

Proposta de um Estudo Descritivo-Correlacional sobre Segurança Ocupacional e Produtividade em Equipes de Desenvolvimento de *Software*

Rodrigo Antonio Rosa¹, Eduardo Filgueiras Damasceno¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Programa Multicampi de Pós-Graduação em Informática - PPGI (CP/DV)

rosar@alunos.utfpr.edu.br, damasceno@utfpr.edu.br

Abstract. *This short paper investigates how occupational safety policies relate to productivity in software development teams within software-intensive organizations, integrating occupational health indicators, working conditions, and productivity outcomes in high cognitive-demand environments. A quantitative, descriptive-correlational, cross-sectional design will be employed, with a structured questionnaire administered to software professionals from different organizations, covering safety practices, psychosocial factors, and performance metrics. The analysis will identify associations between risk prevention practices, ergonomics, and psychosocial support and efficiency, delivery quality, and innovation capacity, framing occupational safety as a strategic management element in software engineering.*

Resumo. *Este artigo propõe a investigação de como políticas de segurança ocupacional se relacionam à produtividade no desenvolvimento de software, integrando indicadores de saúde ocupacional, condições de trabalho e resultados de produtividade em um contexto de alta demanda cognitiva. Será empregada uma abordagem quantitativa, de caráter descritivo-correlacional, com estudo transversal e questionário estruturado aplicado a profissionais envolvidos no desenvolvimento de software de diferentes organizações, contemplando práticas de segurança, fatores psicossociais e métricas de desempenho. A análise buscará identificar associações entre prevenção de riscos, ergonomia e suporte psicossocial com eficiência, qualidade das entregas e capacidade de inovação, posicionando a segurança ocupacional como componente estratégico de gestão em engenharia de software.*

1. Introdução

A tecnologia da informação (TI) desempenha papel central no desenvolvimento das sociedades modernas, acompanhada por investimentos crescentes no setor — que representam 8,7% da receita das empresas brasileiras em 2022 [Meirelles 2025]. Entretanto, o trabalho intelectual intensivo característico do desenvolvimento de *software*, aliado à pressão por precisão e entregas rápidas, expõe profissionais a riscos ocupacionais ergonômicos, organizacionais e psicossociais [Mehta and Parijat 2012].

Entre os agravos mais frequentes estão lesões por esforços repetitivos, fadiga cognitiva, sobrecarga mental e *burnout*, especialmente em equipes submetidas a

longos períodos de concentração e interação contínua com sistemas computacionais [Ferreira and Lima 2024].

Apesar da relevância da indústria de *software*, ainda são escassos no contexto nacional estudos que examinem de forma aprofundada os efeitos da adoção de práticas de segurança ocupacional sobre o ambiente de desenvolvimento. Estas práticas envolvem o tratamento e prevenção de riscos ocupacionais tais como riscos ergonômicos, organizacionais e mais recentemente os riscos psicossociais, que influenciam tanto as relações interpessoais quanto a produtividade no desenvolvimento de *software*. Ademais, a literatura tende a focar na qualidade de vida no trabalho, dedicando pouca atenção ao impacto direto dessas práticas sobre produtividade, qualidade das entregas e inovação — embora evidências indiquem que condições de trabalho saudáveis favorecem esses resultados [De Andrade and Bezerra 2023].

Independentemente do formato de execução do trabalho, seja em atividades presenciais, híbridas ou remotas, reforça-se a necessidade de compreender como estratégias estruturadas de segurança ocupacional podem reduzir esses riscos e fortalecer o desempenho das equipes [da Silva and da Silva 2020, Neves et al. 2020].

Diante disso, este estudo investiga de que forma a adoção de práticas estruturadas de Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) se relaciona à produtividade em equipes de desenvolvimento de *software* inseridas em organizações intensivas em *software*, oferecendo subsídios para a gestão de pessoas e para a competitividade organizacional.

2. Fundamentação

A Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) é entendida como um sistema integrado de políticas e práticas destinadas a prevenir acidentes e agravos, bem como a promover o bem-estar físico e mental dos trabalhadores [International Labour Organization 2022].

Neste estudo, consideram-se organizações intensivas em *software* aquelas cuja operação, oferta de produtos ou prestação de serviços dependem significativamente de sistemas de *software* e de equipes responsáveis por seu desenvolvimento, manutenção, sustentação ou garantia da qualidade. Essa definição abrange não apenas organizações do setor de tecnologia, mas também organizações de segmentos como serviços financeiros, comércio eletrônico, indústria, saúde e telecomunicações.

Em ambientes de desenvolvimento de *software*, o trabalho de alta demanda cognitiva intensifica exposições ergonômicas e psicossociais — fatores associados a lesões por esforços repetitivos, fadiga cognitiva e *burnout* — que impactam diretamente a capacidade de entrega das equipes [Mehta and Parijat 2012, Ferreira and Lima 2024].

No campo da engenharia de *software*, produtividade é definida como a relação entre resultados (entregas, qualidade) e recursos (tempo, esforço), mensurada por indicadores como *throughput*, taxa de retrabalho e cumprimento de prazos [Duarte 2022, Oliveira et al. 2024].

Ademais, a literatura aponta que condições de trabalho saudáveis — ergonomia adequada, gestão equilibrada da carga e suporte psicossocial — tendem a reduzir ausências e retrabalho, favorecendo eficiência e qualidade das entregas [Amate et al. 2020, Neves et al. 2020].

A partir da adoção de modelos de trabalho híbridos e remotos, introduzem-se novas variáveis organizacionais, tais como isolamento, variação ergonômica domiciliar e difusão de responsabilidades, que exigem adaptação das políticas de SSO e de métricas de produtividade [da Silva and da Silva 2020] específicas para esses contextos.

Estudos recentes em engenharia de *software* indicam que fatores relacionados ao estresse ocupacional e *burnout* estão associados a impactos significativos na produtividade e na qualidade das entregas [Tulili et al. 2023]. Além disso, aspectos relacionados ao bem-estar dos profissionais, como carga cognitiva, equilíbrio ocupacional e ambiente de trabalho, têm sido apontados como elementos relevantes para o desempenho sustentável de equipes de *software* [Godliauskas and Šmite 2025].

Por fim, propõe-se um enquadramento analítico que articula três vetores: (1) práticas de prevenção e ergonomia; (2) suporte psicossocial e organização do trabalho; (3) indicadores de produtividade operacional.

Esse enquadramento sustenta a hipótese de que melhores condições de SSO estão positivamente associadas à produtividade no desenvolvimento de *software*.

Sabe-se que melhores condições de SSO estão positivamente associadas à produtividade operacional, uma vez que ambientes de trabalho saudáveis predizem desempenho, qualidade das entregas e produtividade autopercebida [Godliauskas and Šmite 2025]. Todavia, no contexto nacional, ainda são escassas evidências empíricas sobre a efetividade da implantação de práticas de SSO em equipes de desenvolvimento de *software*. Ademais, ambientes de trabalho mais emocionalmente saudáveis parecem mediar essa relação, uma vez que a adoção de práticas de SSO está associada à redução de *burnout* e fadiga cognitiva, fatores frequentemente relacionados a melhores níveis de produtividade [Tulili et al. 2023].

3. Desenho da Pesquisa

A pesquisa adotará um desenho quantitativo, transversal e descritivo-correlacional, com o objetivo de avaliar a associação entre práticas de SSO e indicadores de produtividade em equipes de desenvolvimento de *software*. Será utilizada uma amostra por conveniência, composta por profissionais envolvidos em atividades de desenvolvimento (desenvolvedores, analistas, engenheiros, arquitetos e especialistas em qualidade) vinculados a organizações intensivas em *software* que possuam equipes próprias ou terceirizadas de desenvolvimento, manutenção, sustentação ou garantia da qualidade de *software*. Os participantes serão recrutados por meio de redes profissionais *online* (e.g., LinkedIn) e de parcerias com organizações intensivas em *software* localizadas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Serão contempladas organizações de diferentes portes, modelos de negócio e níveis de maturidade em Segurança e Saúde Ocupacional (SSO), sendo essas características utilizadas como variáveis de controle nas análises [Meirelles 2025, Neves et al. 2020]. Os participantes serão recrutados de forma voluntária e anônima, mediante concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e o estudo seguirá as normas éticas institucionais para tratamento e armazenamento dos dados, garantindo confidencialidade e uso restrito para fins de pesquisa.

A coleta será realizada por questionário eletrônico estruturado dividido em três blocos: (i) Dados sociodemográficos e organizacionais; (ii) Percepção sobre práticas de

SSO (ergonomia, carga de trabalho, suporte psicossocial, políticas de prevenção); (iii) Indicadores de produtividade (*throughput*, taxa de retrabalho, pontualidade, dias de afastamento e presença de sintomas de *burnout*).

As respostas autorrelatadas serão operacionalizadas como variáveis numéricas ou ordinais e serão analisadas conforme a tabela do material suplementar ¹ para permitir análises paramétricas e não paramétricas, conforme a distribuição dos dados [Oliveira et al. 2024].

A estratégia analítica seguirá três etapas:

1. Análise descritiva e de confiabilidade (estatísticas descritivas, alfa de Cronbach, inspeção de distribuição);
2. Modelagem multivariada (regressão múltipla hierárquica para estimar o efeito incremental das práticas de SSO sobre os indicadores de produtividade, controlando por variáveis organizacionais e sociodemográficas; verificação de pressupostos e reporte de R^2 ajustado e intervalos de confiança);
3. Análises de mediação e moderação (avaliação do papel mediador do ambiente de trabalho saudável na relação entre práticas de SSO e produtividade no desenvolvimento de *software*) [Neves et al. 2020].

A análise será conduzida em *software* estatístico apropriado, com todas as etapas e parâmetros reportados para garantir reprodutibilidade [Şahin and Aybek 2019]. O *software* escolhido foi o Jamovi, um *software* estatístico gratuito e de código aberto voltado para ciências sociais e do comportamento, empregando procedimentos estatísticos descritivos, análises correlacionais e testes de confiabilidade interna. O nível de significância adotado para as inferências estatísticas será de 5%. Ademais, a pesquisa será submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da instituição antes do início da coleta de dados, prevista para outubro de 2026, conforme cronograma apresentado.

4. Resultados Esperados

Ressalta-se que, até o presente momento, nenhum dado foi coletado, sendo este artigo uma proposta de estudo em fase de delineamento metodológico. Espera-se que a investigação produza evidências consistentes de que a adoção de políticas de segurança ocupacional está associada à produtividade percebida no desenvolvimento de *software*.

A hipótese central é que práticas bem estruturadas — como prevenção de riscos, ergonomia adequada, gestão equilibrada da carga de trabalho e suporte psicossocial — favorecem a criação de ambientes estáveis, saudáveis e propícios ao desempenho técnico das equipes de desenvolvimento de *software*.

A expectativa é que esses elementos, quando integrados às rotinas organizacionais, contribuam não apenas para a redução de problemas ocupacionais, mas também para melhorias perceptíveis na eficiência, na qualidade das entregas e na capacidade de inovação.

Assim, práticas de segurança ocupacional tendem a se consolidar como estratégia relevante para elevar a produtividade e fortalecer a competitividade das organizações intensivas em *software*, com resultados futuros capazes de indicar quais políticas exercem maior impacto e como se articulam com o desempenho das equipes.

¹<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.32257422>

Referências

- [Amate et al. 2020] Amate, E. M., Rocha, D. B., and da Silva Furtado, T. R. (2020). Custos em saúde e segurança do trabalhador (sst) por demanda judicial nos correios de 2000 a 2016. In *SAÚDE EM FOCO: TEMAS CONTEMPORÂNEOS-VOLUME 3*, volume 3, pages 243–259. Editora Científica Digital.
- [da Silva and da Silva 2020] da Silva, J. F. and da Silva, F. L. (2020). Impacto das tecnologias digitais da indústria 4.0 na área de saúde e segurança do trabalho: uma análise através da revisão sistemática da literatura. *Tecno-Lógica*, 24:228–238.
- [De Andrade and Bezerra 2023] De Andrade, A. P. V. and Bezerra, A. C. P. (2023). Desenvolvimento de software ágil: uma revisão sistemática da literatura sobre o technostress e exaustão no trabalho. In *Anais do XI Simpósio Internacional de Gestão, Projetos, Inovação e Sustentabilidade (SINGEP)*, São Paulo. SINGEP.
- [Duarte 2022] Duarte, C. H. C. (2022). Software productivity in practice: A systematic mapping study. *Software*, 1(2):164–214.
- [Ferreira and Lima 2024] Ferreira, T. R. and Lima, G. B. (2024). Burnout em profissionais de ti no brasil: prevalência e correlações com carga cognitiva. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 40(1):e402001.
- [Godliauskas and Šmite 2025] Godliauskas, P. and Šmite, D. (2025). The well-being of software engineers: a systematic literature review and a theory. *Empirical Software Engineering*, 30(1):35.
- [International Labour Organization 2022] International Labour Organization (2022). Second report of the general affairs committee: Inclusion of a safe and healthy working environment in the ilo’s framework of fundamental principles and rights at work. *International Labour Conference Records*, 110(6A):1–45.
- [Mehta and Parijat 2012] Mehta, R. K. and Parijat, P. (2012). Associations between psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders: application to the it profession in india. *Work*, 41(S1):2438–2444.
- [Meirelles 2025] Meirelles, F. S. (2025). Pesquisa anual do uso de ti no brasil – 36ª edição. Technical report, FGVcia – Centro de Tecnologia de Informação Aplicada, FGV EA-ESP, São Paulo. Acesso em: 21 jan. 2026.
- [Neves et al. 2020] Neves, I. F., Utrila, R. T., Piratelli Filho, M. B., Nunes, M. S. A., and Matsuda, L. M. (2020). Uso de tecnologias como ferramenta para redução de riscos ocupacionais. *Revista Multidisciplinar em Saúde*, 1(4):33–33.
- [Oliveira et al. 2024] Oliveira, J. F., Modro, N. R., Dalmolin, L. C., and Modro, N. R. (2024). Métodos de engenharia de software para garantir a alta produtividade em startups. *Revista Prociências*, 7(1):97–111.
- [Şahin and Aybek 2019] Şahin, M. and Aybek, E. (2019). Jamovi: an easy to use statistical software for the social scientists. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(4):670–692.
- [Tulili et al. 2023] Tulili, T. R., Capiluppi, A., and Rastogi, A. (2023). Burnout in software engineering: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*, 155:107116.