Encontro Técnico
AESABESP
37º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

37ETC-07450
Escassez de caldeireiros e soldadores no estado de São Paulo

André Noronha Teixeira
PETROBRAS

Introdução

A escassez de mão de obra é uma tema atual. Pesquisas recentes mostram que mais de 70% das empresas brasileiras consultadas relatam alguma dificuldade de contratação de pessoal (FIESP, 2025 e POWERMANGROUP, 2026). É também uma preocupação global, afetando países como Inglaterra, EUA, China, Austrália, dentre outros.

No Brasil, ainda que possam ser identificadas questões características de tempos recentes, **o tema está longe de ser inédito**, como mostram a criação e expansão do sistema S (a partir de 1940), a expansão das escolas técnicas (1960-70) e programas como FAT (1990), PLANFOR (1995), PROMINP (2003), PDMO (2013) e outros mais recentes.

O problema é, portanto, persistente, embora ganhe **maior visibilidade em tempos de crescimento econômico** (Nascimento, 2011), o que pode levar ações tardias, dado o tempo necessário para que os programas produzam seus efeitos.

Desta forma, o **caráter de longo prazo das soluções evidenciam a natureza estratégica** do tema seja:

(i) por ultrapassar os objetivos de curto prazo das empresas.

(ii) por a dificuldade de contratação de pessoal qualificado ser um **fator de risco para a expansão e operação de ativos** (Kanine, 2023 e IEA, 2025), impactando prazo, produtividade e qualidade de entregas, a confiabilidade das cadeias produtivas, relacionamentos comerciais e geração de empregos de maior renda.

Introdução

Definição de uma estratégia de mitigação não é uma tarefa simples, a começar pela correta identificação do problema (Boswell et al., 2004; Saha, 2005; Richardson, 2007; Nascimento, 2015). Nem sempre se trata de falta de profissionais, assim como nem toda solução passa apenas por programas de formação.

O **conceito de escassez de mão de obra é frequentemente utilizado de forma ampla, portanto, imprecisa**, empregado para diferentes tipos de desajustes do mercado de trabalho, cada qual com causas e dinâmicas próprias.

Ignorar este quadro heterogêneo ou não distinguir uma situação de outras implica em maior **risco de alocação de tempo e recursos em ações nem sempre adequadas** (Boswell et al., 2004; Saha, 2005; Richardson, 2007; Nascimento, 2015)

A **definição de escopo e prioridades de ação** deve considerar aspectos como estoque e formação de trabalhadores, atratividade das ocupações, práticas de recrutamento e dinâmica etária. Neste trabalho nos dedicamos a este último aspecto, em especial para as ocupações de Caldeireiro e Soldadores, no Estado de São Paulo.

Fundamentação

Para melhor situar o problema da dificuldade de contratação de pessoal, a literatura apresenta diferentes tipologias de desajustes de mercado, as quais são organizadas, neste trabalho, da seguinte forma:

Escassez de profissionais: Falta efetiva e persistente de trabalhadores. Caracteriza-se por longo tempo de preenchimento de vagas, mesmo após flexibilização de requisitos de contratação ou melhora das condições oferecidas.

Baixa atratividade da ocupação: existem trabalhadores no mercado, mas estes optam por oportunidades que ofereçam melhores condições de remuneração, de execução das atividades, de localização, status ou autonomia.

Desalinhamento de competências: embora existam trabalhadores qualificados, as empresas tem preferência por competências desejáveis (às vezes, exageradas), e que nem sempre estão disponíveis no mercado.

Falhas de comunicação entre os agentes do mercado de trabalho: falta de canais que conectem empregadores e trabalhadores.

Fundamentação

“Escassez de mão de obra ocorre quando a quantidade de trabalhadores demandada excede a oferta disponível e disposta a trabalhar a determinado nível de salário e condições de trabalho, em um dado lugar e período”.

U.S. *Department of Labor*, citado em Barnow, Trutko e Lerman (1998)

Ao incorporar explicitamente aspectos como remuneração, localização, condições de trabalho e interesse das pessoas, a definição do U.S. Department of Labor aponta que **o problema pode surgir mesmo na presença de trabalhadores disponíveis**.

Fundamentação

Principais causas dos desajustes do mercado de trabalho citadas pela literatura (que podem ocorrer de forma isolada ou em conjunto):

A elaboração de estratégias de mitigação deve considerar/avaliar as diferentes causas na elaboração de um plano de ação.

