

Série
Observando
Softex



FORMAÇÃO NO SETOR DE
TIC E FUGA DE
Cérebros

DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA O
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Ficha técnica

Softex – Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro 2025

Presidente Softex

Ruben Delgado

Vice-Presidente Softex

Diônes Lima

Coordenação Geral

Juliana Molezini

Equipe técnica

Ana Paula Bertoni, Ana Rosa Raya, Floriano Neto e Rayanny Nunes

Projeto Gráfico, Revisão e Diagramação

Unidade de Marketing e Comunicação Softex.

©2025 – Softex – Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro

Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, desde que seja citada a fonte.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	6
2. A FORMAÇÃO EM TIC	8
2.1. Panorama da educação em TIC no Brasil e no mundo...8	
2.2. Relação entre o sistema educacional e as demandas do mercado de trabalho.....10	
2.3. O papel das universidades, cursos técnicos e capacitações na formação de profissionais de TIC13	
3. FUGA DE CÉREBROS NO SETOR DE TIC	15
3.1. Definição do conceito e principais causas.....15	
3.2. Impactos da fuga de talentos para países em desenvolvimento.....17	
3.2.1. Redução do capital humano, da produtividade e da inovação tecnológica17	
3.2.2. Aprofundamento das armadilhas do desenvolvimento.....18	
3.2.3. Dificuldade de retenção de talentos e competitividade global.....18	
3.2.4. Possíveis benefícios e a circulação de cérebros19	
4. ESTATÍSTICAS E TENDÊNCIAS DA MIGRAÇÃO DE PROFISSIONAIS DE TIC	20
4.1. Tendências globais da migração de profissionais qualificados.....21	
4.2. Competitividade digital e atração de talentos no Brasil.22	

4.3. O Fenômeno da “Fuga de Cérebros Virtual”	23
4.4. Brain Drain versus Brain Circulation: Desafios e Oportunidades.....	24
5. FATORES QUE INFLUENCIAM A RETENÇÃO DE TALENTOS	25
5.1. Educação Alinhada ao Mercado Global e Infraestrutura Científica.....	25
5.2. Oportunidades de Desenvolvimento Profissional.....	26
5.3. Remuneração e Estabilidade Econômica	27
5.4. Qualidade de Vida e Segurança como Pilares da Permanência de Talentos	28
5.5. Políticas Públicas e Incentivos Governamentais	29
6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
7. REFERÊNCIAS	37
8. ANEXOS	43
8.1. Metodologia.....	43





Apresentação

Bem-vindos à série de artigos intitulada “**Observando**”, criada pelo **Observatório Softex**. Nesta coleção de publicações, convidamos você a explorar o mercado de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no Brasil. Aqui, oferecemos análise das tendências mais recentes, insights relevantes e os principais dados que moldam o mercado de tecnologia. Desde as mudanças disruptivas até as inovações que estão redefinindo nossa relação com a tecnologia, “**Observando**” fornece uma visão abrangente das forças que estão moldando nosso futuro por meio da transformação digital.

Este é o quarto artigo da série e tem como foco o mercado de trabalho no setor de tecnologia, com ênfase em um dos desafios mais estratégicos da atualidade: a formação, migração e retenção de talentos qualificados nas áreas de TIC.

A relevância deste tema reside na necessidade de compreender e enfrentar os impactos da crescente evasão de profissionais altamente qualificados — fenômeno conhecido como fuga de cérebros, que afeta especialmente países em desenvolvimento. Em um cenário global marcado pela aceleração digital e pela intensa competição por mão de obra especializada, essa dinâmica representa uma ameaça concreta à autonomia tecnológica, ao progresso científico e ao crescimento sustentável das nações.

Dessa forma, esta publicação pretende apoiar decisões estratégicas voltadas à construção de ecossistemas de inovação mais inclusivos, sustentáveis e preparados para os desafios da economia digital — promovendo a valorização do capital humano e o equilíbrio no fluxo global de talentos. Ao longo do artigo, você encontrará análises, *forecasts* e reflexões de especialistas do Observatório Softex, fundamentadas em evidências e tendências do mercado de TIC no Brasil e no mundo.

Boa leitura!



1. Introdução

No cenário contemporâneo, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) se consolidam no crescimento econômico e da competitividade internacional. A digitalização das economias, a expansão das redes de conectividade e o avanço de tecnologias emergentes — como inteligência artificial, computação em nuvem e automação — transformaram as TIC em vetores estratégicos para inovação, produtividade e geração de empregos qualificados.

O *Artificial Intelligence Index Report* (2024) destaca que investimentos em IA têm acelerado o progresso científico e impulsionado a eficiência do trabalho, especialmente em países que investem de forma estruturada em infraestrutura digital e políticas de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Nesse mesmo sentido, o *IMD World Digital Competitiveness Ranking* (2024) demonstra que a competitividade digital de uma nação está diretamente relacionada à sua capacidade de formar talentos, oferecer conectividade de qualidade e desenvolver uma regulação eficiente.

O fortalecimento do setor de TIC, alicerçado na formação e no conhecimento, amplia a soberania tecnológica e contribui para a redução de desigualdades sociais e regionais. Dados recentes da OCDE (2024) - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - apontam que o setor de TIC cresceu três vezes mais que a economia total em seus países membros na última década, com taxa média de crescimento de 7,6%. Alemanha, Canadá e Estados Unidos ficaram entre os dez países que tiveram taxas acima de 9%, desempenho associado à capacidade de formar e reter profissionais qualificados, sobretudo nas áreas STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) (BONGERS et al., 2022). O conceito de STEM tem ganhado espaço em países como Reino Unido, Canadá, França, China, Austrália, África do Sul e Japão, e vem se destacando no Brasil, especialmente no campo educacional.

STEM é uma abordagem pedagógica integrada que reúne ciência, tecnologia, engenharia e matemática, com foco no desenvolvimento de competências práticas, pensamento crítico e resolução de problemas. Já as TIC se referem ao conjunto de recursos tecnológicos utilizados para criar, processar, armazenar, transmitir e aplicar informações, sendo aplicáveis em diversos setores da economia e da sociedade. Embora tenham naturezas distintas, STEM e TIC se complementam: o primeiro orienta a formação de talentos com domínio técnico e científico, enquanto o segundo fornece as ferramentas e infraestruturas digitais que sustentam a inovação. Ambos compartilham a valorização da tecnologia, da interdisciplinaridade e da capacitação contínua como fundamentos para o progresso social e econômico.



A formação e retenção de profissionais no setor de TIC se tornaram, portanto, questões estratégicas, uma vez que esse segmento é um dos principais vetores de inovação, produtividade e competitividade econômica. No entanto, muitos países enfrentam o desafio de alinhar suas ofertas educacionais às exigências do mercado digital e de criar ambientes suficientemente atrativos para reter talentos diante de oportunidades mais promissoras em economias mais desenvolvidas.

Nesse contexto, ganha relevância o fenômeno conhecido como fuga de cérebros (*brain drain*) — conceito que emergiu nos anos 60 para descrever a migração unidirecional de profissionais qualificados de países periféricos para polos industrializados. Ainda que, nas últimas décadas, tenha havido uma mudança de perspectiva para abordagens mais otimistas, como o retorno qualificado (*return option*) e a circulação de cérebros (*brain circulation*), o êxodo de talentos segue sendo um desafio concreto (GONZÁLEZ-RAMOS, 2014). Segundo Kerr e colaboradores (2017), países como Brasil, Índia, Grécia e Lituânia apresentaram saldos negativos significativos na retenção de profissionais, especialmente em áreas tecnológicas.

No Brasil, a lacuna entre a demanda do mercado digital e a formação de especialistas em TIC tem se aprofundado, alimentando o fluxo de migração qualificada. Dados do Ministério das Relações Exteriores (BRASIL, 2023) revelam o aumento da emigração de profissionais altamente qualificados, com destaque para o Canadá como principal destino da mão de obra brasileira em tecnologia (BÓGUS; MORINI, 2022; BRZOZOWSKI, 2012). Essa dinâmica evidencia a necessidade de políticas públicas de formação e retenção de talentos, fundamentais para a inovação tecnológica e a competitividade nacional (CHAMINADE; LUNDVALL, 2019).

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo analisar os desafios relacionados à formação, migração e retenção de profissionais qualificados no setor de TIC, com ênfase nos impactos da chamada “fuga de cérebros” sobre a inovação tecnológica e a competitividade nacional. A partir da articulação entre educação, ciência, tecnologia e políticas públicas, o texto discute estratégias voltadas à valorização do capital humano e ao fortalecimento de ecossistemas de inovação mais inclusivos, sustentáveis e preparados para os desafios da economia digital. Ao longo da análise, o leitor encontrará dados, estudos e reflexões que buscam contribuir para o debate em torno de soluções estruturais para a formação e retenção de talentos em contextos marcados pela transformação tecnológica e pela competição global por profissionais especializados.



2. A Formação em TIC

A formação de profissionais em TIC é um dos pilares para o fortalecimento da economia digital e para a superação dos desafios relacionados à competitividade e à soberania tecnológica. Esta seção examina o panorama da educação em TIC no Brasil e em outros países, discute a relação entre o sistema educacional e as demandas do mercado de trabalho e analisa o papel estratégico das universidades, dos cursos técnicos e das iniciativas de capacitação na construção de um capital humano alinhado às transformações tecnológicas em curso. A partir dessa análise, busca-se compreender os avanços, lacunas e oportunidades para consolidar um ecossistema formativo capaz de responder às exigências de um setor em constante evolução.

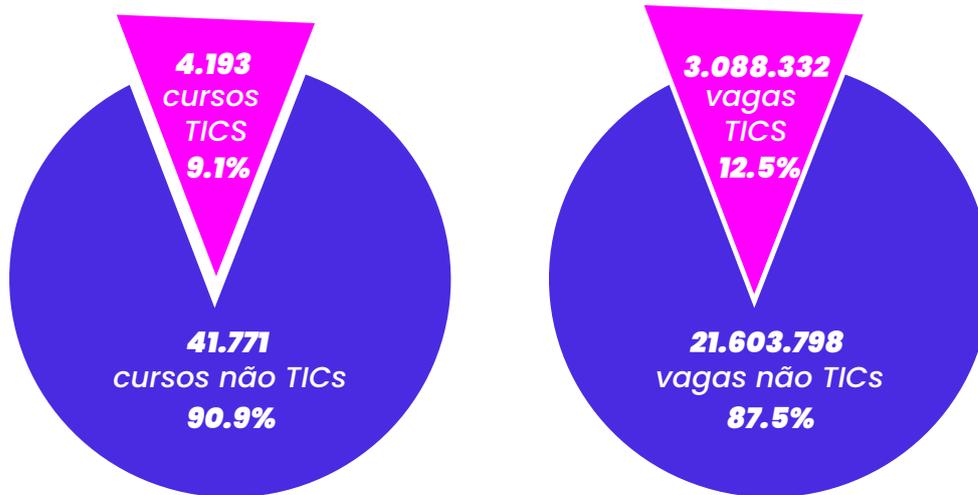
2.1. Panorama da educação em TIC no Brasil e no mundo

Frente à modernização tecnológica que estamos vivenciando, incluindo desde uma compra online até o uso de sistemas avançados de computação quântica, por trás de tudo isso estão especialistas e profissionais da área TIC. Conforme estudo “Desafios da Indústria Brasileira 2017 – 2023 e Perspectivas Futuras” (SOFTEX, 2024), publicado pelo Observatório Softex, as soluções baseadas em tecnologias digitais e novas tecnologias são uma necessidade transversal dos setores produtivos brasileiros, incluindo agropecuária, manufatura, energia, varejo, saúde, bem como o próprio setor de TIC, evidenciando que a demanda por profissionais de TI abrange todas as áreas da economia.

