

Habilidades Colaborativas no Mercado de TI: Uma Investigação sobre Requisitos de Soft Skills

Wellynton Diniz¹, Bruno Gadelha², Igor Steinmacher³, César França⁴

¹Cesar School
Recife – PE – Brasil

²Instituto de Computação
Universidade Federal do Amazonas (UFAM) – Manaus — AM — Brasil

³School of Informatics, Computing, and Cyber Systems
Northern Arizona University – Flagstaff – AZ – EUA,

⁴Departamento de Computação
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Recife – PE – Brasil

wjds@cesar.school, bruno@icomp.ufam.edu.br,

Igor.steinmacher@nau.edu, franssa@ufrpe.br

Abstract. *Software development requires collaboration among professionals with different profiles, combining hard skills, such as problem-solving and proficiency in programming languages, with soft skills, such as communication and leadership. The nature of the software development field leads professionals to be primarily trained in and invest in hard skills, often neglecting more collaborative abilities. In this context, it is essential to understand which collaboration skills the market is demanding in order to improve computing courses to meet these needs. Thus, this study analyzes collaborative skills sought by recruiters using the 3C Model (communication, coordination, and cooperation). This study examined 19,027 job postings, of which 8,443 highlighted soft skills, and 42% mentioned collaboration. The findings indicate the growing importance of these competencies in the industry, emphasizing the need for initiatives to enhance them among technology professionals.*

Resumo. *O desenvolvimento de software exige colaboração entre profissionais com diferentes perfis, combinando hard skills, como resolução de problemas e habilidades com linguagens de programação, e soft skills, como comunicação e liderança. A natureza da área de desenvolvimento de software, faz com que os profissionais sejam treinados e invistam majoritariamente em hard skills, deixando de lado as habilidades de natureza mais colaborativa. Nesse contexto, torna-se necessário entender quais habilidades de colaboração o mercado tem requerido, para que seja possível melhorar os cursos na área de computação para atender à demanda. Assim, este estudo analisa habilidades colaborativas demandadas por recrutadores, utilizando o Modelo 3C (comunicação, coordenação e cooperação). Neste estudo, foram examinadas 19.027 chamadas de trabalho, sendo que 8.443 destacavam soft skills, e 42% delas mencionavam colaboração. Os achados mostram a crescente valorização dessas*

competências no setor, evidenciando a necessidade de iniciativas para seu aprimoramento entre profissionais de tecnologia.

1. Introdução

O desenvolvimento de software é uma atividade inerentemente colaborativa, que exige a troca contínua de informações entre diferentes perfis de profissionais e demais *stakeholders* envolvidos no processo. As equipes de desenvolvimento são compostas por especialistas técnicos, como designers, desenvolvedores e testadores, e por profissionais com funções gerenciais, como gerentes de projetos, líderes técnicos e analistas de negócios. A interação eficaz entre esses profissionais é essencial para garantir a qualidade e a eficiência do produto final, permitindo que o conhecimento seja compartilhado e as decisões sejam tomadas de forma mais assertiva [Dutra et al. 2015, Zolduoarrati et al. 2022].

Nesse contexto, as habilidades exigidas dos profissionais de software podem ser classificadas em habilidades técnicas (*hard skills*) e habilidades sociais (*soft skills*). As *hard skills* englobam competências específicas adquiridas por meio de formação e experiência prática, como programação, modelagem de dados e testes de software [Garousi et al. 2019, Chévez-Coronel et al. 2023, Diniz et al. 2024a]. Por outro lado, as *soft skills* referem-se a competências interpessoais e comportamentais, como comunicação, empatia, resolução de problemas e colaboração [França and Mellet 2016, Matturro et al. 2019, Rabelo et al. 2022]. Embora tradicionalmente as *hard skills* tenham sido o foco do recrutamento, as *soft skills* vêm ganhando cada vez mais importância, pois influenciam diretamente a dinâmica das equipes e a produtividade organizacional [Lippman et al. 2015, Sato et al. 2021, Valença et al. 2023]. Por outro lado, sabe-se que os cursos e treinamentos tradicionais na área de engenharia de software, muitas vezes não focam em *soft skills* [Diniz et al. 2024b].

