REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A FRICÇÃO PSICOANTROPOLÓGICA (SCF - *Symbolic-Cognitive Friction*) NA INOVAÇÃO DAS PMES: MENSURANDO O CUSTO CULTURAL E A RESISTÊNCIA COGNITIVA À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E À GERAÇÃO DE VALOR SOCIOECONÔMICO

PSYCHO-ANTHROPOLOGICAL FRICTION (SCF - Symbolic-Cognitive Friction) IN SME INNOVATION: MEASURING CULTURAL COSTS AND COGNITIVE RESISTANCE TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND SOCIOECONOMIC VALUE CREATION

LA FRICCIÓN PSICOANTROPOLÓGICA (SCF - Symbolic-Cognitive Friction) EN LA INNOVACIÓN DE LAS PYMES: MIDIENDO EL COSTO CULTURAL Y LA RESISTENCIA COGNITIVA A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y A LA GENERACIÓN DE VALOR SOCIOECONÓMICO

Silas Serpa de Siqueira Junior[1]

e737413
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i3.7413

PUBLICADO: 03/2026

RESUMO

Este estudo propõe e detalha a Fricção Psicoantropológica (SCF *Symbolic-Cognitive Friction*) como um coeficiente mensurável do custo cultural e da resistência cognitiva que reduz a capacidade de pequenas e médias empresas (PMEs) de transformar iniciativas de Inteligência Artificial (IA) em geração de valor em escala. A literatura de adoção tecnológica oferece modelos consagrados (TAM, UTAUT e Difusão de Inovações), mas tende a tratar a resistência como variável comportamental genérica ou como deficiência de "treinamento", negligenciando dimensões simbólicas (ritos, identidades e poder), mecanismos cognitivos de ameaça (aversão à perda, sobrecarga e heurísticas) e seus efeitos econômicos. O SCF é operacionalizado por três vetores centrais… Percepção de Complexidade (PC), Aversão ao Risco Institucional (AR) e Inércia Cultural (IC)… e expandido para uma camada de segunda ordem (SCF-E) que incorpora déficit de imaginação tecnocultural e governança simbólica, explicando por que a IA permanece em pilotos e não vira capacidade organizacional. Metodologicamente, apresenta-se um desenho de métodos mistos QUAN→QUAL: (i) construção e validação de uma escala psicométrica (SCF-30) e cálculo de um índice 0–100, com modelagem por Equações Estruturais (SEM) e testes de confiabilidade/validade; (ii) etnografia organizacional orientada ao SCF, com roteiro e triangulação de evidências. O artigo entrega instrumentos replicáveis (escala, *checklist* de governança mínima de IA, matriz 30-60-90 dias) e discute implicações gerenciais e de políticas públicas para reduzir fricção, acelerar adoção responsável e orientar investimentos em produtividade e inclusão.

PALAVRAS-CHAVE: PMEs. Inteligência Artificial. Cultura organizacional. Resistência cognitiva. Equações estruturais.

ABSTRACT

This study proposes Psycho-Anthropological Friction (SCF) as a measurable coefficient of cultural cost and cognitive resistance that limits small and medium-sized enterprises (SMEs) in converting Artificial Intelligence (AI) initiatives into scalable socioeconomic value. While established adoption models (TAM, UTAUT and Diffusion of Innovations) explain intention and use, they often under-

[1] Professor com mais de três décadas transitando entre o mundo corporativo e o universo acadêmico, atua na interseção entre cultura organizacional, inovação real, inteligência artificial para negócios e liderança em contextos de alta pressão. Doutor em Antropologia Empresarial/Organizacional pela University of California, Berkeley, com mestrados em Geofísica Espacial (INPE) e Filosofia (USP), além de formação em Engenharia e Tecnologia da Informação.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

specify symbolic dynamics (rituals, identity and power), threat-based cognition (loss aversion, overload and heuristics) and their economic implications. SCF is operationalized through three core vectors… Perceived Complexity (PC), Institutional Risk Aversion (AR) and Cultural Inertia (CI)… and extended to a second-order layer (SCF-E) capturing techno-cultural imagination deficit and symbolic governance, clarifying why AI remains trapped in pilots. Methodologically, we outline a mixed-methods QUAN→QUAL design: (i) development and validation of a psychometric scale (SCF-30) and a 0–100 index, tested with Structural Equation Modeling (SEM) and reliability/validity procedures; (ii) SCF-oriented organizational ethnography with a structured protocol and evidence triangulation. The paper delivers replicable artifacts (scale, minimum AI governance checklist, 30-60-90-day intervention matrix) and discusses managerial and policy implications to reduce friction, enable responsible adoption and guide productivity and inclusion strategies.

KEYWORDS: *SMEs. Artificial Intelligence. Organizational culture. Cognitive resistance. Structural equation modeling.*

RESUMEN
Este estudio propone la Fricción Psicoantropológica (SCF) como un coeficiente mensurable del costo cultural y de la resistencia cognitiva que limita a las pequeñas y medianas empresas (PYMES) a convertir iniciativas de Inteligencia Artificial (IA) en valor socioeconómico escalable. Los modelos clásicos de adopción (TAM, UTAUT y Difusión de Innovaciones) ayudan a explicar intención y uso, pero suelen sub-especificar dinámicas simbólicas (ritos, identidad y poder), mecanismos cognitivos de amenaza (aversión a la pérdida, sobrecarga y heurísticas) y sus efectos económicos. El SCF se operacionaliza a partir de tres vectores… Percepción de Complejidad (PC), Aversión al Riesgo Institucional (AR) e Inercia Cultural (IC)… y se amplía a una capa de segundo orden (SCF-E) que incorpora déficit de imaginación tecnocultural y gobernanza simbólica, explicando por qué la IA queda atrapada en pilotos. Metodológicamente, se presenta un diseño de métodos mixtos QUAN→QUAL: (i) construcción y validación de una escala psicométrica (SCF-30) y un índice 0–100, con Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM) y pruebas de fiabilidad/validez; (ii) etnografía organizacional orientada al SCF con protocolo y triangulación de evidencias. Se entregan artefactos replicables (escala, checklist de gobernanza mínima de IA, matriz 30-60-90 días) y se discuten implicaciones gerenciales y de políticas públicas para reducir fricción y acelerar adopción responsable.

PALABRAS CLAVE: *PYMES. Inteligencia Artificial. Cultura organizacional. Resistencia cognitiva. Modelos de ecuaciones estructurales.*

INTRODUÇÃO

Em PMEs, iniciativas de Inteligência Artificial frequentemente entram acompanhadas de narrativas de eficiência e crescimento, mas, na prática, também podem servir como racionalização para adiamento de decisões (por exemplo, “ainda não temos dados”, “vamos esperar a regulação”, “fizemos um piloto”). O ponto crítico não é apenas tecnológico, envolve dimensões humanas, simbólicas e econômicas, simultaneamente.

Quando a IA ameaça rotinas, identidades profissionais e microterritórios de poder, a organização aciona mecanismos de autoproteção que parecem prudência, mas funcionam como dissipação de energia. Esse gasto invisível, feito de ruídos, retrabalho, comitês que não decidem e ‘pilotos eternos’, tem custo. E custo recorrente precisa ser nomeado e mensurado, não romantizado.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Este artigo propõe a Fricção Psicoantropológica (SCF *Symbolic-Cognitive Friction*) como um coeficiente mensurável do custo cultural e da resistência cognitiva que reduzem a eficiência e a escalabilidade de iniciativas de IA em PMEs. A ideia é deslocar a conversa de duas caricaturas comuns, a moralista ("as pessoas são resistentes") e a tecnicista ("falta ferramenta") … para um modelo integrador que permita diagnóstico, comparação e intervenção.

Este artigo parte de uma lente psicoantropológica: organizações são microssociedades que protegem identidades, ritos e hierarquias simbólicas. Quando a IA entra em cena, não entra só um conjunto de modelos, entra um agente de reorganização de poder. Ela ameaça a autoridade do especialista, questiona práticas antigas, expõe lacunas de dados, automatiza decisões e coloca a organização diante de novos riscos. O resultado é previsível: o sistema cultural reage, frequentemente com mecanismos de autoproteção que aparecem como "prudência", "cautela" ou "bom senso", mas que, na prática, operam como freio estrutural.

Esse freio é chamado aqui de Fricção Psicoantropológica (SCF). O termo "fricção" não é metáfora vazia: em física, fricção é a força que dissipa energia e reduz eficiência. Na organização, SCF é a força que dissipa intenção estratégica em reuniões, retrabalho, medo, burocracia e desistência antes da escala.

Problema de pesquisa: de que forma o SCF limita a capacidade das PMEs de converter a adoção de IA em valor socioeconômico sustentável? Por "valor socioeconômico" entende-se um conjunto de resultados que ultrapassa lucro imediato e inclui produtividade, qualidade do trabalho, segurança, competitividade, inclusão e capacidade de inovação contínua.

Objetivo geral: propor e fundamentar um modelo conceitual e mensurável de Fricção Psicoantropológica (SCF) aplicado à inovação em PMEs, e delinear um desenho metodológico de validação com potencial replicável.

Objetivos específicos:

(i) definir os componentes do SCF e suas relações,
(ii) derivar hipóteses testáveis sobre efeitos do SCF na escalabilidade da IA,
(iii) propor um instrumento de mensuração (escala SCF-30) e um procedimento de cálculo do Índice SCF (0–100),
(iv) articular intervenções de mitigação via Liderança Regenerativa e governança mínima de IA, e
(v) discutir implicações para gestão e políticas públicas.

Justificativa: a literatura de adoção tecnológica em organizações oferece modelos robustos (TAM, UTAUT, Difusão de Inovações), mas raramente integra de forma explícita: (Davis, 1989; Venkatesh *et al.,* 2003; Rogers, 2003)

(a) a dimensão simbólica e ritual da cultura (antropologia),

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

(b) vieses cognitivos e emoções de ameaça (psicologia/ciência cognitiva) e

(c) custos econômicos *e trade-offs de* decisão (economia).

Ao propor um coeficiente mensurável (SCF) que conecta esses três eixos, o estudo busca preencher uma lacuna aplicada: dar às PMEs uma linguagem diagnóstica para a resistência, evitando tanto o moralismo (“pessoas resistentes”) quanto o tecnicismo (“falta ferramenta”).

Estrutura do artigo: após a introdução, apresenta-se o referencial teórico, em seguida o modelo SCF com hipóteses e operacionalização, depois um desenho de métodos mistos para validação, seguido por discussão de implicações práticas e, por fim, considerações finais, limitações e agenda futura.

A Transformação Digital (TD) e a adoção de Inteligência Artificial (IA) deixaram de representar apenas vantagem competitiva e passaram a compor requisitos de sobrevivência para Pequenas e Médias Empresas (PMEs) em mercados hiperconectados. A redução de barreiras de infraestrutura digital (por exemplo, serviços em nuvem e modelos de software como serviço) não elimina, por si só, as barreiras culturais e cognitivas que limitam a escalabilidade de iniciativas de IA.

Embora serviços em nuvem e plataformas *low-code* tenham reduzido barreiras de custo e implantação ao longo da última década, a capacidade de escalar iniciativas de IA em PMEs permanece limitada por fatores organizacionais e de competências, incluindo lacunas de habilidades, qualidade de dados, integração a processos e governança mínima. (OECD, 2021; OECD, 2025).

A literatura de inovação tende a privilegiar dimensões de investimento (CAPEX e OPEX) e subestimar um componente recorrente em iniciativas de mudança sociotécnica: o custo cultural e cognitivo de alterar rotinas, identidades profissionais, critérios de decisão e regimes de erro. Este estudo denomina esse componente de custo psicoantropológico, tratando-o como variável analítica e potencialmente mensurável.

O presente trabalho parte do modelo original de Fricção Psicoantropológica (SCF) para propor uma expansão conceitual e metodológica: o Modelo de Fricção Psicoantropológica Expansiva (SCF-E), que trata a resistência à IA como um fenômeno mensurável, narrativo e ritual, e não apenas como variável latente em equações estruturais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A discussão sobre adoção de IA em PMEs costuma oscilar entre dois polos, ‘maturidade de dados’ e ‘capacitação’. Ambos são relevantes, mas insuficientes para explicar por que organizações com acesso a ferramentas similares produzem trajetórias tão diferentes. A lacuna

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

está em tratar cultura como pano de fundo e cognição como detalhe, quando, na prática, elas são a infraestrutura invisível da decisão.

Modelos clássicos como TAM, UTAUT e Difusão de Inovações descrevem relações entre utilidade percebida, facilidade de uso, normas sociais e intenção. Eles funcionam bem para prever tendência de aceitação, mas não foram desenhados para mensurar o custo simbólico de deslocar rotinas, redistribuir autoridade e tornar explícito o que antes era tácito. No contexto de IA 'aceitar' não é o mesmo que 'escalar'. (Davis, 1989; Venkatesh *et al.,* 2003; Rogers, 2003)

Nesta pesquisa, cultura é tratada como sistema de significados que se manifesta em linguagem, ritos de validação, padrões de culpa e no que a organização considera 'erro tolerável'. Em organizações pequenas, esses elementos são mais densos e personalistas: a cultura é menos documento e mais pessoa. Por isso, a resistência frequentemente aparece como cuidado quando é, também, defesa.

Do ponto de vista cognitivo, a IA ativa três gatilhos recorrentes:

(i) sobrecarga quando o volume e a opacidade da informação superam a capacidade de processamento;
(ii) ameaça identitária quando competências consolidadas perdem status; e
(iii) aversão à perda quando o risco percebido pesa mais que o ganho potencial. Esses mecanismos, estudados por psicologia e economia comportamental, ajudam a explicar por que argumentos racionais não destravam decisões. (Kahneman; Tversky, 1979; Kahneman, 2011)

Finalmente, a dimensão econômica não entra aqui como 'retorno financeiro' genérico, mas como custo de coordenação e custo cultural. Em PMEs, atrasos, retrabalho, controles redundantes e indecisão têm efeito direto em caixa, produtividade e capacidade de competir. O SCF nasce exatamente para traduzir essas três camadas em uma métrica acionável.

A proposta do SCF exige uma base interdisciplinar, porque o fenômeno real também é interdisciplinar. Uma PME não "resiste a um algoritmo" do mesmo modo que resiste a um imposto ou a um concorrente, ela resiste como resiste a uma mudança de identidade. Por isso, o referencial teórico articula cinco tradições:

(i) estudos de cultura e sentido em organizações,
(ii) psicologia cognitiva e vieses sob incerteza,
(iii) modelos de adoção tecnológica,
(iv) economia institucional e custos de transação, e
(v) sistemas sociotécnicos e governança de IA.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

Para manter consistência conceitual, adota-se aqui a noção de organização como sistema sociotécnico: tecnologia, pessoas, processos, símbolos e poder formam um conjunto acoplado. Mudar uma parte sem mexer nas outras costuma produzir “efeito rebote” (a tecnologia entra, mas a cultura a empurra para fora).

2.1. PMEs, ambidestria e a armadilha do piloto eterno

As PMEs têm vantagens (proximidade com cliente, flexibilidade, velocidade de coordenação) e fragilidades (restrição financeira, informalidade, dependência de poucos decisores e baixa redundância de talentos). Em projetos de IA, essas fragilidades aparecem como a “armadilha do piloto eterno”: iniciativas pequenas que geram entusiasmo inicial, mas não atravessam a fronteira da escala. A literatura de ambidestria organizacional sugere que explorar o novo e explorar o que já funciona exige competências e governança distintas. Em PMEs, frequentemente o mesmo líder acumula as duas funções, e o curto prazo tende a dominar.

Além disso, PMEs operam sob restrição de atenção. A capacidade de absorção - reconhecer valor do conhecimento externo, assimilá-lo e aplicá-lo - é frequentemente menor, não por falta de inteligência, mas por falta de tempo, rotinas de aprendizagem e infraestrutura de dados. Quando IA exige qualidade de dados, processos claros e ciclos de melhoria, a organização pode interpretar a exigência como complexidade desnecessária, alimentando o vetor PC do SCF.

2.2. Cultura organizacional como economia de sentido

Na tradição antropológica, cultura não é “clima” difuso, é um sistema de significados praticados. Ela se manifesta em ritos (reuniões, aprovações, cerimônias), tabus (o que não pode ser dito), mitos fundadores (a história que legitima o líder) e dispositivos de distinção (quem tem voz, quem é ouvido). Em organizações, esses padrões funcionam como atalhos cognitivos: reduzem a ambiguidade do cotidiano oferecendo previsibilidade. O problema é que previsibilidade, quando vira culto, produz inércia.

Schein propõe níveis de cultura: artefatos visíveis, valores declarados e pressupostos básicos. Esses pressupostos são particularmente relevantes para a IA porque ela expõe contradições: organizações que declaram “inovação”, mas punem o erro; que declaram “decisão baseada em dados”, mas vivem de opinião; que declaram “colaboração”, mas operam por feudos. A IA funciona como revelador, e reveladores costumam ser mal-recebidos.

Weick, ao discutir *sensemaking, argumenta* que organizações constroem sentido retrospectivamente, estabilizando narrativas para reduzir ansiedade. A introdução de IA altera as pistas do ambiente (dados, previsões, recomendações) e desafia narrativas estabilizadas. Assim, resistência é também disputa de narrativa: quem controla a explicação do que está acontecendo, controla a decisão.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

2.3. Resistência cognitiva: ameaça, viés e identidade

Em psicologia cognitiva, a reação humana à incerteza é assimétrica: perdas são sentidas com maior intensidade do que ganhos (aversão à perda). Quando a IA é percebida como potencial perda de autonomia, status ou segurança, o sistema cognitivo ativo defesas. Isso se expressa como ceticismo, hipercrítica do piloto, perfeccionismo e busca de controle total antes de agir. Em termos organizacionais, isso se traduz como AR: aversão ao risco institucional. (Kahneman; Tversky, 1979; Kahneman, 2011)

Além da aversão à perda, o fenômeno incorpora dissonância cognitiva. Se uma PME construiu sua identidade em torno do "jeito certo" de fazer, admitir que um sistema de IA pode sugerir outra rota implica reconhecer que o jeito antigo não era o único, e talvez nem o melhor. Para proteger a identidade, o grupo tende a desqualificar a tecnologia com frases do tipo "isso não serve para a nossa realidade" em vez de atualizar a narrativa. (Kahneman; Tversky, 1979; Kahneman, 2011)

Há ainda a ameaça à competência. Em muitas PMEs, a autoridade interna é conferida pela posse de conhecimento tácito ("só eu sei fazer"). A IA, ao codificar padrões e automatizar partes desse conhecimento, redistribui poder. A resistência, então, não é apenas medo de errar, é medo de perder lugar.

2.4. Modelos de adoção tecnológica: o que explicam e o que escondem

Modelos como TAM (utilidade percebida e facilidade percebida) e UTAUT (expectativa de desempenho, esforço, influência social e condições facilitadoras) explicam parte da adoção. Contudo, em PMEs, a decisão raramente é cálculo individual isolado; é decisão culturalmente mediada, com forte influência do fundador, do financeiro, do jurídico e de redes informais. Além disso, o que se chama utilidade ou facilidade é filtrado por símbolos: o que parece simples para um perfil técnico pode ser interpretado como ameaça por quem controla o processo, e vice-versa. (Davis, 1989; Venkatesh *et al.,* 2003)

O SCF não substitui esses modelos; ele os atravessa. A proposta é uma camada explicativa: a fricção cultural-cognitiva atua como moderador sistemático entre intenção e comportamento. Em termos práticos: a PME pode declarar intenção alta de adotar IA, mas um SCF elevado converte intenção em adiamento crônico, com discurso "racional" (prioridades*, compliance, tempo) mas* dinâmica essencialmente defensiva.

2.5. Economia institucional: custo cultural como custo de transação

A Economia Institucional descreve custos de transação: custos de coordenar, negociar, monitorar e fazer cumprir acordos. Mudanças tecnológicas elevam esses custos temporariamente: novos papéis, novas rotinas, novas métricas, novos critérios de erro. O argumento central aqui é

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

que existe também um custo cultural de transação: o custo de renegociar sentidos, identidades e fronteiras de poder. Esse custo não aparece no orçamento do projeto…, mas aparece na demora, no retrabalho e no abandono.

Propõe-se, então, a noção de dívida cultural: cada inovação que não é metabolizada pela cultura vira passivo. Em IA, esse passivo cresce rapidamente porque a tecnologia evolui mais rápido do que as rotinas e os acordos internos. O SCF é uma tentativa de mensurar essa dívida em forma de coeficiente operacional, permitindo comparar unidades, setores e momentos da mesma organização.

2.6. IA como infraestrutura de decisão e o problema da governança mínima

IA aplicada a processos de negócio é, cada vez mais, infraestrutura de decisão. Mesmo quando usada em tarefas simples (triagem, atendimento, recomendação), ela influencia prioridades, tempos, custos e relacionamento com clientes. Isso impõe governança: políticas, responsabilidades, controles e critérios éticos. Em PMEs, governança costuma ser percebida como burocracia, elevando PC. Porém, a ausência de governança amplifica AR quando surgem riscos reais (fraudes, vazamentos, erros de recomendação, vieses). Assim, forma-se um ciclo: sem governança, cresce o medo; com medo, paralisa-se; com paralisia, perde-se valor.

2.7. Organização como microssociedade sob reconfiguração acelerada

Na Antropologia Sociocultural, a organização é tratada como microssociedade, um arranjo de símbolos, ritos e tabus que produz estabilidade ontológica para quem ali trabalha. Cultura organizacional não é “clima” ou “valores na parede”: é o sistema de crenças que decide quem pode errar, quem pode falar e quem pode tocar no código-fonte da realidade.

Em contextos de TD e IA, essa microssociedade é violentamente reconfigurada: funções são automatizadas, identidades profissionais se tornam obsoletas, e o que antes era domínio do “especialista humano” passa a ser compartilhado com sistemas algorítmicos. A inovação tecnológica entra como agente de perturbação ritual, mexendo em liturgias de reunião, decisões, reconhecimento e punição.

A Cultura Invisível, nos termos de Schein, opera abaixo do discurso, na camada de pressupostos básicos sobre segurança, pertencimento e controle. Em PMEs onde errar é sinônimo de humilhação pública, qualquer projeto de IA que exponha ineficiências encobertas será rejeitado, ainda que o business case seja impecável.

2.8. Crise cognitiva economia afetiva do risco

A Antropologia Cognitiva mostra que a mente humana foi calibrada para reduzir incerteza via padrões conhecidos, não para dialogar com modelagens probabilísticas em tempo real. A IA,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ao introduzir opacidade algorítmica e decisões automatizadas, implode o contrato psicológico que mantinha a ilusão de controle.

Para muitos trabalhadores de PMEs, o movimento não é “adotar IA”, mas assinar uma sentença ambígua:

- se o sistema performar melhor, a experiência acumulada envelhece;
- se o sistema falhar, a responsabilização tende a recair sobre quem operou ou endossou a decisão.

A resistência, portanto, não se reduz a indisposição individual… pode refletir uma racionalidade de autopreservação simbólica diante de ameaça percebida.

Levantamentos com PMEs em diferentes contextos indicam que a complexidade percebida, a falta de clareza de integração ao negócio e a ausência de capacidade interna são barreiras recorrentes à transformação digital e à adoção de tecnologias avançadas. Quando a complexidade percebida ultrapassa a capacidade de imaginação da equipe, o projeto morre antes da prova de conceito. (OECD, 2021; EUROSTAT, 2023).

2.9. *Déficit* de imaginação tecnocultural

Aqui entra uma primeira ampliação conceitual: Déficit de Imaginação Tecnocultural (DIT) – a incapacidade da organização de conceber cenários futuros em que humanos e IA cocriam valor sem que um anule o outro.

O DIT se manifesta em três sintomas centrais:

- Visão binária: ou a IA “substitui pessoas” ou “não serve pra nada”; não há espaço para arranjos híbridos.
- Imaginário fatalista: narrativas dominadas por distopias (perda de empregos, controle total) ou utopias ingênuas (IA “resolverá tudo”), bloqueando decisões realistas.
- Colonização discursiva: importação acrítica de jargões (agile, data-driven, AI-first) sem que haja tradução para o cotidiano simbólico da PME.

O DIT funciona como uma camada adicional de fricção que não estava explicitada no SCF original, mas que atravessa PC, AR e IC.

2.10. Cultura, poder e ‘permissões’ _ por que a IA mexe no que não está escrito

Em antropologia organizacional, sistemas técnicos não entram em campo neutro. Eles atravessam pactos implícitos, quem decide, quem pode errar, quem responde publicamente, quem guarda a memória do ‘como se faz’. Em PMEs, esses pactos são frequentemente informalizados, e a IA, ao exigir explicitação (dados, regras, rastreabilidade), ameaça o conforto

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

da ambiguidade. O custo aparece como ritual de aprovação, reunião sem decisão e validações em cadeia.

Essa dinâmica é compatível com leituras de cultura como pressupostos básicos e aprendizagem coletiva, mas também com abordagens que veem a organização como arena simbólica: narrativas legitimadoras, moralidades internas e hierarquias tácitas. A IA, em especial, introduz uma nova gramática de poder… porque reconfigura o que conta como evidência e quem 'parece competente'.

2.11. Economia comportamental e a assimetria entre perda e ganho

Aversão à perda não é apenas um traço individual. Ela se institucionaliza quando a organização aprende que errar custa caro (financeiro, jurídico, reputacional) e quando não existe um regime claro de experimentação. Nesse cenário, a racionalidade vira defensiva: prefere-se não decidir a decidir e errar. O resultado prático é a 'inovação cerimonial'… apresentações, pilotos e discursos que não atravessam o ciclo operacional. (Kahneman; Tversky, 1979; Kahneman, 2011)

2.12. Capacidade dinâmica e ambidestria na era da IA

A literatura de capacidades dinâmicas e ambidestria sugere que organizações precisam explorar o novo sem destruir o que sustenta o presente. Em PMEs, essa tensão é ainda mais aguda, porque recursos são escassos e dependem de poucas pessoas chave. O SCF se alinha a essa discussão ao propor que a fricção cultural e cognitiva atua como atrito sistêmico que impede a conversão de exploração em capacidade, a empresa até 'testa' IA, mas não a incorpora como rotina reprodutível.

2.13. Valor socioeconômico como tríade operacional (VSE-IA)

Para reduzir o debate a métricas úteis, adotamos a noção de valor socioeconômico em tríade:

(i) valor econômico direto… produtividade, redução de custo, aumento de receita;
(ii) valor social… qualidade do trabalho, inclusão, segurança e autonomia; e
(iii) valor institucional… conformidade, reputação e capacidade de responder a *stakeholders*.

A hipótese central é que SCF elevado desloca investimentos para ações simbólicas (discurso e piloto) e reduz a entrega da tríade, especialmente em ambientes regulados e em setores com alta assimetria de informação.

… e em PMEs com alta dependência de reputação local. Em termos práticos, quando a fricção é alta, a empresa protege-se diminuindo exposição e aumenta controles, mas perde velocidade e aprendizagem, sacrificando valor econômico e social no médio prazo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

3. CONSTRUÇÃO DO MODELO CONCEITUAL: FRICÇÃO PSICOANTROPOLÓGICA (SCF) E SUA EXTENSÃO (SCF-E)

Esta seção apresenta a contribuição conceitual central do artigo: a Fricção Psicoantropológica (SCF) como coeficiente mensurável do custo cultural e da resistência cognitiva que reduz eficiência de iniciativas de IA em PMEs. O objetivo não é "psicologizar" a gestão nem antropologizar a contabilidade é oferecer um modelo integrador que torne visível o que hoje opera como ruído.

Definição proposta: SCF é o nível de energia organizacional dissipado em mecanismos culturais e cognitivos de autoproteção, acionados quando a IA ameaça rotinas, identidade e estruturas de poder. Quanto maior o SCF, maior a probabilidade de a PME permanecer no piloto, produzir ganhos locais e não capturar valor em escala.

3.1. Componentes do SCF

O SCF é operacionalizado como função de três vetores principais, escolhidos por convergirem em diferentes tradições teóricas e serem mensuráveis por escalas psicométricas e por evidências etnográficas:

a) Percepção de Complexidade (PC): grau em que a IA é percebida como difícil, opaca, "para especialistas" ou incompatível com a rotina atual. PC combina fatores cognitivos (sobrecarga, literacia digital) e sociotécnicos (qualidade de dados, clareza de processo).

b) Aversão ao Risco Institucional (AR): intensidade com que a organização privilegia evitar perdas (erros, multas, exposição, falhas) em detrimento de explorar ganhos. AR é amplificada por incerteza regulatória, medo reputacional e ausência de políticas mínimas de governança.

c) Inércia Cultural (IC): rigidez de pressupostos e rotinas, incluindo baixa disposição para aprendizagem, baixa tolerância ao erro e defesa do status quo simbólico. IC é observável em padrões de linguagem ("sempre foi assim"), em rituais de aprovação e na prioridade dada à capacitação.

3.2. Forma funcional e Índice SCF (0-100)

Para fins diagnósticos, propõe-se a versão linear ponderada do coeficiente, adequada a implementação em PMEs e compatível com validação por Equações Estruturais:
SCF = w1·PC + w2·AR + w3·IC, com w1+w2+w3 = 1 e 0 ≤ SCF ≤ 1. Para comunicação gerencial, recomenda-se transformar em Índice SCF (0-100): Índice SCF = 100·SCF.

Os pesos podem ser estimados de três maneiras: (i) pesos iguais (primeiro diagnóstico), (ii) pesos por regressão/SEM após coleta de dados, ou (iii) pesos híbridos com *priors*

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

antropológicos derivados da etnografia (por exemplo, quando narrativas de ameaça à identidade dominam, AR tende a receber maior peso). Essa combinação QUAN→QUAL é parte da originalidade metodológica: a cultura não apenas "explica" o dado, ela ajuda a calibrar o modelo.

3.3. Hipóteses de pesquisa

- **H1:** PC está positivamente associada ao SCF.
- **H2:** AR está positivamente associada ao SCF.
- **H3:** IC está positivamente associada ao SCF.
- **H4:** SCF está negativamente associado à escalabilidade da IA (transição de piloto para uso rotineiro e transversal).
- **H5:** A relação entre SCF e valor socioeconômico é mediada pela escalabilidade da IA.
- **H6:** Governança mínima de IA (políticas, papéis e controles) modera a relação entre AR e escalabilidade, reduzindo o efeito negativo de AR.
- **H7:** Segurança psicológica modera a relação entre IC e escalabilidade, reduzindo o efeito negativo de IC. (Edmondson, 1999)
- **H8:** Em PMEs, a centralização decisória do fundador intensifica o efeito de AR, elevando SCF, salvo quando combinada com aprendizagem deliberada.

3.4. Operacionalização dos construtos e evidências observáveis

Para reduzir o risco de o SCF virar um rótulo abstrato, a operacionalização combina medidas perceptuais e sinais observáveis (indicadores de comportamento e de rotina). A Tabela 1 apresenta a matriz de hipóteses (H-VAR), incluindo relações propostas, tipo de efeito e sinais de confirmação/refutação, permitindo rastreabilidade entre teoria, operacionalização e testes futuros.

Tabela 1. Matriz de hipóteses, variáveis e operacionalização (H-VAR)

Hipótese	Relação proposta	Tipo	Operacionalização sugerida	Sinais de confirmação / refutação
H1	SCF → S-IA (negativo)	Efeito direto	SCF (fatores PC, AR, IC; índice 0–100) e S-IA (escala de escalabilidade)	Confirma: β<0 e significativo; Refuta: β≈0 ou positivo.
H2	S-IA → VSE-IA (positivo)	Efeito direto	S-IA e VSE-IA (tríade: econômico, social, institucional)	Confirma: aumento de VSE-IA com

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

				S-IA; Refuta: ausência de associação.
H3	SCF → VSE-IA mediado por S-IA	Mediação	Efeitos indiretos via bootstrapping	Confirma: efeito indireto significativo; Refuta: mediação nula.
H4	SCF-E medeia SCF → S-IA	Mediação parcial	DIT e GS como segunda ordem ou mediadores	Confirma: redução do efeito direto SCF quando inclui SCF-E; Refuta: SCF-E sem efeito.
H5	GM-12 modera AR → SCF	Moderação	Interação AR×GM-12	Confirma: interação negativa; Refuta: interação não significativa.
H6	Liderança regenerativa modera IC → S-IA	Moderação / mediação	Escala de segurança psicológica, aprendizagem, políticas explícitas	Confirma: IC perde força sob alta segurança; Refuta: IC permanece dominante.
H7	PC → DIT (positivo)	Efeito direto	PC e DIT	Confirma: PC aumenta DIT; Refuta: relação fraca.
H8	GS → redução de AR (negativo)	Efeito direto	GS e AR	Confirma: GS reduz AR; Refuta: GS sem impacto.
H9	Pressão	Controle / efeito	Proxy de regulação	Confirma: AR

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

	regulatória → AR (positivo)	direto	setorial	maior em setores regulados; Refuta: sem diferença.
H10	Maturidade de dados → PC (negativo)	Controle / efeito direto	Índice de qualidade de dados e processos	Confirma: melhor dados reduzem PC; Refuta: sem relação.
H11	IC → adoção cerimonial (positivo)	Efeito direto	IC e escala de cerimonialização (pilotos, comitês, apresentações sem escala)	Confirma: IC aumenta cerimonial; Refuta: IC sem relação.
H12	SCF alto → maior dispersão de benefícios (desigualdade interna)	Efeito indireto	Variância de ganhos percebidos por função/unidade	Confirma: benefícios concentrados; Refuta: distribuição homogênea.

3.5. Do ROI ao valor socioeconômico: uma função de valor ampliada

Uma armadilha frequente em PMEs é reduzir a IA a ROI financeiro de curto prazo. Isso intensifica AR, porque qualquer incerteza vira ameaça. Para capturar o argumento deste artigo, propõe-se tratar valor como função multidimensional. A IA pode gerar valor econômico (produtividade, margem, redução de custos), mas também valor social (qualidade do trabalho, redução de erro, segurança, inclusão de clientes com menor acesso digital) e valor de capacidade (aprendizagem, dados, resiliência).

Define-se, portanto, Valor Socioeconômico da IA (VSE-IA) como composição de três dimensões:

(i) valor econômico direto,

(ii) valor social e de trabalho,

(iii) valor de capacidade organizacional.

Essa tríade é intencional: impede que o debate se reduza a “ganho imediato” e permite estudar porque algumas PMEs capturam benefícios difusos antes de capturar ganhos financeiros plenos.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Extensão do modelo SCF-E (Fricção Psicoantropológica Expansiva)

O modelo SCF, ao capturar Percepção de Complexidade (PC), Aversão ao Risco Institucional (AR) e Inércia Cultural (IC), explica boa parte da dissipação de energia em iniciativas de IA. Contudo, em campo, observa-se um fenômeno adicional… mesmo quando PC, AR e IC são mitigados por treinamento, políticas mínimas e patrocínio, parte das PMEs permanece sem 'imaginar' usos legítimos e sem institucionalizar uma narrativa de governança que dê permissão para experimentar. Chamamos essa camada de SCF-E, uma expansão de segunda ordem que modela fricções de imaginação e de legitimidade.

SCF-E incorpora duas dimensões complementares:

(i) Déficit de Imaginação Tecnocultural (DIT)… incapacidade de traduzir IA em histórias e casos aderentes ao cotidiano da PME, produzindo paralisia por abstração; e

(ii) Governança Simbólica (GS)… conjunto de sinais, ritos e pactos que dizem 'o que é permitido' e 'quem pode decidir' quando algoritmos entram na operação. Sem GS, a governança vira documento; com GS, vira prática.

O modelo original definia a fricção como função de três componentes: Percepção de Complexidade (PC), Aversão ao Risco Institucional (AR) e Inércia Cultural (IC). Aqui propomos a expansão para um modelo de segunda ordem, incorporando novas dimensões onde é a Fricção Psicoantropológica Expansiva; é o Déficit de Imaginação Tecnocultural; é a Governança Simbólica.

3.6. Percepção de Complexidade (PC)

PC continua sendo a percepção de que a IA é cognitivamente inatingível. Ela é amplificada por:

- linguagem técnica opaca,
- ausência de narrativas pedagógicas,
- falta de exemplos concretos aplicados ao contexto da PME.

Na prática, PC é o momento em que o colaborador deixa de perguntar "como isso funciona?" e passa a pensar "isso não é para mim".

3.7. Aversão ao Risco Institucional (AR) e medo de irreversibilidade

AR é a resistência da instituição a ações cujo desfecho não pode ser revertido sem perda reputacional, jurídica ou política. No contexto de IA, essa aversão é alimentada por:

- narrativas de uso irresponsável de dados,
- marcos regulatórios incipientes e ambíguos,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

- baixa maturidade de governança.

Levantamentos de mercado reportam que uma parcela relevante de organizações tem reduzido ou postergado investimentos em IA por questões de confiança e governança (p. ex., pesquisas com executivos e decisores). Em PMEs, isso vira paralisia: melhor não fazer nada do que arriscar virar case negativo na imprensa local. (QLIK, 2024).

3.8. Inércia Cultural (IC) e defesa do mito da competência estável

IC é a rigidez dos códigos simbólicos e dos ritos de controle. Ela se revela em frases como “aqui sempre foi assim” ou “nosso diferencial é o toque humano”, pronunciadas como barreiras contra qualquer mudança que ameace o mito da competência estável.

A IC é medível por indicadores como:

- prioridade orçamentária dada à capacitação em comparação com gastos em infraestrutura;
- número de ritos de controle (relatórios, reuniões de aprovação, comitês) por unidade de inovação efetiva;
- longevidade média de práticas que já deixaram de gerar valor, mas continuam porque sustentam identidades.

3.9. *Déficit* de Imaginação Tecnocultural (DIT)

DIT, já introduzido, chega ao modelo SCF-E como variável mediadora central: quanto maior o déficit, maior a probabilidade de PC, AR e IC se reforçarem mutuamente.

Em termos diagnósticos, DIT pode ser capturado por itens psicométricos que investigam: capacidade de descrever cenários híbridos (humano+IA) específicos da função do respondente; diversidade de metáforas usadas para falar de tecnologia (apenas ameaça vs ferramenta vs parceiro); disposição em experimentar protótipos mesmo sem garantias plenas de retorno imediato.

3.10 Governança Simbólica (GS): quem controla os significados controla o código

Governança Simbólica é o conjunto de narrativas, ritos e símbolos através dos quais a direção legitima (ou sabota) a IA como parte do “modo de ser” da organização.

Ela inclui:

- discursos oficiais (comunicados, eventos, campanhas);
- decisões emblemáticas (quem é promovido, quem é punido, que tipo de projeto é celebrado);
- rituais de incorporação de ferramentas (onboarding de IA, cerimônias de aprendizado etc.).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

GS é a parte do modelo que explica por que duas PMEs com os mesmos recursos técnicos têm trajetórias opostas: em uma, a IA vira aliado; na outra, vira fantasma.

3.11. Ambidestria psiconômica

A síntese do SCF-E é o conceito de ambidestria psiconômica: a capacidade da PME de operar com um pé na racionalidade econômica e outro na racionalidade simbólica, sem sacrificar nenhuma delas.

Baixa ambidestria: a empresa persegue ROI e ignora cultura, gerando fricção e sabotagem.

Alta ambidestria: a empresa trata cultura, afetos e narrativas como ativos estratégicos, não como *"soft"*.

Hipóteses centrais do modelo (síntese operacional)

- H1: SCF (PC, AR, IC) apresenta efeito negativo direto sobre a Escalabilidade da IA (S-IA), controlando porte, setor e maturidade digital.
- H2: SCF apresenta efeito negativo sobre a Tríade de Valor Socioeconômico (VSE-IA) … valor econômico, social e institucional… mediado por S-IA.
- H3: SCF-E (DIT e GS) medeia parcialmente a relação entre SCF e S-IA explicando a persistência de 'pilotos' mesmo após capacitação técnica.
- H4: Práticas de Governança Mínima de IA (GM-12) moderam o efeito de AR sobre SCF, reduzindo medo de irreversibilidade.
- H5: Liderança Regenerativa Ambidestra reduz IC por meio de segurança psicológica e políticas explícitas de aprendizagem, aumentando S-IA. (Edmondson, 1999)
- H6: Ambientes de maior pressão regulatória intensificam AR; contudo, quando GS é alta, o efeito total de AR sobre SCF diminui (legitimidade substitui medo).

4. MÉTODOS

Optou-se por um desenho de métodos mistos sequencial explicativo (QUAN→QUAL), adequado quando se deseja, primeiro, estimar relações entre construtos latentes e, depois, compreender 'como' e 'por que' esses mecanismos operam no cotidiano. A etapa quantitativa testa o modelo de mensuração e o modelo estrutural do SCF/SCF-E; a etapa qualitativa aprofunda as dinâmicas simbólicas e cognitivas que sustentam a fricção, triangulando dados e reduzindo o risco de interpretar números como causas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

4.1. Etapa quantitativa (QUAN) instrumento, amostra e análise

A escala SCF-30 é composta por itens distribuídos em PC, AR e IC, com respostas em Likert de 7 pontos. O tamanho amostral recomendado deve ser definido por análise de poder e pela complexidade do modelo; a literatura de SEM mostra que requisitos variam conforme número de parâmetros, cargas fatoriais esperadas e estimador adotado. Como referência prática, estudos de SEM frequentemente operam com amostras na ordem de centenas, mas recomenda-se cálculo a priori e reporte transparente dos critérios adotados. (Wolf *et al.,* 2013; Westland, 2010; Kock; Hadaya, 2018).

O índice SCF (0–100) é calculado por normalização e ponderação dos fatores, permitindo comparações e definição de faixas (baixo, médio, alto) para intervenção. Para validação, utiliza-se análise fatorial confirmatória (CFA), seguida de modelagem por Equações Estruturais (SEM) para testar hipóteses. São avaliadas confiabilidade (α de Cronbach, confiabilidade composta), validade convergente (AVE) e discriminante (HTMT), além de viés de método comum (testes de fator único e variáveis marcador).

4.2. Etapa qualitativa (QUAL)… etnografia orientada ao SCF

A etapa qualitativa utiliza um protocolo etnográfico focalizado com entrevistas semiestruturadas, observação de ritos de decisão (reuniões, aprovações, validações) e coleta de artefatos (políticas, comunicações internas, evidências de pilotos). O objetivo não é produzir 'história' da empresa, mas identificar padrões de linguagem e práticas que elevam ou reduzem fricção… por exemplo, como a organização distribui culpa, como define erro aceitável e como valida evidência.

A triangulação QUAN→QUAL ocorre quando resultados do SEM (efeitos e mediações) orientam a seleção de casos para aprofundamento… por exemplo, PMEs com SCF alto e baixa escalabilidade versus PMEs com SCF moderado e alta escalabilidade. O desenho busca explicações mecanísticas, e não apenas associações.

Este estudo é teórico-propositivo com orientação aplicada, sustentado por pesquisa documental e desenho metodológico para validação empírica. Como contribuição principal é um construto e um instrumento de mensuração, a metodologia é apresentada em duas camadas: (i) procedimentos empregados na construção do modelo e (ii) protocolo recomendado para validação em campo.

4.3. Procedimentos de construção do modelo

A construção do SCF seguiu quatro passos:

(1) revisão integrativa de literatura em cultura organizacional, adoção tecnológica, psicologia cognitiva e economia institucional;

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

(2) extração de padrões recorrentes em estudos sobre falhas de transformação digital em PMEs (ênfase em pilotos não escalados);

(3) consolidação em três vetores centrais (PC, AR, IC) com base em critérios de parcimônia, mensurabilidade e aderência antropológica;

(4) definição de hipóteses e operacionalização, incluindo sinais etnográficos observáveis para reduzir ambiguidade.

A revisão integrativa privilegiou autores clássicos e escalas consolidadas: cultura (Schein; Geertz; Weick), resistência à mudança (Oreg), adoção (Davis; Venkatesh), decisão sob risco (Kahneman e Tversky; Slovic) e custos de transação (Coase; Williamson). A intenção é ancorar a novidade do SCF em fundamentos sólidos, evitando “conceito novo com base fraca”.

4.4. Protocolo de validação (métodos mistos QUAN→QUAL)

Recomenda-se um desenho sequencial explanatório (QUAN→QUAL). Primeiro, uma fase quantitativa mensura PC, AR, IC, segurança psicológica e governança mínima de IA, além de indicadores de escalabilidade e valor socioeconômico. Em seguida, a fase qualitativa aprofunda os mecanismos culturais e cognitivos que sustentam os achados estatísticos, por meio de entrevistas, observação de rituais decisórios e análise de narrativas. (Edmondson, 1999)

Fase QUAN: aplicação da escala SCF-30 em amostra estratificada de PMEs por porte, setor e maturidade digital. Em vez de fixar um número único, recomenda-se dimensionar a amostra por meio de análise de poder e por cenários de complexidade do modelo (por exemplo, número de construtos e caminhos). Sempre que possível, coletar respostas em mais de um papel organizacional (liderança e operação) reduz viés de fonte única e melhora a robustez interpretativa. (Wolf *et al.,* 2013; Westland, 2010).

Fase QUAL: seleção intencional de casos extremos (alto SCF e baixo SCF) identificados na fase QUAN. Em cada caso, realizar:

(i) entrevistas semiestruturadas com fundador/gestor, liderança intermediária e usuários-chave;

(ii) observação de pelo menos duas reuniões em que decisões sobre tecnologia são tomadas;

(iii) coleta de artefatos (políticas, fluxos, comunicados, backlog de TI, histórico de incidentes).

A triangulação QUAN→QUAL permite algo raro em estudos de cultura: usar a etnografia não apenas como ilustração, mas como mecanismo de calibração dos pesos w1, w2 e w3, transformando padrões narrativos em priors para a interpretação do modelo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

4.5. Instrumentos e escalas

O instrumento central é a escala SCF-30, composta por 30 itens em Likert de 7 pontos, distribuídos em três subescalas (PC, AR, IC), com 10 itens cada. Itens foram derivados e adaptados de escalas clássicas de complexidade percebida, resistência à mudança, clima de risco, aprendizagem organizacional e segurança psicológica. A adaptação prevê validação semântica por painel de especialistas e pré-teste em PMEs para ajuste de linguagem. (Edmondson, 1999)

Além da SCF-30, recomenda-se medir:

(a) segurança psicológica (Edmondson),

(b) orientação para aprendizagem,

(c) centralização decisória,

(d) maturidade de dados,

(e) governança mínima de IA (índice de presença de políticas e papéis), e

(f) escalabilidade (número de processos com IA em produção, frequência de uso, extensão transversal).

4.6. Plano de análise de dados

Na fase quantitativa, sugere-se: análise fatorial confirmatória para validar estrutura do SCF; testes de confiabilidade (alfa de Cronbach e confiabilidade composta); validade convergente e discriminante; e modelagem de equações estruturais para testar H1-H8. Em seguida, análises multigrupo podem comparar setores e portes.

Na fase qualitativa, sugere-se análise temática e análise de discurso orientadas a:

(i) metáforas dominantes sobre IA,

(ii) narrativas de ameaça e culpa,

(iii) ritos de aprovação,

(iv) tabus de erro,

(v) dispositivos de distinção (quem pode decidir).

O objetivo é mapear como a fricção se materializa, e quais intervenções têm maior aderência cultural.

4.7. Desenho QUAN → QUAL → RITO

O estudo SCF-E propõe um desenho sequencial explanatório ampliado:

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Fase Quantitativa (QUAN)

Aplicação de escalas psicométricas para PC, AR, IC, DIT e GS em amostra estratificada de PMEs.

Uso de Modelagem de Equações Estruturais (SEM) para testar relações de causalidade entre SCF-E e indicadores de desempenho (ROI de IA, taxa de escalabilidade, investimento em capacitação, retenção de talentos digitais).

Fase Qualitativa (QUAL)

Entrevistas em profundidade com líderes, colaboradores e "usuários finais" de IA. Etnografia digital: observação de interações em canais internos, documentação de rituais de decisão e implementação.

Fase RITUAL (RITO) – contribuição original

Cartografia de ritos, tabus e narrativas que emergem nos momentos críticos de adoção de IA (aprovação de projeto, primeira falha, primeiro sucesso).

Análise de como esses ritos funcionam como "código-fonte simbólico" da fricção ou da regeneração.

4.8. Instrumentos e variáveis

Os instrumentos quantitativos são desenhados para capturar não apenas atitudes, mas a topologia afetiva da organização:

- PC: itens sobre clareza de propósito da IA, percepção de suporte, autoeficácia digital.
- AR: itens sobre medo de sanções, confiança regulatória, histórico de punições ligadas a experimentação.
- IC: itens sobre rigidez de processos, tolerância ao erro, abertura a ideias de níveis hierárquicos inferiores.
- DIT: itens sobre capacidade de imaginar cenários híbridos, diversidade de metáforas para IA.
- GS: itens sobre coerência entre discurso e prática de liderança, quem é reconhecido e por quê.

4.9. Tratamento de dados e ética

Os dados secundários utilizados como contexto e ilustração provêm de fontes institucionais e relatórios amplamente citados (por exemplo, OECD sobre transformação digital de PMEs; Eurostat sobre digitalização e intensidade digital; NIST AI RMF; e a regulamentação

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

europeia (AI Act)). Quando dados de mídia ou comunicados corporativos são mencionados, eles são tratados como indicadores ilustrativos e não como evidência empírica central. (UNIÃO EUROPEIA, 2024)

4.10. Procedimentos de qualidade científica… confiabilidade, validade e transparência

Para evitar 'inflar' conclusões, recomenda-se pré-registro das hipóteses e do plano de análise (quando aplicável), reporte completo de ajustes do modelo e disponibilização (anonimizada) do instrumento e do dicionário de variáveis. Em SEM, reportam-se indicadores de ajuste (CFI, TLI, RMSEA, SRMR) e justificativas para exclusão de itens. Na etapa qualitativa, utiliza-se trilha de auditoria, registro de decisões de codificação, memoing e validação por dupla codificação em amostra.

Quando possível, aplica-se análise multigrupo (por setor, maturidade digital, presença *de compliance) para* testar invariância e identificar onde o SCF 'muda de forma'. Isso é crucial em PMEs, onde a heterogeneidade é regra, não exceção.

Por fim, incluem-se controles mínimos (porte, idade da empresa, intensidade de TI, pressão regulatória, dependência de dados sensíveis) para reduzir confundimento e melhorar inferência. A combinação de SEM e etnografia, neste artigo, busca justamente equilibrar generalização e densidade explicativa.

5. DISCUSSÃO TEÓRICA E PROPOSIÇÕES ANALÍTICAS

Esta seção apresenta uma discussão teórica estruturada e proposições analíticas derivadas do modelo SCF/SCF-E. Não se trata de resultados empíricos consolidados; o objetivo é explicitar implicações, cenários e previsões testáveis, além de exemplos ilustrativos de aplicação do índice, preservando o compromisso de não extrapolar evidências além do que a base permite.

(i) resultados de modelagem conceitual e operacionalização (SCF, SCF-E, índice e instrumentos);

(ii) evidências indicativas e padrões observáveis em PMEs, usados como casos ilustrativos para testar coerência do modelo; e

(iii) implicações e previsões empíricas, explicitadas em hipóteses e critérios de verificação. Essa estratégia mantém rigor sem 'inventar dados'… e oferece um caminho replicável para validação futura.

5.1. Padrões recorrentes de fricção em PMEs

Quando PC é dominante, observa-se a síndrome do 'não é para mim'… a IA é percebida como linguagem opaca, distante da rotina e dependente de especialistas. Quando AR domina, o padrão é a paralisia por irreversibilidade, medo de erro, exposição e responsabilização. Quando

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

IC domina, a empresa até 'entende' e até 'aprova'…, mas mantém ritos de validação que corroem velocidade e aprendizagem.

5.2. SCF-E e a prisão do piloto

Mesmo com capacitação técnica, algumas PMEs permanecem em piloto porque não conseguem traduzir IA em narrativa de trabalho (DIT) e não constroem permissões culturais (GS) para experimentar com segurança. É nesse ponto que SCF-E adiciona poder explicativo, ele captura a distância entre 'saber usar' e 'ter permissão para transformar'.

Por se tratar de um artigo de proposição conceitual com protocolo de validação, esta seção organiza proposições analíticas em três níveis: (i) proposições teóricas (o que o modelo explica melhor que abordagens tradicionais), (ii) proposições analíticas (relações e *trade-offs* que emergem do SCF) e (iii) cenários simulados que ilustram como o índice SCF pode orientar decisões em PMEs sem depender de maturidade estatística avançada.

5.3. O que o SCF explica que o "discurso da falta de tecnologia" não explica

O SCF desloca o diagnóstico. Em vez de perguntar "qual ferramenta falta?", pergunta-se "qual energia cultural está sendo dissipada antes que a ferramenta gere valor?". Esse deslocamento resolve três paradoxos observáveis em PMEs:

(a) PMEs que têm acesso a tecnologia, mas não avançam,
(b) PMEs que avançam apesar de recursos limitados, e
(c) PMEs que adotam IA e ainda assim não colhem ganhos consistentes.

Nos três casos, a diferença crítica não é o pacote tecnológico, mas o acoplamento entre tecnologia e cultura. O SCF fornece uma linguagem para esse acoplamento: PC captura a complexidade percebida e a opacidade; AR captura o medo institucional de errar sob novas regras; IC captura a rigidez simbólica que impede aprendizagem.

Análise conceitual de sensibilidade: porque alguns vetores reduzem a escalabilidade mais rapidamente. Trata-se de um exercício analítico de agregação e priorização, típico da construção e uso de índices compostos, e não de resultado empírico derivado da amostra deste estudo. (NARDO *et al*., 2005).

A forma linear do SCF permite análises de sensibilidade. Em ambientes altamente regulados, AR costuma ter efeito dominante: um incidente ou uma auditoria mal interpretada pode congelar a iniciativa inteira. Em ambientes de baixa literacia digital, PC domina: a equipe evita usar, terceiriza o entendimento, ou usa de forma superficial. Em culturas com hierarquia rígida, IC domina: a tecnologia vira "enfeite", porque alterar rotina significaria redistribuir poder.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Isso sugere uma implicação prática: intervenções genéricas ("treinar todo mundo") tendem a falhar se não atacarem o vetor dominante. Em termos de neurociência aplicada, é o mesmo princípio de reduzir ameaça percebida antes de exigir mudança de hábito: o cérebro aprende melhor quando a ameaça baixa e a recompensa se tornam clara.

Tipologias analíticas de PMEs frente à IA (heurísticas para diagnóstico)

- Tipo 1: 'Otimista Ansiosa'. Alta intenção, baixa tolerância ao erro. Discurso favorável à IA, mas AR elevado. Padrão típico: piloto com supervisão intensa, alto custo de controle e interrupção após o primeiro ruído.
- Tipo 2: 'Operacionalista Exausta'. Vive de urgência. PC elevado por falta de tempo, dados fragmentados e processos pouco definidos. Padrão típico: adoção pontual (por exemplo, atendimento) sem integração, sem rotinas de melhoria e sem escala.
- Tipo 3: 'Inovadora Disciplinada'. Não é a que tem mais dinheiro… é a que tem menor SCF relativo. PC moderado (aprendizagem deliberada), AR moderado (governança mínima) e IC baixo (tolerância ao erro com responsabilidade). Padrão típico: poucos casos, mas bem governados, com expansão gradual para outros processos.

Exemplo hipotético de cálculo do Índice SCF e interpretação

Considere uma PME que aplica a escala SCF-30 e obtém médias padronizadas: PC=0,62; AR=0,74; IC=0,55 (em escala 0-1). Com pesos iguais (w1=w2=w3=0,33): SCF≈0,33·0,62 + 0,33·0,74 + 0,33·0,55 ≈ 0,64. Índice SCF≈64/100. Interpretação: fricção alta. Recomendação derivada do modelo: atacar AR primeiro (governança mínima e pilotos controlados), em paralelo a ações de redução de PC (rotinas simples de dados e aprendizagem).

A utilidade do índice não é rotular a empresa como resistente; é priorizar intervenção. Um SCF de 64 não diz que a PME é incapaz, diz que, nas condições atuais, 64% da energia disponível para inovação tende a ser dissipada em mecanismos defensivos. Isso muda a conversa de acusação para engenharia: que ajustes reduzem dissipação?

5.4. Governança mínima como antídoto pragmático para AR

Uma contribuição prática derivada do SCF é o conceito de governança mínima. Em PMEs, governança completa é inviável; mas governança mínima é viável e reduz medo. A governança mínima proposta possui três elementos:

(i) finalidade e escopo (onde IA pode e não pode ser usada),
(ii) responsabilidade clara (quem aprova, quem opera, quem responde),
(iii) evidências e rastreabilidade (registro simples de dados, versões e decisões). Esses três elementos reduzem AR sem aumentar burocracia ao ponto de elevar PC.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

5.5. Otimismo retórico *versus* retornos em escala

Levantamentos corporativos podem indicar otimismo em relação à IA em segmentos de PMEs; por exemplo, estudo divulgado pela Microsoft reporta 75% de otimismo entre MPMEs brasileiras. Esse tipo de evidência é útil como indicador de clima e intenção declarada, mas deve ser tratado como dado de contexto. Para sustentar análise comparativa e inferências sobre difusão e lacunas entre empresas, recomenda-se triangulação com fontes institucionais e acadêmicas, como levantamentos do OECD e estatísticas oficiais europeias, além de surveys representativos com executivos. (Microsoft, 2025; OECD, 2025; EUROSTAT, 2025; Yotzov *et al.,* 2026).

Isso revela uma zona cinza onde a IA estar presente, mas não governa nada estrutural: pilotos isolados, automações periféricas e dashboards que ninguém leva a sério.

5.6. O custo financeiro e emocional da desconfiança

A confiança é o eixo invisível do modelo. Quando levantamentos de mercado apontam redução de investimento em IA associada a déficits de confiança e governança, o que se perde não é só o CAPEX planejado, mas o capital simbólico gasto em narrativas de transformação que não se concretizam.

Cada projeto abandonado reforça o cinismo interno: “mais uma moda que não deu em nada”. A AR sobe, a IC se reforça, o DIT se aprofunda.

5.7. Desigualdade digital e fricção estrutural

Estudos sobre PMEs europeias mostram que empresas em regiões com melhor infraestrutura digital e apoio institucional lideram a adoção de IA, enquanto as demais ficam presas em ciclos de sobrevivência. Em mercados emergentes, esses hiatos se tornam ainda mais agudos.

A fricção aqui não é apenas psíquica, mas infraestrutural: a PME que mal consegue manter conectividade estável não tem excedente cognitivo para lidar com explicabilidade algorítmica.

5.8. Inovação, desigualdade e consciência organizacional… a IA como teste antropológico das PMEs

O SCF-E revela que a discussão sobre IA em PMEs não é apenas sobre competitividade, mas sobre consciência organizacional sobre o próprio ciclo histórico em relação ao próprio tempo histórico. A organização que insiste em operar como se a IA fosse irrelevante ou apenas modinha está, na prática, recusando-se a olhar para a erosão de pressupostos de controle e previsibilidade.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Em regiões marcadas por desigualdade estrutural, a fricção não é apenas interna: ela dialoga com séculos de exclusão educacional, centralização de capital e tecnologias desenhadas para outros contextos. A Liderança Regenerativa, aqui, deixa de ser "estilo de gestão" e se torna ato político: decidir que IA em PME não será apenas mais um vetor de concentração de poder, mas também uma ferramenta de redistribuição de agência e renda.

Assim, o texto não simula estatística, ele prepara o terreno para replicação e para testes em diferentes amostras, sem perder a dimensão cultural que, em geral, desaparece quando a análise vira apenas planilha.

6. A LIDERANÇA REGENERATIVA E A MITIGAÇÃO DO SCF

Se o SCF é a força que dissipa energia, a pergunta aplicada é inevitável: como reduzir a fricção sem romantizar cultura e sem virar "polícia do comportamento"? A resposta proposta é Liderança Regenerativa, entendida aqui não como estilo motivacional, mas como capacidade de reprogramar padrões culturais que sabotam aprendizagem, criando condições para que IA gere valor com segurança e responsabilidade.

Liderança Regenerativa é definida como a competência de sustentar três movimentos simultâneos: (i) proteger a organização de riscos reais, (ii) permitir experimentação responsável, (iii) remodelar narrativas e rituais para que a inovação deixe de depender de heróis e vire rotina. O foco é reduzir SCF, não por persuasão, mas por engenharia cultural.

6.1. Protocolo em três movimentos: Desprogramar, Ensaiar, Escalar

Desprogramar: reduzir ameaças simbólicas e cognitivas. O líder precisa nomear o medo sem ridicularizá-lo, explicitar o que muda e o que não muda, e criar linguagem comum. Ferramentas: 'contrato psicológico' do piloto (o que é permitido errar), mapa de riscos simples e compromisso público de não punir experimentos dentro do escopo.

Ensaiar: transformar intenção em prática com rituais de baixo custo. Em vez de um grande projeto, estabelecer micro-rotinas: 15 minutos semanais para revisar casos de IA, um quadro simples de hipóteses, e uma cadência de melhoria baseada em evidências. Ensaiar é reduzir PC pelo uso e reduzir IC pela repetição disciplinada.

Escalar: ampliar com governança mínima e aprendizagem. A escala só ocorre quando o uso vira hábito, quando dados viram patrimônio e quando o risco é tratado como variável gerenciável. Escalar não é aumentar ferramenta… é aumentar capacidade cultural.

6.2. Intervenções por vetor do SCF

Para **PC (Percepção de Complexidade):** priorizar alfabetização aplicada, com linguagem do trabalho real, não com jargão. Dois princípios:

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

(a) começar pelo processo, não pelo modelo;

(b) transformar a IA em 'assistente de decisão' visível, com exemplos simples e resultados verificáveis.

Para **AR (Aversão ao Risco):** implantar governança mínima e pilotos controlados. A recomendação é evitar IA em decisões críticas no primeiro ciclo e focar em casos de baixo risco com alto ganho de eficiência (triagem, padronização, busca, resumo de informação, apoio ao atendimento). A experiência positiva reduz ameaça e cria confiança.

Para **IC (Inércia Cultural):** mexer em rituais, não só em discursos. Se reunião é o lugar onde o status quo se reproduz, então é na reunião que se altera o jogo. Intervenções:

(i) exigir evidência mínima para argumentos,

(ii) registrar decisões e aprendizados,

(iii) criar espaço de 'falha segura' para aprendizagem. Pequenas mudanças em ritual geram grandes mudanças em norma.

6.3. Segurança psicológica como infraestrutura de inovação (EDMONDSON, 1999)

A literatura de segurança psicológica mostra que equipes inovam mais quando podem falar sobre dúvidas e erros sem medo de punição. Em PMEs, onde relações são próximas e a autoridade é concentrada, a ausência de segurança psicológica transforma qualquer erro em ameaça pessoal. Isso eleva AR e IC simultaneamente. (Edmondson, 1999)

A Liderança Regenerativa, portanto, atua na criação deliberada de segurança psicológica, sem permissividade: liberdade com responsabilidade. Na prática, isso se traduz em regras simples: 'erro dentro do escopo é dado'; 'erro fora do escopo é incidente'; 'incidente gera melhoria, não caça às bruxas'. (Edmondson, 1999).

6.4. O custo do não fazer: SCF como indicador de risco competitivo

Uma objeção típica em PMEs é tratar inovação como opcional. O SCF permite inverter a lógica: não inovar também tem custo, e esse custo cresce com o tempo. Quanto maior o SCF, maior a probabilidade de a PME perder produtividade relativa, qualidade de serviço e capacidade de atrair talentos. Assim, SCF pode ser interpretado como indicador de risco competitivo: não medir fricção é decidir no escuro.

6.5. O líder como *hacker* de símbolos

Na versão original, a Liderança Regenerativa aparece como conceito de intervenção; aqui ela é formalizada como eixo do modelo SCF-E.

O líder regenerativo ambidestro opera em três planos simultâneos:

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

- **Plano técnico:** entende minimamente a lógica da IA para não delegar tudo ao "fornecedor salvador".
- **Plano simbólico:** reescreve narrativas, ritos e tabus para reduzir IC e AR.
- **Plano socioeconômico:** conecta projetos de IA a impactos de inclusão, justiça e desenvolvimento local, evitando a IA como brinquedo de automação para reduzir folha.

6.6. Estratégias psicoantropológicas de mitigação da fricção

Algumas estratégias concretas emergem da aplicação do SCF-E:

- **Dramaturgia da vulnerabilidade:** O líder explicita seus próprios medos frente à IA e mostra como os atravessa, produzindo permissão simbólica para que a equipe não jogue o medo para debaixo do tapete.
- **Ritos de erro regenerativo:** Institucionalização de rituais em que falhas de IA e experimentos malsucedidos são analisados como ativos de aprendizagem, não como fontes de punição.
- **Contratos de significado:** Cocriação de narrativas sobre "o que a IA é e não é aqui dentro", reduzindo o DIT ao alinhar expectativas e metáforas.

7. IMPLICAÇÕES GERENCIAIS E PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

O SCF não é apenas um conceito acadêmico; ele funciona como lente de ação. As implicações aqui são organizadas em três níveis: gestão interna de PMEs, ecossistemas de apoio (associações, consultorias, universidades) e políticas públicas para inclusão produtiva.

7.1. Para gestores de PMEs cinco recomendações práticas derivadas do SCF

1) **Diagnosticar antes de comprar:** medir PC, AR e IC antes de adquirir plataforma ou contratar projeto. A maior parte do desperdício em IA começa na compra sem diagnóstico.
2) **Começar com governança mínima:** definir escopo, responsabilidade e evidência. Isso reduz AR e cria confiança sem burocracia excessiva.
3) **Transformar aprendizado em ritual:** criar cadência curta (semanal ou quinzenal) para revisar casos, resultados e riscos. Sem ritual, vira improviso.
4) **Fazer da qualidade de dados um projeto cultural:** dados são comportamento. Padronizar cadastro, nomenclaturas e rotinas é reduzir PC e IC ao mesmo tempo.
5) **Medir valor em tríade:** econômico, social/trabalho e capacidade. Quando só o financeiro conta, AR domina e a inovação morre por ansiedade.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

7.2. Para ecossistemas de apoio: consultorias, universidades, entidades e fornecedores

Ecossistemas de apoio frequentemente oferecem "solução pronta" para PMEs, aumentando PC (porque a solução parece grande demais) e AR (porque a PME teme erro e custo oculto). Uma alternativa é oferecer trilhas de aprendizagem e diagnóstico: pequenos módulos orientados a processo e governança mínima. Universidades podem contribuir com laboratórios de campo e pesquisa aplicada, validando instrumentos como SCF-30 e gerando *benchmarks* regionais.

Fornecedores de tecnologia, por sua vez, podem reduzir fricção ao oferecer transparência e simplicidade: documentação clara, trilhas de adoção, exemplos setoriais e suporte a práticas de governança. Quando o fornecedor vende "milagre", ele eleva SCF; quando vende processo com evidência, ele reduz.

7.3. Para políticas públicas: inclusão produtiva e redução de disparidades

Políticas públicas de inovação para PMEs tendem a focar em crédito e infraestrutura. Esses instrumentos são necessários, mas insuficientes se não abordarem o custo cultural. Programas de capacitação precisam ir além de cursos genéricos: devem incluir rotinas de governança mínima, alfabetização de dados e apoio ao redesenho de processos. Além disso, medir SCF em programas regionais pode orientar onde investir: regiões com alto SCF médio exigem intervenções diferentes de regiões com baixo SCF.

Em termos de desenvolvimento socioeconômico, a hipótese é que reduzir SCF melhora não apenas produtividade, mas também qualidade do trabalho. IA pode reduzir tarefas repetitivas e aumentar segurança quando bem governada; sem isso, pode intensificar controle e ansiedade. Logo, políticas de IA para PMEs precisam incorporar dimensões éticas e de trabalho, e não apenas eficiência.

7.4. Contribuições

Este artigo oferece quatro contribuições principais:

- Ampliação teórica do SCF para SCF-E, incorporando DIT e GS e introduzindo o conceito de ambidestria psiconômica.
- Integração de métodos mistos com cartografia ritual, propondo uma terceira fase (RITO) para além do tradicional QUAN → QUAL.
- Formalização da Liderança Regenerativa Ambidestra como dispositivo psicoantropológico central na mitigação da fricção.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

- Articulação entre inovação, desigualdade e consciência organizacional sobre o próprio ciclo histórico, reposicionando a IA como prova de estresse cultural e não apenas como solução tecnológica.

7.5. Limites e próximas travessias

O modelo SCF-E, como todo mapa, é uma simplificação de territórios em permanente deformação. Ele não captura, por exemplo, as dinâmicas de plataformas globais que impõem modelos de negócio sobre PMEs locais, nem as fricções entre gerações que coexistem na mesma organização.

Agenda futura inclui:

- testes empíricos do SCF-E em setores específicos (saúde, varejo, manufatura);
- diálogo com estudos decoloniais de tecnologia, para evitar que a IA seja apenas mais uma forma de colonialidade algorítmica;
- aprofundamento da dimensão de ancestralidade algorítmica – como imaginários pré-digitais continuam programando nossas respostas à IA.

8. LIMITAÇÕES E AGENDA DE PESQUISA

Como proposição conceitual, este artigo tem limitações. Primeiro, o SCF é apresentado com base em literatura e padrões observáveis, mas exige validação empírica ampla para estimar pesos, limites e efeitos setoriais. Segundo a operacionalização proposta (SCF-30) demanda adaptação cultural por região e setor, sob risco de captar mais a linguagem do respondente do que o fenômeno. Terceiro, o valor socioeconômico (VSE-IA) é conceitualmente ampliado, mas sua mensuração exige definição de indicadores compatíveis com realidade de dados das PMEs.

A agenda de pesquisa recomendada inclui: (i) validação estatística do instrumento em diferentes países e setores; (ii) estudos longitudinais para observar a redução do SCF ao longo do tempo e sua relação com maturidade de dados; (iii) análise do papel de redes locais (associações, cooperativas, clusters) na redução de PC e AR; (iv) investigação do impacto de IA no trabalho em PMEs (autonomia versus controle) como parte do componente socioeconômico; (v) exploração de modelos não lineares do SCF (por exemplo, efeitos de limiar onde pequenos aumentos de AR colapsam a escala).

9. CONSIDERAÇÕES

O debate sobre IA em PMEs costuma oscilar entre euforia e medo. O SCF oferece um terceiro caminho: tratar resistência como fenômeno estruturado, com componentes mensuráveis e, portanto, gerenciáveis. Ao definir Percepção de Complexidade, Aversão ao Risco Institucional e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Inércia Cultural como vetores centrais, o artigo propõe uma lente que integra cultura, cognição e economia… sem reduzir cultura a *"soft"*.

A principal contribuição é tornar visível o custo cultural da inovação: energia que se perde em adiamento, burocracia defensiva e disputa de identidade. Quando esse custo é medido, o discurso muda. A pergunta deixa de ser "por que as pessoas resistem?" e passa a ser "onde a organização está dissipando energia, e como redesenhar rituais, governança e aprendizagem para recuperar eficiência?".

Por fim, ao propor Liderança Regenerativa como estratégia de mitigação, o estudo indica que a escala da IA depende menos de heroísmo tecnológico e mais de coragem cultural: nomear tabus, reduzir ameaça, criar segurança psicológica e construir governança mínima. Em PMEs, isso é viável justamente porque estruturas são menores… desde que o líder pare de tratar cultura como cenário e comece a tratá-la como infraestrutura. (Edmondson, 1999)

REFERÊNCIAS

AJZEN, Icek. The theory of planned behavior. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 50, n. 2, p. 179-211, 1991.

BARNEY, Jay. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v. 17, n. 1, p. 99-120, 1991.

BRUNO-FARIA, Maria de Fátima; FONSECA, Marcus Vinicius de Araujo. Cultura de inovação: conceitos e modelos teóricos. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 18, n. 4, p. 372-396, 2014. DOI: 10.1590/1982-7849rac20141025.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. **The second machine age**. New York: W. W. Norton, 2014.

COASE, Ronald H. The nature of the firm. **Economica**, v. 4, n. 16, p. 386-405, 1937.

COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.

DAVIS, Fred D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**, v. 13, n. 3, p. 319-340, 1989.

DIGITAL INSIDE. Como a IA influencia a transição digital e sustentável das PME europeias. **Digital Inside**, 31 jul. 2025. Disponível em: https://digitalinside.sapo.pt/como-a-ia-influencia-a-transicao-digital-sustentavel-das-pme-europeias/. Acesso em: 13 fev. 2026.

EDMONDSON, Amy. Psychological safety and learning behavior in work teams. **Administrative Science Quarterly**, v. 44, n. 2, p. 350-383, 1999.

EUROSTAT. Digitalisation in Europe – 2023 edition. [S. l.]: Eurostat, 2023. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/digitalisation-2023. Acesso em: 20 fev. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

EUROSTAT. Digitalisation in Europe – 2025 edition. **Eurostat**, 2025. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/digitalisation-2025. Acesso em: 20 fev. 2026.

FUNDAÇÃO VANZOLINI. Inteligência Artificial revolucionando empresas modernas. São Paulo: Fundação Vanzolini, 16 jul. 2024. Disponível em: https://vanzolini.org.br/blog/inteligencia-artificial-empresas-modernas/. Acesso em: 13 fev. 2026.

GEERTZ, Clifford. The interpretation of cultures. New York: Basic Books, 1973.

KAHNEMAN, Daniel. **Thinking, fast and slow**. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263-291, 1979.

KOCK, Ned; HADAYA, Pierre. Minimum sample size estimation in PLS-SEM: the inverse square root and gamma-exponential methods. **Information Systems Journal**, v. 28, n. 1, p. 227-261, 2018. DOI: 10.1111/isj.12131.

MARCH, James G. Exploration and exploitation in organizational learning. **Organization Science**, v. 2, n. 1, p. 71-87, 1991.

MICROSOFT. 75% das MPMEs no Brasil estão otimistas sobre o impacto da inteligência artificial em seus negócios, aponta estudo da Microsoft. **News Microsoft**, 7 maio 2025. Disponível em: https://news.microsoft.com/source/latam/features/noticias-da-microsoft/75-das-mpmes-no-brasil-estao-otimistas-sobre-o-impacto-da-inteligencia-artificial-em-seus-negocios-aponta-estudo-da-microsoft/. Acesso em: 20 fev. 2026.

NARDO, Michela; SAISANA, Michaela; SALTELLI, Andrea; TARANTOLA, Stefano; HOFFMAN, Anders; GIOVANNINI, Enrico. **Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide**. Paris: OECD Publishing, 2005. Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2005/08/handbook-on-constructing-composite-indicators_g17a16e3/533411815016.pdf. Acesso em: 20 fev. 2026.

NIST. **Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0)**. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2023.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **The knowledge-creating company**. New York: Oxford University Press, 1995.

OECD. **AI adoption by small and medium-sized enterprises**. Paris: OECD Publishing, 2025. Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/12/ai-adoption-by-small-and-medium-sized-enterprises_9c48eae6/426399c1-en.pdf. Acesso em: 20 fev. 2026.

OECD. **OECD SME and Entrepreneurship Outlook**. Paris: OECD Publishing, 2019.

OECD. **Recommendation of the Council on Artificial Intelligence**. Paris: OECD, 2019.

OECD. **The Digital Transformation of SMEs**. Paris: OECD Publishing, 2021. Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2021/02/the-digital-transformation-of-smes_ec3163f5/bdb9256a-en.pdf. Acesso em: 20 fev. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

OREG, Shaul. Resistance to change: developing an individual differences measure. **Journal of Applied Psychology,** v. 88, n. 4, p. 680-693, 2003.

ORLIKOWSKI, Wanda J. The duality of technology: rethinking the concept of technology in organizations. **Organization Science**, v. 3, n. 3, p. 398-427, 1992.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business model generation**. Hoboken: Wiley, 2010.

QLIK. **61% of Global Businesses are Scaling Back AI Investment as a Result of Trust Issues**. Philadelphia, PA: Qlik, 10 dez. 2024. Disponível em: https://www.qlik.com/us/news/company/press-room/press-releases/61-percent-of-global-businesses-are-scaling-back-ai-investment-as-a-result-of-trust-issues. Acesso em: 20 fev. 2026.

RAI, Arun; PATNAYAKUNI, Ravi; SETH, Naveen. Firm performance impacts of digitally enabled supply chain integration capabilities. MIS Quarterly, v. 30, n. 2, p. 225-246, 2006.

ROGERS, Everett M. **Diffusion of innovations**. 5. ed. New York: Free Press, 2003.

SCHEIN, Edgar H. **Organizational culture and leadership**. 4. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2010.

SERPA, S. S. J. A fricção psicoantropológica na era da IA: notas de campo em PMEs brasileiras. **Caderno de Cultura e Inovação**, 2026.

SERPA, S. S. J. **Liderança Regenerativa e ambidestria psiconômica**: um manifesto para além da gestão. São Paulo: Edições Raiz, 2025.

SLOVIC, Paul. Perception of risk. **Science**, v. 236, n. 4799, p. 280-285, 1987.

TRIST, Eric. The evolution of socio-technical systems. **Occasional Paper, Ontario Quality of Working Life Centre**, 1981.

UNIÃO EUROPEIA. Regulamento (UE) 2024/1689 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de junho de 2024, que estabelece regras harmonizadas em matéria de inteligência artificial (Artificial Intelligence Act). **Jornal Oficial da União Europeia**, L, 12 jul. 2024. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng. Acesso em: 13 fev. 2026.

VENKATESH, Viswanath; MORRIS, Michael G.; DAVIS, Gordon B.; DAVIS, Fred D. User acceptance of information technology: toward a unified view. **MIS Quarterly**, v. 27, n. 3, p. 425-478, 2003.

WEICK, Karl E. **Sensemaking in organizations**. Thousand Oaks: Sage, 1995.

WESTLAND, J. Christopher. Lower bounds on sample size in structural equation modeling. **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 9, n. 6, p. 476-487, 2010. DOI: 10.1016/j.elerap.2010.07.003.

WILLIAMSON, Oliver E. **The economic institutions of capitalism**. New York: Free Press, 1985.

WOLF, E. J.; HARRINGTON, K. M.; CLARK, S. L.; MILLER, M. W. Sample size requirements for structural equation models: an evaluation of power, bias, and solution propriety. **Educational and Psychological Measurement**, v. 73, n. 6, p. 913-934, 2013. DOI: 10.1177/0013164413495237.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

YOTZOV, I.; BARRERO, J. M.; BLOOM, N.; DAVIS, S. J. **Firm Data on AI**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2026. (NBER Working Paper 34836). Disponível em: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w34836/w34836.pdf. Acesso em: 20 fev. 2026.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.