia, ao menos até a década de 1950, havia uma ideia predominante de que o crescimento e desenvolvimento econômico estavam associados aos fatores de produção de cada país assim como recursos naturais, trabalho, tecnologia e capital físico. Entretanto, mesmo tal modelo possuindo tecnologia como variável, não era explicado como se origina e fomenta o processo tecnológico em cada nação (Solow, 1956). Alguns pesquisadores como Mincer (1958), Becker (1962) e Schultz (1963) passaram então a questionar essa abordagem clássica, pois identificaram outra variável relevante: as pessoas e, conseqüentemente, toda a bagagem formativa e de competências que elas trazem consigo. Quer dizer, além do capital físico, havia também o *capital humano*, dando assim nome à Teoria do Capital Humano.

Mincer (1958) é considerado o primeiro a abordar a relação entre educação e mercado de trabalho como um campo distinto, estabelecendo uma estrutura na qual a variação nos rendimentos de indivíduos poderia ser compreendida a partir dos diferentes níveis educacionais. Becker (1962), por sua vez, apresentou argumentos de que os investimentos nos indivíduos em educação, treinamento e saúde podem ser até mesmo mais importantes, em termos econômicos e produtivos, do que os feitos em máquinas e equipamentos.

A ideia por trás da Teoria do Capital Humano pode parecer um tanto óbvia na atualidade, mas talvez não fosse em meados do século passado: o investimento nas pessoas e em qualificação dos trabalhadores gera retornos como qualquer outro investimento físico. Em outras palavras, recursos direcionados à educação e à formação dos indivíduos resultam em maior produtividade e em maiores rendimentos ou salários (Heisig; Gesthuizen; Solga, 2019, Shields; Hernandez, 2020).

Entretanto Mane e Miravet (2016) e Koutná e Janičko (2018) explicam que, por longo período, as evidências das pesquisas sobre o impacto do capital humano eram baseadas em medidas como anos de estudo ou de experiência, principalmente devido à abundância dos dados disponíveis. Por outro lado, conforme Hanushek e Woessmann (2012) debatem, a escolaridade e a experiência são representações – talvez parciais ou imperfeitas – daquilo que realmente importa para a produtividade, isto é, as competências e habilidades, pois estas são também resultantes da educação formal e de treinamento. Por um lado, os autores destacam

que a escolaridade, sozinha, negligencia diferenças qualitativas dos conhecimentos e habilidades entre as pessoas. Por outro lado, educação e habilidades cognitivas estão intrinsicamente relacionadas, porque esta é produto, em parte, daquela.

Nesse sentido, novos estudos têm sido desenvolvidos considerando as habilidades cognitivas e não cognitivas. Mane e Miravet (2016) declaram que, nos últimos anos, por meio de diferentes fontes de dados, tornou-se possível medir diretamente as competências dos indivíduos. Heisig, Gesthuizen e Solga (2019) corroboram essa assertiva, destacando o papel do PIAAC (Programa de Avaliação Internacional de Competências para Adultos¹) quando se trata de uma medida comparável entre vários países para as habilidades reais dos adultos em indivíduos com idade produtiva. Para esses autores, desconsiderando o PIAAC, as evidências empíricas anteriores parecem limitadas, em razão da falta de medidas de qualificação em pesquisas internacionais.

Portanto notamos que os estudos em Economia sobre a relação entre educação e resultados socioeconômicos são antigos e costumavam levar em conta a escolaridade como *proxy* das competências. Entretanto recentemente começaram a surgir estudos empíricos que usam dados diretos das habilidades cognitivas, dentre as quais temos a numeracia. Alguns exemplos são de Da Costa *et al.* (2014), OECD (2016) e Jonas (2018), ao tratarem da interrelação entre educação, habilidades cognitivas (ou apenas numeracia) e as consequências para o bem-estar de indivíduos e sociedades.

Por outro lado, autores como Coben e Miller-Reilly (2014), Redmer e Dannath (2020) e Sulak *et al.* (2020) concordam que a temática do papel da numeracia na vida adulta dos indivíduos tem recebido menor atenção em pesquisa e em políticas públicas do que outras áreas como a literacia e a alfabetização.

Portanto, tendo em conta o papel das habilidades cognitivas na vida dos indivíduos e, dentre as diversas possíveis habilidades, o fato da numeracia aparentemente receber menor atenção em pesquisas, temos por objetivo de pesquisa entender as consequências socioeconômicas da numeracia com base na literatura acadêmica disponível. Assim, nosso problema de pesquisa está em responder à seguinte pergunta: qual o impacto da numeracia para indivíduos e sociedades de acordo com a literatura acadêmica recente?

¹ *Programme for the International Assessment of Adult Competencies.*

2. Método

A estratégia de pesquisa empregada neste estudo é uma revisão sistemática exploratória da literatura. Em relação ao aspecto “sistemático”, o PRISMA é o balizador (Moher *et al.*, 2009; Moher *et al.*, 2015). Concernente à característica “exploratória” da pesquisa, isso ocorre pois visamos explorar e examinar o que foi publicado a respeito da temática de numeracia e seus resultados socioeconômicos, bem como por quem, onde e de que forma (Garabito *et al.*, 2009).

Os critérios empregados para busca na literatura foram: publicações entre 2011 e 2020 em língua inglesa utilizando quatro bases acadêmicas de pesquisa: ERIC (*Education Resources Information Center*), *SAGE Journals*, *Scopus* e *Web of Science*. Para tanto, utilizamos as seguintes palavras chaves na pesquisa avançadas em cada uma das bases de busca:

[contém: education] **AND** [contém: cost **OR** effectiveness **OR** benefit **OR** consequence **OR** employment **OR** employee **OR** employer **OR** employability **OR** wage **OR** salary **OR** employment **OR** employee **OR** employer **OR** employability **OR** wage **OR** salary **OR** economic **OR** economics **OR** economy **OR** "social capital"] **AND** [contém-resumo: numeracy] **AND** [ano-publ: 2011-2020]

O processo completo de revisão sistemática da literatura pode ser separado em quatro etapas. A primeira é a de **1identificação**. Nesta, selecionamos todos os artigos que apareceram no resultado de pesquisa das quatro bases utilizadas e importamos para o aplicativo Mendeley. Também nesse momento fizemos a exclusão dos artigos duplicados. Passamos então para a etapa de **2triagem**, em que utilizamos o Mendeley para a leitura dos títulos e os resumos. Averiguamos se estavam de acordo com os objetivos de pesquisa, excluindo aqueles sem relação com o tema, que não estivessem em inglês, que não fossem artigos completos ou ainda por se tratar de outros tipos de trabalho acadêmico como dissertações, teses ou livros completos. Quer dizer, pautamo-nos unicamente por artigos completos. Feito isso, passamos para a terceira etapa onde verificamos a **3elegibilidade**. Nesta, procedemos com o *download* de todos os trabalhos selecionados, formando uma lista. Eles foram então lidos parcialmente, levando-se em conta especialmente os objetivos, o método, a amostra e o desfecho. Com isso, chegamos a última etapa de **4inclusão** dos estudos, quando realizamos a leitura na íntegra, a extração dos dados e a apresentação dos resultados por meio de uma síntese quanti-qualitativa. Ou seja, esse é o momento em que são delineadas as respostas para questões como: o que

conjuntamente esses artigos tratam, quais os métodos utilizados, quais as variáveis estudadas, quais os resultados obtidos, onde foram publicados, entre outras.

Em cada etapa, as publicações científicas passavam pelo crivo do pesquisador, que definia se eram mantidas ou excluídas. Isso foi feito através de “Testes de Relevância” no qual constam, por meio de perguntas, os critérios estabelecidos que um artigo deve obedecer – em razão da *relevância* que possui, tendo por base os objetivos da pesquisa – para ser selecionado à etapa seguinte. Empregamos esse método apoiados em Ribas, Penteadó e Garcia-Zapata (2014) e pode ser conferido na Tabela 3. Na sequência, temos a apresentação dos resultados.

Tabela 1 – Formulário de Aplicação do Teste de Relevância

Etapa	Critério	Pergunta	Sim	Não
Identificação	Inclusão	Foi identificado na pesquisa feita nas bases referenciais?		
	Exclusão	É um trabalho duplicado?		
Triage	Inclusão	Trata da relação entre numeracia e resultados socioeconômicos?		
		As variáveis de desfecho são sociais ou econômicas?		
	Exclusão	É editorial, carta, revisão, livro, dissertação ou tese?		
		Está escrito em outro idioma que não é o inglês?		
		O material está disponível para acesso?		
		Trata de resultados outros que não sejam socioeconômicos?		
Eligibilidade	Inclusão	Possui como desfecho variáveis relacionadas à saúde?		
		Trata da relação entre numeracia e resultados socioeconômicos?		
Eligibilidade	Inclusão	As variáveis de desfecho são sociais ou econômicas?		
		É um trabalho empírico?		
	Exclusão	Tamanho da amostra é igual ou maior a 97?		
		É relatório de instituições (não-)governamentais?		
		Utiliza apenas variáveis subjetivas?		
		Utiliza apenas métodos qualitativos?		
Eligibilidade	Exclusão	Trabalho teórico, sem contribuições empíricas?		
		Não apresenta resultados para numeracia?		
Eligibilidade	Exclusão	Trata a questão da numeracia de forma subsidiária?		

Fonte: criado pelos autores baseado em Ribas, Penteadó e Garcia-Zapata (2014).

3. Resultados

No momento de **1identificação**, a busca nas bases referenciadas gerou 1.709 trabalhos acadêmicos, sendo 434 na ERIC, 250 na SAGE, 696 na Scopus e 329 na

Web of Science. Após a exclusão de 289 referenciais duplicadas, sobraram para análise 1.420 publicações diversas.

Na fase de **2ª triagem**, foram excluídos outros 1.332 que não passaram pelo crivo da leitura de título e resumo. Vale destacar que o processo iniciou pela leitura preliminar de todas as 1.420 publicações elencadas, sendo que inicialmente excluímos 1.324 e, em seguida, verificamos que, das 96 que sobraram, havia outros 11 casos a serem excluídos: três trabalhos que estavam em outras línguas (checo, francês e russo), três apresentações em congresso, dois livros, uma revisão de livro, uma dissertação, um arquivo indisponível por mais que tentássemos localizá-lo. Desse modo, permaneceram 85 estudos para a próxima etapa.