Entre as *soft skills* necessárias na indústria de software, a colaboração se destaca como um elemento central para o sucesso de profissionais e de suas equipes [França and Mellet 2016, Galster et al. 2022]. Segundo o Modelo 3C de Colaboração [Fuks et al. 2008], a colaboração pode ser analisada em três dimensões principais: comunicação, coordenação e cooperação. A comunicação refere-se à troca eficaz de informações entre os membros da equipe, a coordenação envolve a organização e distribuição de tarefas, e a cooperação trata da execução conjunta de atividades para alcançar um objetivo comum. Essas dimensões são essenciais para garantir um fluxo de trabalho eficiente, minimizar conflitos e facilitar a integração entre os diferentes membros da equipe.

Diante desse cenário, esta pesquisa investiga quais habilidades colaborativas são mais frequentemente exigidas por recrutadores de times de desenvolvimento de software. A questão central que orienta este estudo é: *Quais habilidades relacionadas à colaboração têm sido solicitadas por recrutadores de times de desenvolvimento de software?* Para respondê-la, foram analisadas 19.027 chamadas de trabalho, das quais 8.443 (44,37%) destacavam explicitamente a importância das *soft skills*. As chamadas foram coletadas entre 14 de outubro de 2023 e 16 de fevereiro de 2024 e analisadas com foco na identificação dos requisitos técnicos e não técnicos demandados pelas empresas.

Os resultados da análise evidenciam a relevância das habilidades de colaboração, mencionadas em 42% dos anúncios de emprego. As habilidades colaborativas identifi-

cadadas nas chamadas foram ainda classificadas de acordo com as dimensões do Modelo 3C. Tal classificação possibilita uma visão estruturada sobre como essas competências são valorizadas pelo mercado. Esses achados reforçam a crescente importância das habilidades colaborativas no setor de desenvolvimento de software e destacam a necessidade de iniciativas que promovam o aprimoramento dessas competências entre os profissionais da área. Os resultados deste estudo podem guiar reestruturação curricular, trazendo informações sobre habilidades que devem ser abordadas em cursos de graduação e treinamentos. Além disso, os resultados informam desenvolvedores no mercado de trabalho, possibilitando que busquem focar em habilidades de colaboração que são essenciais para recolocação.

2. Trabalhos relacionados

A literatura apresenta diversos estudos focados na importância das *soft skills* para área de TI. Um caminho que tem sido adotado para entender estes aspectos é a análise de *skills* a partir de posições de empregos existentes no mercado de trabalho. Os *websites* de recrutamento online há tempos são considerados a principal plataforma de divulgação de vagas de empregos pelo mundo [Carnevale et al. 2014] e diversas pesquisas utilizam dados oriundos desta fonte para compreender aspectos relacionados às demandas do mercado de trabalho em diferentes setores da economia [Anne Kennan et al. 2006].

No setor de Tecnologia da Informação, um exemplo é o estudo de França e Mellet (2016) que buscou identificar as *Soft Skills* mais demandadas pelo mercado, analisando para isto 420 anúncios de empregos em empresas localizadas no Porto Digital, em Recife/PE. Os resultados indicam uma alta demanda por *Soft Skills* como trabalho em equipe e proatividade.

Da mesma forma, o trabalho de Galster et al. (2022) abordou a importância das *Soft Skills* em profissionais de software para o sucesso de projetos e produtos. O estudo foi realizado na Nova Zelândia, um país com um setor de software em crescimento, mas com escassez de habilidades nessa área e em um contexto bi-cultural. A pesquisa analisou 530 anúncios de emprego na área de tecnologia na Nova Zelândia para identificar as *Soft Skills* mais relevantes. Os resultados mostraram que 82% dos anúncios fazem referência explícita a *Soft Skills*, identificando 17 delas, com ênfase em habilidades de comunicação. *Soft Skills* relacionadas a valores humanos mais amplos ou desenvolvimento distribuído não são frequentemente solicitadas.