Embora o número de cursos, vagas e concluintes nas áreas de TI tenha aumentado nos últimos anos, a representatividade ainda é baixa diante dessa transversalidade das tecnologias digitais e emergentes. De acordo com levantamento do Observatório Softex, em 2023, os cursos da área de TICs representaram 9,1% do total de cursos ofertados, enquanto as vagas corresponderam a 12,5% do total de vagas disponíveis. Em termos absolutos, em 2023, havia 4.193 mil cursos na área de TI, com uma oferta de 3.083.332 milhões de vagas (Figura 1).



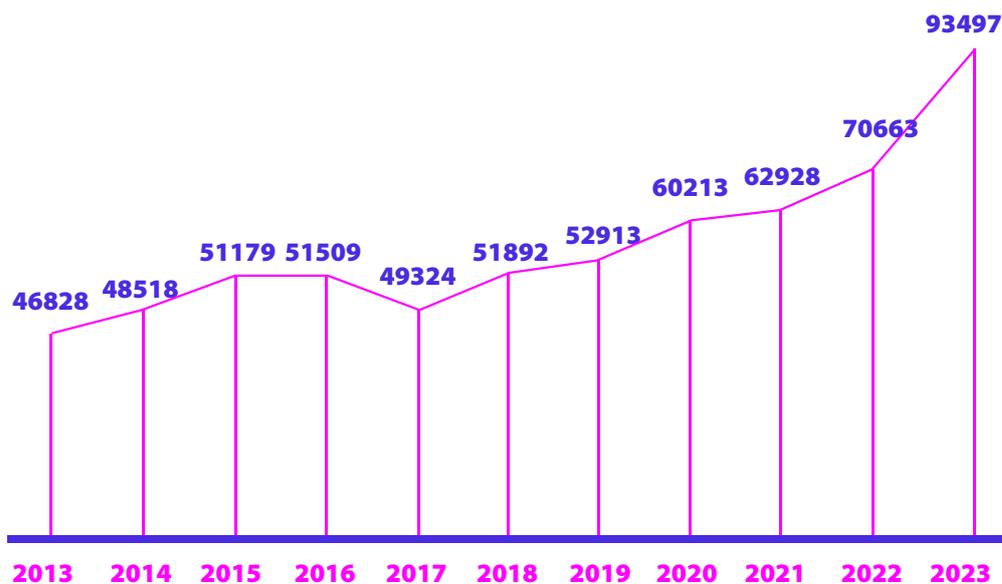
FIGURA 1 - Comparação entre cursos e vagas da área de TIC e não TIC em 2023.



Fonte: Observatório Softex, a partir de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2025.

A proporção de concluintes na área de TI também é baixa comparada aos dos demais cursos, embora o número de concluintes tenha quase dobrado entre 2013 e 2023. Em 2021, os concluintes dos cursos de TI representavam 5,0% do total, enquanto em 2023 essa proporção aumentou para 7,3%, representando aproximadamente 93,5 mil concluintes na área de TI (Figura 2). Os cursos tecnológicos concentraram mais da metade dos concluintes, especialmente na modalidade a distância, onde representaram 52,2% do total.

FIGURA 2 - Evolução do número de concluintes de cursos na área de TIC (2013 e 2023).



Fonte: Observatório Softex, a partir de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), 2025.



Outro dado relevante se refere às taxas de evasão e desistência nos cursos de TI, que são mais elevadas do que nas demais áreas, com a taxa de evasão atingindo 38% e a taxa de desistência alcançando 65,5% (SOFTEX, 2024).

A atuação de profissionais de TI sem diploma de ensino superior evidencia uma mudança no perfil de qualificação exigido pelo setor. Segundo dados do setor ISSTIC (SOFTEX, 2024), cerca de 52% desses profissionais possuem apenas o ensino médio completo ou o superior incompleto, o que revela que o diploma tradicional tem perdido centralidade frente a novas formas de desenvolvimento de competências. Cursos técnicos, certificações, bootcamps e experiências práticas têm ganhado protagonismo, atendendo de forma mais ágil às demandas do mercado. Nesse cenário, habilidades técnicas específicas e a capacidade de aprendizado contínuo passaram a ser tão valorizadas quanto a titulação formal, desafiando os modelos convencionais de formação e exigindo novas estratégias de qualificação e reconhecimento profissional.

O Observatório Softex, ao analisar os profissionais específicos da área de TI cadastrados no RAIS, por meio da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), identificou que, em 2023, dos 54,7 milhões de vínculos ativos e formais, aproximadamente 1,31 milhão (2,4%) correspondiam aos profissionais ocupando cargos relacionados à TI nos diversos setores da economia brasileira.

Ainda, o nível de escolaridade influencia diretamente a variação salarial dos profissionais de TI. Considerando apenas os trabalhadores com CBOs específicos da área e que receberam pelo menos um salário-mínimo em 2023, o Observatório Softex analisou que a remuneração média dos profissionais de TI com ensino superior completo foi de R\$ 8.856, mais que o dobro do valor registrado para aqueles com ensino superior incompleto, que receberam em média R\$ 4.274. Para profissionais com mestrado ou doutorado, a média salarial alcançou R\$ 14.528. Esses números demonstram a relação direta entre a qualificação acadêmica e o aumento da remuneração nos diversos setores da economia brasileira para profissionais específicos de TI.

2.2. Relação entre o sistema educacional e as demandas do mercado de trabalho

O avanço acelerado da transformação digital impacta não apenas os profissionais já inseridos no mercado, mas também aqueles que estão concluindo sua formação, seja em cursos superiores ou técnicos. Por um lado, esse progresso é estimulante, pois novas ferramentas e soluções surgem constan-



temente para otimizar processos e aumentar a eficiência operacional. No entanto, por outro lado, impõe a necessidade de atualização contínua, para acompanhar as transformações do setor.

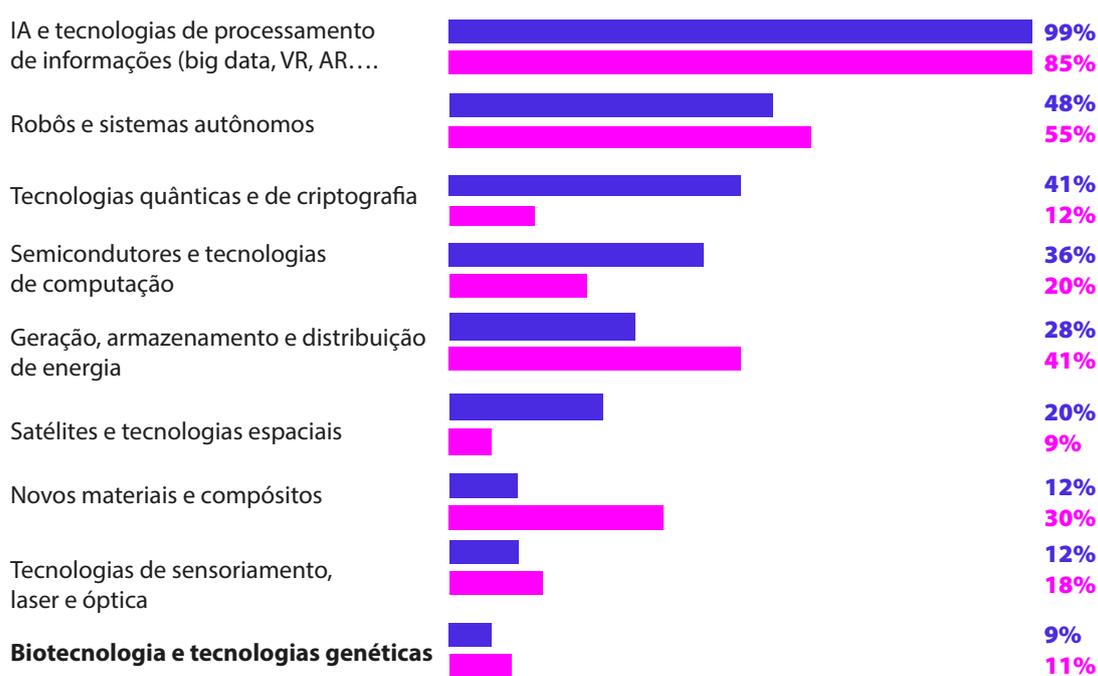
Segundo o relatório *Future of Jobs Report 2025* do Fórum Econômico Mundial (FEM, 2025), entre as principais tendências tecnológicas para os próximos cinco anos, a transformação dos negócios no setor de TI será amplamente impulsionada pela Inteligência Artificial e pelo processamento de informações, como big data, realidade virtual (VR) e realidade aumentada (AR), sendo consideradas essenciais por 99% das empresas do setor. Na sequência, 48% das empresas do setor consideram robôs e sistemas autônomos como estratégicos. Tecnologias quânticas e de criptografia aparecem como prioridade para 41% das organizações, enquanto 36% investem em semicondutores e tecnologias computacionais. Como outros avanços tecnológicos, 28% apostam na geração, armazenamento e distribuição de energia, 20% das empresas apostam em tecnologias espaciais como satélites. Materiais avançados e compósitos (12%), sensoriamento, laser e óptica (12%) e biotecnologia e engenharia genética (9%) completam as principais tendências identificadas no setor de TI para os próximos anos.

FIGURA 3 - Comparação do percentual de organizações que identificam cada tecnologia como fator de transformação no setor de TI versus outros setores industriais.

Tendências em tecnologia que estão promovendo a transformação empresarial

Percentual de organizações entrevistadas que consideram a tendência tecnológica como provável impulsionadora da transformação empresarial

Indústria ■ **Global** ■



Fonte: Observatório Softex, a partir de dados do Future of Jobs Report 2025 - Fórum Econômico Mundial, 2025.



No contexto das habilidades mais demandadas, estima-se para os próximos cinco anos que o setor de TI tenha um crescimento expressivo em funções como Especialistas em Transformação Digital, Desenvolvedores de Software e Aplicativos e Profissionais de Vendas e Marketing juntamente com as habilidades de IA e segurança cibernética. Segundo percepção dos empregados apresentadas no relatório do FEM, 2025 (Figura 4), entre as competências mais valorizadas até 2030, destacam-se Inteligência Artificial e Big Data (97%), Resiliência, Flexibilidade e Agilidade (78%), Pensamento Criativo (75%) e Redes e Cibersegurança (74%).

FIGURA 4 - Habilidades de maior uso até 2030 no setor de TI.

HABILIDADES COM USO CRESCENTE ATÉ 2030

IA e big data



Resiliência, flexibilidade e agilidade



Pensamento criativo



Redes e cibersegurança



Curiosidade e aprendizado contínuo ao longo da vida



Fonte: Observatório Softex, a partir de dados do Future of Jobs Report 2025 - Fórum Econômico Mundial, 2025.

Diante desse cenário, a integração entre academia e mercado é essencial para formar profissionais alinhados às necessidades da indústria de TI, garantindo que estejam preparados para lidar com desafios emergentes e o crescimento do setor.



2.3. O papel das universidades, cursos técnicos e capacitações na formação de profissionais de TIC

A prontidão de um capital humano competente implica estar à frente na aplicação de soluções eficazes, na promoção de inovação, na resolução mais eficaz de desafios complexos e na flexibilização a novas tendências.

Nas instituições de ensino superior, o desenvolvimento das habilidades técnicas exigidas para lidar com as complexidades do setor de TICs são estruturadas ao longo dos cursos, por meio de disciplinas específicas que preparam os profissionais para utilizar efetivamente as ferramentas e os serviços desse segmento. A área de TI, devido à rápida evolução das tecnologias, exige que os sistemas de ensino superior acompanhem esse avanço em seus currículos, além de promover um ambiente que fomente a criatividade e a adaptabilidade dos alunos às novas demandas tecnológicas.