Na parte de **3ª elegibilidade**, 55 trabalhos foram desconsiderados, pois não atenderam aos critérios de relevância estabelecidos. A intenção é que todos os trabalhos selecionados fossem estudos empíricos, com textos completos, com enfoque em numeracia e tendo como desfecho resultados socioeconômicos. Com isso, ficamos com 30 artigos.

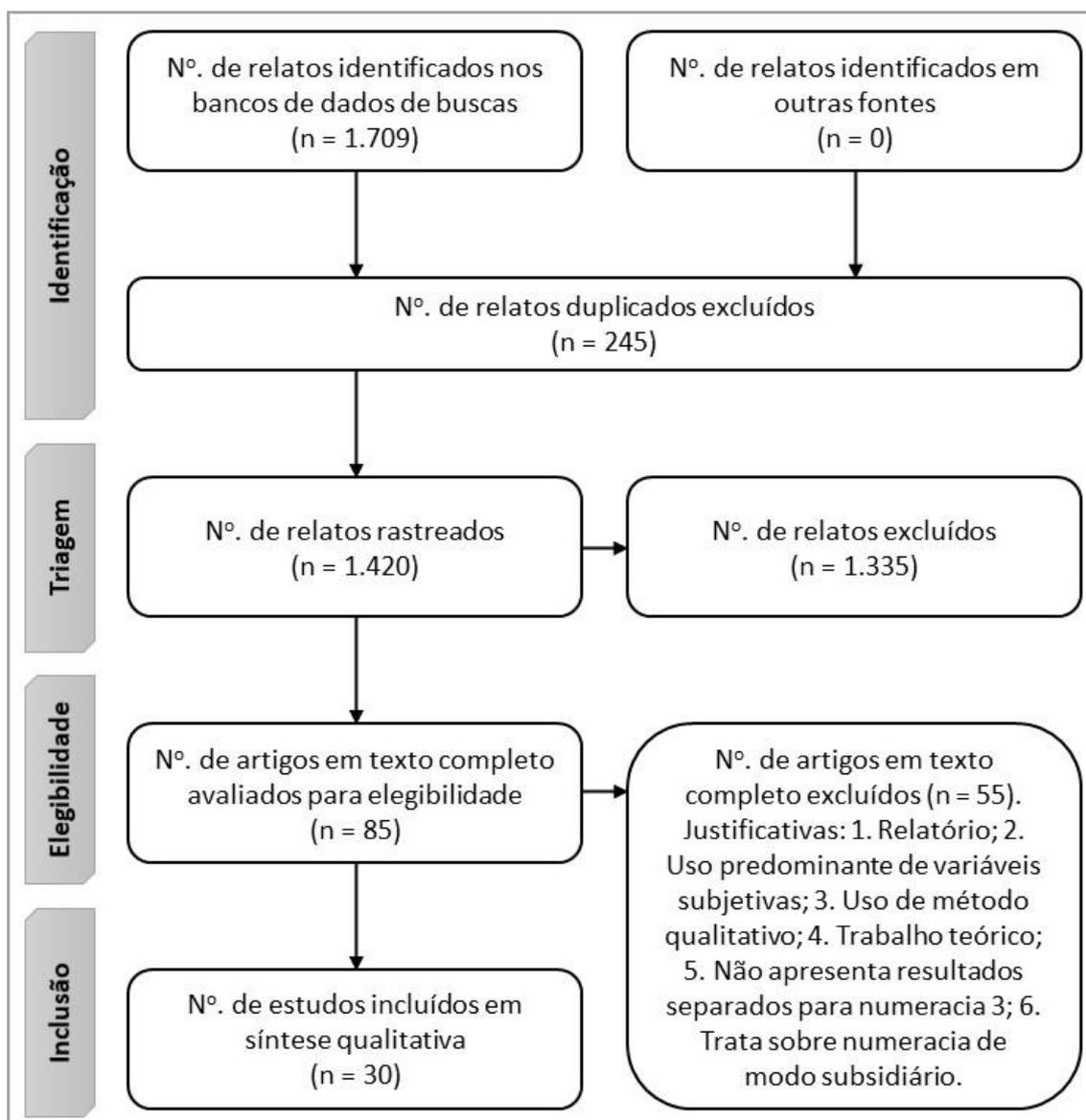
Na etapa da **4ª inclusão**, realizamos a leitura na íntegra dos 30 artigos selecionados. As informações de interesse foram organizadas em uma planilha com as seguintes colunas: estudo, ano, país(es) pesquisado(s), público, amostra, fonte de dados, método, variável(is) desfecho e descrição desfecho.

Esse processo também deve ser apresentado, conforme especifica o protocolo PRISMA, por meio do preenchimento do fluxograma (Figura 1).

No Apêndice A, temos a Tabela 4 com a síntese de todos os estudos analisados nesta revisão. Mesmo que alguns artigos tratem, conjuntamente, de outros temas como resolução de problemas e literacia, focamos e apresentamos apenas os resultados relativos à numeracia. Assim, nas três últimas colunas, constam informações sobre o desfecho. Primeiro, informamos qual ou quais os aspectos (variáveis) socioeconômicos que são tratados (renda, emprego etc.). Em seguida, descrevemos textualmente os resultados obtidos. Para esse fim, buscamos empregar as mesmas palavras e ideias dos autores quando apresentam e discutem seus achados. Obviamente não nos reportamos a uma cópia *ipsis litteris* do original, pois fizemos pequenas adaptações e sintetizações – inclusive porque todos os artigos estão em língua inglesa e, conseqüentemente, foi preciso traduzi-los – de modo a apresentarmos o desfecho da forma mais resumida e entendível possível. Por último, apresentamos os dados estatísticos que corroboram com a

descrição textual dos resultados. Assim, estabelecemos um *vínculo entre* as informações das três últimas colunas da tabela. Passamos então para a apresentação de alguns dados demográficos e agregados concernente ao conjunto de artigos selecionados nessa revisão.

Figura 1 – Fluxo da informação com as diferentes fases da revisão sistemática

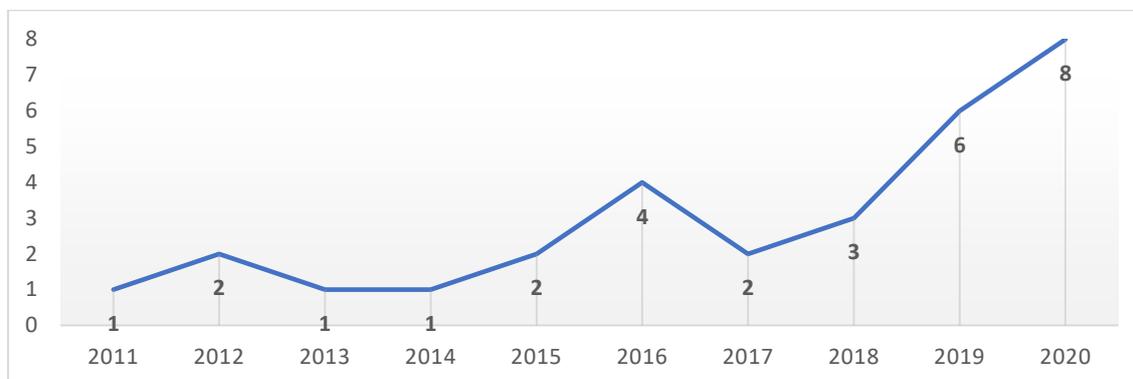


Fonte: criado pelos autores baseado em Moher *et al.* (2009) e Galvão, Pansani e Harrad (2015).

Em primeiro lugar, observamos no Gráfico 1 a relação de artigos por ano. Notamos um aumento das publicações nos últimos 3 anos, pois representam mais

da metade do total de artigos elencados ($n=17/30=57\%$). Ademais, o ano de 2020 foi o que mais teve publicações ($n=8/30=27\%$).

Gráfico 1 – Frequência de artigos por ano de publicação



Fonte: elaborado pelos autores.

Em relação aos periódicos onde os artigos foram publicados, não encontramos nenhum que se repita. Observamos também diferentes áreas de abrangência de cada periódico: foram mais frequentes aqueles relacionados à temática da Economia ($n=9/30=30\%$) e da Educação ($n=9/30=30\%$), sendo que dessa última, um era específico da educação matemática (*ZDM Mathematics Education*). Em seguida, encontramos periódicos da psicologia ou relacionados a comportamento decisório ($n=5/30=17\%$). Por fim, verificamos periódicos com focos diversos ou interdisciplinares ($n=7/30=23\%$).