Ainda, o trabalho de Florea e Stray (2018) abordou a importância das *Soft Skills* na contratação de testadores. O estudo analisou 400 anúncios de emprego para testadores em 33 países, revelando que 64% mencionam a necessidade de *Soft Skills*. Em geral, as empresas buscavam testadores com boa comunicação, habilidades analíticas e de resolução de problemas, além de uma crescente demanda por adaptabilidade, abertura a mudanças, capacidade de trabalhar de forma independente e em equipe.

O estudo de Rabelo et al. (2022) também investigou habilidades não técnicas na área de desenvolvimento de software. Foram analisados 566 anúncios de emprego, que revelaram que 98,9% dos anúncios mencionavam ao menos uma habilidade não técnica, com uma média de 6,3 habilidades por vaga. Os resultados trouxeram como principais *Soft Skills* trabalho em equipe, comunicação oral e escrita, disposição para aprender, resolução de problemas, orientação ao cliente, habilidades analíticas, flexibilidade e ou-

tros. Esses resultados reforçam a relevância das habilidades não técnicas para o sucesso na carreira de desenvolvimento de software.

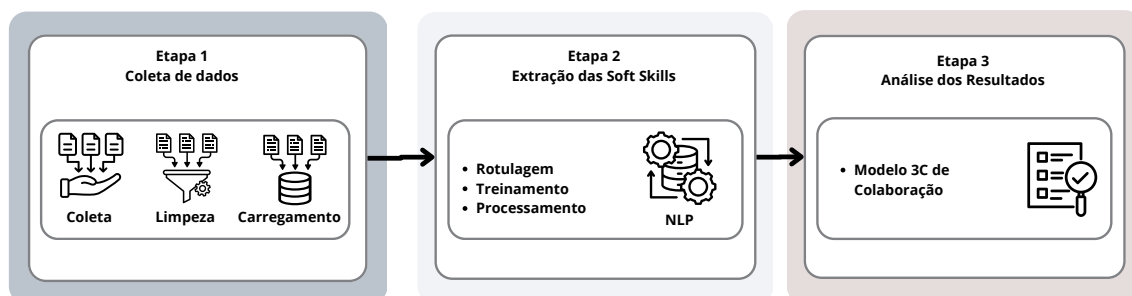
Ainda, o trabalho de Leça e Santos (2025) investigou as principais *Soft Skills* necessárias para cientistas de dados que trabalham em projetos de inteligência artificial (IA). Foram analisadas 87 vagas de emprego de empresas em 12 países. A análise utilizou o ChatGPT para identificar menções relevantes às *Soft Skills*. Os resultados mostraram que, além de habilidades técnicas, os cientistas de dados precisam de *Soft Skills* essenciais para lidar com os desafios éticos e sociais da IA. Entre as habilidades mais mencionadas estão comunicação clara, resolução de problemas, colaboração eficaz e liderança, seguidas por empatia, pensamento crítico e curiosidade.

Diferente dos estudos mencionados, que analisam as *Soft Skills* de forma geral a partir de anúncios de emprego, este trabalho se distingue ao focar especificamente nas habilidades colaborativas demandadas no setor de tecnologia. Enquanto pesquisas anteriores identificam as *Soft Skills* comuns no mercado, nossa abordagem vai além ao categorizar essas competências com base no Modelo 3C de Colaboração, que organiza as habilidades em três dimensões fundamentais: comunicação, coordenação e cooperação. Essa classificação estruturada permite uma compreensão mais detalhada sobre como as empresas valorizam diferentes aspectos da colaboração dentro das equipes de desenvolvimento de software. Além disso, a análise de um conjunto substancial de 19.027 chamadas de trabalho, das quais 8.443 mencionam explicitamente *Soft Skills*, amplia a representatividade dos achados, fornecendo um panorama abrangente sobre a importância das habilidades colaborativas no mercado atual. Dessa forma, este estudo não apenas reforça a relevância das *Soft Skills*, mas também oferece uma visão aprofundada e sistemática sobre como a colaboração é estruturada e exigida pelas organizações, contribuindo para um entendimento mais preciso das demandas profissionais e para o direcionamento de iniciativas voltadas ao aprimoramento dessas competências.