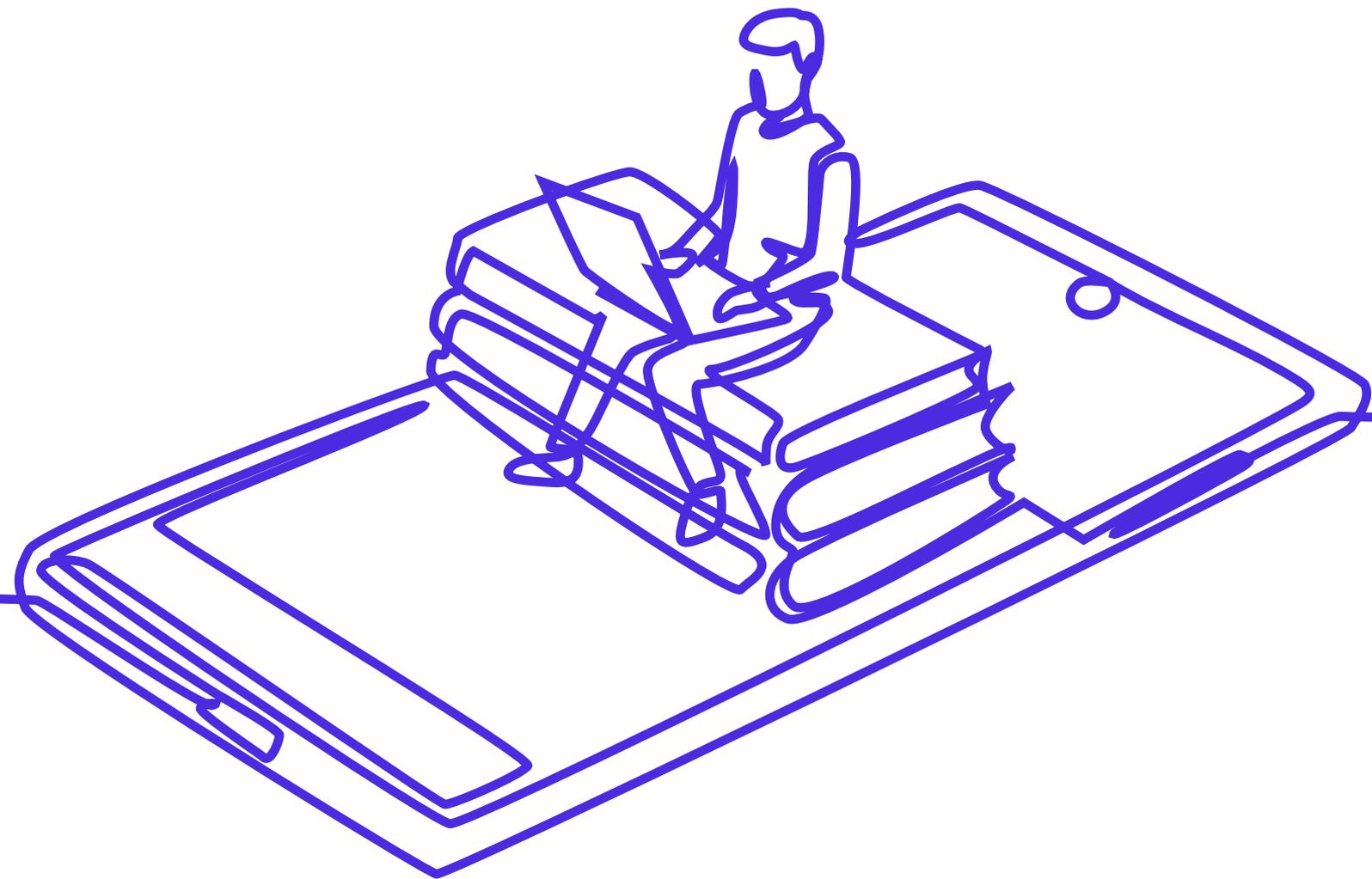
O relatório do FEM 2025 também destaca que a defasagem de habilidades no mercado de trabalho, especialmente no setor de TI, é uma das principais barreiras à transformação digital, sendo apontada com um gargalo por 64% das organizações do setor. Nesse setor, os segmentos de Telecomunicações e Serviços de TI são os que mais apresentaram taxas de requalificação e aprimoramento de habilidades, com estimativas de que até 2030, 63% da força de trabalho em Telecomunicações e 62% em Serviços de TI precisarão de capacitação adicional. Outros gargalos destacados incluem a resistência à mudança na cultura organizacional (40%), a falta de infraestrutura técnica adequada (31%) e as dificuldades na atração de talentos (30%).

Igualmente, o setor produtivo também tem um papel a desempenhar na capacitação contínua para treinar e reter talentos de forma eficiente. Uma relação colaborativa entre academia e setor produtivo tem o potencial de alinhar a formação acadêmica às demandas reais e emergentes do mercado. Por sua vez, essa ausência de sinergia pode limitar a geração de inovações baseadas em problemas e desafios concretos do mundo real.

Os governos estaduais e federais, por sua vez, representam a terceira esfera para assegurar a formação de um capital humano competente e alinhado às demandas do mercado. Para isso, podem atuar por meio da elaboração de políticas públicas, subsídios e incentivo fiscal para desenvolvimento de capital humano, programas de requalificação, entre outros.



Nesse cenário, as três esferas, instituições de ensino superior, setor produtivo e Governo, possuem centralidade na construção de repositórios de conhecimento e na formação de capital humano qualificado. A importância desse elo entre estas esferas é ressaltado, por exemplo, no Plano de Ação para a Neointustrialização 2024-2026, desenvolvido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), uma iniciativa que reúne 20 ministérios, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) entre outras entidades representativas da sociedade civil e do setor produtivo (Brasil, 2025). De acordo com o plano proposto, as ações procuram envolver universidades, institutos de pesquisa e empresas para fomentar a produtividade e competitividade do setor industrial brasileiro, com foco na transformação digital, transição ecológica e fortalecimento da competitividade global.





3. Fuga de Cérebros no Setor de TIC

A crescente demanda global por mão de obra especializada, principalmente nas áreas de ciência e tecnologia, tem intensificado a migração de talentos, configurando o fenômeno conhecido como fuga de cérebros. Esta seção examina as origens, causas e impactos da migração qualificada no setor de TIC, com ênfase nos efeitos para países em desenvolvimento, como o Brasil. A análise contempla tanto os desafios relacionados à perda de capital humano, produtividade e capacidade inovadora quanto as abordagens mais recentes que reconhecem o potencial da circulação de cérebros como estratégia de desenvolvimento e integração em redes globais de conhecimento.

3.1. Definição do conceito e principais causas

Os primeiros estudos acadêmicos sobre a imigração qualificada datam do período após o final da Segunda Guerra Mundial, por volta de 1950 e 1960. Na América Latina, o debate sobre a fuga de cérebros ganhou relevância a partir da década de 60, com os primeiros registros de migração qualificada para fora da região. Observou-se que os países em desenvolvimento estavam formando trabalhadores qualificados que acabavam atuando em países desenvolvidos, gerando um subsídio indireto ao Norte global. A partir dessas preocupações iniciais, despertou a necessidade de analisar os impactos dessa mobilidade para os países de origem, que investiram na qualificação desses trabalhadores, mas não se beneficiaram de seus conhecimentos (BÓGUS; MORINI, 2022).

De forma geral, a fuga de cérebros (*brain drain*) pode ser entendida como o processo de migração de profissionais altamente qualificados, tanto em âmbito nacional quanto internacional, motivado por melhores oportunidades econômicas, educacionais e profissionais. Trata-se de um fenômeno complexo e multifacetado, cujas implicações afetam o desenvolvimento econômico, científico, tecnológico e social das regiões envolvidas (SIEKIERSKI et al., 2015).

Tradicionalmente, é compreendida como a perda de trabalhadores altamente qualificados dos países em desenvolvimento que migram para nações mais ricas em busca de melhores condições de vida e trabalho (METIN; ERTAN,



2022), resultando em escassez de mão de obra especializada, diminuição da capacidade inovadora e desperdício dos investimentos públicos em educação e saúde (JHA et al., 2024).

Além disso, esse processo, também chamado de “êxodo intelectual”, implica que os países de origem acabam financiando, direta e indiretamente, os ganhos dos países desenvolvidos (BÓGUS; MORINI, 2022).

Alguns autores ampliam essa discussão ao considerar que a fuga de cérebros também pode ocorrer em âmbito organizacional, como destacado por Guo e Wu (2016), ao abordarem a saída de talentos de empresas nacionais em direção a mercados mais atrativos no exterior. Já Rapoport (2017) propõe uma visão crítica e alternativa ao modelo tradicional, argumentando que restringir a mobilidade não é eficaz. Pelo contrário, a possibilidade de migração pode atuar como incentivo à qualificação, resultando no aumento do capital humano disponível — o chamado *brain gain*. Além disso, o autor ressalta o papel das diásporas qualificadas na construção de redes globais de conhecimento e inovação, capazes de gerar benefícios tanto para os países de origem quanto para os de destino.

Com base nas diferentes abordagens, a fuga de cérebros pode ser entendida como a mobilidade de profissionais altamente qualificados que, diante de desigualdades estruturais nas esferas econômica, científica e social, buscam melhores oportunidades de trabalho, reconhecimento e qualidade de vida. Mais do que a mera perda de talentos, trata-se de um fenômeno complexo, cujos efeitos podem representar tanto desafios quanto possibilidades. Quando encarada de forma estratégica, essa movimentação pode impulsionar o progresso por meio da transferência de conhecimento, do envio de remessas intelectuais e da consolidação de redes globais de inovação e cooperação.

No setor de TIC, esse fenômeno tem se intensificado, tornando-se um fator crítico para a competitividade global. Embora frequentemente seja interpretada como um desafio à retenção de capital humano, há autores que destacam os potenciais fluxos de conhecimento bidirecionais que podem emergir desse processo (MIGUELEZ; TEMGOUA, 2020).

Dentre as principais causas da fuga de cérebros no setor de TIC, destacam-se:

- **Diferenças salariais e oportunidades de carreira:** países desenvolvidos oferecem remunerações mais atrativas e trajetórias profissionais mais dinâmicas, o que torna esses destinos preferenciais para trabalhadores qualificados (KERR et al., 2017).



- **Baixo investimento em infraestrutura e pesquisa e desenvolvimento (P&D):** a ausência de um ambiente favorável à inovação tecnológica nos países de origem desestimula os profissionais a permanecerem (BONGERS et al., 2022).
- **Falta de reconhecimento e progressão profissional:** muitos trabalhadores relatam dificuldades em obter reconhecimento e ascensão em suas carreiras em seus países de origem, levando-os a buscar mercados nos quais sua expertise seja mais valorizada (DODANWALA et al., 2024).
- **Qualidade de vida e benefícios sociais:** fatores como segurança, acesso à saúde, educação de qualidade e bem-estar social influenciam fortemente a decisão de migrar para países com melhores condições de vida (DODANWALA et al., 2024).

Diante desse cenário, compreender os determinantes da fuga de cérebros no setor de TIC é essencial para a formulação de políticas públicas e estratégias institucionais que contribuam para a retenção e valorização de talentos, promovendo o desenvolvimento sustentável e a soberania tecnológica dos países em desenvolvimento.

3.2. Impactos da fuga de talentos para países em desenvolvimento

A fuga de cérebros representa um desafio significativo para as nações em desenvolvimento. Por impactar diretamente setores estratégicos, compromete a capacidade de inovação e crescimento econômico dessas regiões (MARCHIORI et al., 2009).

3.2.1. REDUÇÃO DO CAPITAL HUMANO, DA PRODUTIVIDADE E DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A saída de profissionais qualificados compromete diretamente a disponibilidade de mão de obra altamente especializada, afetando negativamente o desenvolvimento tecnológico e a capacidade de absorver e adaptar inovações. Segundo Sampson (2013), a fuga de cérebros amplia a lacuna de conhecimento entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, uma vez que gestores, cientistas e pesquisadores mais talentosos tendem a migrar para economias avançadas, nas quais encontram melhores condições para explorar todo o seu potencial produtivo.

Nesse contexto, a educação, a mobilidade internacional de talentos acadêmicos e a inovação são pilares fundamentais para o desenvolvimento econômico. Trabalhadores qualificados geram melhores resultados, e o



capital humano é essencial para impulsionar a produtividade, inovação e o bem-estar dos países. A qualificação da educação, por sua vez, exerce papel estratégico na formação e fortalecimento da força de trabalho (SIEKIERSKI et al., 2015).