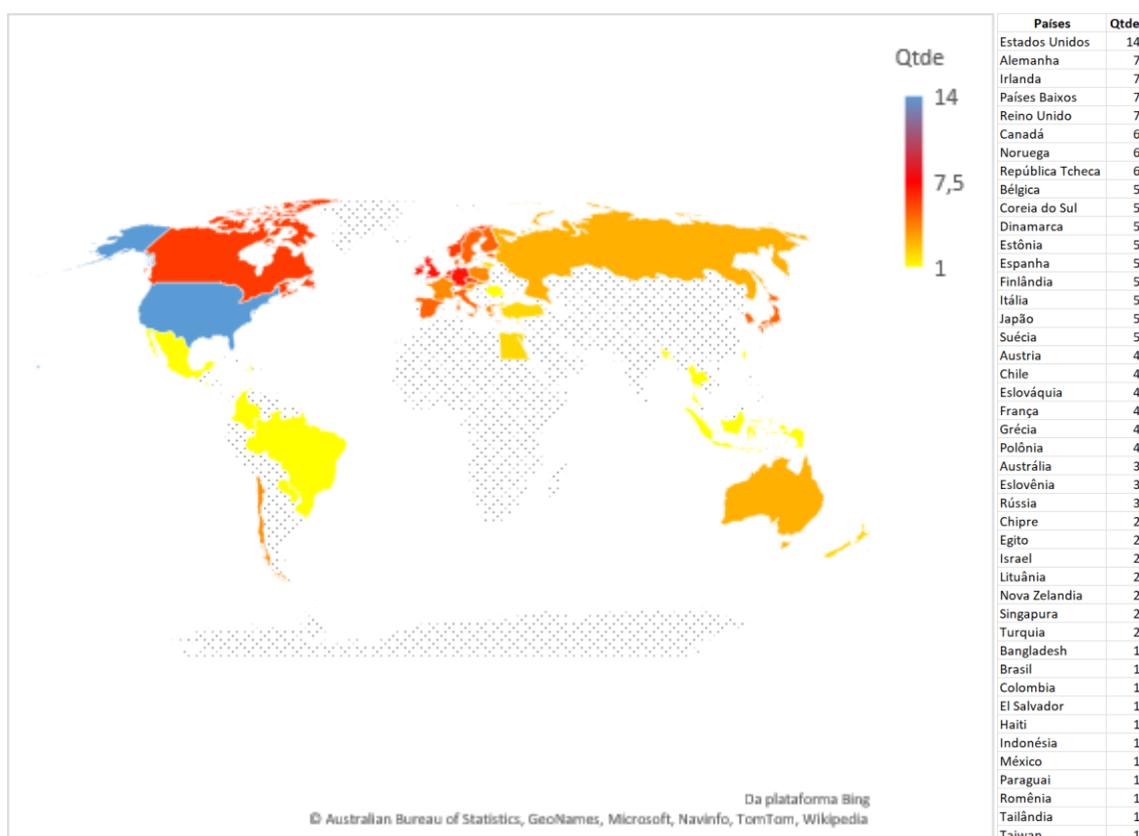
Outro atributo que podemos avaliar nos artigos é a fonte de dados. Notamos que a maioria das pesquisas utilizam apenas dados secundários ($n=22/30=73\%$), enquanto as restantes são *surveys* ($n=8/30=27\%$), quer dizer, questionários que colheram dados primários. Nessa última situação, temos duas (Kelly; McGuinness; O'Connell, 2012; O'Connell; McGuinness; Kelly, 2012) em que a principal fonte foi o *survey*, porém também foram usados dados complementares de bases governamentais.

Dos 24 casos em que foram usados dados secundários, a maior parte tem como origem o PIAAC ($n=15/24=62,5\%$), sendo que, em duas destas, foram utilizadas também outras fontes secundárias em conjunto com o PIAAC (Koutná; Janíčko, 2018; Barth *et al.*, 2019). Nas demais ($n=9/24=37,5\%$), em que foram usadas apenas outras fontes de dados, não encontramos nenhuma que se repetiu.

Talvez uma característica a destacar é que quase todas ($n=8/9=89\%$) se referiam a pesquisas nacionais, e obtinham informações normalmente de órgãos governamentais dos respectivos países. A única exceção é de um artigo que usou o *Millennials in LAC* para avaliar sete países da América Latina (Alvarado *et al.*, 2020).

Quanto à abrangência geográfica das pesquisas, notamos que a maior parte tinha por foco um ou dois países ($n=23/30=77\%$). Todas as demais pesquisas eram internacionais ($n=7/30=23\%$), variando de sete (Alvarado *et al.*, 2020) até o máximo de 32 países (Stijepic, 2020). No gráfico 4, mostramos a distribuição por países, levando em conta todas as 30 publicações. Os Estados Unidos foi o mais pesquisado ($n=14$). Em segundo lugar, estão empatados Alemanha, Irlanda, Países Baixos e Reino Unido (todos com $n=7$). Os valores vão decrescendo até termos 11 países com apenas uma publicação a respeito ($n=1$). Nessa situação se encontra o Brasil. Se considerarmos uma distinção entre países desenvolvidos, os da América do Norte, Europa², mais Austrália, Coreia do Sul, Israel, Japão, Nova Zelândia e Taiwan, temos os que aparecem com mais frequência ($n=143/163=88\%$) em comparação aos demais países em desenvolvimento ($n=20/163=12\%$).

² Consideramos a Turquia como país Europeu e a Rússia como país não europeu.

Gráfico 2 – Distribuição por país das pesquisas realizadas³

Fonte: elaborado pelos autores.

Por fim, temos ainda um resultado a apontar que é referente aos aspectos socioeconômicos tratados nos 30 estudos elencados nessa revisão da literatura. Verificamos apenas dois casos ($n=2/30=7\%$) que tratam de avaliar conjuntamente vários resultados socioeconômicos (Lee; Wie, 2017; Reder, 2020). Os demais estudos trabalham com apenas uma ($n=24/30=80\%$) ou duas ($n=4/30=13\%$) variáveis de desfecho. Desses 28, ao analisar quais eram essas variáveis, notamos uma predominância ($n=20/28=71\%$) daquelas que tratavam da situação empregatícia e salarial dos indivíduos na seguinte ordem: renda ($n=13/20=65\%$), emprego ($n=8/20=40\%$), NEET⁴ ($n=2/20=10\%$) e riqueza ($n=1/20=5\%$)⁵. O restante dos artigos ($n=7/28=25\%$) eram direcionamento para questões

³ Apontamentos sobre a abrangência geográfica: em um estudo fica subentendido que foi realizado na Itália, porém não deixa claro (Graffeo; Polonio; Bonini, 2015). Alguns casos são de estudos realizados especificamente em uma determinada área dentro de um país, sendo que consideramos o nome do país e não do território.

⁴ Em inglês: *not in education, employment or training*. Termo popularizado no Brasil pela expressão “nem-nem”.

⁵ Os temas renda e emprego foram tratados juntos em quatro artigos, por isso a soma dos percentuais dos assuntos renda, emprego, NEET e riqueza passa de 100%.

relacionadas ao poder decisório, de escolha das pessoas para situações que envolvem riscos, finanças, consumo de bens e mesmo impactos ambientais. E um dos artigos tratava da relação entre numeracia e liderança ($n=1/28=4\%$).

4. Discussão

Uma questão que emergiu durante a nossa análise da literatura foi o fato de diversos estudos tratarem de mais de uma habilidade cognitiva, normalmente três: numeracia, literacia e resolução de problemas. Como nosso foco está apenas na numeracia, não nos preocupamos em explorar e detalhar os resultados para as outras duas. De todo modo, chamou-nos a atenção a relação (ou distinção) entre numeracia e literacia, pois foi possível tirar várias constatações a respeito. Em primeiro lugar, observamos que o efeito beta da numeracia, sobre as diferentes variáveis dependentes dos estudos em questão, costuma ser maior que o efeito da literacia (Mane; Miravet, 2016; Lee; Wie, 2017; Rammstedt; Danner; Lechner, 2017; Barth *et al.*, 2019; Hu; Daley; Warman, 2019; Nordman; Sarr; Sharma, 2019; Tong; Li; Greiff, 2019; Yao, 2019; Alvarado *et al.*, 2020; Ford; Choi; Baker, 2020; Grunau, 2020; Shields; Hernandez, 2020). Um autor afirma que a “[n]umeracia é muito mais valorizada no mercado de trabalho do que a literacia”⁶ (Yao, 2019, p. 505). Além disso, em dois artigos, o foco da análise foi a numeracia, em detrimento da literacia, pois, de acordo com os autores, aquela parece fornecer uma medida mais comparável entre os países das diferentes habilidades cognitivas (Hanushek *et al.*, 2015; Stijepic, 2020).

Tais constatações são genéricas, pois verificamos algumas exceções: Vignoles, De Coulon e Marcenaro-Gutierrez (2011) encontraram um efeito maior para literacia. Em Alvarado *et al.* (2020), os resultados para ambas as variáveis foram idênticos. Já em Rammstedt, Danner e Lechner (2017), para educação continuada, a literacia teve um efeito beta de 0,20, enquanto numeracia teve de 0,18. Nas outras cinco variáveis estudadas, numeracia foi superior ou o resultado foi igual. Por último, Nordman, Sarr e Sharma (2019), ao desdobrar a análise por sexo, verificaram que a numeracia foi mais importante para os homens e a literacia, para mulheres.

⁶ Essa e outras citações diretas de artigos em inglês possuem a tradução feita pelos autores.

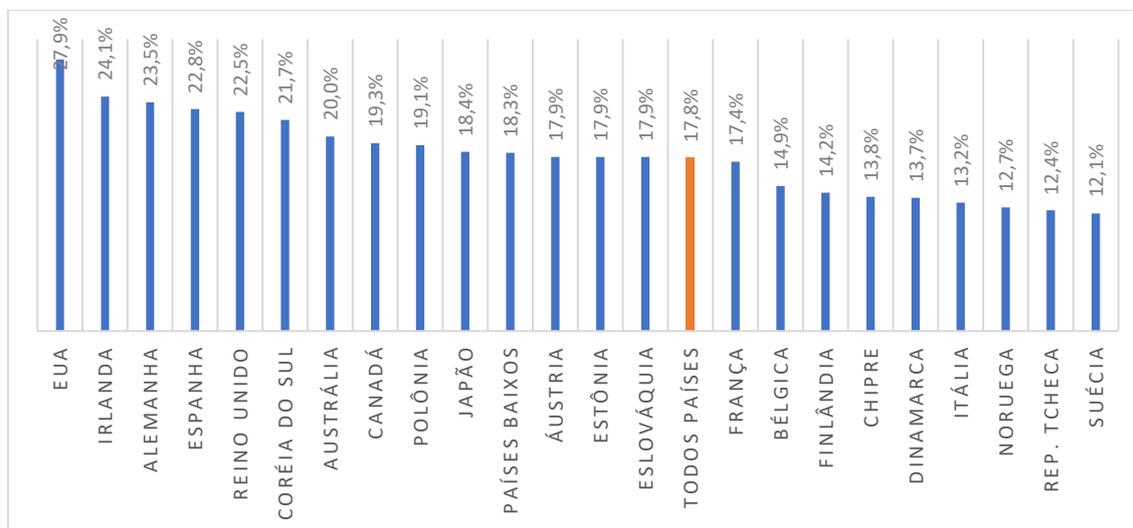
Ocorre que normalmente o efeito da numeracia e da literacia são muito próximos, mesmo que, na maioria das situações, aquele seja (um pouco) superior a esta. Em alguns estudos, é destacado a pequena diferença da magnitude do efeito de ambas as variáveis através de advérbios como: “ligeiramente maior” (Nordman; Sarr; Sharma, 2019, p. 705) e “ligeiramente acima” ou “muito similar” (Barth *et al.*, 2019, p. 147, 149). Além disso, em outros casos, é apresentada a alta correção entre ambas as variáveis: Hanushek *et al.* (2015) e Rammstedt, Danner e Lechner (2017) encontraram o valor de 0,87, idêntico a um estudo da OCDE (2013). Hu, Daley e Warman (2019), por sua vez, obtiveram uma correlação de 0,91.