3. Método

Esta pesquisa teve como objetivo investigar quais habilidades colaborativas são mais frequentemente exigidas por recrutadores de times de desenvolvimento de software. Para isso, seguimos uma abordagem metodológica estruturada em três etapas principais: (i) coleta das descrições de vagas de emprego; (ii) extração e categorização das *soft skills* utilizando técnicas de Processamento de Linguagem Natural (NLP); e (iii) análise e classificação das habilidades colaborativas com base no Modelo 3C de Colaboração. A Figura 1 ilustra a abordagem utilizada nesta pesquisa.

Figura 1. Método utilizado nesta pesquisa.



Em relação à coleta dos dados, descrições de vagas de emprego, foram coletadas a partir de quatro plataformas de emprego amplamente utilizadas no Brasil: Indeed¹, Glassdoor², Gupy³ e LinkedIn⁴. Essas plataformas foram selecionadas devido à sua popularidade, à diversidade de oportunidades de emprego em diversos setores e regiões, e à sua relevância em pesquisas relacionadas [Nguyen et al. 2023, Araújo 2022, Rahman et al. 2021, Khaouja et al. 2021, Meier and Laumer 2022, Moravánszky 2024].

A coleta foi realizada utilizando técnicas de *web scraping* com Selenium⁵ e BeautifulSoup⁶ em Python⁷. A busca focou em cargos relacionados à área de TI, como “Cientista de Dados”, “Analista de Dados”, “Engenheiro de Dados” e “Analista de Cibersegurança” e outros. A lista completa de termos pesquisados pode ser visualizada no repositório do zenodo (<https://zenodo.org/records/15075899>). Essa abordagem garantiu a representatividade dos dados, que serviram como base para a análise comparativa subsequente das técnicas de extração de *soft skills*. Um total de 19.027 descrições de vagas foram coletadas entre 14 de outubro de 2023 e 16 de fevereiro de 2024.

Após a coleta, foi realizado um processo de limpeza de dados para eliminar postagens de vagas duplicadas. Para isso, verificamos as vagas com o mesmo título e empresa, exatamente iguais, além de realizar uma verificação de similaridade nas descrições das vagas, utilizando um limite de 90% de similaridade, para isto foi utilizada a biblioteca SpaCy⁸. Essa etapa garantiu que apenas postagens de vagas únicas fossem mantidas no conjunto de dados, evitando redundâncias e melhorando a qualidade da análise.

Outro aspecto fundamental do processo de limpeza envolveu a remoção de caracteres desnecessários. Emojis, caracteres especiais e *stopwords* foram identificados e removidos do conjunto de dados para garantir consistência e facilitar o processamento de texto. Essa etapa serviu para preparar os dados para análises subsequentes, especialmente em técnicas baseadas em Processamento de Linguagem Natural (NLP).

Já para o processo de extração das *Soft skills*, foi realizado o treinamento de um

¹<https://br.indeed.com>

²<https://www.glassdoor.com.br>

³<https://www.gupy.io>

⁴<https://www.linkedin.com>

⁵<https://www.selenium.dev>

⁶<https://pypi.org/project/beautifulsoup4>

⁷<https://www.python.org>

⁸<https://spacy.io>

modelo Processamento de Linguagem Natural (NLP), específico para reconhecimento de entidades, neste caso, *Soft skills*. Para isso, implementou-se um *pipeline* de Reconhecimento de Entidades Nomeadas (NER), utilizamos a biblioteca SpaCy, incorporando o modelo pré-treinado em português “pt_core_news_lg”. Este modelo foi selecionado por se tratar de um modelo robusto e em português. Para o treinamento do modelo, 1.000 anúncios de emprego foram selecionados e rotulados manualmente a partir do conjunto de dados compilado. Durante esse processo, dois dos autores do presente artigo revisaram cuidadosamente cada anúncio e rotularam as *Soft Skills* presentes no texto.