Neste trabalho, nossa atenção está na formação insuficiente de novos profissionais e no desequilíbrio geracional nas ocupações.

Crescimento econômico sustentado

Tipo de desajuste do mercado de trabalho	Principais causas
Escassez de profissionais com qualificação mínima necessária	- Formação insuficiente de novos profissionais - Desequilíbrio etário na ocupação - Queda na taxa de participação - Baixa qualificação do estoque de trabalhadores
Baixa atratividade da ocupação	- Salários e benefícios insuficientes - Condições de trabalho adversas - Risco, insalubridade ou esforço físico elevado - Localização desfavorável e dificuldades de acesso - Falta de perspectivas de carreira - Baixo status ocupacional - Mudanças culturais (ex.: migração para trabalho por plataformas)
Desalinhamento de competências (mismatch)	- Exigências específicas das empresas (além da formação formal) - Critérios seletivos restritivos
Falha de comunicação	- Ausência ou insuficiência de canais estruturados entre empresas, trabalhadores e instituições de formação

Metodologia

Tendo uma perspectiva de longo prazo, este trabalho adota a metodologia utilizada pela Agência Internacional de Energia (IEA, 2025) para avaliação da disponibilidade futura de trabalhadores.

A análise se concentra no perfil etário, buscando avaliar a existência de **desequilíbrio geracional**, a partir de dados da Relação anual de Informações Socias (RAIS) e do Cadastro geral de empregados e desempregados (CAGED).

Razão geracional (RG): indica quantos trabalhadores existem mais próximo da aposentadora (≥ 55 anos) para cada trabalhador jovem na função (<25 anos). **Quanto maior a razão, maior o desequilíbrio e o risco de escassez**.

Risco de escassez	Desequilíbrio geracional
Alto	RG ≥ 2,0
Médio	1,2 ≤ RG < 2,0
Baixo	RG < 1,2

O método foi aplicado **nas categorias de caldeireiro (CBO 724410) e soldador (724315)**, nos setores da construção e das indústrias extrativa e de transformação e para o estado de São Paulo.

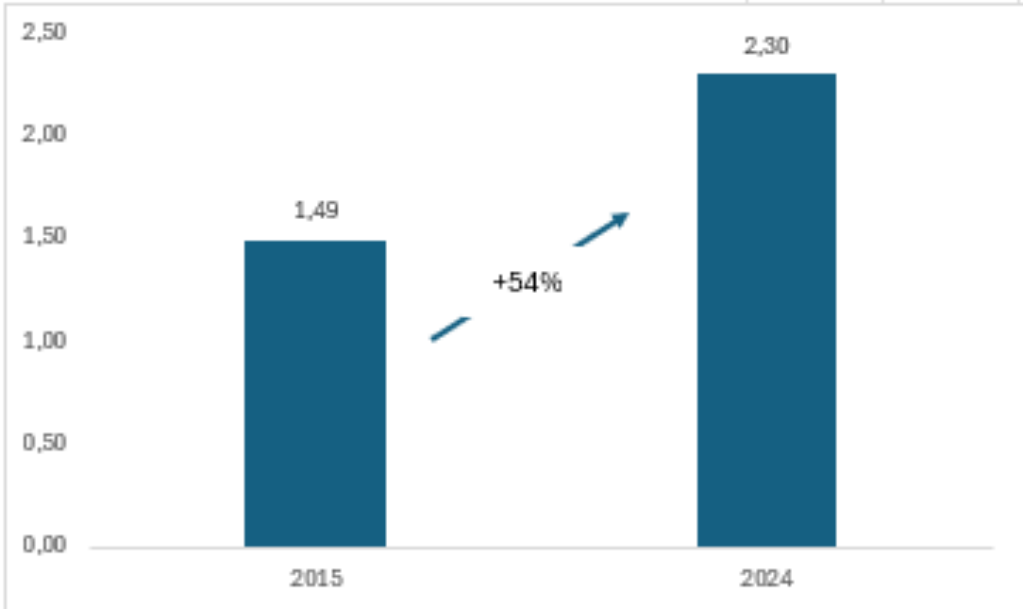
Resultados

Caldeireiro (CBO 774410)

