

Explorando a Influência da Segurança Psicológica na Qualidade do Software em Equipes Ágeis

Marcelo Marinho

Departamento de Computação, Universidade Federal Rural
de Pernambuco
Recife, Brasil
marcelo.marinho@ufrpe.br

Fernanda Albuquerque

Departamento de Computação, Universidade Federal Rural
de Pernambuco
Recife, Brasil
fernanda.albuquerque@ufrpe.br

Luis Amorim

Departamento de Computação, Universidade Federal Rural
de Pernambuco
Recife, Brasil
luis.fcamorim@ufrpe.br

Suzana Sampaio

Departamento de Computação, Universidade Federal Rural
de Pernambuco
Recife, Brasil
suzana.sampaio@ufrpe.br

RESUMO

As metodologias ágeis já são amplamente adotadas no desenvolvimento de software e sua utilização continua em expansão à medida que mais empresas reconhecem a importância de ambientes de trabalho que promovam confiança, colaboração e inovação. A segurança psicológica, nesse cenário, é vista como um elemento essencial para o desempenho de equipes, fomentando abertura ao diálogo, aprendizagem com erros e cooperação técnica, fatores que impactam diretamente a qualidade dos produtos desenvolvidos. Este artigo analisa de que maneira a segurança psicológica pode influenciar a qualidade de software em equipes ágeis brasileiras, por meio da replicação de um *survey* previamente validado. A coleta de dados foi realizada por meio de questionário estruturado contendo sete construtos-chave. No total, foram obtidas 92 respostas válidas de profissionais que atuam em equipes ágeis no Brasil, sendo 79 delas provenientes do estado de Pernambuco. Os resultados apontam que os construtos “aprender com os erros”, “colaboração” e “resolver problemas coletivamente” obtiveram os maiores níveis de concordância, refletindo práticas maduras de trabalho em equipe e melhoria contínua. Como contribuição prática, este trabalho oferece às lideranças e equipes ágeis *insights* sobre como fortalecer a segurança psicológica em seus times, promovendo ambientes mais seguros, colaborativos e de alto desempenho.

PALAVRAS-CHAVE

Segurança psicológica, Equipes ágeis, Qualidade de software, *Survey*, Replicação

1 Introdução

Desde o surgimento das metodologias ágeis, equipes de desenvolvimento de software vêm sendo continuamente desafiadas a entregar produtos de alta qualidade em ambientes colaborativos, dinâmicos e sujeitos a rápidas mudanças [9, 15, 32]. Nesse contexto, a segurança psicológica tem se destacado como um fator determinante para a produtividade, inovação e resolução de problemas dentro das equipes. Esse conceito refere-se à crença compartilhada de que o ambiente de trabalho é seguro para assumir riscos interpessoais, encorajando a expressão de ideias, dúvidas e erros sem receio de punição ou julgamento [7, 19, 30, 34].

Em equipes ágeis, a presença de segurança psicológica impacta diretamente a qualidade do produto entregue, ao promover autonomia, comunicação aberta e participação ativa de todos os membros, independentemente da hierarquia [4, 16, 27]. Por outro lado, sua ausência pode limitar a inovação e prejudicar a dinâmica de colaboração [29]. Pesquisas anteriores associam ambientes psicologicamente seguros a uma maior retenção de talentos, satisfação no trabalho e redução de débitos técnicos [23, 35], achados que vêm sendo corroborados por estudos mais recentes [8, 27].

Além disso, estudos recentes indicam que a vivência em ambientes ágeis não é homogênea entre os profissionais, sendo influenciada por fatores individuais, como perfil neurocognitivo [24]. Esse aspecto reforça a necessidade de construir contextos de trabalho psicologicamente seguros e inclusivos, capazes de acolher diferentes perspectivas e formas de atuação.

No Brasil, métodos ágeis já estão consolidados na indústria, com ampla oferta de treinamentos e adoção crescente nos setores público e privado [14]. Embora o uso prático seja expressivo, estudos acadêmicos sobre o tema ainda são menos frequentes, mas se destacam pelo maior rigor metodológico e pelo foco em contextos específicos [21]. Ainda segundo os autores, esses estudos são importantes justamente por caracterizarem a comunidade investigada e possibilitarem comparações entre diferentes contextos. Além disso, estudos anteriores demonstram que a adoção e customização de práticas ágeis são influenciadas por valores organizacionais, cultura e realidades locais [1, 10, 31].

Este artigo tem como objetivo analisar de que maneira a segurança psicológica influencia a colaboração e a entrega de produtos de software com qualidade em equipes ágeis no Brasil. Para isso, o presente estudo busca aplicar um instrumento validado internacionalmente [4] para investigar dimensões como segurança psicológica e comportamentos voltados à qualidade em equipes ágeis brasileiras. A replicação de instrumentos de pesquisa em diferentes contextos nacionais é fundamental para a construção de conhecimento acumulativo em engenharia de software.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário estruturado contendo sete construtos-chave. Foram obtidas 92 respostas válidas de profissionais que atuam em equipes ágeis no Brasil, das quais 79 foram provenientes do estado de Pernambuco.

Com este estudo, busca-se contribuir tanto teoricamente quanto na prática, fornecendo subsídios para organizações brasileiras do setor tecnológico que desejam promover ambientes de trabalho mais seguros e produtivos. Embora a segurança psicológica já seja reconhecida como fator essencial para o desenvolvimento ágil, ainda é pouco compreendida à medida que ela influencia os comportamentos voltados à melhoria contínua da qualidade do software.

Nesse sentido, este estudo busca responder à seguinte pergunta: *Como a segurança psicológica influencia os comportamentos das equipes ágeis do Brasil voltados para a melhoria da qualidade do software?* A resposta a essa pergunta permitirá identificar caminhos para potencializar o desempenho de equipes ágeis brasileiras a partir de um ambiente organizacional mais seguro e colaborativo.

Além desta introdução, a Seção 2 apresenta um referencial teórico e trabalhos relacionados. As Seções 3 e 4 apresentam a metodologia e os resultados da pesquisa, respectivamente. A Seção 5 apresenta uma comparação entre os resultados obtidos nesta pesquisa e os do estudo original. A Seção 6 discute os resultados deste estudo. Por fim, a Seção 7 fornece algumas conclusões, contribuições do trabalho, expõe algumas limitações e as oportunidades de trabalhos futuros.

2 Referencial teórico

Com o crescimento acelerado do mercado brasileiro de software, organizações têm adotado metodologias ágeis para atender às demandas de um setor altamente competitivo e dinâmico [10, 14, 25]. A segurança psicológica emerge como fator essencial para promover ambientes de trabalho inovadores, colaborativos e eficazes [23]. Estudos apontam que ambientes psicologicamente seguros estimulam o engajamento, a criatividade e o desempenho das equipes, além de facilitar a resolução construtiva de conflitos [23]. Basharat et al. [29] reforçam que tais ambientes favorecem a livre expressão de ideias, sugestões e críticas, potencializando a inovação e o aprendizado contínuo. Neste cenário, o papel do líder é muito importante. Carmeli e Zevi [12] afirmam que a liderança inclusiva está positivamente relacionada à segurança psicológica. Eleftherakis et al. [20] confirmam essa premissa, apontando que líderes desempenham um papel significativo na criação de um clima psicologicamente seguro.

Estudos como os de Baer e Frese [6] evidenciam que equipes com alta segurança psicológica se adaptam mais facilmente a mudanças, um fator crítico em contextos ágeis. Além disso, Breevaart et al. [7] demonstram que a segurança psicológica influencia positivamente na satisfação e no engajamento, reduzindo índices de rotatividade em empresas de tecnologia.

Tkalich et al. [37] exploram os efeitos do trabalho remoto e híbrido sobre a segurança psicológica em equipes ágeis, com base em um estudo longitudinal em uma empresa norueguesa. Os autores destacam que a interação espontânea, facilitada pelo ambiente presencial, é essencial para o desenvolvimento de comportamentos psicologicamente seguros, os quais são dificultados em ambientes remotos pela falta de pistas contextuais e barreiras técnicas à comunicação. A modalidade híbrida, embora traga benefícios, pode fragmentar equipes e comprometer a coesão, a menos que haja sincronização deliberada da presença física dos membros.

Outros estudos sugerem que aumentar a percepção de segurança psicológica entre os membros da equipe pode aprimorar a efetividade das práticas ágeis [8, 27]. Em especial, Buvik e Tkalich [8] encontraram uma relação direta entre segurança psicológica, autonomia e desempenho de equipes ágeis. Hennel e Rosenkranz [27] analisaram como práticas como reuniões diárias, retrospectivas e sprints promovem segurança e colaboração, afirmando que a percepção de segurança entre os membros é decisiva para a adesão efetiva às abordagens ágeis. Já Alami e Krancher [3] investigaram como os princípios e eventos do Scrum fomentam a qualidade do software, sugerindo que equipes com maior segurança psicológica se sentem mais confortáveis para discutir falhas e propor melhorias.

Esses estudos fundamentam a presente pesquisa, que visa compreender como práticas de segurança psicológica podem ser adaptadas e aplicadas de forma eficaz em equipes ágeis brasileiras. A proposta é fornecer diretrizes para a criação de ambientes colaborativos que favoreçam tanto o desempenho quanto o bem-estar dos profissionais, promovendo maior qualidade no desenvolvimento de software e retenção de talentos nas equipes ágeis brasileiras.

3 Método de Pesquisa

A segurança psicológica foi conceituada por Edmondson [17] como uma característica coletiva dos membros de uma equipe, refletindo um ambiente em que as pessoas se sentem seguras para assumir riscos interpessoais. Para mensurar esse construto, Edmondson [17] desenvolveu e validou uma escala composta por sete itens, amplamente utilizada e adaptada em pesquisas nas ciências sociais. No campo da Engenharia de Software, Alammi et al. [5] adaptaram essa escala ao contexto contemporâneo das equipes ágeis, considerando as particularidades desse ambiente. Este estudo replica a versão da escala de [5] para equipes ágeis de desenvolvimento de software no Brasil. Adota-se uma abordagem quantitativa e descritiva, fundamentada na replicação de um estudo previamente validado [5]. Para assegurar rigor metodológico e comparabilidade com a pesquisa original, a replicação foi planejada e executada conforme as diretrizes propostas por Carver [13]. A seguir, detalha-se o delineamento metodológico empregado, incluindo os procedimentos adotados para a coleta e análise dos dados.

3.1 Tipo de replicação

Trata-se de uma *replicação dependente*, segundo a classificação de [36], uma vez que foram mantidos o desenho metodológico, o instrumento de coleta, as questões avaliadas e a abordagem estatística utilizada no estudo original, embora tenha havido um ajuste na sequência das perguntas. Tal ajuste representa uma variação controlada no procedimento, não caracterizando a introdução de novas variáveis nem a alteração do conteúdo das questões. No que se refere à replicação por sobreposição, esta ainda pode ser considerada exata, pois o questionário original foi preservado em termos de conteúdo e estrutura, sem a inclusão de novos itens. Em termos de replicação por participantes, a amostragem buscou perfis equivalentes aos do estudo replicado, garantindo comparabilidade.

3.2 Motivação para replicação

Replicar o estudo de Alami et al. [5] no contexto brasileiro é fundamental para aprofundar a compreensão da segurança psicológica

em equipes ágeis diante das especificidades culturais e organizacionais locais. O setor de desenvolvimento de software no Brasil está em franca expansão, mas apresenta uma dinâmica distinta da observada em países europeus, especialmente no que tange à estrutura hierárquica mais rígida e às normas culturais que influenciam a comunicação, a autonomia e a tomada de decisão dentro das equipes [28, 33]. Essas diferenças podem afetar profundamente a maneira como a segurança psicológica é percebida, praticada e valorizada, o que justifica a necessidade de um estudo contextualizado.

Além disso, explorar como as equipes ágeis brasileiras fomentam (ou dificultam) a segurança psicológica pode revelar barreiras culturais e organizacionais únicas, bem como práticas emergentes adaptadas à realidade nacional. A literatura mostra que a segurança psicológica é essencial para o desempenho de equipes ágeis, impactando diretamente a qualidade do software [8], a eficácia da colaboração [20] e o bem-estar dos profissionais [5]. Compreender esse fenômeno em um contexto diferente daquele originalmente estudado amplia o alcance dos achados científicos e permite a formulação de recomendações mais adequadas e sensíveis às variações culturais.

Por fim, ao se tornar um fator estratégico para o alto desempenho, a segurança psicológica representa uma vantagem competitiva para empresas brasileiras que almejam se destacar no cenário global. A replicação deste estudo pode não apenas enriquecer o conhecimento acadêmico, mas também servir como base para práticas organizacionais mais inclusivas, experimentais e resilientes, promovendo ambientes que incentivem o aprendizado contínuo, a criatividade e o crescimento sustentável no setor de TI [6, 17].

3.3 Desenho Metodológico e Estrutura do Instrumento de Coleta de Dados

Definição dos objetivos da pesquisa. Este estudo foi concebido como uma replicação da pesquisa apresentada em [5]. Assim como no trabalho original, nosso principal objetivo é investigar de que forma a segurança psicológica influencia a colaboração, e a qualidade da entrega de produtos de software em equipes ágeis. No entanto, nesta replicação, restringimos o escopo geográfico ao contexto brasileiro, a fim de compreender essas relações sob a ótica das particularidades culturais e organizacionais do país.

Identificação do público-alvo e elaboração do plano de amostragem. O público-alvo deste estudo foi composto por pessoas que trabalham em equipes ágeis de desenvolvimento de software, independentemente de sua posição na instituição a que estão vinculadas.

Formulação do questionário. As perguntas do estudo original [5] foram utilizadas como base. O questionário foi estruturado em treze seções:

- (1) Apresentação Inicial – Introduz a pesquisa, seus objetivos, responsáveis, tempo estimado e aspectos éticos como anonimato e uso dos dados.
- (2) Triagem – Verifica a elegibilidade dos participantes para a amostra.
- (3) Perfil Demográfico – Coleta dados sobre idade, gênero, cargo, experiência e formação acadêmica.

- (4) Projeto e Equipe – Caracteriza o contexto de trabalho atual, abordando métodos ágeis, tamanho e composição da equipe, escopo do projeto e dinâmica organizacional.
- (5) Segurança Psicológica – Avalia a percepção do ambiente de segurança psicológica na equipe.
- (6) Antecedentes – Liderança – Examina o papel da liderança na promoção da segurança psicológica.
- (7) Antecedentes – Equipe (Parte 1) – Investiga a autonomia da equipe em decisões técnicas e organizacionais.
- (8) Antecedentes – Equipe (Parte 2) – Verifica a existência de tempo para melhorias técnicas e práticas de engenharia.
- (9) Antecedentes – Liderança e Equipe – Avalia a presença de uma cultura de não culpabilização por parte da equipe e da liderança.
- (10) Antecedentes – Indivíduos – Analisa atitudes dos membros em relação a críticas, ideias e expressão de problemas.
- (11) Efeitos da Segurança Psicológica – Explora como a segurança psicológica influencia a aprendizagem com erros, colaboração e proatividade.
- (12) Variáveis Moderadoras – Coleta dados contextuais sobre práticas de trabalho colaborativo, tecnologias e processos utilizados.
- (13) Verificação de Atenção – Contém questões para assegurar a atenção e o engajamento dos participantes na resposta ao instrumento

Agrupamento das perguntas. As perguntas utilizadas no questionário foram organizadas em sete agrupamentos temáticos, correspondentes a construtos teóricos relacionados à segurança psicológica e sua influência na qualidade de software. Esses agrupamentos refletem dimensões comportamentais e cognitivas previamente validadas por [5] e foram utilizados como base para as análises do estudo. São eles:

- (1) Abertura de fala – Refere-se à disposição dos membros da equipe para expressar preocupações, opiniões e problemas relacionados ao trabalho, especialmente à qualidade do software.
- (2) Admissão de erros – Abrange comportamentos relacionados ao reconhecimento de falhas por parte dos membros da equipe e à forma como essas situações são tratadas no grupo.
- (3) Aprendizado com erros – Mede o grau em que os erros previamente cometidos se transformam em referências coletivas, promovendo aprendizado e evitando a repetição de falhas.
- (4) Colaboração – Avalia o nível de cooperação entre os membros da equipe, incluindo comportamentos de ajuda mútua e compartilhamento de conhecimento voltado à melhoria da qualidade do software.
- (5) Resolução coletiva de problemas – Investiga a frequência e a profundidade com que a equipe se envolve na análise e solução conjunta de problemas técnicos e organizacionais.
- (6) Iniciativas voltadas à qualidade de software – Examina a proatividade da equipe na proposição de melhorias, experimentos e abordagens inovadoras com foco na elevação da qualidade do produto.

- (7) Segurança psicológica – Representa o construto central do estudo e avalia o conforto dos membros da equipe para assumir riscos interpessoais, como admitir erros, propor ideias, expor vulnerabilidades e pedir ajuda.

3.4 Distribuição e análise do questionário

Piloto do estudo.

Antes da distribuição do questionário final, foi realizado um piloto do estudo com três participantes que atendiam aos critérios definidos para a pesquisa. O principal objetivo dessa etapa foi avaliar a clareza, a compreensão e a adequação das perguntas formuladas. Os participantes confirmaram que as questões estavam bem traduzidas para o português, mas sugeriram ajustes na organização do questionário.

Uma das principais recomendações foi a reordenação das perguntas demográficas, que no questionário original apareciam no início. Os participantes sugeriram que essas questões fossem transferidas para o final, pois são mais objetivas e exigem menos esforço cognitivo, o que poderia evitar o cansaço logo nas primeiras etapas do survey. Além disso, foi sugerido o agrupamento temático das perguntas, de modo que questões relacionadas, como as que abordavam aspectos de liderança, fossem apresentadas em sequência para facilitar a compreensão e manter a coesão do instrumento.

Essas sugestões foram consideradas pertinentes e, consequentemente, incorporadas na versão final do questionário. Reforçamos que o questionário aplicado seguiu a estrutura original do instrumento base, com a devida tradução para o português e ajustes na ordem das perguntas para melhorar a experiência dos respondentes.

Distribuição do questionário. O questionário foi desenvolvido na plataforma *Survey Monkey* e divulgado por meio de listas de e-mails e redes sociais. O período de coleta de dados ocorreu entre 9 de dezembro de 2024 e 25 de fevereiro de 2025. Embora o questionário não tenha incluído uma pergunta específica sobre a nacionalidade da empresa, foi inserida, na página de introdução do questionário, uma orientação explícita solicitando que apenas profissionais atuantes em empresas brasileiras respondessem ao questionário.

Tratamento. Após o encerramento da coleta, foi registrado um total de 249 respostas. Os dados foram exportados para planilhas eletrônicas e submetidos a uma etapa de limpeza e tratamento, com o objetivo de garantir a qualidade e a relevância das informações. Inicialmente, foram eliminadas todas as entradas nas quais a resposta à P1 (*Atualmente, você está trabalhando em uma equipe ágil de desenvolvimento de software?*) foi “Não”, o que resultou na exclusão de 33 respostas. Em seguida, foram retiradas as respostas que marcaram “Não” na P2 (*Suas tarefas na equipe incluem desenvolvimento de software, liderança de uma equipe de desenvolvimento de software, arquitetura de software, tarefas de garantia de qualidade (QA) ou liderança de uma equipe de QA?*), totalizando a exclusão de mais 16 respostas. Posteriormente, foram removidos os participantes que selecionaram “Outro” na P6 (*Qual método ágil sua equipe utiliza?*), quando o texto livre informado não indicava a utilização de práticas ágeis, o que resultou na exclusão de mais 26 respostas. Também foram desconsideradas as respostas “Não” à P14 (*Ao longo desta pesquisa, usaremos o termo ‘segurança psicológica’. Ele significa que, em seu ambiente de trabalho, você acredita e sente que é*

aceitável admitir erros, relatar problemas, propor iniciativas e pedir ajuda quando necessário. Você leu e entendeu essa definição?), pois demonstravam não aderência ao contexto da pesquisa, eliminando-se mais 16 respondentes. Além desses critérios, foram excluídas respostas incompletas, duplicadas ou com padrões inconsistentes, como preenchimento automático ou ausência de respostas em seções essenciais do questionário, o que resultou na exclusão adicional de 66 respostas. Ao final do processo de triagem e tratamento, 92 respostas completas e válidas foram consideradas para a análise.

Análise dos dados. A análise quantitativa da pesquisa foi estruturada com base em sete agrupamentos temáticos, correspondentes aos principais construtos teóricos relacionados à segurança psicológica e à qualidade de software. Para cada agrupamento, foram calculadas estatísticas descritivas (média, mínimo, máximo e desvio padrão), apresentadas na Tabela 1. Os resultados mostram médias variando entre 3,79 e 4,54 numa escala de 1 a 5, o que indica, em geral, níveis elevados de concordância com os itens do questionário.

O agrupamento com maior média foi “iniciativas relacionadas à qualidade de software” (4,54), seguido por “resolver problemas coletivamente” (4,48) e “colaboração” (4,43), sugerindo que os respondentes enxergam uma forte prática de apoio mútuo e ação conjunta nas equipes. Por outro lado, o agrupamento “segurança psicológica” apresentou a menor média (3,79), o que indica que, embora comportamentos colaborativos estejam presentes, a percepção subjetiva de segurança interpessoal ainda apresenta espaço para evolução. O desvio padrão mais alto também foi observado nesse agrupamento (0,82), indicando maior variabilidade entre as equipes quanto a esse fator, o que reforça a importância de analisar o contexto organizacional de forma segmentada.

A fim de avaliar a consistência interna dos agrupamentos, foi utilizado o coeficiente Alpha de Cronbach, cuja interpretação segue os critérios clássicos propostos por Hair et al. [26], considerando 0,70 como limiar mínimo para confiabilidade aceitável. Todos os agrupamentos obtiveram valores acima desse limite, com destaque para os agrupamentos 5 (resolver problemas coletivamente), 6 (iniciativas de qualidade) e 4 (colaboração), que apresentaram alphas superiores a 0,82, sugerindo elevada homogeneidade das respostas dentro desses construtos (Tabela 2).

Complementarmente, foram avaliadas a Confiabilidade Composta (CR) e a Variância Extraída Média (AVE), de modo a aferir, respectivamente, a robustez da escala e a proporção da variância explicada pelos indicadores de cada fator. Os valores de CR superaram o limiar de 0,70 para todos os agrupamentos, o que indica boa consistência interna das escalas compostas. A AVE, por sua vez, apresentou valor superior a 0,50 na maioria dos agrupamentos, o que é interpretado como aceitável segundo Fornell e Larcker [22]. A exceção foi o agrupamento 7 (segurança psicológica), com AVE de 0,39, o que sugere que nem toda a variabilidade dos itens está sendo explicada adequadamente pelo construto latente. Isso reforça a necessidade de futuras investigações qualitativas ou refinamento dos itens para esse agrupamento, sobretudo no contexto brasileiro.

A Tabela 3 apresenta a matriz de correlação entre os agrupamentos temáticos, permitindo analisar a semelhança entre os diferentes construtos. As maiores correlações foram observadas entre os agrupamentos 3 (aprender com os erros) e 5 (resolver problemas coletivamente), com valor de 0,60, e entre os agrupamentos 5 e 4 (colaboração), com valor de 0,65. Esses dados são coerentes com o

modelo teórico adotado, já que ambientes colaborativos tendem a favorecer o aprendizado conjunto e a resolução coletiva de problemas. Por outro lado, as correlações mais baixas foram observadas entre “segurança psicológica” e os demais agrupamentos (variando entre 0,21 e 0,29), o que pode indicar que, embora os comportamentos desejados estejam presentes nas equipes, a percepção subjetiva de segurança ainda não é totalmente integrada a essas práticas, novamente refletindo uma possível diferença entre comportamento observado e sentimento de proteção individual.

Em conjunto, essas análises oferecem suporte estatístico para a validade dos agrupamentos definidos no instrumento e sugerem que o modelo replicado apresenta boa adequação psicométrica ao contexto brasileiro, com espaço para ajustes específicos em dimensões sensíveis ao fator cultural.

Tabela 1: Estatísticas Descritivas

Agrupamento	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Abertura de fala	2,14	5,00	4,27	0,60
Admissão de erros	2,00	5,00	4,25	0,68
Aprendizado com erros	2,25	5,00	4,15	0,73
Colaboração	1,67	5,00	4,43	0,70
Resolução coletiva de problemas	3,00	5,00	4,48	0,55
Iniciativas voltadas à QS ¹	2,33	5,00	4,54	0,65
Segurança psicológica	1,80	5,00	3,79	0,82

¹ QS: Qualidade de Software

Tabela 2: Confiabilidade e Validade dos Agrupamentos

Agrupamento	Cronbach	Confiabilidade	AVE
Abertura de fala	0,79	0,80	0,52
Admissão de erros	0,76	0,78	0,50
Aprendizado com erros	0,80	0,81	0,60
Colaboração	0,82	0,82	0,50
Resolução coletiva de problemas	0,84	0,85	0,65
Iniciativas voltadas à qualidade de software	0,85	0,85	0,54
Segurança psicológica	0,75	0,72	0,39

Tabela 3: Tabela de similaridade (valores simétricos)¹

	1	2	3	4	5	6	7	
1		0,52	0,36	0,47	0,42	0,38	0,31	0,26
2			0,50	0,41	0,33	0,29	0,24	0,21
3				0,60	0,45	0,39	0,34	0,29
4					0,50	0,31	0,26	0,22
5						0,65	0,30	0,27
6							0,54	0,25
7								0,39

¹ Cada número nas linhas e colunas representa um agrupamento teórico, conforme os distritos apresentados na seção 3.3.

3.5 Características da Amostra

A amostra final da pesquisa foi composta por 92 participantes provenientes de diferentes estados brasileiros, com predominância de respondentes de Pernambuco (PE), que representaram 79 dos participantes. Outros estados incluíram São Paulo (SP, 6), Ceará (CE, 2) e demais estados (5). Em relação ao gênero, 75% dos respondentes se identificaram como do gênero masculino (69 participantes), 24% como feminino (22 participantes) e 1 participante (1%) como não binário. Quanto à faixa etária, a maioria dos participantes possui

menos de 30 anos (56), seguida pelas faixas entre 31 e 40 anos (27), 41 e 50 anos (7) e acima de 51 anos (2). No que se refere ao nível educacional, a maior parte declarou possuir graduação completa (62 participantes), seguida por mestrado (13), doutorado (1) e outros níveis de escolaridade, como cursos técnicos ou incompletos (16).

Os cargos ocupados pelos respondentes variaram, com destaque para engenheiros(as) de software (44), líderes técnicos (15), profissionais de QA (16), arquitetos(as) de software (3) e outros papéis técnicos ou de apoio (14). Em termos de experiência profissional, os participantes se dividiram quase igualmente entre aqueles com menos de 5 anos de atuação (45) e aqueles com mais de 5 anos de experiência na área (47). No que diz respeito às metodologias ágeis adotadas, o Scrum foi o mais citado (69), seguido por Kanban (14), SAFe (3) e outras abordagens ágeis (6). Por fim, a distribuição das respostas sobre a frequência de trabalho presencial revela que a maioria dos participantes atua de forma híbrida na empresa. Apenas 10 colaboradores relataram trabalhar presencialmente todos os dias, enquanto 12 estão no escritório de 3 a 4 dias por semana. A maior parte dos respondentes trabalha presencialmente entre 1 a 2 dias por semana (30 participantes) ou menos de 1 dia por semana (40 participantes), o que reforça a predominância de modelos híbridos de trabalho no contexto analisado.

4 Resultados

Esta seção apresenta os principais achados da pesquisa conduzida com profissionais atuantes em equipes ágeis no contexto brasileiro. Os resultados são organizados de acordo com os sete construtos avaliados no questionário: “abertura de fala”, “admitir erros”, “aprender com os erros”, “colaboração”, “resolução coletiva de problemas”, “iniciativas relacionadas à qualidade do software” e “segurança psicológica”.

Cada construto foi analisado com base nas respostas obtidas, considerando medidas estatísticas como médias, frequências relativas e desvio padrão, a fim de identificar padrões de percepção entre os participantes. As análises visam compreender o grau de presença desses fatores nas equipes e sua possível relação com a promoção de ambientes psicologicamente seguros e orientados à qualidade no desenvolvimento de software.

4.1 Abertura de fala

O construto *abertura de fala* avalia a disposição da equipe para levantar preocupações, discutir problemas e expressar ideias relacionadas à qualidade do software. Os dados revelam um cenário amplamente positivo nesse aspecto. Na questão P60 (*As pessoas expõem suas preocupações*), 79,35% dos participantes concordaram que têm espaço para expor suas preocupações, enquanto apenas 10,87% discordaram. Já a P61 (*As pessoas discutem problemas*) mostrou que 88,04% percebem que há espaço para discussão de problemas na equipe, indicando um ambiente propício à comunicação aberta.

As questões P62 (*As pessoas compartilham suas opiniões*) e P63 (*As pessoas apontam problemas de qualidade*) complementam esse quadro: 89,12% dos respondentes afirmaram que os membros compartilham suas opiniões e 90,22% disseram que os colegas apontam problemas de qualidade quando necessário. A média geral de concordância entre as quatro questões foi de 86,68%, refletindo a presença de um clima favorável ao diálogo e à transparência.

Dentre os itens do construto, a questão com maior taxa de concordância foi a P63 (*As pessoas apontam problemas de qualidade*), relacionada à identificação de problemas de qualidade, enquanto a P60 (*As pessoas levantam suas preocupações*) apresentou a menor, embora ainda com índice elevado. Esses resultados sugerem que, além de se sentirem ouvidos, os membros reconhecem valor em compartilhar preocupações com os colegas, contribuindo para uma cultura de melhoria contínua e prevenção de falhas.

4.2 Admitir erros

O construto *admitir erros* explora a abertura da equipe para reconhecer falhas e lidar com elas de maneira construtiva. Os dados obtidos mostram uma tendência consistente de aceitação e maturidade frente aos erros. Na P71 (*Os membros admitem erros relacionados à qualidade do software*), 84,79% dos respondentes indicaram que os membros da equipe admitem quando cometem erros relacionados à qualidade do software. A P72 (*Membros não são culpabilizados por erros cometidos por outros*) reforça esse ponto ao revelar que 70,65% dos participantes percebem que não há culpabilização entre colegas, o que contribui para um ambiente de confiança mútua.

Além disso, as questões P73 (*Eu admito meus erros relacionados à qualidade do software à minha equipe porque não há repercussões negativas; em vez disso, lidamos com a situação de forma construtiva*) e P74 (*Quando erros relacionados à qualidade do software são admitidos por um membro da equipe, lidamos com a situação de forma construtiva*) destacam como os erros são tratados: 83,70% concordam que os membros tentam resolver os erros ao invés de ocultá-los, e 90,21% afirmam que buscam aprender com essas experiências. A média de concordância entre os quatro itens foi de 82,84%, demonstrando uma cultura organizacional que valoriza o reconhecimento de falhas como parte do processo de aprendizagem e crescimento coletivo.

A P74 (*Quando erros relacionados à qualidade do software são admitidos por um membro da equipe, lidamos com a situação de forma construtiva*) foi a questão com maior taxa de concordância dentro do construto, sugerindo que a aprendizagem com os erros é um ponto forte nas equipes estudadas. Em contrapartida, a P72 (*Os membros da minha equipe não são culpados por outros membros da equipe por erros relacionados à qualidade do software*) foi a mais baixa, o que pode indicar que ainda há espaço para aprimorar a forma como a responsabilidade é compartilhada diante de falhas.

4.3 Aprender com os erros

O construto *aprender com os erros* reflete a capacidade da equipe de transformar falhas em oportunidades de crescimento. Os dados demonstram forte presença desse comportamento entre os respondentes. Na P76 (*Como equipe, quando admitimos erros, aprendemos com eles*), 91,31% concordaram que aprendem com os erros. A P77 (*Erros passados geralmente se tornam um ponto de referência em nossa equipe*) indicou que 85,87% consideram erros passados como referência. A P78 (*Quando erros passados se tornam um ponto de referência, evitamos cometer erros semelhantes no futuro*) mostrou que 90,22% utilizam os aprendizados para evitar recorrências.

A média geral de concordância entre os três itens foi de 89,13%, a mais alta entre todos os construtos analisados, o que evidencia uma forte orientação das equipes à aprendizagem contínua. Dentre os

itens, a P76 (*Como equipe, quando admitimos erros, aprendemos com eles*) foi a que apresentou maior taxa de concordância, indicando que o aprendizado ocorre de maneira coletiva e é valorizado no contexto da equipe. A P77 (*Erros passados geralmente se tornam um ponto de referência em nossa equipe*), ainda que com índice levemente inferior, mostra que os erros não apenas são aceitos, mas também se tornam base para futuras decisões e reflexões.

Os dados indicam um ambiente que incentiva a revisão constante de práticas, favorecendo a prevenção de falhas e a melhoria progressiva dos processos. Tal perfil é compatível com equipes que possuem alta capacidade adaptativa e foco em aperfeiçoamento constante.

4.4 Colaboração

O construto *colaboração* está relacionado à disposição dos membros em compartilhar conhecimento, oferecer apoio e cooperar em atividades que envolvam qualidade de software. Na P79 (*Entendemos que precisamos ajudar uns aos outros*), 94,57% dos respondentes afirmaram que compreendem a importância da ajuda mútua. A P80 indicou que 91,30% frequentemente oferecem suporte aos colegas.

Nas questões P81 (*Frequentemente pedimos ajuda aos colegas para melhorar a qualidade do código quando necessário*) e P82 (*Frequentemente pedimos ajuda aos colegas para resolver defeitos quando necessário*), 85,87% e 93,48% respectivamente disseram que buscam ajuda quando necessário, seja para melhorar o código ou resolver defeitos. A P83 (*Compartilhamos conhecimento relacionado à qualidade do software para ajudar uns aos outros a melhorar a qualidade do nosso trabalho*) revelou que 88,04% compartilham seus conhecimentos para aprimorar o trabalho da equipe. A média geral de concordância nas cinco questões foi de 90,25%, o que indica um alto nível de engajamento colaborativo.

A questão P79 (*Entendemos que precisamos ajudar uns aos outros*) obteve o maior índice de concordância, sinalizando que o reconhecimento da importância da colaboração é uma percepção amplamente difundida entre os membros das equipes. Esses resultados evidenciam uma cultura que favorece o suporte recíproco, a interdependência positiva e o fortalecimento das relações profissionais.

4.5 Resolver problemas coletivamente

O construto *resolver problemas coletivamente* refere-se à capacidade da equipe de se mobilizar para lidar com desafios de forma conjunta. Na P84 (*Como equipe, resolvemos problemas coletivamente quando necessário*), 92,40% afirmaram que atuam em conjunto quando necessário. A P85 mostrou que 89,13% realizam análises em equipe frente a dificuldades. Já a P86 (*Como equipe, ajudamos uns aos outros a resolver problemas de qualidade de software (por exemplo, resolução de defeitos, decisões de design, decisões de codificação) quando necessário*) indicou que 91,30% colaboram entre si na resolução de defeitos e tomada de decisões técnicas.

A média de concordância nesse construto foi de 90,94%, o que demonstra elevada capacidade de articulação coletiva. A P84 (*Como equipe, resolvemos problemas coletivamente quando necessário*) apresentou a maior taxa de concordância, refletindo a percepção de que a resolução colaborativa é uma prática comum nas equipes. Esse

comportamento é indicativo de maturidade organizacional e de um ambiente que valoriza a inteligência coletiva.

4.6 Iniciativas relacionadas à qualidade de software

Esse construto analisa o nível de proatividade das equipes quanto à proposição de melhorias. Na P87 (*Frequentemente propomos iniciativas relacionadas à qualidade do software*), 68,48% dos respondentes disseram propor iniciativas relacionadas à qualidade. Na P88 (*Frequentemente propomos experimentos relacionados à qualidade do software*), 55,43% relataram sugerir experimentos, enquanto na P89 (*Frequentemente tentamos novas abordagens para aumentar a qualidade do software*), 57,61% indicaram tentar novas abordagens.

A P90 (*Antes de experimentar novas ideias, avaliamos coletivamente os riscos potenciais para nos ajudar a decidir*) revelou que 78,26% discutem coletivamente os riscos antes de implementar novas ideias, e a P91 (*Os membros da minha equipe frequentemente fazem sugestões para melhorar a qualidade do software*) mostrou que 68,48% costumam sugerir melhorias para elevar a qualidade do software. A média de concordância neste construto foi de 65,65%, inferior aos demais, o que pode apontar para oportunidades de avanço na cultura de experimentação e inovação.

4.7 Segurança psicológica

A última dimensão avaliada foi a *segurança psicológica*, que investiga o conforto em assumir riscos interpessoais no ambiente de trabalho. Na P15 (*Se você cometer erros em minha equipe, muitas vezes isso será usado contra você*), 76,09% discordaram que erros são usados contra membros da equipe. A P16 (*Os membros da minha equipe podem apontar problemas e questões difíceis*) mostrou que 84,79% concordam que é possível apontar problemas livremente.

Na P17 (*Pessoas em minha equipe rejeitam outras por serem diferentes*), 92,39% discordaram que pessoas são rejeitadas por serem diferentes. A P18 (*É seguro correr riscos na minha equipe (por exemplo, experimentar novas tecnologias, propor iniciativas, admitir lacunas de conhecimento)*) revelou que 80,44% sentem-se seguros para correr riscos, e a P19 (*É difícil pedir ajuda a outros membros da minha equipe*) mostrou que 92,39% discordam que pedir ajuda seja algo difícil. Por fim, as P20 (*Ninguém na minha equipe agiria deliberadamente de forma a prejudicar meus esforços*) e P21 (*Minhas habilidades e talentos únicos são valorizados e utilizados*) indicaram que 80,43% sentem-se protegidos de atitudes prejudiciais e 73,92% sentem-se valorizados em seus talentos.

A média de concordância das questões positivas e discordância das negativas ficou em torno de 82,92%, o que demonstra uma percepção geral de segurança, acolhimento e confiança nas relações interpessoais nas equipes estudadas.

5 Comparação com o estudo original

Esta pesquisa replicou o estudo conduzido por Alami et al. [5], o qual investigou a relação entre segurança psicológica e qualidade de software em equipes ágeis, com foco em profissionais atuantes majoritariamente no hemisfério norte, inseridos em culturas organizacionais mais horizontais. Os próprios autores ressaltam que os

resultados devem ser generalizados com cautela, uma vez que fatores culturais e estruturais influenciam diretamente a manifestação de construtos como a segurança psicológica.

Ao aplicar o estudo no contexto brasileiro, observou-se uma convergência substancial com os achados internacionais em diversos construtos, especialmente em “admitir erros”, “colaboração”, “resolver problemas coletivamente”, “abertura de fala” e “aprender com os erros”. A Figura 1 ilustra que as médias obtidas no Brasil superaram ligeiramente as médias mundiais nesses aspectos. Por exemplo, o construto “colaboração” apresentou média de 4,43 no Brasil frente a 4,29 no estudo global, enquanto “resolução coletiva de problemas” registrou 4,48 contra 4,35. Esses dados sugerem que as equipes brasileiras demonstram comportamentos colaborativos consolidados e uma predisposição marcante ao trabalho em equipe e à aprendizagem conjunta.

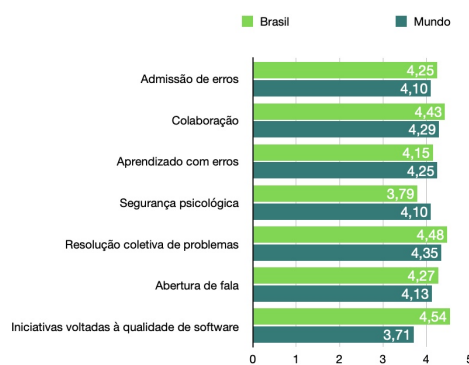


Figura 1: Comparação das médias dos construtos entre Brasil e mundo.

Outro ponto de destaque foi o desempenho superior do Brasil nos construtos “admissão de erros” (4,25 vs. 4,10) e “abertura de fala” (4,27 vs. 4,13). Tais resultados indicam que, mesmo em um contexto cultural caracterizado por maior distanciamento hierárquico [28], os respondentes brasileiros percebem seus ambientes como relativamente abertos ao diálogo e à exposição de vulnerabilidades. Esses achados indicam um avanço importante em termos de maturidade interpessoal e segurança relacional nas organizações.

Apesar disso, a percepção geral de “segurança psicológica” foi inferior no Brasil (3,79) quando comparada ao estudo original (4,10). Tal discrepância sugere que, embora comportamentos desejáveis estejam presentes, ainda há fragilidade no sentimento subjetivo de segurança para assumir riscos interpessoais. Essa diferença pode refletir normas sociais de convivência que sustentam os comportamentos positivos sem, contudo, estarem ancoradas em um sentimento genuíno de segurança.

O construto “iniciativas voltadas à qualidade de software” apresentou a maior diferença positiva a favor do Brasil (4,54 vs. 3,71). Embora questões específicas, como P88 e P89 (relacionadas à experimentação e inovação), revelem limitações na adoção sistemática de práticas inovadoras, o resultado indica uma valorização explícita da melhoria contínua da qualidade.

Essas nuances reforçam que, embora a segurança psicológica se manifeste por meio de comportamentos no cotidiano das equipes,

sua consolidação como base para a inovação depende de condições organizacionais específicas. O que inclui apoio à autonomia, incentivo à experimentação e ausência de punições em caso de fracasso [8, 12]. A presença de lideranças centralizadoras e estilos gerenciais conservadores pode limitar a expressão de comportamentos inovadores, mesmo em ambientes que aparentam ser abertos ao diálogo.

Por fim, esta replicação amplia a validade externa do modelo proposto por Alami et al. [5], evidenciando que os pilares da segurança psicológica, empatia, confiança e cooperação, estão presentes no contexto brasileiro. Entretanto, a consolidação de uma cultura organizacional voltada à inovação e à aprendizagem contínua ainda exige avanços estruturais em liderança, reconhecimento e práticas de gestão.

6 Discussão

Os dados obtidos nesta pesquisa evidenciam que a segurança psicológica exerce influência significativa sobre os comportamentos voltados à qualidade em equipes ágeis brasileiras, respondendo diretamente à pergunta de pesquisa: *“Como a segurança psicológica influencia os comportamentos das equipes ágeis do Brasil voltados para a melhoria da qualidade do software?”*. Os resultados indicam que, em contextos nos quais os membros se sentem seguros para se expressar, admitir falhas e pedir ajuda, práticas essenciais à qualidade do software tornam-se mais frequentes, como a resolução coletiva de problemas, o compartilhamento de conhecimento e o aprendizado a partir de erros. Tais achados reforçam a concepção de que a segurança psicológica atua como um catalisador de comportamentos colaborativos e adaptativos, centrais à dinâmica dos times ágeis.

A replicação do estudo no Brasil permitiu confirmar e expandir os achados da pesquisa original. No construto “abertura de fala”, observou-se 79,35% de concordância na questão P60 (*As pessoas levantam suas preocupações*), valor praticamente idêntico ao encontrado por Alami et al. [5] (79%). A mesma tendência foi verificada na questão P61 (*As pessoas discutem problemas*), com 88,04% de concordância, confirmando a percepção de que os membros discutem abertamente os desafios enfrentados. Esses dados corroboram a literatura que associa ambientes de expressão livre a maiores níveis de confiança nas equipes, conforme apontado por Newman et al. [34] e Edmondson [18].

Equipes ágeis que operam em um ambiente de segurança psicológica tendem a abordar de forma aberta e transparente as questões que afetam a qualidade do software, inclusive aquelas que poderiam comprometer os resultados esperados. Essa transparência contribui para a construção de uma percepção coletiva dos desafios enfrentados, o que pode incentivar a equipe a agir proativamente na resolução desses problemas. Como resultado, esse engajamento conjunto pode reduzir impactos negativos na qualidade e favorecer a criação de um ambiente propício à adoção de práticas e comportamentos que elevem o padrão de qualidade do produto. Dessa forma, a abertura para levantar preocupações e discutir problemas não apenas fortalece os vínculos de confiança, mas também pode se traduzir em benefícios para a qualidade do software desenvolvido.

As dimensões “admitir erros” e “aprender com erros” apresentaram os maiores índices de concordância, com médias superiores

a 85%. Isso sugere que, além de se sentirem à vontade para reconhecer falhas, os membros das equipes analisadas percebem que tais falhas são tratadas como oportunidades de aprendizagem coletiva. Essa constatação está alinhada com as observações de Ahmad et al. [2] que enfatizam como a segurança psicológica contribui para a construção de um ambiente no qual o *feedback* é valorizado e o aprendizado contínuo se incorpora de forma estruturante à dinâmica da equipe. Ainda, Edmondson [18] argumenta que equipes que aprendem com os erros desenvolvem resiliência e melhoram sua capacidade adaptativa, aspectos críticos em ambientes de desenvolvimento ágil.

Nesse sentido, a segurança psicológica contribui para um ambiente em que os erros deixam de ser fonte de punição e passam a constituir insumos para o aprimoramento contínuo. O reconhecimento aberto de falhas promove a prevenção de recorrências e fortalece a resiliência das equipes. Todavia, para que tais benefícios se concretizem, é necessário que o contexto organizacional também favoreça a autonomia, a experimentação e a aceitação do erro como parte do processo de desenvolvimento.

O construto “colaboração” apresentou média geral de 90,25%, destacando-se como um dos pontos fortes das equipes analisadas. Tal comportamento reforça os achados de Buvik e Tkachik [8], segundo os quais a confiança interpessoal e o suporte mútuo são fundamentais para a produtividade de equipes em contextos híbridos ou ágeis. Esse alto índice também está relacionado ao senso de interdependência entre os membros da equipe, o que favorece não apenas o compartilhamento de conhecimento técnico, mas também a resolução conjunta de problemas. Em equipes ágeis com segurança psicológica, a colaboração é natural. Membros compartilham conhecimento e se ajudam a resolver falhas e melhorar o código, ampliando o acesso a recursos valiosos. Esse ambiente favorece a adoção de práticas que contribuem para a qualidade do software.

Por outro lado, os dados obtidos também revelam desafios persistentes. Embora o ambiente seja, em geral, seguro, o construto “iniciativas relacionadas à qualidade de software” apresentou os menores índices médios (entre 55% e 70%). Isso indica que a existência de um ambiente psicologicamente seguro não implica, por si só, na adoção automática de comportamentos propositivos. Conforme apontado por Alami et al. [4], a manifestação da “voz” e o engajamento proativo também dependem de fatores complementares, como apoio à autonomia, cultura organizacional voltada à experimentação e ausência de punição ao fracasso. Esses elementos são indispensáveis para transformar a segurança percebida em ações concretas voltadas à melhoria da qualidade.

A “resolução coletiva de problemas”, com 90,94% de concordância média, reforça essa dinâmica de interdependência positiva. Os dados indicam que as equipes respondem de forma coordenada frente a desafios técnicos, especialmente quando lidam com defeitos ou decisões de design. A sinergia evidenciada nesse construto destaca a importância da segurança psicológica como fundação para ações conjuntas que exigem responsabilidade compartilhada, raciocínio coletivo e confiança nas habilidades do grupo. Equipes que resolvem problemas em conjunto podem desenvolver soluções mais eficazes e abrangentes, além de fortalecerem o sentimento de pertencimento e coautoria.

Contudo, é importante destacar que o construto “segurança psicológica”, considerado em si mesmo, obteve média de apenas 73,92%,

o menor valor entre os investigados. Isso indica que, apesar da presença de comportamentos desejáveis como colaboração, ajuda mútua e aprendizagem com os erros, o sentimento subjetivo de segurança ainda é instável. Essa discrepância pode ser atribuída a fatores culturais e organizacionais do contexto brasileiro, como estruturas hierárquicas rígidas, baixa autonomia decisória e reduzido incentivo à vulnerabilidade profissional [28]. Em tais contextos, comportamentos colaborativos podem emergir mais por exigência contextual do que por uma cultura consolidada de confiança.

Tais achados têm implicações diretas para a gestão de equipes ágeis. Primeiramente, evidenciam que os esforços para fortalecer a segurança psicológica devem ser acompanhados por políticas que promovam o empoderamento técnico e a descentralização das decisões. Em segundo lugar, apontam para o papel estratégico da liderança na conversão da confiança interpessoal em autonomia para agir, algo que pode ser desenvolvido por meio de formações, mentorias e sistemas de reconhecimento.

Do ponto de vista teórico, o estudo reafirma que a segurança psicológica é um construto relacional e multidimensional, cuja eficácia depende da interação com variáveis contextuais. Seu impacto não deve ser avaliado apenas em termos de percepção, mas também a partir de sua capacidade de catalisar comportamentos que melhorem processos e produtos de maneira sustentável. Essa visão é particularmente relevante para ambientes de alta complexidade e interdependência técnica, como os observados no setor de engenharia de software.

6.1 Diretrizes para promover a segurança psicológica

Uma das diretrizes fundamentais para promover a segurança psicológica em equipes ágeis é **incentivar a admissão de erros** [5, 23]. Admitir falhas sem receio de punição é essencial. Criar espaços apropriados para que os membros possam reconhecer erros, especialmente em reuniões como as retrospectivas, reforça a ideia de que esses momentos são oportunidades valiosas de aprendizado coletivo e devem ser tratados como comportamentos esperados e valorizados.

Outra prática importante é **fomentar a colaboração e a ajuda mútua** [23] entre os membros da equipe. Embora as equipes brasileiras estudadas demonstrem maturidade colaborativa, ainda há espaço para evolução na percepção de segurança psicológica. Práticas como o programação em pares e a revisão de código colaborativa são eficazes para promover a troca de conhecimento, especialmente quando os times dispõem de canais abertos e contínuos para pedir ajuda e compartilhar informações.

Além disso, é essencial **estimular a abertura para opiniões diversas** [8]. Equipes psicologicamente seguras aceitam perspectivas divergentes e promovem um ambiente inclusivo. Para isso, é necessário garantir que todos os membros tenham voz durante as cerimônias ágeis e que líderes e facilitadores sejam capacitados a valorizar explicitamente ideias contrárias, promovendo a diversidade de pensamento como um valor central da equipe.

O **desenvolvimento de lideranças seguras e acessíveis** também é crucial. A literatura demonstra que a liderança tem papel decisivo na sustentação da segurança psicológica [8, 12, 20]. Líderes devem praticar a escuta ativa, demonstrar abertura ao feedback e

adotar uma postura não punitiva, o que pode ser fortalecido por treinamentos específicos em liderança servidora e por práticas que incentivem feedbacks ascendentes e transparentes.

Outra diretriz relevante é **criar uma cultura de não culpabilização** [16]. O medo de julgamento ou punição afeta diretamente a disposição dos membros da equipe para assumir riscos interpessoais e propor melhorias. Estabelecer políticas organizacionais que reforcem o aprendizado com falhas, principalmente após incidentes, é uma forma eficaz de consolidar essa cultura de segurança.

Por fim, é importante **estimular o aprendizado e a melhoria contínua** [4, 5], princípio fundamental em métodos ágeis que depende da capacidade da equipe de refletir, aprender e se adaptar com base em ciclos frequentes de *feedback*. Equipes ágeis buscam esse aprimoramento por meio de *feedback* recorrente e introspecção [3]. Nesse sentido, a segurança psicológica é essencial para viabilizar colaboração eficaz, comunicação aberta, compartilhamento de conhecimento e aprendizado a partir de falhas e do desempenho [2, 11, 17, 30], aspectos fundamentais para a melhoria contínua.

7 Conclusão

Este estudo teve como objetivo investigar a presença e os efeitos da segurança psicológica em equipes ágeis de desenvolvimento de software no Brasil, com ênfase na relação entre esse fator e práticas voltadas à qualidade. Através da replicação de um instrumento previamente validado internacionalmente, foi possível mensurar sete construtos fundamentais: segurança psicológica, abertura de fala, admitir erros, aprender com os erros, colaboração, resolução de problemas coletivos e iniciativas relacionadas à qualidade do software. Foram obtidas 92 respostas válidas de profissionais que atuam em equipes ágeis no Brasil, das quais 79 foram provenientes do estado de Pernambuco.

Os resultados obtidos revelaram um panorama majoritariamente positivo, indicando que as equipes analisadas demonstram comportamentos alinhados com os princípios da segurança psicológica, como comunicação aberta, apoio mútuo e confiança interpessoal. As equipes analisadas apresentaram elevados níveis de concordância em itens relacionados à abertura de comunicação, apoio mútuo, cooperação técnica e confiança interpessoal. Dimensões como “admitir erros” e “aprender com os erros” também se destacaram, indicando a existência de um ambiente organizacional que não apenas tolera falhas, mas as utiliza como insumo para a aprendizagem coletiva e a evolução dos processos de desenvolvimento. A dimensão “colaboração” apresentou uma das maiores médias de concordância, reforçando a importância do trabalho em equipe como alicerce de práticas ágeis eficazes.

A replicação da pesquisa no contexto brasileiro trouxe uma contribuição importante à literatura, ainda escassa sobre o tema no país. Em comparação com o estudo original de Alami et al. [5], observou-se que os padrões comportamentais identificados internacionalmente também estão presentes nas equipes brasileiras, com algumas variações. O Brasil, apesar de sua diversidade regional e cultural, demonstrou maturidade em aspectos essenciais da segurança psicológica, como liberdade para falar, pedir ajuda e assumir riscos interpessoais. Esse dado é particularmente relevante, considerando que aspectos culturais podem impactar significativamente a forma como práticas ágeis são percebidas e adotadas nas organizações.

Por outro lado, os índices de concordância mais baixos nas questões relacionadas à proatividade em sugerir iniciativas para a melhoria da qualidade revelam uma lacuna importante. Mesmo em ambientes psicologicamente seguros, comportamentos inovadores nem sempre emergem espontaneamente. Tal resultado sugere que, para além da construção de segurança interpessoal, é necessário fomentar práticas ágeis que estimulem a autonomia, a experimentação e a voz ativa. Isso inclui, por exemplo, lideranças que promovam a escuta ativa, reconhecimento de ideias, tolerância ao erro e abertura à mudança.

Além disso, os achados corroboram outros estudos que apontam que, embora as equipes valorizem a cooperação e a transparência, as práticas voltadas à melhoria contínua e à inovação ainda enfrentam desafios. Dessa forma, políticas organizacionais que integrem segurança psicológica, aprendizagem contínua e empoderamento técnico podem ser determinantes para o fortalecimento da qualidade em ciclos ágeis de desenvolvimento de software.

Como contribuições práticas, este trabalho oferece às lideranças e equipes ágeis *insights* sobre como fortalecer a segurança psicológica em seus times. A aplicação periódica de instrumentos como o utilizado neste estudo pode servir como diagnóstico organizacional e ponto de partida para intervenções voltadas ao aprimoramento da comunicação, da confiança e do desempenho coletivo. Além disso, as diretrizes apresentadas oferecem subsídios para que lideranças organizacionais analisem seus processos e práticas sob a perspectiva da segurança psicológica, promovendo ações mais alinhadas ao fortalecimento de ambientes colaborativos e seguros.

Como sugestões para pesquisas futuras, propõe-se a ampliação da amostra para outros estados brasileiros. Também se recomenda uma análise mais aprofundada sobre o formato de trabalho e sua distribuição. Além disso, a inclusão de métodos qualitativos, como entrevistas e grupos focais, pode ajudar a explorar com mais profundidade os fatores subjetivos que influenciam a vivência da segurança psicológica. Também seria relevante investigar a relação entre esse construto e indicadores objetivos de qualidade de software, como métricas de defeitos, produtividade e tempo de entrega, ampliando assim a base empírica do campo.

Em síntese, os resultados aqui apresentados reforçam que a segurança psicológica é um componente essencial para a eficácia de equipes ágeis e para a sustentação da qualidade nos processos de desenvolvimento. Em contextos de alta complexidade e interdependência, como é o caso da engenharia de software, promover ambientes marcados por confiança, escuta e responsabilidade compartilhada é não apenas desejável, mas estratégico para a longevidade e a excelência das equipes.

8 Limitações da Pesquisa

Esta pesquisa apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Os dados coletados refletem percepções individuais de profissionais atuantes em diferentes contextos e organizações, o que implica que os achados não devem ser generalizados como verdades absolutas. Embora os resultados ofereçam indícios relevantes sobre a segurança psicológica em equipes ágeis brasileiras, é importante reconhecer que distintas realidades de projetos, ambientes organizacionais e perfis profissionais podem

influenciar significativamente a forma como esses construtos são vivenciados.

Além disso, há uma limitação quanto à representatividade geográfica da amostra, que se concentrou majoritariamente no estado de Pernambuco (PE), representando aproximadamente 86% dos participantes. Mesmo dentro da região Nordeste, existem variações culturais e organizacionais que podem não ter sido capturadas neste estudo. Portanto, os resultados não podem ser considerados representativos do contexto brasileiro como um todo. Estudos futuros devem contemplar diferentes regiões do país para abranger a diversidade nacional, como o Sudeste, onde a predominância de empresas multinacionais pode influenciar comportamentos e estruturas organizacionais distintas, ou as regiões Centro-Oeste e Norte, que possuem forte presença de iniciativas governamentais e podem revelar padrões específicos.

Outro ponto relevante diz respeito à natureza dos dados, que foram obtidos exclusivamente por meio de autorrelatos em um questionário estruturado. Embora essa estratégia seja adequada para identificar padrões e tendências, ela não permite captar, com profundidade, as nuances do comportamento ou do ambiente organizacional. Além disso, o estudo adotou uma abordagem descritiva, baseada em médias percentuais, sem a aplicação de modelos estatísticos avançados que poderiam explorar relações causais entre as variáveis analisadas.

Diante dessas limitações, recomenda-se que pesquisas futuras adotem abordagens mistas, ampliem a diversidade e o alcance geográfico da amostra, e incorporem métodos estatísticos mais robustos. A triangulação com técnicas qualitativas, como entrevistas ou observação em campo, pode enriquecer a compreensão sobre como a segurança psicológica se manifesta e influencia o trabalho em equipes ágeis no Brasil.

DISPONIBILIDADE DE ARTEFATO

Os arquivos suplementares (protocolo de pesquisa e dados) podem ser acessados em: <https://zenodo.org/records/15768192>.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos participantes do *survey* e a Alami et al. [5] pela disponibilização dos dados abertos, que possibilitaram a replicação científica desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- [1] Noura Abbas, Andrew M Gravell, and Gary B Wills. 2010. Using factor analysis to generate clusters of agile practices (a guide for agile process improvement). In *2010 Agile Conference*. IEEE, 11–20.
- [2] Muhammad Ovais Ahmad. 2023. Psychological safety, leadership and non-technical debt in large-scale agile software development. In *2023 18th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (FedCSIS)*. IEEE, 327–334.
- [3] Adam Alami, Oliver Krancher, and Maria Paasivaara. 2022. The journey to technical excellence in agile software development. *Information and Software Technology* 150 (2022), 106959.
- [4] Adam Alami, Mansoor Zahedi, and Oliver Krancher. 2023. Antecedents of psychological safety in agile software development teams. *Information and Software Technology* 162 (2023), 107267.
- [5] Adam Alami, Mansoor Zahedi, and Oliver Krancher. 2024. The role of psychological safety in promoting software quality in agile teams. *Empirical Software Engineering* 29, 5 (2024), 119.
- [6] Markus Baer and Michael Frese. 2003. Innovation is not enough: Climates for initiative and psychological safety, process innovations, and firm performance. *Journal of Organizational Behavior: The International Journal of Industrial, Occupational and Organizational Psychology and Behavior* 24, 1 (2003), 45–68.

- [7] Kimberley Breevaart, Arnold B Bakker, Evangelia Demerouti, and Daantje Derks. 2016. Who takes the lead? A multi-source diary study on leadership, work engagement, and job performance. *Journal of Organizational Behavior* 37, 3 (2016), 309–325.
- [8] Marte Pettersen Buvik and Anastasiia Tkachik. 2022. Psychological safety in agile software development teams: Work design antecedents and performance consequences. In *55th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*. 10.
- [9] Rafael Camara, Annellyelthon Alves, Iury Monte, and Marcelo Marinho. 2020. Agile global software development: A systematic literature review. In *Proceedings of the XXXIV Brazilian Symposium on Software Engineering*. 31–40.
- [10] Amadeu Silveira Campanelli, Ronaldo Darwich Camilo, and Fernando Silva Parreiras. 2018. The impact of tailoring criteria on agile practices adoption: A survey with novice agile practitioners in Brazil. *Journal of Systems and Software* 137 (2018), 366–379.
- [11] Abraham Carmeli and Jody Hoffer Gittell. 2009. High-quality relationships, psychological safety, and learning from failures in work organizations. *Journal of Organizational Behavior: The International Journal of Industrial, Occupational and Organizational Psychology and Behavior* 30, 6 (2009), 709–729.
- [12] Abraham Carmeli, Roni Reiter-Palmon, and Enbal Ziv. 2010. Inclusive leadership and employee involvement in creative tasks in the workplace: The mediating role of psychological safety. *Creativity research journal* 22, 3 (2010), 250–260.
- [13] Jeffrey C Carver. 2010. Towards reporting guidelines for experimental replications: A proposal. In *1st international workshop on replication in empirical software engineering*, Vol. 1. 1–4.
- [14] Claudia de O. Melo, Viviane Santos, Eduardo Katayama, Hugo Corbucci, Rafael Prikladnicki, Alfredo Goldman, and Fabio Kon. 2013. The evolution of agile software development in Brazil: Education, research, and the state-of-the-practice. *Journal of the Brazilian Computer Society* 19 (2013), 523–552.
- [15] Kim Dikert, Maria Paasivaara, and Casper Lassenius. 2016. Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software* 119 (2016), 87–108.
- [16] Meghann L Drury-Grogan. 2014. Performance on agile teams: Relating iteration objectives and critical decisions to project management success factors. *Information and software technology* 56, 5 (2014), 506–515.
- [17] Amy Edmondson. 1999. Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative science quarterly* 44, 2 (1999), 350–383.
- [18] Amy C. Edmondson. 2018. The Fearless Organization: Creating Psychological Safety in the Workplace for Learning, Innovation, and Growth. Wiley (2018).
- [19] Amy C Edmondson and Zhike Lei. [n. d.]. Psychological safety: The history, renaissance, and future of an interpersonal construct. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, volume=1, number=1, pages=23–43, year=2014, publisher=Annual Reviews ([n. d.]).
- [20] George Eleftherakis, Vanya Dimitrova, Desislava Maglova, and Vasiliki Morogianni. 2024. Exploring Success Factors of Agile Teams: The Impact of Personality Traits, Psychological Safety, and Team Reflexivity on Performance. In *2024 16th International Conference on Human System Interaction (HSI)*. IEEE, 1–6.
- [21] Rafaela Mantovani Fontana, Jaime Wojciechowski, Razer Anthon Nizer Rojas Montaña, Sabrina Marczak, Sheila S Reinehr, and Andreia Malucelli. 2022. A Countrywide Descriptive Survey of Agile Software Development in Brazil. In *XP*. 185–202.
- [22] Claes Fornell and David F Larcker. 1981. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research* 18, 1 (1981), 39–50.
- [23] M Lance Frazier, Stav Fainshmidt, Ryan L Klinger, Amir Pezeshkan, and Veselina Vracheva. 2017. Psychological safety: A meta-analytic review and extension. *Personnel psychology* 70, 1 (2017), 113–165.
- [24] Kiev Gama and Aline Lacerda. 2023. Understanding and supporting neurodiverse software developers in agile teams. In *Proceedings of the XXXVII Brazilian Symposium on Software Engineering*. 497–502.
- [25] Fernando Vedoin Garcia, Jean Carlo Rossa Hauck, and Adriano Borgatto. 2024. How do Agile Organizations Manage Risks: An Analysis of the State of Practice in Brazil. In *Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES)*. SBC, 80–91.
- [26] Joseph F Hair, Rolph E Anderson, Barry J Babin, and William C Black. 2010. Multivariate Data Analysis: A Global Perspective. Upper Saddle River: Pearson Education (2010).
- [27] Phil Hennel and Christoph Rosenkranz. 2021. Investigating the “socio” in socio-technical development: The case for psychological safety in agile information systems development. *Project management journal* 52, 1 (2021), 11–30.
- [28] G. Hofstede, G. J. Hofstede, and M. Minkov. 2010. Cultures and Organizations: Software of the Mind. McGraw-Hill Professional (2010).
- [29] Basharat Javed, Abdul Karim Khan, and Samina Quratulain. 2021. Inclusive leadership and innovative work behavior: examination of LMX perspective in small capitalized textile firms. In *Leadership and Supervision*. Routledge, 103–121.
- [30] Per Lenberg and Robert Feldt. 2018. Psychological safety and norm clarity in software engineering teams. In *Proceedings of the 11th international workshop on cooperative and human aspects of software engineering*. 79–86.
- [31] Janeth López-Martínez, Reyes Juárez-Ramírez, Carlos Huertas, Samantha Jiménez, and Cesar Guerra-García. 2016. Problems in the adoption of agile-scrum methodologies: A systematic literature review. In *2016 4th international conference in software engineering research and innovation (conisoft)*. IEEE, 141–148.
- [32] Marcelo Marinho, John Noll, Ita Richardson, and Sarah Beecham. 2019. Plan-driven approaches are alive and kicking in agile global software development. In *2019 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)*. IEEE, 1–11.
- [33] Claudio Saraiva Mattos, Eliezer Dutra, and Gleison Santos. 2024. An Instrument for Assessing Power Distance in Agile Organizations-Preliminary Results. In *Proceedings of the XXIII Brazilian Symposium on Software Quality*. 136–146.
- [34] Alexander Newman, Ross Donohue, and Nathan Eva. 2017. Psychological safety: A systematic review of the literature. *Human resource management review* 27, 3 (2017), 521–535.
- [35] Christopher S Reina, Kristie M Rogers, Suzanne J Peterson, Kris Byron, and Peter W Hom. 2018. Quitting the boss? The role of manager influence tactics and employee emotional engagement in voluntary turnover. *Journal of leadership & organizational studies* 25, 1 (2018), 5–18.
- [36] Forrest Shull, Jeffrey Carver, Sira Vegas, and Natalia Juristo. 2008. The Role of Replications in Empirical Software Engineering. *Empirical Software Engineering* (2008).
- [37] Anastasiia Tkachik, Darja Šmite, Nina Haugland Andersen, and Nils Brede Moe. 2022. What happens to psychological safety when going remote? *Ieee Software* 41, 1 (2022), 113–122.