Essas entidades rotuladas foram então incorporadas ao pipeline de NER do SpaCy, em conjunto com o modelo pré-treinado em português. O modelo treinado foi posteriormente salvo dentro de um ambiente virtual, tornando-se pronto para uso em análises e aplicações futuras. Além disso, adicionamos ao modelo uma etapa após a extração para resolver um problema de reconhecimento de entidades compostas, ou seja, em casos de entidades como “Trabalho em equipe”, o algoritmo retornava somente a palavra “trabalho”. Esse mesmo problema ocorreu no estudo de Nguyen et al. (2023). Para solução, realizamos a união das palavras baseada em regras de dependência sintática, como: Marcadores de caso, modificadores nominais e marcadores subordinativos. Para avaliar a extração foram utilizadas as métricas Recall, Precision e F1-Score.

Após a extração, as *soft skills* foram analisadas a fim de classificar aquelas habilidades relacionadas à colaboração de acordo com o Modelo 3C de Colaboração. Isso foi feito para oferecer uma visão estruturada do papel dessas competências no contexto das vagas analisadas.

4. Resultados

A análise das 19.027 chamadas de trabalho revelou que 8.443 (44,37%) mencionavam explicitamente a demanda por *soft skills*, destacando a relevância das habilidades interpessoais no setor de desenvolvimento de software. Dentre essas, as habilidades colaborativas tiveram papel de destaque, estando presentes em 42% das chamadas que mencionavam *soft skills*.

A partir da análise textual das descrições das vagas, foi possível identificar um conjunto de *soft skills* mais requisitadas. A Figura 2 apresenta a nuvem de palavras gerada a partir dos termos mais frequentes extraídos das descrições das vagas. Além disso, a Tabela 1 exibe as dez *soft skills* mais mencionadas, com destaque para comunicação (3.616 ocorrências), respeito (1.078 ocorrências) e colaboração (1.009 ocorrências), evidenciando o papel central das interações interpessoais no ambiente de trabalho. O restante da lista pode ser visualizada em no repositório do zenodo (<https://zenodo.org/records/15075899>).

Figura 2. Nuvem de palavras de *Soft Skills*



Tabela 1. Frequência das habilidades

Habilidade	Frequência
Comunicação	3616
Respeito	1078
Colaboração	1009
Organização	975
Comprometimento	945
Proatividade	877
Inovação	687
Autonomia	686
Liderança	685
Criatividade	614

As habilidades relacionadas à colaboração foram analisadas e classificadas de acordo com as dimensões do Modelo 3C de Colaboração: Comunicação, Coordenação e Cooperação. A Tabela 2 apresenta a distribuição das 20 mais frequentes *soft skills* colaborativas segundo essas categorias. O restante da lista pode ser verificada no repositório do zenodo (<https://zenodo.org/records/15075899>). Os resultados evidenciam que a comunicação e a cooperação são as dimensões mais recorrentes entre as habilidades colaborativas, indicando que recrutadores valorizam profissionais que saibam interagir de forma eficaz com suas equipes e contribuir para o trabalho coletivo. A coordenação também aparece em diversas habilidades, reforçando a necessidade de organização e planejamento dentro dos times de desenvolvimento de software.

Tabela 2. Top-20 Soft Skills Colaborativas

Habilidade	Comunicação	Cooperação	Coordenação	Total
Comunicação	X			3616
Colaboração	X	X	X	1223
Comprometimento		X		1223
Organização			X	975
Proatividade		X		877
Autonomia		X		686
Liderança			X	685
Ética		X	X	576
Empatia	X			371
Negociação	X			355
Agilidade		X		270
Confiança			X	251
Relacionamento interpessoal	X			96
Produtividade		X		95
Planejamento			X	85
Escuta Ativa	X			69
Compartilhar Conhecimento		X		68
Engajamento		X		66
Reconhecimento	X			65
Gestão de tempo			X	63

Os achados deste estudo ressaltam a crescente valorização das habilidades colaborativas no mercado de trabalho de tecnologia. A alta frequência de habilidades gerais como comunicação, colaboração e comprometimento sugere que as empresas reconhecem a importância da interação eficaz entre membros das equipes. Profissionais que dominam essas habilidades são mais aptos a contribuir para a resolução de problemas complexos, adaptar-se rapidamente a mudanças e promover um ambiente de trabalho mais harmonioso e produtivo.