Passamos então para a avaliação do impacto especificamente da numeracia, desdobrando os resultados apresentados anteriormente. Averiguamos que, com exceção de um estudo (Koutná; Janičko, 2018), a numeracia teve efeito estatisticamente significativo sobre diversas variáveis dependentes, sendo que as duas que mais se repetiram foram renda e emprego. Conforme apresentamos no Apêndice A, os estudos mostram que pessoas que possuem maior proficiência em numeracia, ganham mais e possuem maiores chances de se manterem ativas ou empregadas, mesmo quando são consideradas variáveis de controle como nível de educação, sexo, saúde etc. Dois nos parecem os estudos seminais sobre esses temas: Hanushek *et al.* (2015), pois foi o primeiro, ao menos no nosso levantamento, a usar dados do PIAAC para tratar a respeito dos impactos da numeracia sobre a renda dos indivíduos, sendo comumente citado por autores que trabalharam essa temática posteriormente. E Stijepic (2020), pois fez, para a questão da empregabilidade, e com uma amostra maior, o que Hanushek *et al.* (2015) fez para renda, inclusive por diversas vezes citando e comparando seus resultados com os deste. A seguir, examinamos alguns dos achados desses dois trabalhos.

Hanushek *et al.* (2015) utilizaram como amostra uma seleção do PIAAC para 23 países de pessoas entre 35 e 54 anos que trabalham pelo menos 30h semanais. Eles obtiveram como resultado global que uma variação de um desvio-padrão para mais nas habilidades de numeracia está associada a um incremento médio dos salários de 17,8%, levando em conta os 23 países da amostra. Todavia tal impacto varia significativamente entre os países, conforme pode ser observado no Gráfico 5. Seis dos países indicam retornos de habilidades superiores a 21%, tendo os Estados Unidos o valor mais alto, de 27,9%. Entretanto distinta é a

situação de um outro conjunto de oito países nos quais os retornos estão abaixo de 15%, sendo que inclui todos os países nórdicos participantes e tem a Suécia com o menor valor, de 12,1%.

Gráfico 3 – Efeito da numeracia para renda por país



Fonte: Hanushek *et al.* (2015).

Apesar do resultado geral de 17,8% de retorno sobre as habilidades, quando incluída a educação formal como variável de controle, há uma queda de 43% na estimativa, passando para 10,2%. Os autores consideram que pessoas com maiores habilidades tendem a progredir mais no sistema educacional formal. Em média, um ano adicional de escolaridade está associado a salários 5,9% mais altos. Aliás, os autores usaram diversas outras variáveis de controle para testar a robustez da análise, sendo que o impacto da numeracia continuou estatisticamente significativo apesar de menor, passou de 17,8% para: 17,6% (controle: imigrantes), 17,0% (experiência de trabalho), 16,2% (educação dos pais), 15% (ocupação ISIC-22) e 9,7% (ocupação ISCO-10).

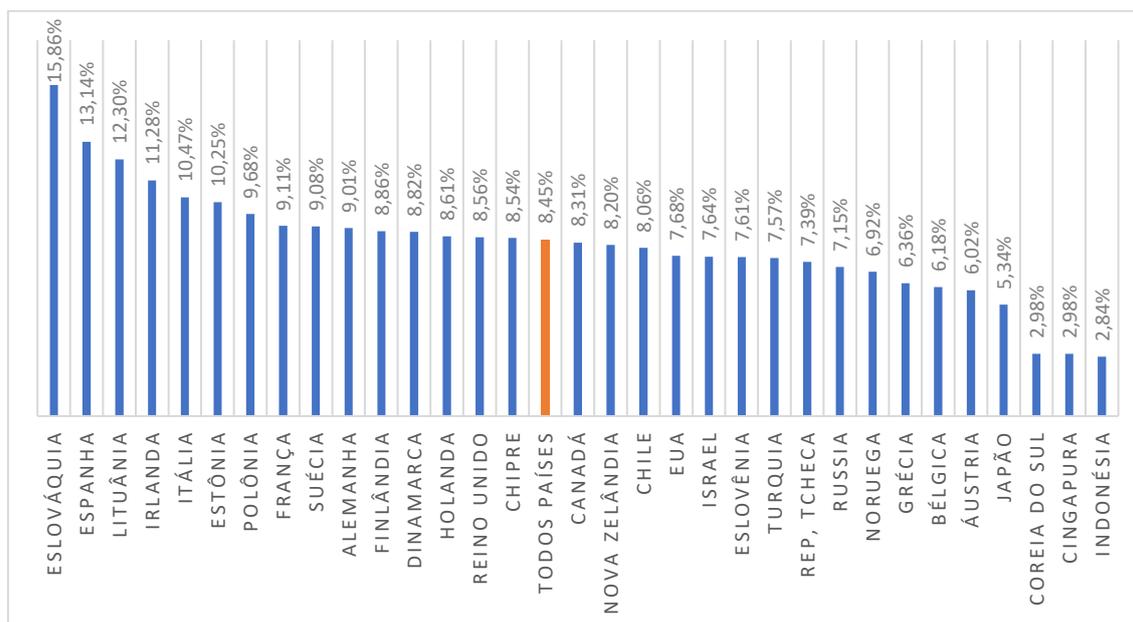
Quanto ao gênero, apurou-se que os retornos para numeracia foram quase idênticos para homens (17,9%) e mulheres (17,7%), apesar de algumas diferenças entre os países. De todo modo, isso se refere apenas ao impacto da numeracia nos rendimentos quando divididos os subgrupos em sexo. Ocorre que há distinções nos salários por gênero na amostra de todos os países, sendo que os salários das mulheres são, em média, 14,9% menores, valor esse condicionado a numeracia. Entretanto, sem utilizar a numeracia como variável controle, a disparidade salarial

de gênero aumenta para 18,6%. Isso significa, segundo os autores, que um quinto da diferença dos salários pode ser atribuída às habilidades em numeracia (Hanushek *et al.*, 2015).

Interessante notar que Hanushek *et al.* (2015) também fizeram uma análise de regressão para emprego com uma amostra que, nesse caso, incluía pessoas não empregadas. Temos como resultado que uma variação de um desvio-padrão de habilidades em numeracia tem um impacto de 8,3% sobre a empregabilidade. Entretanto os autores sequer exploram textualmente esse resultado, pois o foco do artigo está na questão dos retornos financeiros. Quem vai desdobrar a questão do emprego é Stijepic (2020), o qual, logo de início, afirma ter encontrado – nesse caso, para uma amostra maior, formada por indivíduos entre 25 e 54 anos de 32 países – um efeito para numeracia que está alinhado com o obtido por Hanushek *et al.* (2015). Mais especificamente, seu resultado foi de 8,45%, sendo que, ao decompor esse dado, 6,4% referem-se à probabilidade de estar inativo e 2,1% de estar desempregado.

Ao separar por país, Stijepic (2020) encontrou resultados bastante heterogêneos, conforme pode ser conferido no Gráfico 6. Em seis países, o impacto do retorno relativo ao aumento de um desvio-padrão em numeracia é superior a 10%, sendo que a Eslováquia possui o efeito mais alto, de 15,86%. Já em outros três países (Coreia do Sul, Singapura e Indonésia), o retorno é relativamente baixo comparado com os demais: um pouco abaixo de 3%. O autor comenta que, nos países em que o desemprego é maior, tende a ser mais pronunciado o efeito das competências sobre a situação empregatícia das pessoas.

Gráfico 4 – Efeito da numeracia para empregabilidade por país



Fonte: Stijepic (2020).

Stijepic (2020) fez análises outras semelhantes às de Hanushek *et al.* (2015). Por exemplo, ele verificou o efeito da numeracia quanto ao gênero, e seus achados são distintos, pois observou que as competências em numeracia nas probabilidades de emprego são de 6,5% para homens e 10,2% para mulheres. Isso quer dizer que o efeito para as mulheres excede o dos homens em mais de 50%.

Por último, Stijepic (2020) apurou um efeito de 2,7% sobre o emprego para cada ano adicional de educação. Ao estimar a mesma regressão utilizando a numeracia como variável de controle, o resultado caiu para 1,8%. Isso significa que tais habilidades matemáticas são responsáveis por um terço do efeito da educação associado ao emprego.

Apresentamos, desse modo, um resumo dos achados de Hanushek *et al.* (2015) e Stijepic (2020). A relevância desses dois trabalhos, ao nosso ver, está primeiro na robustez das análises e dos resultados. E, em segundo lugar, pela possível relação causal que ambos encontraram. “Além disso, uma primeira investigação sugere que o efeito das habilidades com numeracia sobre o emprego reflete uma relação **causal** em vez de meramente uma correlação”. Essa é a frase que Stijepic (2020, p. 330, grifo nosso) usa para finalizar o artigo. Hanushek *et al.* (2015), por sua vez, salienta que não há estudos anteriores sobre a associação entre habilidades cognitivas ou desempenho escolar e rendimentos que traga uma análise

convincente de causalidade. Ele vai afirmar então que, no seu artigo, apesar da gama de instrumentos utilizados não tratem de todos os aspectos que podem interferir na identificação do impacto das competências sobre os rendimentos, “(...) a consistência entre as diferentes estratégias dá suporte a uma interpretação **causal** das estimativas” (Hanushek *et al.*, 2015, p. 107, grifo nosso).

Os demais trabalhos relacionados a renda e emprego trazem diferentes contribuições e resultados. Por exemplo, Ford, Choi e Baker (2020) e Grunau (2020) encontraram para EUA e Alemanha, respectivamente, resultados diferentes de Hanushek *et al.* (2015): 16,7% e 9,7% contra 27,9% e 23,5% deste (conforme consta no Gráfico 5). Entretanto não vamos nos ater em analisar minuciosamente cada um dos artigos, acreditamos ser suficiente o resumo apresentado no Apêndice A.

De todo modo, relativo ao debate sobre renda e emprego, temos ainda os estudos que tratam dos jovens conhecidos pelo eufemismo “nem-nem” (sigla em inglês: NEET), em razão de *nem* estudarem, seja na educação formal ou mediante treinamento, *nem* trabalharem. Trata-se de um problema social. De acordo com um estudo da FGV feito por Neri (2021), no Brasil, ao final do ano de 2020, um a cada quatro jovens entre 16 e 29 anos está nessa situação. Da nossa revisão da literatura, dois estudos trataram dessa problemática e sua relação com a numeracia. Um para a Noruega (Barth *et al.*, 2019) e outro para sete países da América Latina, incluindo o Brasil (Alvarado *et al.*, 2020). Em ambos os casos, houve associação entre as habilidades de numeracia e o fato de ser um “nem-nem”, sendo que o efeito é mais que o dobro na América Latina: beta de -0,049 (Alvarado *et al.*, 2020) versus -0,02 na Noruega (Barth *et al.*, 2019). Alvarado *et al.* (2020) encontraram uma relação ainda maior ao avaliar o efeito da numeracia sobre a condição “nem-nem” dois anos depois: entre -0,072 e -0,087 dependendo das variáveis de controle usadas. Os autores entendem que “habilidades menores podem ser prejudiciais para a obtenção ou manutenção de um emprego, mas, ao mesmo tempo, estar desempregado ou estar sem educação pode ser prejudicial para o desenvolvimento de competências” (Alvarado *et al.*, 2020, p. 2).

Dos 30 artigos, temos ainda 11 artigos que tratam de diversas outras questões econômicas e sociais (Jasper *et al.*, 2013; Ghazal; Cokely; Garcia-Retamero, 2014; Graffeo; Polonio; Bonini, 2015; Estrada-Mejia; De Vries; Zeelenberg, 2016; Wood *et al.*, 2016; Rammstedt; Danner; Lechner, 2017; Donleavy *et al.*, 2018; Peters *et al.*, 2019; Tong; Li; Greiff, 2019; Reder, 2020;

Wynes; Zhao; Donner, 2020). Quase todos, com exceção de um (Donleavy *et al.*, 2018), são estudos de abrangência local ou nacional. Os achados são heterogêneos e mostram que as habilidades em numeracia aumentam a probabilidade de ter cargo de liderança (Tong; Li; Greiff, 2019), de ter uma soma de riquezas materiais maior (Estrada-Mejia; De Vries; Zeelenberg, 2016) e de fazer escolhas mais acertadas em termos de redução do impacto no meio ambiente (Wynes; Zhao; Donner, 2020), bem como em diversas outras escolhas da vida, que envolvem riscos econômicos, sociais, de saúde ou finanças pessoais (Jasper *et al.*, 2013; Ghazal; Cokely; Garcia-Retamero, 2014; Graffeo; Polonio; Bonini, 2015; Donleavy *et al.*, 2018; Peters *et al.*, 2019). Ademais, idosos com maior numeracia são menos propensos, em média, a sofrer exploração financeira por parte de terceiros (Wood *et al.*, 2016). E mesmo para um conjunto de variáveis, incluindo tanto as de ordem objetiva como educação, emprego e renda, quando as de ordem subjetiva, como saúde autorrelatada, satisfação, eficácia política e confiança, a numeracia se mostrou importante (Rammstedt; Danner; Lechner, 2017; Reder, 2020).

Por fim, uma questão que pesquisas futuras podem explorar é a relação entre variáveis cognitivas e não cognitivas, que não é nosso objetivo aqui. Ocorre que tais habilidades não cognitivas, também chamadas *soft skills*, passaram a receber consideração com o prêmio Nobel em Economia James Heckman (Heckman; Stixrud; Urzúa, 2006; Heckman; Kautz, 2012) e estão presentes na análise em alguns dos artigos selecionados. Neste caso, verificamos que a numeracia superou, em termos estatísticos, o efeito das variáveis não cognitivas em dois estudos (Nordman; Sarr; Sharma, 2019; Sulak *et al.*, 2020), enquanto noutros dois, ambas tinham um efeito aproximado (Rammstedt; Danner; Lechner, 2017; Alvarado *et al.*, 2020).

5. Conclusões

Este estudo teve por objetivo verificar, a partir de uma revisão da literatura em inglês, a relação entre a habilidade em numeracia sobre o bem-estar econômico e social. Em 29 dos 30 estudos localizados e relacionados para análise, verificamos uma série de variáveis em que a numeracia tinha um efeito estatisticamente significativo, sendo as mais repetidas renda e emprego. Inclusive, tal efeito, nos artigos em questão, costuma superar o de outras variáveis como literacia, resolução

de problemas e habilidades não cognitivas. Entretanto não encontramos estudos que analisassem a relação entre o nível de proficiência em numeracia de uma determinada população e situação social ou econômica do respectivo país ou território, o que abre espaço para futuras pesquisas nesse âmbito.

Dentre os resultados encontrados, podemos dividi-los em dois grandes tópicos: um grupo de artigos com foco econômico, que usam amostras grandes, voltados para questões relacionadas ao emprego e à renda; e um grupo de artigos com uma abordagem interdisciplinar ou psicológica, normalmente com amostras menores, voltados a questões das ações e escolhas das pessoas. Apesar dessa dicotomia, um aspecto comum é que os estudos são feitos geralmente em países desenvolvidos, no Brasil houve apenas um estudo.

Nosso objetivo foi exploratório, sendo nossa intenção entender a importância que a numeracia tem na vida das pessoas e em que a temática dos estudos a respeito mais se repetem. Ademais, observamos um aumento das pesquisas na área nos últimos anos. Sugere-se, no entanto, que estudos futuros possam melhor abordar a questão por meio de uma meta-análise.

Portanto concluímos com entendimento de que ser numeralizado é importante hoje e talvez seja mais ainda amanhã. Tecnologia, política e sociedade estão em constante progresso e transformação. Mas uma coisa que ainda não saiu de moda é a relevância dos números e da matemática. Inclusive, *moda* é um termo que vem da estatística e significa aquilo que mais se repete.

Referências

ALVARADO, A.; CONDE, B.; NOVELLA, R.; REPETTO, A. NEETs in Latin America and the Caribbean: skills, aspirations, and information. *Journal of International Development*, v. 32, n. 8, p. 1273-1307, 2020.

BARTH, E.; KEUTE, A.; SCHONE, P.; SIMSON, K.; STEFFENSEN, K. NEET status and early versus later skills among young adults: evidence from linked register-PIAAC data. *Scandinavian Journal of Educational Research*, v. 65, n. 1, p. 140-152, ago. 2019.

BECKER, G. S. Investment in human capital: a theoretical analysis. *Journal of Political Economy*, v. 70, n. 5, p. 9-49, 1962.

COBEN, D.; MILLER-REILLY, B. Numbers talk – words count: language policy and adult numeracy education in Wales and New Zealand. *Adults Learning Mathematics*, v. 9, n. 2, p. 63-78, 2014.

DA COSTA, P. D. M.; RODRIGUES, M.; VERA-TOSCANO, E.; WEBER, A. *Education, adult skills and social outcomes: empirical evidence from the survey on adult skills (PIAAC 2013)*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2014.

DONLEAVY, G. D.; POLI, P.; CONOVER, T.; ALBU, C.; DAHAWY, K.; IATRIDIS, G.; KIAPTIKULWATTANA, P.; BUDSARATRAGOON, P.; KLAMMER, T.; LAI, S.; TREPAT, J.; ZUELCH, H.; How numeracy mediates cash flow format preferences: a worldwide study. *International Journal of Management Education*, v. 16, n. 2, p. 180-192, 2018.

ESTRADA-MEJIA, C.; DE VRIES, M.; ZEELLENBERG, M. Numeracy and wealth. *Journal of Economic Psychology*, v. 54, p. 53-63, 2016.

FORD, K. S.; CHOI, J.; BAKER, D. P. What if a college major isn't enough? Cognitive skills and the relationship between US college majors and earnings. *Industry and Higher Education*, v. 34, n. 6, p. 410-420, 2020.

GALVÃO, T. F.; PANSANI, T. de S. A.; HARRAD, D. Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises: a recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços da Saúde*, v. 24, n. 2, p. 335-342, 2015.

GARABITO, R. M. GÓMEZ, S.; GONZÁLEZ, M.; MACÍAS, L.; D'AGOSTINO, M.; CABO, J. Revisões sistemáticas exploratórias. *Med Segur Trab*, v. 55, n. 216, p. 12-19, 2009.

GHAZAL, S.; COKELY, E. T.; GARCIA-RETAMERO, R. Predicting biases in very highly educated samples: numeracy and metacognition. *Judgment and Decision Making*, v. 9, n. 1, p. 15-34, 2014.

GRAFFEO, M.; POLONIO, L.; BONINI, N. Individual differences in competent consumer choice: the role of cognitive reflection and numeracy skills. *Frontiers in Psychology*, v. 6, p. 1-15, 2015.

GRUNAU, P. Literacy and numeracy of overeducated and undereducated workers: revisiting the allocation process in the labour market. *Education Economics*, v. 28, n. 4, p. 403-417, 2020.

HANUSHEK, E. A.; WOESSMANN, L. Do better schools lead to more growth? Cognitive skills, economic outcomes, and causation. *Journal of Economic Growth*, v. 17, p. 267-321, 2012.

HANUSHEK, E. A. SCHWERDT, G.; WIDERHOLD, S.; WOESSMANN, L. Returns to skills around the world: evidence from PIAAC. *European Economic Review*, v. 73, p. 103-130, 2015.

HECKMAN, J.; KAUTZ, T. Hard evidence on soft skills. *Labour Economics*, v. 19, n. 4, p. 451-464, 2012.

HECKMAN, J.; STIXRUD, J.; URZÚA, S. The effects of cognitive and noncognitive abilities on labor market outcomes and social behavior. *Journal of Labor Economics*, v. 24, n. 3, p. 411-482, 2006.

HEISIG, J. P.; GESTHUIZEN, M.; SOLGA, H. Lack of skills or formal qualifications? New evidence on cross-country differences in the labor market disadvantage of less-educated adults. *Social Science Research*, v. 83, p. 1-20, 2019.

HU, M.; DALEY, A.; WARMAN, C. Literacy, numeracy, technology skill, and labour market outcomes among indigenous peoples in Canada. *Canadian Public Policy*, v. 45, n. 1, p. 48-73, 2019.

JASPER, J. D.; BHATTACHARYA, C.; LEVIN, I.; JONES, L.; BOSSARD, E. Numeracy as a predictor of adaptive risky decision making. *Journal of Behavioral Decision Making*, v. 26, n. 2, p. 164-173, 2013.

JONAS, N. Numeracy practices and numeracy skills among adults. *OECD Education Working Papers*, n. 177, OECD Publishing, Paris, 2018.

KELLY, E.; MCGUINNESS, S.; O'CONNELL, P. Transitions to long-term unemployment risk among young people: evidence from Ireland. *Journal of Youth Studies*, v. 15, n. 6, p. 780-801, 2012.

KOUTNÁ, M.; JANÍČKO, M. Trajectories in the Czech labour market: the role of information-processing skills and education. *Ekonomický časopis*, v. 66, n. 1, p. 3-27, 2018.

LANE, M.; CONLON, G. The impact of literacy, numeracy and computer skills on earnings and employment outcomes. *OECD Education Working Papers*, No. 129, OECD Publishing, 2016.

- LEE, J.-W.; WIE, D. Returns to education and skills in the labor market: evidence from Japan and Korea. *Asian Economic Policy Review*, v. 12, n. 1, p. 139-160, 2017.
- MANE, F.; MIRAVET, D. Using the job requirements approach and matched employer-employee data to investigate the content of individuals' human capital. *Journal for Labour Market Research*, v. 49, n. 2, p. 133-155, 2016.
- MINCER, J. Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy*, v. 66, n. 4, p. 281-302, 1958.
- MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*, v. 6, n. 7, p. 1-6, 2009.
- MOHER, D.; SHAMSEER, L.; CLARKE, M.; GHERSI, D.; LIBERATI, A.; PETTICREW, M.; SHEKELLE, P.; STEWART, L. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2015.
- NERI, M. C. *Juventudes, educação e trabalho: impactos da pandemia nos nem-nem*. Rio de Janeiro: FGV Social, 2021.
- NORDMAN, C. J.; SARR, L. R.; SHARMA, S. Skills, personality traits, and gender wage gaps: evidence from Bangladesh. *Oxford Economic Papers-New Series*, v. 71, n. 3, p. 687-708, 2019.
- O'CONNELL, P. J.; MCGUINNESS, S.; KELLY, E. The transition from short- to long-term unemployment: a statistical profiling model for Ireland. *The Economic and Social Review*, v. 43, n. 1, p. 135-164, 2012.
- OECD. Skills matter: further results from the survey of adult skills. *OECD Skills Studies*, OECD Publishing, Paris, 2016.
- PETERS, E.; TOMPKINS, M.; KNOLL, M.; MEARA, A. Despite high objective numeracy, lower numeric confidence relates to worse financial and medical outcomes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 116, n. 39, p. 19386-19391, 2019.
- RAMMSTEDT, B.; DANNER, D.; LECHNER, C. Personality, competencies, and life outcomes: results from the German PIAAC longitudinal study. *Large-Scale Assessments in Education*, v. 5, n. 2, p. 1-19, 2017.

REDER, S. Numeracy imprisoned: skills and practices of incarcerated adults in the United States. *ZDM Mathematics Education*, v. 52, n. 3, p. 593-605, 2020.

REDMER, A.; DANNATH, J. Changes in employment since the 1990s: numeracy practices at work in IALS and PIAAC. *ZDM Mathematics Education*, v. 52, n. 3, p. 447-459, 2020.

RIBAS, T. M.; PENTEADO, R.; GARCIA-ZAPATA, M. T. A. Qualidade de vida relacionada à voz de professores: uma revisão sistemática exploratória da literatura. *Revista CEFAC*, v. 16, n. 1, p. 294-306, 2014.

SCHULTZ, T. *The economic value of education*. New York: Columbia University Press, 1963.

SHIELDS, R.; HERNANDEZ, A. S. Mixed signals: cognitive skills, qualifications and earnings in an international comparative perspective. *Oxford Review of Education*, v. 46, n. 1, p. 111-128, 2020.

SOLOW, R. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956.

STIJEPIC, D. Employment effects of skills around the world: evidence from the PIAAC. *International Labour Review*, v. 159, n. 3, p. 307-338, 2020.

SULAK, T.; WILSON, R.; RENBARGER, R.; KAUL, C.; O'GUINN, N. The relationships between numeracy scores and soft skills in employed and unemployed Americans. *New Horizons in Adult Education and Human Resource Development*, v. 32, n. 2, p. 19-39, 2020.

TONG, T.; LI, H.; GREIFF, S. Human capital and leadership: the impact of cognitive and noncognitive abilities. *Applied Economics*, v. 51, n. 53, p. 5741-5752, 2019.

VIGNOLES, A.; DE COULON, A.; MARCENARO-GUTIERREZ, O. The value of basic skills in the British labour market. *Oxford Economic Papers*, v. 63, n. 1, p. 27-48, 2011.

WOOD, S. A.; LIU, P.-J.; HANOCH, Y.; ESTEVEZ-CORES, S. Importance of numeracy as a risk factor for elder financial exploitation in a community sample. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*, v. 71, n. 6, p. 978-986, 2016.

WYNES, S.; ZHAO, J.; DONNER, S. D. How well do people understand the climate impact of individual actions? *Climatic Change*, v. 162, n. 3, p. 1521-1534, 2020.

YAO, K. Heterogeneous skill distribution and college major: evidence from PIAAC. *Journal of Applied Economics*, v. 22, n. 1, p. 504-526, 2019.

Apêndice A – Estudos Seleccionados

Tabela 2 – Descrição resumida dos 30 estudos seleccionados

Estudo	Ano	Países	Público	n	Fonte	Variáveis	Descrição dos Resultados	Estatísticas
Tong; Li; Greiff, 2019	2019	EUA	Adultos (16-65)	1.493	PIAAC	Liderança	1. Observou-se diferença nas médias de numeracia de líderes e não líderes de 0,312 (líderes: 2,950; não líderes: 2,638). 2. Na regressão, verificou-se que o impacto da numeracia na probabilidade de ser um líder, quando esta tem um aumento de 10 pontos, foi de 0,92 pontos percentuais.	1. Dif. médias: 0,312 (p<0,10). 2. $\beta = 0,092$ (p<0,01).
Lee; Wie, 2017	2017	Coreia, Japão	Adultos (25+), não-imigrantes e com ensino superior.	9.808	PIAAC	Renda e Emprego	1. Um desvio-padrão nas pontuações numeracia leva a um aumento salarial de 9,3% no Japão e 8,8% na Coreia. Os retornos estimados de um aumento de um desvio-padrão nas habilidades (inclui aqui literacia e resolução de problemas) são maiores do que os retornos estimados de um aumento de um ano na escolaridade. Os retornos estimados para numeracia são quase duas vezes maiores do que os retornos estimados para a escolaridade. 2. Em relação ao emprego, os efeitos da numeracia são fortemente positivos em ambos os países.	1. β (salários) - Japão: 0,0021 (p<0,01); Coreia: 0,0019 (p<0,01) 2. β (empregos) - Japão: 0,0008 (p<0,01); Coreia 0,0007 (p<0,01)
Ford; Choi; Baker, 2020	2020	EUA	Adultos (25-65), emprego de +30h/sem., exceto o top-1% da distribuição	970	PIAAC	Renda	Numeracia é um preditor significativo da renda mensal das pessoas. Uma variação de um desvio-padrão em habilidades de numeracia está associada a ganhos mais altos de aproximadamente 16,7%. Dito de outro modo, em média, trabalhadores que pontuaram cerca de 43 pontos a mais em numeracia (ou seja, um desvio-padrão) ganharam 16,7% a mais do que seus colegas com mesma formação.	$\beta = 0,167$ (p < 0,001)
Rammstedt; Danner; Lechner, 2017	2017	Alemanha	Adultos (16-65)	4.122	PIAAC	Educação, Emprego, Renda, Saúde Subjetiva e	Numeracia teve um efeito muito mais potente do que habilidades não cognitivas na previsão de realizações educacionais e um efeito menor do que estas para satisfação com a vida e saúde subjetiva. Para outros resultados, como emprego ou renda, as habilidades não	β (Maior nível de educação): 0,50 (p < 0,001) β (Empr.): 0,16 (p < 0,001) β (Educação continuada): 0,18 (p < 0,001) β (Renda): 0,14 (p < 0,001)

						Satisfação Subjetiva	cognitivas e cognitivas foram comparáveis com relação ao seu poder preditivo.	β (Saúde subj.): 0,10 ($p < 0,001$) β (Satisf. vida): 0,11 ($p < 0,001$)
Sulak <i>et al.</i> , 2020	2020	EUA	Adultos (16-65) com status de empregado ou desempregado	3.948	PIAAC	Emprego	As pontuações em numeracia parecem prever a situação do emprego, mas as habilidades sociais não. Aquela também é a maior preditora de status de emprego com um valor padronizado de -0,20, o que implica que, à medida que as habilidades numéricas aumentam, é mais provável que um indivíduo esteja empregado.	$\beta = -0,20$ ($p < 0,001$) Obs.: A codificação para emprego era um e a codificação para desemprego era dois, o que explica a correlação negativa.
Grunau, 2020	2020	Alemanha	Adultos empregados	4691	German National Educational Panel Study (NEPS)	Renda	1. Numeracia está positivamente correlacionada com os salários e, nesse sentido, parece ser o determinante mais importante, dentre os que foram analisados, entre homens e mulheres. 2. No caso presente, uma pontuação de teste mais alta em um desvio-padrão aumenta os salários mensais em 5,1% (homens) e 7,7% (mulheres).	1. $\beta = 0,097$ ($p < 0,01$) 2. β (σ) = 0,051 ($p < 0,1$) 2. β (φ) = 0,077 ($p < 0,05$)
Lane; Conlon, 2016	2016	Internacional (23 países)	Adultos (16-65)	166.000	PIAAC	Renda e Emprego	1. Na maioria dos países da OCDE, as habilidades com numeracia estão associadas a rendimentos mais altos em comparação com níveis de alfabetização equivalentes (em cada nível de educação). Na média de todos os países pesquisados, observou-se que aumento da proficiência em numeracia (mantendo o nível de educação constante) ocasionam maiores rendimentos. 2. Em comparação com as habilidades de literacia, as habilidades com números demonstraram ter um impacto muito mais significativo sobre os resultados do emprego e, em níveis de educação baixos e intermediários, são comparáveis ao efeito de emprego associado a aumentos incrementais na educação formalmente reconhecida. Em média, incrementos no nível de proficiência em numeracia aumentam a probabilidade de emprego em todos os níveis de ensino.	1. Impacto sobre os ganhos em comparação ao grupo de referência, ao variar do Nível 0/1 para o nível 4/5. Abaixo do ensino médio: 0% a 4%. Ensino médio: 10% a 18%. Ensino superior: 33% a 53%. 2. Aumento da probabilidade de ser empregado em comparação ao grupo de referência, ao variar do Nível 0/1 para o 2 – do 2 para o 3 – do 3 para o 4/5. Abaixo do ensino médio: 9,0% – 5,9% – 5,3%. Ensino médio: 5,4% – 3,0% – 2,6%. Ensino superior: 6,9% – 2,6% – 4,1%.
Kelly; McGuinness; O'Connell, 2012	2012	Irlanda	Adultos (18-67) desempregados	30.762	Survey; Quarterly National Household Survey	Emprego	1. Uma grande proporção daqueles que permanecem desempregados têm graves problemas de numeracia: a porcentagem de requerentes que se mantiveram desempregados e não possuem tais habilidades é quase três vezes maior entre jovens e o dobro entre os mais	1. Jovens com problemas em lit/numeracia: 14,1% (desempregados); 5,4% (empregados). 1. Mais velhos com problemas

							velhos quando comparado com aqueles que obtiveram emprego. 2. Os requerentes que não tinham competências em numeracia possuem uma probabilidade 6,6% (homens) e 11,5% (mulheres) menor de saírem do registro de desempregados antes de 52 semanas.	em lit/numeracia: 8,6% (desempregados); 4,5% (empregados). 2. $\beta (\text{♂}) = 0,066$ ($p < 0,05$) 2. $\beta (\text{♀}) = 0,115$ ($p < 0,05$)
Hanushek <i>et al.</i> , 2015	2015	Internacional (23 países)	Adultos (35-54) em empregos de mais de 30h	35.854	PIAAC	Renda	Melhores habilidades estão significativamente relacionadas a maiores rendimentos no mercado de trabalho. Para numeracia, um aumento de um desvio-padrão está associado a um aumento médio em salários por hora de 17,8 por cento nos 23 países.	$\beta = 0,178$ ($p < 0,01$)
Nordman; Sarr; Sharma, 2019	2019	Bangladesh	Empregados de 225 empresas com ao menos um homem e uma mulher	2.150	Bangladesh Enterprise-based Skills Survey (ESS)	Renda	1. A análise mostra que as habilidades cognitivas são mais importantes do que os traços de personalidade na determinação dos salários médios. A numeracia está positivamente correlacionada com salários. 2. Também se observou que a numeracia está positiva e significativamente correlacionada com os salários masculinos em todos os pontos, exceto no 90º percentil, mas nunca é significativa para as mulheres.	1. $\beta = 0,037$ ($p < 0,1$), modelo sem variáveis de traços de personalidade. 2. $\beta = 0,036$ ($p < 0,1$), modelo com variáveis de traços de personalidade. β (homem) = entre 0,041 e 0,072 (dependendo o percentil, $p < 0,01$ ou $< 0,05$)
Barth <i>et al.</i> , 2019	2019	Noruega	Adultos (16-24)	901	PIAAC; Statistics Norway (SSB); Norwegian Education Database	NEET	1. Um desvio-padrão mais alto nas habilidades com números está associado a 4,9% a menos na probabilidade de ser NEET (jovens de 16 a 24 que não trabalham nem estudam). As baixas qualificações podem ser prejudiciais para a obtenção ou manutenção de um emprego, mas, ao mesmo tempo, estar desempregado ou estar sem educação pode ser prejudicial para o desenvolvimento de competências. 2. Também se observou uma forte relação negativa entre as habilidades com numeracia e o status NEET dois anos depois. Um desvio-padrão a mais em habilidades com números está associada à taxa NEET 8,7% mais baixa dois anos após. 3. As taxas NEET são mais baixas entre os jovens adultos que concluíram o ensino médio e o ensino superior. Ainda assim, o coeficiente para habilidades com números permanece alto em 0,082, o que implica que a associação entre habilidades e taxa NEET não se deve à educação	1. $\beta = -0,049$ ($p < 0,01$). 2. $\beta = -0,087$ ($p < 0,01$). 3. $\beta = -0,082$ ($p < 0,01$), inclui dados educacionais no modelo. 4. $\beta = -0,072$ ($p < 0,01$), inclui estado de saúde (subjetivo) e educação dos pais no modelo.

							concluída. 4. Indicadores do estado de saúde não são significativos, muito provavelmente devido à variação insuficiente do estado de saúde na amostra de adultos jovens. Já a educação dos pais é um forte indicador do status NEET, mesmo em um modelo com educação própria e medidas de habilidades. No entanto, a associação entre o status NEET e as habilidades com numeracia permanece forte.	
Stijepic, 2020	2020	Internacional (32 países)	Adultos (25-54) empregados, desempregados ou inativos	123.261	PIAAC	Emprego	O efeito da numeracia sobre o emprego está mais associado à redução na probabilidade de ficar inativo do que na de ficar desempregado. Em média, entre os 32 países, o efeito de 8,4 pontos percentuais das habilidades em numeracia pode ser decomposto em 6,4% na redução na probabilidade de ser inativo de 2,1% na de estar desempregado.	$\beta = 8,45$ ($p < 0,01$)
Yao, 2019	2019	EUA e Inglaterra	Adultos (16-65) com ensino superior e empregados	2.485	PIAAC	Renda	Um desvio-padrão a mais nas habilidades com numeracia está associado ao aumento de 12,9% nos ganhos mensais. Também se observou que numeracia é mais importante do que literacia para determinar os resultados do mercado de trabalho.	$\beta = 0,129$ ($p < 0,001$).
Tverdostup; Paas, 2018	2018	Europa (15 países)	Adultos, sendo 12.325 imigrantes e 94.328 nativos	106.653	PIAAC	Renda (gap)	Os resultados indicam uma variação substancial nas magnitudes das disparidades salariais entre imigrantes e nativos e nos fatores por trás delas. Na maioria dos países, essa variação nas magnitudes é reduzida significativamente ao controlar o nível de qualificação e, mais importante, a intensidade do uso da qualificação no trabalho. O acréscimo de competências em numeracia torna a disparidade salarial insignificante, sugerindo que a disparidade bruta significativa resulta da diferença nas competências de imigrantes e nativos.	$\beta = -0,057$ ($p < 0,01$), com controles demográficos. $\beta = -0,034$ ($p < 0,01$), com acréscimo da numeracia como variável de controle.
Mane; Miravet, 2016	2016	Espanha	Adultos empregados em 499 firmas	4.347	SMEs employers' association; Catalan government	Renda	Os resultados mostram que o <i>pay-off</i> para as competências genéricas difere dependendo da posição do trabalhador na empresa, sendo que apenas a numeracia conferiu um retorno positivo significativo a todos os trabalhadores, independentemente de cargo.	β (gerentes) = 0,037 ($p < 0,05$) β (supervisores) = 0,041 ($p < 0,01$) β (funcionários) = 0,029 ($p < 0,01$)

O'Connell; Mcguinness; Kelly, 2012	2012	Irlanda	Adultos (18-65+) desempregados	30.762	Survey; Live Register; DSP Integrated Short-Term Scheme (ISTS)	Emprego	1. A incidência de problemas de literacia/numeracia entre os que permaneceram desempregados foi duas vezes maior do que entre os que arrumaram trabalho, sugerindo que a falta de tais habilidades básicas poderia representar uma barreira substancial para a plena participação no mercado de trabalho. 2. Homens e mulheres que relataram problemas de literacia/numeracia tinham 6,6% e 6,1% menos probabilidade de deixar o registro de desempregados. 3. Uma proporção relativamente maior de indivíduos com problemas de literacia/numeracia possuem alto risco de desemprego de longa duração (LTU, em inglês).	1. Indivíduos com problemas de lit/numeracia: 9,7% (desempregados); 4,6% (empregados). 2. β (σ) = 0,066 (p < 0,001) 2. β (φ) = 0,061 (p < 0,05) 3. Homens com problemas de lit/numeracia: 13,7% (LTU>80%); 4,6% (LTU<=50%). 4. Mulheres com problemas de lit/numeracia: 7,5% (LTU>80%); 2,4% (LTU<=50%).
Vignoles; De Coulon; Marcenaro-Gutierrez, 2011	2011	Reino Unido	Adultos (34, 37), sendo 6.225 (ano 2004) e 854 (ano 1195)	7.079	British Cohort Study; National Child Development Study	Renda e Emprego	1. Um desvio-padrão adicional da habilidade de numeracia está associado a rendimentos 17% maiores, em média. Dado que tais medidas são normalizadas, isso implica que um indivíduo que passa da mediana da distribuição de numeracia para o percentil 84 aumentará seu salário por hora em 17%. 2. A inclusão dos escores de habilidade cognitiva aos 10 anos reduz a magnitude do efeito da numeracia sobre os ganhos aos 34 anos. No entanto, a numeracia continua altamente significativa no modelo, sendo que um desvio-padrão adicional está associado a ganhos 13% maiores. 3. Utilizando variáveis controle para habilidades aos 10-11 anos e histórico familiar, a coorte NCDS 1995 mostrou que um aumento de um desvio-padrão em literacia está associado a um incremento de 15% nos rendimentos, enquanto para a Coorte BCS 2004 o valor médio extra é de 11%. 4. Também se verificou que existe uma relação positiva entre numeracia e o fato de estar empregado.	1. $\beta = 0,138$ (p<0,01) + β (score sq.) = 0,038 (p<0,01). 2. $\beta = 0,097$ (p<0,01) + β (score sq.) = 0,033 (p<0,01). 3. β (NCDS 1995) = 0,150 (p<0,01); β (BCS 2004) = 0,087 (p<0,01) + β (BCS 2004, score sq.) = 0,025 (p<0,01). 4. σ /OLS - $\beta = 0,094$ (p<0,01) + β (score sq.) = 0,027 (p<0,01). σ /HM - $\beta = 0,088$ (p<0,01) + β (score sq.) = 0,027 (p<0,05). φ /OLS - $\beta = 0,083$ (p<0,01) + β (score sq.) = 0,026 (p<0,05). φ /HM - $\beta = 0,081$ (p<0,01) + β (score sq.) = 0,038 (p<0,01).
Koutná; Janičko, 2018	2018	República Tcheca	Adultos (18-60)	1.483	PIAAC; SKILLS datasets	Renda e Emprego	O impacto geral das competências na mobilidade revelou-se limitado no caso de ambos os indicadores examinados (numeracia e literacia), sem uma diferença clara entre os resultados nas duas dimensões. Embora as habilidades não tenham sido consideradas um fator de mudança salarial individual em nenhuma das categorias	Nenhum resultado estatisticamente significativo (com p<0,05).

							no nível de significância de 5%, os coeficientes indicam que eles têm um efeito mais forte entre os bem pagos.	
Alvarado <i>et al.</i> , 2020	2020	7 países da América Latina	Jovens (15-24)	12.450	Millennials in LAC	NEET	Um aumento de uma unidade no z-score dos testes de numeracia estão estatisticamente relacionados a uma probabilidade estatisticamente menor de ser um NEET (2 pontos percentuais).	$\beta = -0,02$ ($p < 0,01$)
Shields; Hernandez, 2020	2020	Internacional (27 países)	Jovens (25-64) empregados	58.937	PIAAC	Renda	Entre as habilidades cognitivas, numeracia tem o maior prêmio para salários.	$\beta = 0,293$ ($p < 0,005$)
Donleavy <i>et al.</i> , 2018	2018	Internacional (9 países)	Estudantes de ensino superior	688	Survey	Escolhas de Risco	Quanto mais numeralizado, mais provável será que a aprovação de um empréstimo seja parcial, ao invés de total. Isso sugere que o tomador de decisão se sinta confiante em tomar uma decisão sutil, em vez de bipolar – empréstimo integralmente ou não o fazer. Ademais, uma grande proporção dos menos numeralizados não conseguiu completar suas respostas de forma compreensível.	Decisão de empréstimo: Numeralizados - Parcial: 29% - Incompleto: 6% Menos numeralizados - Parcial: 18% - Incompleto: 17%
Hu; Daley; Warman, 2019	2019	Canadá	Jovens (24-59)	4.332	PIAAC	Renda	Para as mulheres, um aumento de um desvio-padrão em numeracia eleva os ganhos em cerca de 20%. Para os homens, as estimativas são ligeiramente inferiores, cerca de 17%.	β (mulheres) = 0,198 ($p = 0,01$) ou 0,094 ($p = 0,01$) com educação como controle. β (homens) = 0,174 ($p = 0,01$) ou 0,097 ($p = 0,01$) com educação como controle.
Peters <i>et al.</i> , 2019	2019	EUA	Adultos (18-96)	4.572	Understanding America Study (UAS)	Finanças Pessoais	Aqueles com numeracia objetiva e confiança numérica altas tiveram maior proporção de resultados financeiros positivos. Indivíduos que não tinham habilidades matemáticas objetivas, mas tinham alta confiança numérica, tiveram o pior desempenho, provavelmente porque persistiram em fazer tarefas numéricas críticas para suas finanças e saúde, mas cometeram erros que passaram despercebidos.	β = (resultados financeiros) = 0,32 ($p < 0,001$) β = (bem-estar financeiro) = 0,31 ($p < 0,001$) β = (tomador de decisões financeiras) = 0,06 ($p < 0,001$) * β é ref. interação entre numeracia objetivo e confiança numérica.
Reder, 2020	2020	EUA	Adultos (16-74)	9.989	PIAAC	Saúde, Confiança Social, Eficácia Política	As habilidades numéricas são positivamente associadas a cada um dos resultados sociais depois que a educação e outras diferenças de histórico são controladas. Isso se aplica tanto à população domiciliar quanto à população carcerária.	β = (saúde) = 0,00510 ($p < 0,001$) β = (confiança social 2) = 0,00453 ($p < 0,001$) β = (confiança social 2) = 0,00605 ($p < 0,001$)

								$\beta = (\text{eficácia política}) = 0,00448 (p < 0,001)$
Wynes; Zhao; Donner, 2020	2020	Canadá e EUA	Universitários e Participantes Sem Idade definida	965	Survey	Escolhas Ambientais	Apenas duas variáveis, dentre as quais, numeracia, foram preditoras significativas da precisão das escolhas que associam ações individuais à pegada de carbono.	$\beta = -0,03 (p < 0,01)$ ou $-0,04 (p < 0,01)$, dependendo o modelo
Jasper <i>et al.</i> , 2013	2013	EUA	Universitários Sem Idade definida	114	Survey	Escolhas Financeiras	Na amostra, os menos numeralizados assumiram mais riscos e eram menos sensíveis a vários níveis de EV (valor esperado), especialmente quando era desvantajoso arriscar e quando a escolha envolvia uma perda potencial (ao invés de ganho). Os mais numeralizados são melhores na extração precisa da "essência" da informação numérica, que é então usada para determinar a qualidade de uma escolha particular. Ambos os grupos parecem correr riscos (talvez por razões diferentes) quando é vantajoso mas divergem quando é prejudicial. Portanto o resultado dos testes considera que a numeracia importa apenas ao considerar perdas arriscadas e não ao considerar ganhos arriscados.	Diferença significativa na interação de numeracia do nível EV para perdas [F (2, 111) = 4,64, p = 0,012], mas não para ganhos [F (2, 111) = 0,63, p = 0,533]. Quando apenas as tentativas de RD (risco de desvantagem) foram consideradas, o efeito de numeracia foi significativo para perda [t (112) = 3,29, p = 0,001], mas não para ganho [t (112) = 1,02, p = 0,308].
Ghazal; Cokely; Garcia-Retamero, 2014	2014	Países Baixos	Adultos, sendo 3.990 no estudo 1 e 1.418 no estudo 2	5.408	Survey	Escolhas de Risco	Mesmo em amostras de comunidades com alto nível de educação e numeracia, o nível de numeracia é um preditor robusto de julgamento médico, financeiro paradigmático e de tomada de decisão.	Estudo 1: β (decisão finan.) = 0,20 (p < 0,001). β (julgam. médico) = 0,19 (p < 0,001). Estudo 2: β (decisão finan.) = 0,18 (p < 0,001). β (julgam. médico) = 0,17 (p < 0,001). β (confiança subj.) = 0,20 (p < 0,001).
Graffeo; Polonio; Bonini, 2015	2015	Inconclusivo, possivelmente Itália	Consumidores	153	Survey	Escolhas de Consumo	Consumidores com scores altos em numeracia escolheram a melhor oferta comercial com mais frequência e eram mais propensos a decidir após terem calculado ambos os preços finais (abordagem de decisão completa). 1. Os consumidores com baixa numeracia usaram a abordagem de decisão parcial com mais frequência do que aqueles com numeracia elevada. 2. Os consumidores com baixa numeracia escolheram o pior negócio (preço final mais alto) com mais frequência do que os altamente numeralizados. 3. Consumidores que usaram	1. Wald (1) = 6,76; $\beta = 2,59$; p = 0,009. 2. Wald (1) = 5,25; $\beta = 2,28$; p = 0,022. 3. 90,6% vs. 75%, χ^2 (1) = 6,7; p = 0,01. 4. Wald (1) = 7,40; $\beta = 2,72$; p = 0,007.

							uma abordagem de decisão completa escolheram o melhor desconto mais vezes, em comparação com os que usaram uma abordagem de decisão parcial. 4. E, se considerarmos apenas os consumidores que usaram uma abordagem completa, numeracia significativamente prediz a qualidade da escolha.
Estrada-Mejia; De Vries; Zeelenberg, 2016	2016	Países Baixos	Adultos (16+)	1.019	LISS panel	Riqueza	<p>1. Condicionado às medidas de renda, idade, educação, ocupação e características demográficas básicas, um aumento de um ponto em numeracia (escala de 11) está associado a 5,2% extra de riqueza pessoal. Em termos de desvio-padrão, o efeito da numeracia ($\beta = 0,15$) é de magnitude semelhante ao efeito da renda ($\beta = 0,22$) ou o efeito de ter um diploma universitário ($\beta = 0,13$).</p> <p>2. Para o período de 5 anos, a riqueza tende a diminuir ao longo do tempo para indivíduos com baixa numeracia (1 DP abaixo da média), mas permanece constante para indivíduos com alta numeracia (1 DP acima da média).</p>
Wood <i>et al.</i> , 2016	2016	EUA	Idosos (60-95)	201	Survey	Exploração Financeira	<p>A numeracia elevada foi considerada um preditor significativo de redução do risco de exploração financeira de idosos. Participantes com menor numeracia relataram risco de experimentar exploração financeira com muito mais frequência. A numeracia permaneceu um preditor significativo na presença de outros fatores de risco como dependência, saúde física e mental e cognição geral.</p>