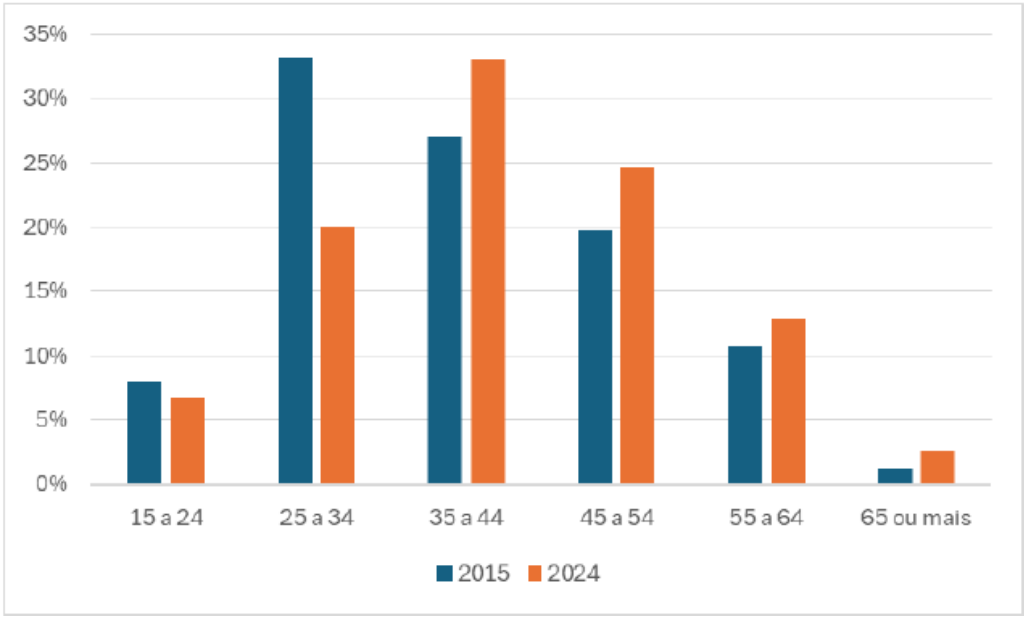
A ocupação apresenta mudanças relevantes no equilíbrio etário no período de 2015 a 2024.

Risco alto de escassez (IE > 2), com RG =2,3

Índice de Risco de Escassez (2015 e 2024)



Distribuição etária da ocupação caldeireiro (2015 e 2024)



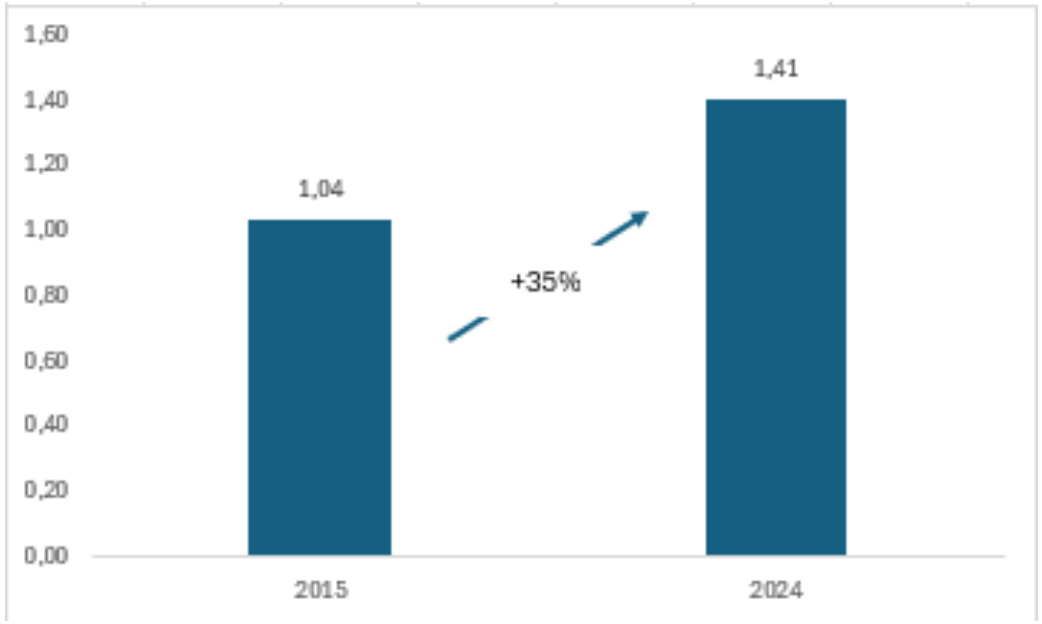
Resultados

Soldador (CBO 724315)