A comunicação eficaz, por exemplo, não apenas melhora a transmissão de informações dentro da equipe, mas também auxilia na mitigação de conflitos, alinhamento de expectativas e compartilhamento de conhecimento. Já a cooperação se reflete na capacidade de trabalhar em conjunto para alcançar objetivos comuns, sendo uma habilidade essencial em projetos de software onde múltiplos *stakeholders* estão envolvidos. Além disso, a coordenação, representada por habilidades como organização e gestão de tempo, é crucial para garantir que as equipes operem de maneira estruturada e eficiente. Essas habilidades tornam-se ainda mais relevantes em metodologias ágeis, onde a adaptação contínua e a entrega incremental de valor são princípios fundamentais.

No entanto, um ponto de atenção a ser observado é que a habilidade de “colaboração” é geralmente citada de forma genérica, sem a devida especificação dos comportamentos e competências que a compõem. Do ponto de vista positivo, isso indica que as empresas reconhecem a importância da colaboração no ambiente de trabalho. Entretanto, essa generalização também pode sinalizar uma lacuna no entendimento da

indústria sobre os componentes essenciais da colaboração, como os discutidos neste trabalho. Essa falta de detalhamento pode dificultar tanto a avaliação precisa dos candidatos quanto o desenvolvimento de programas de capacitação mais direcionados para fortalecer essa competência no ambiente corporativo.

Mas de maneira geral, espera-se que os resultados obtidos nesta análise possam orientar tanto profissionais que desejam ingressar na área quanto programas de formação e capacitação que buscam alinhar suas diretrizes às demandas do setor. A valorização das habilidades colaborativas sugere a necessidade de treinamentos que vão além das competências técnicas, promovendo atividades que desenvolvam habilidades interpessoais e organizacionais. Iniciativas voltadas para o aprimoramento dessas habilidades podem proporcionar maior competitividade aos profissionais e contribuir para o sucesso dos projetos de software. Além disso, empresas que incentivam a colaboração ativa entre suas equipes podem obter benefícios como maior inovação, produtividade e retenção de talentos.

5. Discussão

Os resultados obtidos demonstram a relevância das habilidades colaborativas no contexto do recrutamento para times de desenvolvimento de software. A análise revelou que 42% das vagas mencionavam ao menos uma *soft skill*, apesar de, nesta amostra, o percentual tenha sido menor que em estudos anteriores, ou seja, os estudos de [Galster et al. 2022] com 82%, [Florea and Stray 2018] com 64% e [Rabelo et al. 2022] com 98,9%, a quantidade de vagas coletas foi muito superior a quantidade utilizada nos estudos citados.

A análise revelou que do total de vagas que mencionavam alguma *soft skill*, destacaram-se competências colaborativas, evidenciando a crescente valorização dessas habilidades no setor. A predominância de termos como comunicação, respeito e colaboração nas descrições das vagas reforça a importância das interações interpessoais para o sucesso das equipes. Este resultado corrobora com a literatura, em relação a comunicação [França and Mellet 2016, Galster et al. 2022, Florea and Stray 2018, Leça and Santos 2025], colaboração [Leça and Santos 2025, França and Mellet 2016]. Por outro lado, este estudo trouxe notoriedade para a *Soft Skill* “respeito”, pouco citada em trabalhos relacionados.

Ao categorizar as habilidades colaborativas com base no Modelo 3C de Colaboração, observou-se que a comunicação desempenha um papel central, sendo a habilidade mais mencionada. Esse achado corrobora estudos anteriores que apontam a comunicação eficaz como um fator determinante para o alinhamento de expectativas, resolução de conflitos e compartilhamento de conhecimento dentro das equipes de desenvolvimento.

A colaboração, por sua vez, também se destacou, indicando a importância de profissionais capazes de trabalhar em conjunto para atingir objetivos comuns. A coordenação, representada por habilidades como organização e liderança, apareceu em menor frequência, mas ainda assim desempenha um papel relevante na gestão de tarefas e no planejamento eficiente dos projetos.

A alta frequência de habilidades como comprometimento, proatividade e autonomia indica que recrutadores valorizam profissionais capazes de assumir responsabilidades

e atuar de forma independente. Isso pode estar relacionado à crescente adoção de metodologias ágeis, que demandam equipes autônomas e colaborativas para garantir ciclos de desenvolvimento rápidos e eficazes.

Os achados desta pesquisa podem ter implicações práticas tanto para profissionais em busca de qualificação quanto para empresas e instituições de ensino. Profissionais que desejam se destacar no mercado devem investir no aprimoramento de suas habilidades interpessoais, enquanto programas de capacitação podem incluir treinamentos voltados ao desenvolvimento dessas competências. Empresas que promovem um ambiente de colaboração ativa entre suas equipes podem colher benefícios como maior produtividade, inovação e retenção de talentos.

6. Conclusão

Esta pesquisa investigou as habilidades colaborativas são frequentemente exigidas em vagas de desenvolvimento de software. A análise de quase 20.000 descrições de vagas revelou que habilidades colaborativas são altamente demandadas no mercado.

A classificação das habilidades, segundo o Modelo 3C, demonstrou que a comunicação é a competência mais valorizada, seguida da própria “colaboração”. Esses resultados indicam que recrutadores buscam profissionais que saibam interagir eficazmente, trabalhar em equipe e organizar suas atividades para garantir a eficiência dos projetos. Além disso, a presença significativa de habilidades como comprometimento, proatividade e autonomia sugere que o mercado valoriza profissionais engajados e com iniciativa.

Com base nesses achados, recomenda-se que programas de formação e treinamento para profissionais de tecnologia incluam o desenvolvimento de habilidades colaborativas, além das competências técnicas. Empresas também podem se beneficiar ao fomentar uma cultura organizacional que valorize a comunicação aberta e a colaboração entre equipes.

Como sugestão para trabalhos futuros, investigações adicionais podem explorar como a demanda por habilidades colaborativas varia entre diferentes setores da indústria de software ou como essas competências impactam o desempenho das equipes no longo prazo. Além disso, estudos qualitativos com recrutadores e gestores de equipe podem complementar os achados quantitativos, proporcionando uma compreensão mais aprofundada sobre os critérios utilizados no processo seletivo de profissionais de software. Por fim, trabalhos futuros poderiam ainda investigar a relação entre os elementos identificados nesta pesquisa e os programas de formação profissional ou currículos do ensino superior, analisando em que medida os aspectos da colaboração estão sendo abordados e desenvolvidos nesses contextos educacionais.

Referências

- Anne Kennan, M., Cole, F., Willard, P., Wilson, C., and Marion, L. (2006). Changing workplace demands: What job ads tell us. In *Aslib proceedings*, volume 58, pages 179–196. Emerald Group Publishing Limited.
- Araújo, R. V. O. (2022). *A criação de um modelo de Natural Language Processing para extração de habilidades técnicas na área de Ciência de Dados*. PhD thesis.

- Carnevale, A. P., Jayasundera, T., and Repnikov, D. (2014). Understanding online job ads data. Technical report, A technical report. MS o. PP Center on Education and the Workforce.
- Chávez-Coronel, K., Saraguro-Bravo, R., Mawyin-Koriakova, M., Rugel-Diaz, P., and Jaramillo-Saltos, J. (2023). A comparative analysis of hard and soft skills required by software development companies in ecuador. In *2023 11th International Conference in Software Engineering Research and Innovation (CONISOFT)*, pages 75–81. IEEE.
- Diniz, W., Andrade, A., Valença, M., and França, C. (2024a). Construção de uma ontologia para seleção de profissionais em ti. In *Anais do XXXII Workshop sobre Educação em Computação*, pages 818–829, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Diniz, W., Valença, M., França, C., Santos, A., and Pincovsky, M. (2024b). The skill gap in software industry: A mapping study. In *Anais do XXXVIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software*, pages 192–200. SBC.
- Dutra, A. C., Prikladnicki, R., and França, C. (2015). What do we know about high performance teams in software engineering? results from a systematic literature review. In *2015 41st Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications*, pages 183–190. IEEE.
- Florea, R. and Stray, V. (2018). Software tester, we want to hire you! an analysis of the demand for soft skills. In *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming: 19th International Conference, XP 2018, Porto, Portugal, May 21–25, 2018, Proceedings 19*, pages 54–67. Springer.
- França, C. and Mellet, D. (2016). Soft skills required! uma análise da demanda por competências não-técnicas de profissionais para a indústria de software e serviços. *Anais do IX Fórum de Educação em Engenharia de Software (FEES 2016)*, pages 101–112.
- Fuks, H., Raposo, A., Gerosa, M. A., Pimental, M., and Lucena, C. J. (2008). The 3c collaboration model. In *Encyclopedia of E-collaboration*, pages 637–644. IGI Global.
- Galster, M., Mitrovic, A., Malinen, S., and Holland, J. (2022). What soft skills does the software industry* really* want? an exploratory study of software positions in new zealand. In *Proceedings of the 16th ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*, pages 272–282.
- Garousi, V., Giray, G., and Tuzun, E. (2019). Understanding the knowledge gaps of software engineers: An empirical analysis based on swebok. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 20(1):1–33.
- Khaouja, I., Kassou, I., and Ghogho, M. (2021). A survey on skill identification from online job ads. *IEEE Access*, 9:118134–118153.
- Leça, M. and Santos, R. (2025). Curious, critical thinker, empathetic, and ethically responsible: Essential soft skills for data scientists in software engineering. In *Proceedings of the International Conference on Software Engineering (ICSE)*.
- Lippman, L. H., Ryberg, R., Carney, R., and Moore, K. A. (2015). Workforce connections: key”soft skills”that foster youth workforce success: toward a consensus across fields. *Child Trends Publication*, 56.

- Matturro, G., Raschetti, F., and Fontán, C. (2019). A systematic mapping study on soft skills in software engineering. *J. Univers. Comput. Sci.*, 25(1):16–41.
- Meier, F. J. and Laumer, S. (2022). Uncovering the necessary hard-and soft-skills to get it personnel jobs: a text mining approach. In *Proceedings of the 2022 Computers and People Research Conference*, pages 1–7.
- Moravánszky, A. (2024). Swissreview-mapping the requirements engineering job landscape. In *2024 IEEE 32nd International Requirements Engineering Conference (RE)*, pages 450–456. IEEE.
- Nguyen, H. N. M., Nguyen, K. D., Pham, Q. H., Kieu, X. L., Hoang, N. V., Nguyen, H., and Huynh, C. P. (2023). Information technology skills extractor for job descriptions in vku-itskills dataset using natural language processing.
- Rabelo, D., Lopes, A., Mendes, W., de Souza, C., Gama, K., Monteiro, D., and Pinto, G. (2022). The role of non-technical skills in the software development market. In *XXXVI Brazilian Symposium on Software Engineering*, pages 31–40.
- Rahman, T., Nwokeji, J., Matovu, R., Frezza, S., Sugnanam, H., and Pisolkar, A. (2021). Analyzing competences in software testing: Combining thematic analysis with natural language processing (nlp). In *2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pages 1–9. IEEE.
- Sato, S., Kang, T.-A., Daigo, E., Matsuoka, H., and Harada, M. (2021). Graduate employability and higher education’s contributions to human resource development in sport business before and after covid-19. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 28:100306.
- Valença, M., Diniz, W., Pincovsky, M., França, C., and Cabral, G. (2023). Mercado de trabalho em tecnologia da comunicação e informação (ti): análise de um experimento de aproximação entre academia e indústria no porto digital. In *Anais do VIII Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software*, pages 1–10. SBC.
- Zolduoarrati, E., Licorish, S. A., and Stanger, N. (2022). Impact of individualism and collectivism cultural profiles on the behaviour of software developers: A study of stack overflow. *Journal of Systems and Software*, 192:111427.