Além disso, a perda contínua de talentos impõe sérios impactos ao crescimento econômico. Yu (2021) destaca que países com altos índices de emigração de profissionais qualificados frequentemente enfrentam queda na produtividade e menor capacidade de inovação tecnológica. A ausência desses trabalhadores enfraquece a competitividade industrial, limita o progresso científico e torna essas economias mais dependentes da importação de tecnologias e do know-how estrangeiro, o que pode comprometer seu protagonismo tecnológico a longo prazo.

3.2.2. APROFUNDAMENTO DAS ARMADILHAS DO DESENVOLVIMENTO

A literatura sugere que a fuga de talentos pode levar a um ciclo vicioso de subdesenvolvimento. De acordo com Bénassy e Brezis (2013), esse fenômeno pode intensificar as chamadas “armadilhas do desenvolvimento”, nas quais a baixa remuneração e a falta de infraestrutura de pesquisa desestimulam a permanência de profissionais altamente qualificados, perpetuando um ambiente de estagnação econômica e tecnológica. Esse ciclo afasta investimentos em setores estratégicos, limitando a criação de empregos qualificados e a melhoria da qualidade de vida.

3.2.3. DIFICULDADE DE RETENÇÃO DE TALENTOS E COMPETITIVIDADE GLOBAL

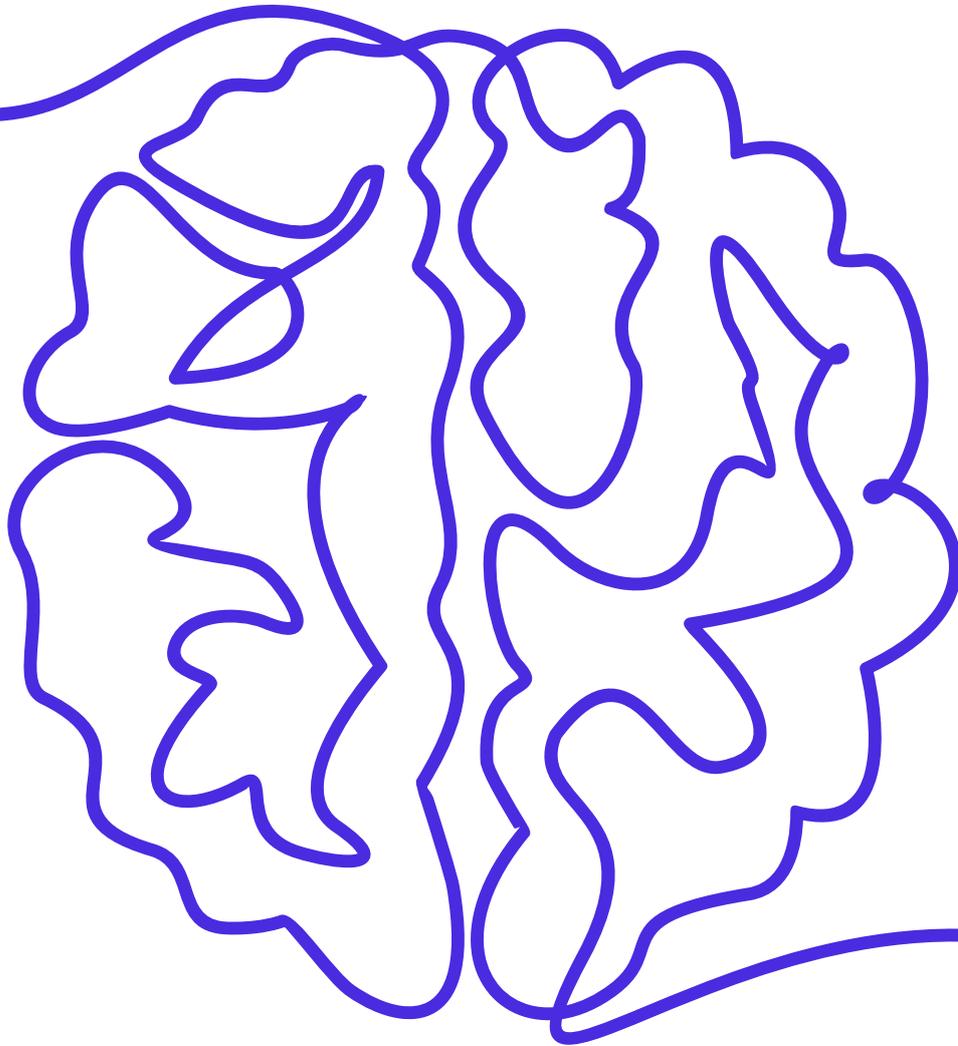
A ausência de políticas eficazes para a retenção de talentos representa um desafio recorrente nos países em desenvolvimento. Como apontam Mishchuk e colaboradores (2024), a resiliência econômica de uma nação está diretamente ligada à sua capacidade de atrair e manter profissionais qualificados. Nesse contexto, é fundamental que políticas públicas fomentem ambientes de trabalho inovadores e ofereçam condições estruturais favoráveis para que pesquisadores, empreendedores e especialistas permaneçam em seus países de origem. A falta de incentivos — como salários competitivos, infraestrutura de pesquisa adequada e perspectivas de crescimento profissional — tende a acelerar a chamada fuga de cérebros.

No caso de países como o Brasil, as dificuldades para acompanhar o ritmo acelerado da transformação digital global agravam esse fenômeno. O Fórum Econômico Mundial (2025) destaca que nações como Estados Unidos e Índia despontam na formação de talentos em áreas estratégicas, como inteligência artificial e competências digitais. Essa defasagem compromete seriamente a competitividade internacional, reforçando a urgência de políticas integradas de valorização, qualificação e retenção de talentos.



3.2.4. POSSÍVEIS BENEFÍCIOS E A CIRCULAÇÃO DE CÉREBROS

Embora os impactos negativos predominem, algumas abordagens sugerem que a migração qualificada pode gerar benefícios ao decorrer do tempo. O conceito de “circulação de cérebros” sugere que trabalhadores que saem podem, futuramente, contribuir para seus países de origem por meio de transferência de conhecimento, investimentos e colaborações internacionais (YU, 2021). Esse modelo, no entanto, depende da existência de programas de incentivo ao retorno, se o país não tiver políticas adequadas de reintegração, infraestrutura de pesquisa e ambientes inovadores, a circulação se converte em apenas perda de capital humano.





4. Estatísticas e tendências da migração de profissionais de TIC

A migração de profissionais de TIC tem sido uma questão de destaque no cenário global, refletindo tanto desafios quanto oportunidades para países que buscam se posicionar como polos tecnológicos. No Brasil, as estatísticas demonstram dificuldades na retenção e atração de talentos qualificados, enquanto tendências internacionais apontam para o crescimento acelerado do setor e uma nova dinâmica na mobilidade de trabalhadores altamente qualificados.

Conforme estimativas do Fórum Econômico Mundial (2025), no setor de TI, 31% dos respondentes projetam uma redução na disponibilidade de talentos para contratação, enquanto apenas 3% preveem melhora, destacando a preocupação crescente entre as empresas em relação à escassez de profissionais qualificados (Figura 5). O desenvolvimento da força de trabalho permanece estável (0% de variação esperada), sugerindo que as iniciativas atuais de qualificação podem não ser suficientes para suprir a demanda por novas competências. Em relação à retenção de talentos, 17% indicam uma tendência de deterioração, enquanto 44% antecipam melhora, sinalizando que estratégias estruturadas de retenção e desenvolvimento podem impactar positivamente na permanência de profissionais no setor.

FIGURA 5 - Expectativas sobre disponibilidade de profissionais nos próximos cinco anos no setor de TI.

Tendências de Talentos

Proporção de respondentes que esperam melhora ou piora na disponibilidade de talentos nos próximos cinco anos

■ Melhora ▲ Média global ■ Piora ▲ Média global

Disponibilidade de talentos na contratação



Desenvolvimento de talentos na força de trabalho atual



Retenção de talentos da força de trabalho atual



Fonte: Observatório Softex, a partir de dados do Future of Jobs Report 2025 - Fórum Econômico Mundial, 2025.



4.1. Tendências globais da migração de profissionais qualificados

Estudos apontam que a migração de trabalhadores altamente qualificados tem aumentado significativamente ao longo das décadas. Na Alemanha, por exemplo, pesquisas indicam que:

- Em 1990, havia 12 milhões de migrantes altamente qualificados no mundo, em 2010, esse número saltou para 28 milhões, um crescimento de 130%;
- A migração feminina cresceu 157% no mesmo período, superando a taxa de migração masculina (106%). Em 2010, o número de mulheres migrantes altamente qualificadas já superava o de homens na mesma condição. Como proporção do total de migrantes altamente qualificados, as mulheres representaram a maioria em todos os destinos da OCDE, exceto na Espanha. Apesar da relevância desse fenômeno, a migração feminina qualificada ainda é um aspecto pouco explorado na literatura;
- Profissionais altamente qualificados percorrem, em média, 7.000 km para migrar, enquanto trabalhadores menos qualificados percorrem distâncias inferiores a 4.000 km (KERR, 2017).

Nos últimos anos, o foco sobre o impacto de trabalhadores altamente qualificados no crescimento econômico tem recaído especialmente sobre aqueles atuantes em áreas de P&D e inovação, com formação em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Em países de alta renda como os EUA, imigrantes representam uma parte expressiva desses profissionais: em 2013, eles compunham 19,2% dos STEM com bacharelado, 40,7% com mestrado e 54,5% com doutorado (BONGERS et al., 2022).

O Brasil e a Argentina apresentaram saldo negativo na migração de profissionais de Inteligência Artificial em 2022, indicando que mais profissionais deixaram esses países do que ingressaram. Esse fenômeno reforça o problema da fuga de cérebros, visto que os países da América do Sul, em geral, não estão conseguindo reter talentos na área de tecnologia. Em contrapartida, nações como Canadá, Alemanha e Japão registraram saldos positivos, demonstrando maior capacidade de atrair e manter especialistas (OCDE, 2024).

Um estudo recente feito na Turquia apontou que 11,4% dos graduados em TI emigraram sem retornar ao país. Esse fenômeno ilustra como a escassez de oportunidades e os desafios econômicos impulsionam a saída de profissionais altamente capacitados para mercados mais atrativos no exterior (METIN; ERTAN, 2023).



4.2. Competitividade digital e atração de talentos no Brasil

O Brasil enfrenta importantes desafios no cenário digital global, ocupando a 53ª posição no ranking *Future Readiness* (Prontidão Futura), o que evidencia dificuldades em se adaptar às novas tecnologias e inovações digitais. No que diz respeito à mobilidade acadêmica internacional, **o país aparece na 47ª colocação em fluxo líquido de estudantes internacionais, sugerindo obstáculos tanto na retenção quanto na atração de estudantes qualificados.**

Quando se trata de habilidades digitais e tecnológicas, o Brasil ocupa a 63ª posição, refletindo a urgência de investimentos mais robustos na formação de profissionais especializados. A dificuldade em atrair talentos estrangeiros também é evidenciada pelo desempenho no indicador *Foreign Highly Skilled Personnel*, no qual o país aparece apenas na 65ª colocação.

De modo geral, o Relatório de Competitividade Digital 2024, que avalia 67 países, classifica o Brasil na 57ª posição, com um escore de 48,88, atrás de nações americanas como Estados Unidos (91,31), Canadá (83,16), Chile (61,71) e Porto Rico (58,05). Esses dados apontam para a necessidade de políticas públicas mais eficazes que estimulem a qualificação, valorização e retenção de profissionais no setor de tecnologia (IMD, 2024).

Nesse contexto, a disputa global por talentos tecnológicos tem se intensificado. Conforme já citado acima, ocupações como especialistas em Big Data, Engenheiros de Inteligência Artificial e Desenvolvedores de Software estão entre as que mais crescem no mundo até 2030 (FEM, 2025). Esse avanço está diretamente relacionado à automação de tarefas e à adoção acelerada de tecnologias emergentes, como IA generativa, redes, cibersegurança e sistemas autônomos.

Entretanto, essa transformação digital ocorre de forma desigual. A lacuna de habilidades é considerada a principal barreira para a transformação dos negócios na América Latina e no Caribe. **No caso do Brasil, por exemplo, estima-se que 37% das habilidades dos trabalhadores mudarão até 2030, e cerca de 90% das empresas pretendem investir em capacitação profissional nos próximos cinco anos. As áreas prioritárias incluem Inteligência Artificial, Big Data, Pensamento Crítico e Alfabetização Tecnológica. Ainda segundo o relatório, 31% das organizações brasileiras identificam a incapacidade de atrair talentos como uma barreira significativa à transformação (FEM, 2025).**



4.3. O Fenômeno da “Fuga de Cérebros Virtual”

Além da migração física, um novo fenômeno tem ganhado força, a “fuga de cérebros virtual”. Com o avanço do trabalho remoto, muitos profissionais altamente qualificados prestam serviços para empresas estrangeiras sem sair do país, resultando em impactos na economia local. Apesar de permanecerem fisicamente no Brasil, sua contribuição econômica beneficia mercados externos, enquanto o país perde a oportunidade de fortalecer seu ecossistema de inovação.

As empresas brasileiras de TIC enfrentam crescente concorrência por profissionais qualificados devido à atuação de empresas estrangeiras, que, com o trabalho remoto, contratam talentos globalmente oferecendo salários em dólar e benefícios atrativos. Isso tem impulsionado a migração virtual de profissionais brasileiros para o mercado internacional. Para reter talentos, empresas nacionais investem em benefícios competitivos, capacitação contínua, ambientes inovadores e parcerias com universidades para formar novos profissionais (ENCONTRE UM NERD, 2023).

Esse fenômeno da fuga de cérebros virtual tem sido observado em vários países. Na Turquia, por exemplo, o aumento da contratação remota por empresas estrangeiras foi citado como um fator que enfraquece o setor de TI local. A desvalorização da moeda e a queda dos salários reais tornam os profissionais de TI turcos mais propensos a aceitar ofertas internacionais, mesmo permanecendo fisicamente no país (METIN; ERTAN, 2023).

No entanto, em contraste com a visão de que esse fenômeno enfraquece os mercados locais, Hamade (2014) argumenta que a Terceirização da Tecnologia da Informação (*IT outsourcing*) pode ser uma estratégia eficaz para transformar a fuga de cérebros em uma oportunidade. Esse modelo permite que profissionais altamente qualificados permaneçam em seus países de origem enquanto trabalham para empresas estrangeiras, mantendo a circulação de conhecimento e contribuindo para o desenvolvimento da economia local. Dessa forma, em vez de representar uma perda definitiva de talentos, o *IT outsourcing* pode ser utilizado estrategicamente para fortalecer setores de tecnologia e inovação nos países de origem, desde que haja investimentos adequados em infraestrutura, formação profissional e políticas que estimulem o empreendedorismo digital.



4.4. Brain Drain versus Brain Circulation: Desafios e Oportunidades

Embora a fuga de cérebros seja frequentemente vista como prejudicial aos países de origem, há possibilidades concretas de transformar esse fenômeno em uma vantagem estratégica. A abordagem tradicional considera que a migração de profissionais altamente qualificados implica perdas significativas em capital humano, capacidade produtiva e inovação. No entanto, uma visão mais recente — representada pelo conceito de *brain circulation* — propõe que essa mobilidade internacional pode ser revertida em ganhos para os países emissores, desde que sejam adotadas políticas adequadas.

Segundo Valette (2016), migrantes qualificados podem atuar como vetores de transferência de conhecimento, contribuindo para a inovação, o desenvolvimento tecnológico e o crescimento econômico de seus países de origem. Esse modelo de circulação de cérebros busca transformar a fuga de talentos em uma rede global de cooperação, na qual profissionais expatriados contribuem ativamente por meio de parcerias institucionais, investimentos e colaboração acadêmica.

Estudos mostram que um aumento de 1% na emigração de trabalhadores qualificados resulta em um crescimento de 0,64% nos pedidos de patentes nos países de origem. Além disso, a elasticidade entre fluxos de conhecimento e migração indica que o conhecimento gerado no exterior retorna aos países emissores por meio de citações em patentes, cooperação tecnológica e redes internacionais de inovação (FACKLER et al., 2020). Assim, mesmo com a perda física de talentos, os países conseguem expandir sua inserção em redes globais de P&D, beneficiando-se do conhecimento produzido por seus emigrantes.

Nesse contexto, a promoção da diáspora científica e tecnológica surge como uma estratégia alternativa para mitigar os impactos negativos da fuga de cérebros. A facilitação de conexões entre profissionais expatriados e instituições locais, por meio de redes acadêmicas, eventos científicos e plataformas de inovação colaborativa, pode tornar a migração qualificada parte de um ciclo virtuoso de circulação de ideias, tecnologias e boas práticas.

Em síntese, a *brain circulation* não elimina os desafios da fuga de cérebros, mas oferece uma nova perspectiva: a de que a mobilidade pode ser canalizada para fortalecer capacidades locais, promover inovação e integrar os países em redes globais de conhecimento.



5. Fatores que Influenciam a Retenção de Talentos

A fuga de cérebros, caracterizada pela migração de profissionais altamente qualificados para países que oferecem melhores oportunidades, representa um desafio significativo para economias emergentes e países em desenvolvimento. No entanto, diversas estratégias podem ser adotadas para a retenção desses talentos, garantindo que o capital humano contribua para o crescimento econômico e a inovação em seus países de origem.

5.1. Educação Alinhada ao Mercado Global e Infraestrutura Científica

Diante da crescente digitalização da economia e das transformações no mercado de trabalho, torna-se imprescindível fortalecer o ensino técnico e superior como estratégia para atender à demanda global por competências digitais. A eficácia do uso de TICs para o crescimento econômico está diretamente relacionada à qualificação da força de trabalho. Apenas quando há um nível educacional adequado é possível absorver e aplicar essas tecnologias de forma eficiente (ABU ALFOUL et al., 2024). Entretanto, a evasão de profissionais qualificados fragiliza os resultados esperados com tais investimentos.

Nesse contexto, políticas de ciência, tecnologia e inovação devem ser repensadas a partir de uma abordagem sistêmica, articulando formação educacional, infraestrutura científica, desenvolvimento de competências e estímulo à inovação (CHAMINADE; LUNDEVALL, 2019). A qualidade da educação superior e da infraestrutura de pesquisa figura como elemento central para a retenção de talentos. Instituições bem estruturadas, com financiamento adequado para pesquisa e inovação, ampliam as chances de profissionais permanecerem no país.

A internacionalização da educação superior, aliada à digitalização do ensino e à ampliação das redes acadêmicas globais, tem-se mostrado uma alternativa eficaz para minimizar a saída de pesquisadores e incentivar a cooperação internacional (WU, 2022). Além disso, como demonstram Lodigiani e colaboradores (2015), investimentos consistentes em educação e redes de pesquisa aumentam o retorno sobre o capital humano, tornando o ambiente interno mais atrativo e reduzindo os impactos negativos da migração qualificada.



Por fim, Machado e colaboradores (2024) ressaltam que currículos tradicionais têm se tornado obsoletos frente às novas demandas do mercado. Assim, a adoção de tecnologias educacionais emergentes, como aprendizagem adaptativa e realidade aumentada, além de parcerias entre instituições e empresas, são estratégias fundamentais para preparar uma força de trabalho inovadora e resiliente. Dessa forma, alinhar a educação e a infraestrutura científica às exigências do mercado global contribui não apenas para o desenvolvimento econômico sustentável, mas também para a retenção e valorização dos talentos nacionais.

5.2. Oportunidades de Desenvolvimento Profissional

A existência de um ambiente profissional estimulante, com perspectivas de crescimento e desafios intelectuais, é essencial para promover a permanência de profissionais. De acordo com Jha e colaboradores (2024), a falta de oportunidades de ascensão profissional e o descompasso entre a formação acadêmica e as demandas do mercado são fatores determinantes para a migração de profissionais qualificados. Esse desalinhamento entre ensino e mercado de trabalho faz com que muitos talentos busquem alternativas no exterior, onde encontram melhores condições para aplicar seus conhecimentos e desenvolver suas carreiras.

Cabe ressaltar que a crescente digitalização das profissões e a adoção de novas tecnologias impõem a necessidade de capacitação contínua. Machado e colaboradores (2024) argumentam que programas de qualificação profissional contínua podem reduzir a evasão de talentos, ajustando a oferta de mão de obra às necessidades do mercado. Dessa forma, políticas educacionais voltadas para o desenvolvimento de habilidades tecnológicas e digitais se tornam fundamentais para que os profissionais se mantenham competitivos e encontrem oportunidades dentro de seus países de origem.

Essa relação entre qualificação e retenção de talentos também é evidenciada por Fadinger e Mayr (2014), que demonstram que países com maior proporção de trabalhadores qualificados tendem a apresentar menores taxas de desemprego entre esses profissionais e, conseqüentemente, uma menor taxa de emigração. Esses resultados indicam que o investimento em educação e na qualificação contínua não apenas reduz a evasão de talentos, mas também fortalece o mercado de trabalho interno, tornando-o mais atrativo para profissionais especializados. O modelo teórico desenvolvido pelos autores, ao incorporar elementos como desemprego friccional e migração seletiva por qualificação, mostrou forte aderência aos dados



internacionais, reforçando suas previsões: quanto maior o investimento em capital humano, menores são tanto o desemprego entre qualificados quanto os incentivos à migração desses profissionais.

5.3. Remuneração e Estabilidade Econômica

A competitividade salarial e a estabilidade econômica são fatores-chave para evitar a fuga de cérebros. Profissionais altamente qualificados buscam não apenas melhores salários, mas também um ambiente econômico seguro e previsível. Docquier e Iftikhar (2019) destacam que a disparidade salarial entre países desenvolvidos e emergentes continua sendo um dos principais incentivos à migração desses profissionais, já que essa diferença muitas vezes reflete o acesso a melhores condições de trabalho, infraestrutura tecnológica e oportunidades de crescimento.

A oferta de salários e benefícios é um elemento central nessa dinâmica. Estudos indicam que, em países em desenvolvimento, como a China, a escolha do local de trabalho por recém-formados é fortemente influenciada pelos níveis salariais regionais, mais do que por fatores como taxa de desemprego e custo de vida (LIU et al., 2017).

Contudo, a retenção de talentos vai além da remuneração. Premalatha (2017) aponta que benefícios como flexibilidade no trabalho e incentivos à inovação têm impacto significativo na permanência de profissionais qualificados. Organizações que adotam essas estratégias conseguem não apenas reter talentos, mas também promover um ambiente de desenvolvimento contínuo, reduzindo o desejo de migração.

Além disso, Saad e Sousa (2023) ressaltam a importância de oferecer oportunidades claras de crescimento e desenvolvimento profissional, por meio de treinamentos, programas de capacitação e planos de carreira bem definidos. Programas de incentivo e reconhecimento de desempenho também se mostram eficazes para motivar e engajar colaboradores, sobretudo quando alinhados às metas e estratégias da organização.

Por fim, vale destacar que a estabilidade política e econômica também exerce forte influência na fixação de especialistas no país. Seyoum e Camargo (2020) analisaram a relação entre a fragilidade do Estado e investimentos estrangeiros diretos, concluindo que a instabilidade leva à perda de capital humano e à migração qualificada. Isso reforça a importância de políticas públicas que assegurem um ambiente socioeconômico estável, reduzindo os incentivos à saída de profissionais altamente capacitados.



5.4. Qualidade de Vida e Segurança como Pilares da Permanência de Talentos

A decisão de migrar ou permanecer em um país ou organização vai além de motivações puramente econômicas, envolvendo dimensões subjetivas que impactam diretamente o bem-estar dos profissionais. Embora a migração possa proporcionar melhores condições financeiras e maior estabilidade, seus efeitos sobre a qualidade de vida são multifacetados. Por um lado, há ganhos em saúde mental e segurança econômica; por outro, podem surgir perdas em termos de felicidade e reconhecimento social, revelando que os impactos da mobilidade profissional nem sempre são percebidos de forma imediata ou clara pelos indivíduos (CLEMENS et al., 2014).

Nesse contexto, a segurança pública e a qualidade de vida emergem como fatores decisivos para a permanência de profissionais altamente qualificados em seus países de origem. Conforme destacam Docquier e colaboradores (2019), a combinação entre contexto socioeconômico estável e governança política confiável influencia diretamente a decisão de permanência ou retorno dos expatriados. Além disso, aspectos como valorização social e afinidade cultural desempenham papel relevante, especialmente entre aqueles com elevado nível de especialização (WU, 2022).

No ambiente organizacional, a percepção de segurança no trabalho e a qualidade do clima organizacional também são elementos determinantes para a retenção de talentos. Estratégias voltadas à promoção do bem-estar, como suporte à saúde física e mental, planos de carreira estruturados e políticas de diversidade, equidade e inclusão (DEI), têm-se destacado como prioridades nas empresas contemporâneas (FEM, 2025). Tais práticas não apenas reforçam o sentimento de pertencimento e estabilidade, como também elevam o engajamento e a produtividade das equipes.

Estudos apontam ainda que, no setor de TI, o ambiente da indústria, as condições de trabalho, as oportunidades de crescimento profissional e a compatibilidade entre os valores pessoais e organizacionais são fatores com forte influência sobre a decisão de permanência dos colaboradores (GUO; WU, 2016). A presença de estruturas claras, reconhecimento institucional e práticas que promovam a segurança psicológica contribuem para reduzir a rotatividade e fortalecer a confiança dos profissionais (TANG et al., 2016).

Por fim, organizações que cultivam ambientes positivos e estáveis, baseados em benefícios concretos, estímulo à progressão de carreira e valorização individual, destacam-se na disputa por talentos. Como observam Saab e Sousa (2023), essas condições se configuram não apenas como estratégias



de retenção, mas também como diferenciais competitivos fundamentais em um cenário global marcado pela intensa mobilidade de profissionais de alta competência.

5.5. Políticas Públicas e Incentivos Governamentais

A retenção de talentos qualificados é um dos principais desafios enfrentados pelos países em um contexto de crescente mobilidade global. Nesse cenário, políticas públicas bem estruturadas desempenham papel central ao criar ambientes favoráveis à valorização do capital humano, ao desenvolvimento tecnológico e à competitividade internacional. Investir em infraestrutura, formação e inovação é fundamental não apenas para conter a evasão de profissionais altamente qualificados, mas também para fomentar ecossistemas que os atraem e os mantêm.

Experiências internacionais têm demonstrado que políticas coordenadas e voltadas ao fortalecimento de setores estratégicos, como o de TIC, são eficazes para conter a chamada fuga de cérebros. Segundo Miguelez e Temgoua (2020), países que adotam incentivos fiscais à inovação e ao empreendedorismo, especialmente voltados a startups, conseguem reter um número mais expressivo de profissionais qualificados. Na China, por exemplo, programas de reintegração de talentos oferecem benefícios concretos, como salários competitivos e estabilidade profissional, para atrair cientistas e executivos de volta ao país de origem (LIN et al., 2014). Na Índia, políticas integradas de incentivo fiscal, apoio a startups e investimentos em parques tecnológicos converteram a evasão de talentos em circulação de conhecimento. Cingapura também se destaca ao estruturar um ecossistema de pesquisa robusto e programas migratórios seletivos que atraem especialistas com reputação global. Em contrapartida, a ausência de incentivos pode agravar a evasão de talentos, como no caso da Turquia, onde 11,4% dos formados em TI emigraram sem retorno (METIN; ERTAN, 2022).

De acordo com o relatório do Fórum Econômico Mundial 2025, uma série de políticas públicas são vistas como essenciais para ampliar a disponibilidade de talentos no mercado de trabalho, com maior potencial de impacto entre os anos de 2025 e 2030. Entre as iniciativas mais valorizadas pelas empresas estão o financiamento (55%) e prestação de serviços (52%) voltados à requalificação e atualização de competências, melhorias no sistema de educação pública (47%), e maior flexibilidade nas práticas de contratação e demissão (44%), além de ajustes na fixação de salários (38%). Outros pontos considerados relevantes incluem mudanças nas leis trabalhistas relacionadas ao trabalho remoto (36%), nas legislações de imigração (26%), e nos regimes

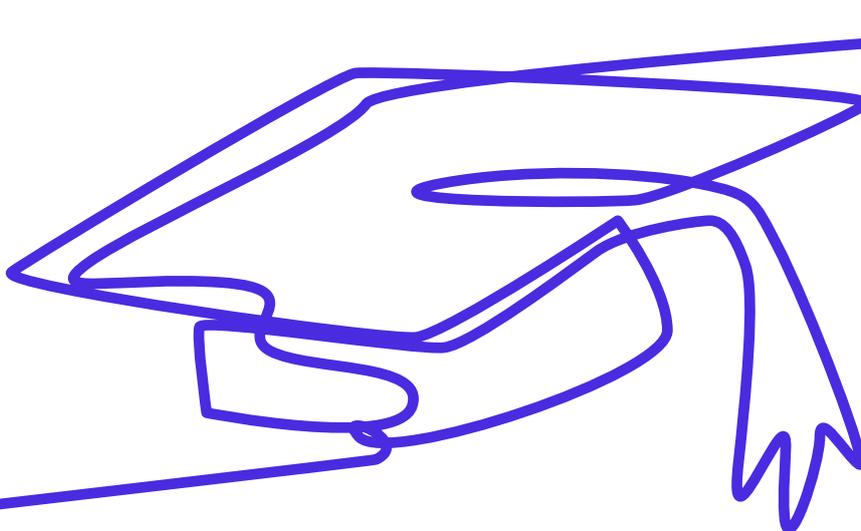


de aposentadoria (25%), além de subsídios salariais (26%) e melhorias na infraestrutura e nos serviços de transporte (22%). Essas iniciativas sinalizam uma crescente priorização de políticas públicas que promovam a capacitação contínua e a atração de talentos globais.

No Brasil, apesar dos avanços, ainda há desafios complexos a serem abordados na esfera privada, acadêmica e governamental. Apenas 23,5% das empresas industriais estão digitalizadas, o que evidencia a necessidade urgente de políticas que incentivem a transformação digital e o fortalecimento do setor de TIC. Instrumentos como a Lei do Bem e a Lei de Informática desempenham papel relevante ao fomentar o investimento empresarial em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), além de promover a aproximação entre universidades, institutos de pesquisa e o setor produtivo.

Dentre os esforços nacionais para fortalecer o setor de tecnologia e combater a evasão de profissionais qualificados, destaca-se a atuação da **Softex**. Fundada em 1996 e reconhecida como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) desde 2001, a Softex se consolidou como uma entidade estratégica no ecossistema brasileiro de TI. Ao longo de sua trajetória, tem promovido a inovação, a transformação digital e o fortalecimento do capital humano por meio de políticas públicas estruturadas e investimentos contínuos em capacitação tecnológica. Essa atuação visionária não apenas impulsionou o crescimento do setor de TIC no país, como também evidenciou o papel crucial da formação e retenção de talentos para enfrentar os desafios de fuga de cérebros e garantir a competitividade sustentável da indústria nacional.

Nesse contexto, os programas de capacitação profissional desempenham um papel central ao preparar mão de obra qualificada para atender às demandas cada vez mais complexas e dinâmicas do mercado de tecnologia. A Softex atua como protagonista nesse processo, liderando e coordenando diversas iniciativas voltadas tanto para estudantes da área de TI quanto para profissionais já inseridos no setor. A seguir, serão apresentadas as principais iniciativas com participação ou execução da Softex, que ilustram seu compromisso com o fortalecimento do ecossistema de inovação no Brasil. Detalhes sobre esses programas podem ser acessados diretamente no site oficial da entidade: <https://softex.br/iniciativas/>.





Entre os principais programas e projetos coordenados pela Softex, destacam-se:



CI digital: visando fortalecer o ecossistema de microeletrônica nacional, o programa CI Digital busca capacitar 350 profissionais em front-end de circuitos integrados, oferecendo uma formação aprofundada e uma experiência prática imersiva em instituições de renome, como Inatel, UNIFEI, HBR, UEMA e CEPEDI, alcançando profissionais de diversas regiões do país.

Acesse:

<https://softex.br/iniciativas/ci-digital/>



CI Inovador: visa a capacitação e formação de profissionais na área de semicondutores e microeletrônica, com o propósito de contribuir para a inovação e o desenvolvimento do setor brasileiro, especialmente no que se refere à comunidade de profissionais, empresas e ICTs nas quais os projetos estarão inseridos. Visa também atender a crescente demanda nacional na formação de pessoas na área de microeletrônica; capacitar gestores e empreendedores nas áreas de microeletrônica; aumentar a densidade empreendedora nas áreas de microeletrônica; fortalecer o ecossistema nacional de microeletrônica. Até o momento, 250 estudantes foram capacitados, 100 alunos participaram de experiências de Vivência Internacional, ampliando seus conhecimentos em ambientes acadêmicos e empresariais no exterior e 32 alunos foram beneficiados com a Formação In Company, aproximando os estudantes das demandas reais do mercado e facilitando sua inserção profissional.

Acesse:

<https://softex.br/iniciativas/ci-inovador/>





EmbarcaTech: programa que visa a capacitação profissional técnica destinada a alunos de nível superior em TICs e áreas correlatas, focado em tecnologias de Sistemas Embarcados. O programa, composto por duas fases, conta com uma capacitação inicial, online e, posteriormente, uma Residência Tecnológica, destinada aos alunos aprovados na primeira fase, conforme critérios das executoras. A Residência ocorrerá em formato híbrido, com duração de 12 meses e oferta de bolsa de estudos. Durante a residência, os participantes aplicam o conhecimento adquirido em estudos de caso e projetos práticos, abordando desafios em áreas como educação, segurança, indústria e saúde, especialmente em aplicações da Internet das Coisas. Na primeira fase, 6 mil alunos foram envolvidos em atividades de capacitação e desses, 600 alunos avançaram para a segunda fase.

Acesse:

<https://softex.br/iniciativas/embarcatech/>



Escola do Trabalhador 4.0: esse programa tem como objetivo capacitar trabalhadores para as exigências da era digital e da Indústria 4.0, oferecendo cursos gratuitos, online e certificados em temas de tecnologia e produtividade. A Escola do Trabalhador 4.0 é uma evolução de projetos anteriores e visa preparar jovens e adultos para enfrentar os desafios do mercado de trabalho moderno, no qual a automação, a digitalização e as tecnologias emergentes desempenham papéis centrais. Com 26 trilhas e 133 cursos oferecidos, a iniciativa já alcançou mais de 410 mil matriculados e capacitou mais de 280 mil participantes em todas as cinco regiões do Brasil. Como um dos resultados mais expressivos, 13,57% dos participantes capacitados conseguiram emprego em novas oportunidades.

Acesse:

<https://softex.br/iniciativas/escola-do-trabalhador/>





LETRAMENTO DIGITAL

Letramento Digital: uma iniciativa do MCTI no âmbito do Programa MCTI Futuro que tem como foco capacitar jovens em habilidades do futuro e também pretende que empresas invistam em projetos prioritários da Lei de Informática voltados à capacitação de jovens com formação em STEM (sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Ao todo, no segundo semestre de 2023, 518 alunos de 26 escolas concluíram suas atividades. Somando as turmas no primeiro semestre, o projeto contabiliza um total de 594 concluintes.

Acesse:

<https://softex.br/iniciativas/letramento-digital/>



MCTI Futuro: busca beneficiar estudantes em diversos níveis de ensino e promover o empreendedorismo em TIC, visando formar cerca de 40 mil profissionais para a Transformação Digital. No programa, com 47 cursos ativos, mais de 4.400 estudantes foram beneficiados nos mais diferentes níveis de ensino, do básico à qualificação profissional, ampliando o número de profissionais para a Transformação Digital em todo o Brasil.

Acesse:

<https://softex.br/iniciativas/mcti-futuro/>





TIC em trilhas

TIC em Trilhas: capacitações gratuitas elaboradas por profissionais de instituições renomadas. Com mentorias especializadas nas áreas de blockchain, ciência de dados & analytics, desenvolvimento de games, mobile, web, infraestrutura, inovação & gestão, inteligência artificial, tecnologias emergentes, teste de software e UX/UI design. Por meio da prática, desenvolve projetos para acelerar a senioridade e experiência. Acesso online a todos os módulos e certificados gratuitos.

Acesse:

<https://ticemtrilhas.org.br/>



Manna Brax: o Projeto de Residência em TIC – Manna BRAX Tecnologias Exponenciais consiste em um conjunto de atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação desenvolvidas no Ecosistema Manna. O objetivo geral do projeto é apoiar a continuidade e ampliar a escalabilidade dessas atividades, com o propósito de atrair, estimular e capacitar talentos qualificados – em diferentes níveis de escolaridade (Educação Básica, Especialização, Graduação e Pós-graduação) – no campo das tecnologias exponenciais, especialmente em Internet das Coisas (e suas variações) e Inteligência Artificial, visando o desenvolvimento e fortalecimento da área de TICs. Este projeto é uma iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e da Softex, no âmbito do Programa MCTI Futuro.



6. Conclusão e Considerações Finais

Os dados analisados neste estudo revelam diferenças entre a formação de profissionais em TIC no Brasil e as demandas crescentes do mercado digital, contribuindo para o agravamento do fenômeno da fuga de cérebros. Embora o número de cursos e vagas na área de tecnologia tenha aumentado, a taxa de evasão segue elevada (38%), bem como a desistência (65,5%), o que compromete a efetividade da formação. Em 2023, o país registrou 93,5 mil concluintes em cursos de TI, o que ainda é insuficiente diante da projeção de crescimento acelerado da digitalização dos setores econômicos e da intensificação da competição global por talentos.

Além da insuficiência quantitativa, observa-se também um desalinhamento entre a formação acadêmica e as habilidades exigidas pelas novas tecnologias, como Inteligência Artificial, Cibersegurança e Big Data — identificadas como prioritárias por 97% das empresas (FEM, 2025). Essa lacuna de competências agrava a saída de talentos para países com maior capacidade de absorção, como Canadá, Alemanha e Japão, que apresentam políticas mais robustas de acolhimento e valorização de profissionais estrangeiros.

A comparação com estudos internacionais, como o de Kerr e colaboradores (2017), reforça a constatação de que países em desenvolvimento, como Brasil, Índia e Turquia, apresentam saldos migratórios negativos de profissionais de TIC. Dados apontam que entre 1990 e 2010 o número de migrantes qualificados mais que dobrou, passando de 12 para 28 milhões, com destaque para o crescimento da migração feminina. Ademais, enquanto países como os EUA concentram mais da metade dos profissionais com doutorado na área STEM, o Brasil enfrenta uma crescente “fuga virtual de cérebros”, com profissionais que, embora permaneçam fisicamente no país, atuam para empresas estrangeiras sem que o mercado nacional se beneficie plenamente de seu capital humano. Conforme demonstrado no presente estudo, profissionais com mestrado e doutorado alcançam salários até quatro vezes superiores aos daqueles com apenas ensino superior completo.

Para os governos, é essencial ampliar os investimentos em infraestrutura científica e tecnológica, modernizar os currículos educacionais com foco em habilidades digitais emergentes e adotar políticas de incentivo à reintegração de talentos, a exemplo do que já ocorre em países como China, Índia e Cingapura. Também é necessário fomentar políticas públicas que alinhem requalificação profissional, flexibilidade trabalhista e estímulo à inovação — aspectos apontados como prioritários no FEM 2025.



Para as empresas, recomenda-se a criação de planos de carreira atrativos, políticas de reconhecimento, ambientes de trabalho inovadores e o fortalecimento de parcerias com universidades para apoiar a formação contínua. Já as instituições de ensino devem adotar tecnologias educacionais inovadoras, como realidade aumentada e trilhas de aprendizagem personalizadas, além de estabelecer vínculos mais estreitos com o setor produtivo para garantir a relevância e atualização de suas ofertas formativas.

A experiência da **Softex** ilustra uma boa prática nacional, com programas como Brasil Mais Digital, CI Digital, EmbarcaTech e Escola do Trabalhador 4.0, que vêm contribuindo para a capacitação e qualificação de milhares de profissionais e para o fortalecimento do ecossistema de inovação brasileiro.

Conclui-se, portanto, que mais do que mitigar a fuga de cérebros, o desafio é transformar o Brasil em um ambiente fértil para o florescimento e valorização de seus talentos, assegurando condições para que o país exerça um papel de protagonismo na economia digital global.





7. Referências

ABU ALFOUL, Mohammed N.; KHATATBEH, Ibrahim N.; BAZHAIR, Ayman Hassan. The effect of ICT usage on economic growth in the MENA region: does the level of education matter? *Economies*, v. 12, n. 10, p. 267, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/economies12100267>. Acesso em: 24 fev. 2025.

AI INDEX. Artificial Intelligence Index Report 2024. Stanford, CA: AI Index Steering Committee, Institute for Human-Centered AI, Stanford University, 2024. Disponível em: <https://aiindex.stanford.edu/report/>. Acesso em: 2 abr. 2025.

BÉNASSY, Jean-Pascal; BREZIS, Elise S. Brain drain and development traps. *Journal of Development Economics*, v. 102, p. 15–22, 2013. ISSN 0304-3878. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdeveco.2012.11.002>. Acesso em: 28 fev. 2025.

BÓGUS, Lucia Maria Machado; MORINI, Ana Maria. Migração qualificada: profissionais brasileiros qualificados no Canadá. *Travessia: Revista do Migrante*, ano XXXV, n. 93, p. 71–90, 2022. Disponível em: <https://travessia.emnuvens.com.br/travessia/article/view/1045/939>. Acesso em: 17 fev. 2025.

BONGERS, Anelí; DÍAZ-ROLDÁN, Carmen; TORRES, José L. Highly Skilled International Migration, STEM Workers, and Innovation. *Economics*, v. 16, n. 1, p. 73–89, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/econ-2022-0022>. Acesso em: 28 fev. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acesso em: 2 abr. 2025.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. Comunidade brasileira no exterior – estatísticas 2023. Brasília: MRE, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/portal-consular/comunidade-brasileira-no-exterior-estatisticas-2023>. Acesso em: 21 mar. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Nova indústria Brasil – Nova indústria Brasil – forte, transformadora e sustentável: Plano de Ação para a Neointustrialização 2024-2026/ Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), 1ª edição, revisada e atualizada. Brasília: CNDI,



MDIC, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/composicao/se/cndi/plano-de-acao/nova-industria-brasil-plano-de-acao-2024-2026-1.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2025.

BRZOZOWSKI, Jan. Migração internacional e desenvolvimento econômico. *Estudos Avançados*, v. 26, n. 75, p. 137–156, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/6JmxFzPTBpzgcQkV3dGh9CF/>. Acesso em: 18 fev. 2025.

CHAMINADE, Cristina; LUNDVALL, Bengt-Åke. Science, Technology, and Innovation Policy: old patterns and new challenges. *Oxford Research Encyclopedia of Business and Management*. Oxford University Press USA, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190224851.013.179>. Acesso em: 21 mar. 2025.

CLEMENS, Michael A.; ÖZDEN, Çağlar; RAPOPORT, Hillel. Migration and Development Research is Moving far Beyond Remittances. *World Development*, v. 64, p. 121–124, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.05.018>. Acesso em: 28 mar. 2025.

DOCQUIER, F.; IFTIKHAR, Z. Brain Drain, Informality and Inequality: a search-and-matching model for sub-Saharan Africa. *Journal of International Economics*, v. 120, p. 109–125, 2019. ISSN 0022-1996. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinteco.2019.05.003>. Acesso em: 28 fev. 2025.

DODANWALA, Thushan; ASANKA, PPG Dinesh; RAJAPAKSE, Chathura; WITHA-NAARACHCHI, Amila. Identifying factors of migration intention from the Sri Lankan software engineering industry: an analysis using the theory of planned behavior. In: INTERNATIONAL RESEARCH CONFERENCE ON SMART COMPUTING AND SYSTEMS ENGINEERING (SCSE), 2024. IEEE, 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/381354401>. Acesso em: 12 mar. 2025.

ENCONTRE UM NERD. Profissionais de TI do Brasil ganham destaque no mercado internacional. *Encontre um Nerd – Blog*, 14 ago. 2023. Disponível em: <https://encontreumnerd.com.br/blog/profissionais-ti-brasil-mercado-internacional>. Acesso em: 21 mar. 2025.

FACKLER, Thomas A.; GIESING, Yvonne; LAURENTSYEVA, Nadzeya. Knowledge remittances: does emigration foster innovation? *Research Policy*, v. 49, n. 9, art. 103863, 2020. Disponível em: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/198780/1/cesifo1_wp7420.pdf. Acesso em: 21 mar. 2025.



FADINGER, Harald; MAYR, Karin. Skill-biased technological change, unemployment, and brain drain. *Journal of the European Economic Association*, v. 12, n. 2, p. 397–431, abr. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jeea.12049>. Acesso em: 21 mar. 2025.

FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL - FEM. (2025). Future of Jobs Report 2025: The jobs of the future – and the skills you need to get them. Disponível em <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/>. Acesso em: 21 mar. 2025.

GONZÁLEZ-RAMOS, Ana María. New orientation of human resources policies in Science and Technology (s&t): from brain drain to brain circulation and talent. *Papeles de Población*, [S.l.], v. 20, n. 82, dic. 2014. Disponível em: <https://rppoblacion.uaemex.mx/article/view/8338>. Acesso em: 27 mar. 2025.

GUO, Li; WU, Chao-Lu. The importance of factors influencing the brain drain of IT employee. In: 3rd International Conference on Management Science and Management Innovation (MSMI 2016). Xi'an University of Science and Technology, China, 2016. Disponível em: <https://www.atlantispress.com/proceedings/msmi-16/25861836>. Acesso em: 28 fev. 2025.

HAMADE, S. Information Technology Outsourcing and the Brain Drain: a preliminary investigation. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY: NEW GENERATIONS, 11., 2014, Las Vegas. Las Vegas, IEEE, 2014. p. 552–557. DOI: 10.1109/ITNG.2014. Acesso em: 21 mar. 2025.

IMD – INSTITUTE FOR MANAGEMENT DEVELOPMENT. IMD World Digital Competitiveness Ranking 2024. Lausanne: IMD, 2024. Disponível em: <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-digital-competitiveness-rankings-2024/>. Acesso em: 21 mar. 2025.

JHA, Baby Kumari; THAKUR, Rashmi; NEPAL, Ananda; CHHETRI, Surya; BHANDARY, Bhushan. Unraveling the brain drain dilemma: analysis among skilled information technology professionals of Nepal. *Apex Journal of Business and Management*, Kathmandu, v. 2, n. 1, p. 127–138, 2024. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Unraveling-the-Brain-Drain-Dilemma%3A-Analysis-among-Thakur/c8f760f3d1aaa7555a047a640a5fd34fe4fe851b>. Acesso em: 7 mar 2025.

KERR, Sari Pekkala; KERR, William; ÖZDEN, Çağlar; PARSONS, Christopher. High-skilled migration and agglomeration. *Annual Review of Economics*, v. 9, p. 201–234, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-063016-103705>. Acesso em: 25 fev 2025.



LIN, Daomi; LU, Jiangyong; LIU, Xiaohui; CHOI, Seong-jin. Returnee CEO and innovation in Chinese high-tech SMEs. *International Journal of Technology Management*, v. 65, p. 151–171, 2014. DOI: 10.1504/IJTM.2014.060947. Acesso em: 21 mar. 2025.

LIU, Y.; SHEN, J.; XU, W. et al. From school to university to work: migration of highly educated youths in China. *Annals of Regional Science*, v. 59, p. 651–676, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00168-016-0753-x>. Acesso em: 21 mar. 2025.

LODIGIANI, E.; MARCHIORI, L.; SHEN, I.-L. Revisiting the brain drain literature with insights from a dynamic general equilibrium world model. *The World Economy*, v. 39, n. 4, p. 557–573, 2015. DOI: 10.1111/twec.1226. Acesso em: 21 mar. 2025.

MACHADO, Laura Antonia Lima; ROMÃO JÚNIOR, José Marcos; ANTUNES NETO, Joaquim M. F.; BORRACINI, Paula Renata Goulart Monteiro. Desafios e soluções para a escassez de mão de obra qualificada: uma análise contemporânea e perspectivas futuras. *Prospectus*, Itapira, v. 6, n. 2, p. 417–439, jul./dez. 2024. Disponível em: <https://prospectus.fatecitapira.edu.br/index.php/pst/article/view/260/206>. Acesso em: 14 mar 2025.

MARCHIORI, L.; SHEN, I-LING; DOCQUIER, F. Brain drain in globalization: a general equilibrium analysis from the sending countries' perspective. *Economic Inquiry*, v. 51, n.2, p.1582-1602, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1465-7295.2012.00492.x>. Acesso em: 28 fev. 2025.

MASKUS, Keith E. A benefit-cost analysis of increased international migration of skilled labor in Africa and the world. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, v. 14, supl. 1, p. 301–336, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/bca.2023.15>. Acesso em: 21 mar. 2025.

METIN, Furkan; ERTAN, Hatice. The brain drain of IT professionals: register evidence of non-return graduates from Türkiye. *Bogazici Journal*, v. 36, n.2, p. 80- 99, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/367381908_The_Brain_Drain_of_IT_Professionals_Register_Evidence_of_Non-Return_Graduates_from_Turkiye. Acesso em: 19 mar 2025.

MIGUELEZ, E.; TEMGOUA, C. N. Inventor migration and knowledge flows: a two-way communication channel? *Research Policy*, v. 49, n. 9, art. 103914, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103914>. Acesso em: 21 mar. 2025.



MISHCHUK, Halyna; OLIINYK, Olena; BILAN, Yuriy. Brain gain and country's resilience: a dependency analysis exemplified by OCDE countries. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, v. 19, n. 2, p. 591- 621, 2024. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/reader/7e-53007175e2811357368ff7074ccc2826029925>. Acesso em: 5 mar 2025.

OCDE. OCDE Digital Economy Outlook 2024 (Volume 1): Embracing the Technology Frontier. Paris: OCDE Publishing, 2024a. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en>. Acesso em: 21 mar. 2025.

PREMALATHA, P. Return on Retention (RoR): a grounded theory study of knowledge workers in Indian IT services industry. *Management and Labour Studies*, v. 41, n. 4, p. 267–293, 2016. DOI: 10.1177/0258042X16676687. Acesso em: 21 mar. 2025.

RAPOPORT, Hillel. Who is Afraid of the Brain Drain? A Development Economist's View. IZA Policy Paper, n. 14, 2017. Disponível em: https://www.cepii.fr/pdf_pub/pb/2017/pb2017-14.pdf. Acesso em: 28 fev. 2025.

SAAB, Monise de Castro; SOUSA, Edileusa Godói de. Políticas de retenção de talentos em empresas de tecnologia da informação no Brasil: análise das práticas de remuneração e benefícios. Uberlândia: Faculdade de Gestão e Negócios da UFU, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/39259/1/Poli%CC%81ticasRetenc%CC%A7a%CC%83o-Talentos.pdf>. Acesso em: 25 mar 2025.

SAMPSON, S. T. Brain drain or brain gain? Technology diffusion and learning on-the-job. *Journal of International Economics*, v. 90, n. 1, p. 162–176, 2013. Disponível em: <https://personal.lse.ac.uk/sampson/BrainDrain.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2024.

SEYOUM, B.; CAMARGO, A. State fragility and foreign direct investment: the mediating roles of human flight and economic decline. *Thunderbird International Business Review*, 2020. DOI: 10.1002/tie.22135. Acesso em: 21 mar. 2025.

SIEKIERSKI, Paulette; BORINI, Felipe Mendes; LIMA, Manolita Correia. Mobilidade internacional de talentos acadêmicos - brain drain / brain gain. In: SINGEP – Simpósio Internacional de Gestão, Empreendedorismo e Política, 4., 2015, São Paulo. São Paulo: ESPM, 2015. Disponível em: <https://www.singep.org.br/4singep/resultado/633.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2025.



SOFTEX. Desafios da Indústria Brasileira 2017- 2023 e Perspectivas Futuras. 2024. Disponível em: <https://softex.br/novo-estudo-do-observatorio-softex-analisa-os-desafios-e-as-oportunidades-para-o-futuro-da-industria-brasileira/>. Acesso em: 03 mar. 2025.

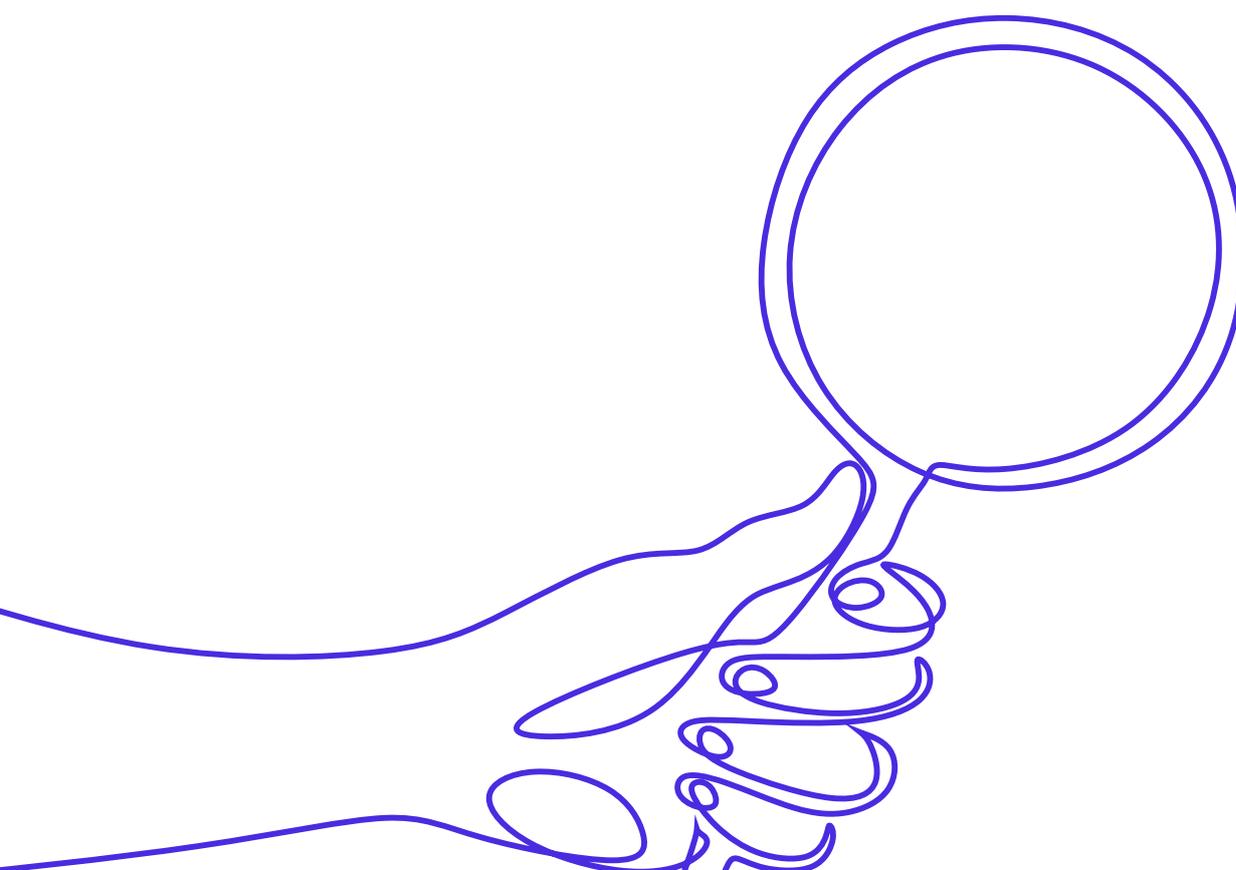
SOFTEX. Indústria de software e serviços de TIC no Brasil: caracterização e trajetória recente. 2024. Disponível em: <https://softex.br/estudotics/>. Acesso em: 03 mar. 2025.

TANG, Ziyang; WEI, Xuefang; WANG, Zhiqiang. Research on staff flow risk management in IT industry. In: 2nd International Conference on Education Technology, Management and Humanities Science (ETMHS 2016). Wuhan University of Technology, China, 2016. Disponível em: <https://www.atlantispress.com/proceedings/etmhs-16/25849229>. Acesso em: 08 mar. 2025.

VALETTE, J. Do migrants transfer productive knowledge back to their origin countries? The Journal of Development Studies, v. 54, n. 9, p. 1637-1656, 2017. Disponível em: <https://shs.hal.science/halshs-01425451/document>. Acesso em: 13 mar 2025.

WU, Chan. Research on the internationalization strategy of higher education under the background of network education. Applied Bionics and Biomechanics, p. 1-5, 2022. DOI: 10.1155/2022/9352275. Acesso em: 21 mar. 2025.

YU, W. Brain drain and economic growth: evidence of productivity growth from brain circulation. European Journal of Government and Economics, v. 10, n. 2, p. 128-145, 2021. Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/298635/1/1799617122.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2025.





8. Anexos

8.1. Metodologia

Este estudo adota uma abordagem mista, com natureza descritiva e exploratória, combinando métodos quantitativos e qualitativos. Para melhor abranger os estudos relacionados ao objetivo do presente estudo, foi realizada também uma revisão sistemática da literatura, incluindo publicações em português, espanhol e inglês. Para a revisão exploratória, foram utilizados termos-chave como “*brain drain*” e “fuga de cérebros”. A revisão sistemática foi conduzida nas bases de dados Web of Science e Scopus, utilizando a combinação de descritores “*technology*” e “*brain drain*”, aplicados a títulos e palavras-chave dos artigos.

Os critérios de inclusão abrangeram estudos publicados entre 2013 e 2025 que tratassem especificamente da fuga de talentos no setor de tecnologia. A busca inicial identificou 367 artigos. Após a remoção de duplicatas, a exclusão de trabalhos sem acesso ao texto completo e a eliminação de estudos cujo escopo não se alinhava diretamente ao tema proposto, restaram 163 artigos para análise. Desses, 37 foram selecionados por sua relevância e qualidade metodológica, compondo a base da fundamentação teórica deste estudo.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em duas etapas. Na primeira fase, realizou-se uma triagem inicial com a análise dos títulos, a fim de verificar a relevância e a adequação aos critérios estabelecidos. Nessa etapa, os artigos que não atendiam aos critérios foram excluídos. Na segunda fase, os resumos e os textos completos dos estudos potencialmente elegíveis foram analisados em profundidade. Os artigos selecionados foram examinados em relação ao ano de publicação, autoria, local de realização, setor analisado, amostra avaliada, principais achados e conclusões, além de questões em aberto e sugestões para pesquisas futuras.

A extração dos dados seguiu uma abordagem descritiva, considerando a heterogeneidade dos estudos quanto às metodologias e contextos analisados. Os principais impactos da fuga de talentos e as tendências identificadas foram organizados em itens de maneira a facilitar a interpretação dos resultados. Além das fontes acadêmicas, foram consultados documentos de órgãos governamentais para obter informações sobre políticas públicas e iniciativas voltadas ao tema. Monografias, dissertações, teses, relatórios técnicos e outras publicações institucionais também foram considerados na análise.

 Observatório | Softex