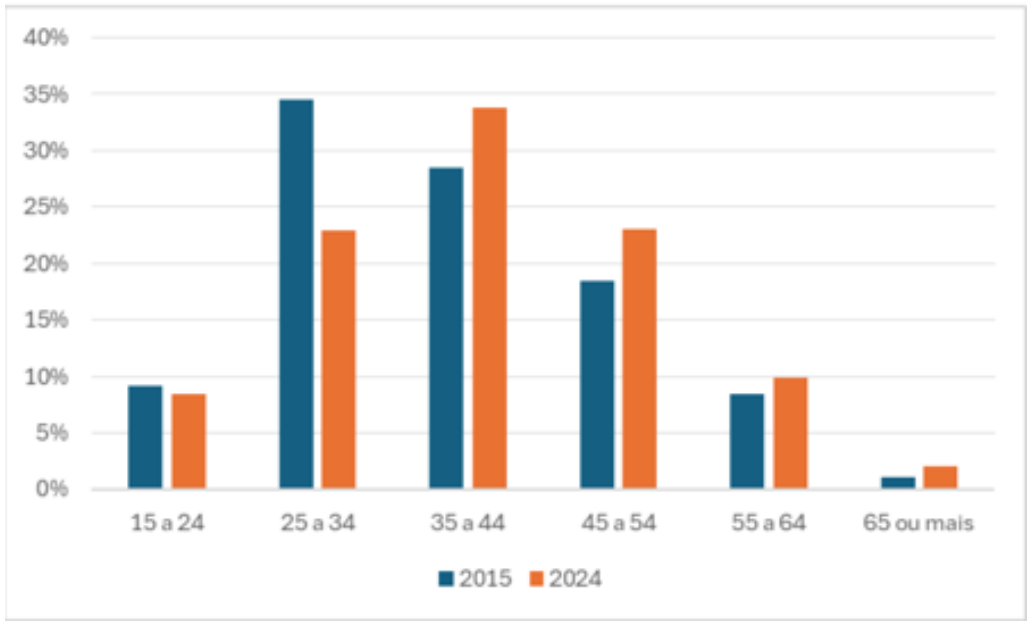
A ocupação apresenta mudanças relevantes no equilíbrio etário no período de 2015 a 2024.

Risco médio de escassez (1,2 ≤ IE < 2), com RG = 1,41

Índice de Risco de Escassez (2015 e 2024)



Distribuição etária da ocupação soldador (2015 e 2024)



Recomendações

A literatura identifica três eixos de **ações para mitigar a dificuldade de contratação de pessoal**:

Ajustes de curto prazo via funcionamento do mercado de trabalho: salários e benefícios, melhora nas condições de trabalho, flexibilização de requisitos de contratação, capacitação on-the-job, ampliação de horas-extras e substituição de capital.

Estratégias de formação e qualificação de trabalhadores: investimentos em formação e aperfeiçoamento profissional, promover o interesse pelas ocupações e pelo setor de atuação da empresa, maior integração entre necessidade da empresa e programas de formação.

Políticas voltadas à ampliação da oferta de trabalho: ampliar participação no mercado de trabalho através de programas para conciliação trabalho-estudo ou trabalho-cuidados com a família; adaptação de processos e incentivo para permanência de trabalhadores experientes.

Conclusão

I. A proposta de avaliação se mostra de utilidade prática e de fácil aplicação a partir de dados públicos.

II. A partir dos resultados, analistas podem considerar em suas estratégias aspectos pouco discutidos sobre o tema da mão de obra como atratividade, adaptação de processos e práticas de recrutamento e comunicação.

III. A análise do desequilíbrio geracional indica onde são mais necessárias iniciativas para (i) a permanência de trabalhadores mais experientes na carreira e (ii) de promoção de interesse pela ocupação na população mais jovem.

IV. A aplicação exemplificativa do modelo mostra risco de escassez nas ocupações de caldeireiro e soldadores nos setores da construção e das indústrias extrativista e de transformação no Estado de São Paulo.

V. Resultados corroboram a crescente relevância do fator demográfico. Estudos adicionais podem avaliar se outras ocupações do setor e região podem se enquadrar nestes cenários e a razão para a intensificação deste fenômeno.

VI. Os resultados também sugerem a importância de programas de adaptação ou de transição de carreira para trabalhadores mais experientes na indústria, visando a retenção de conhecimento e experiência, além de manutenção de renda para estes profissionais.

Obrigado!

André Noronha Teixeira
anoronha@petrobras.com.br
(21)99994-6610

Encontro Técnico
AESABESP
37º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp