

ARTIGOS

COMUNICAÇÃO E COORDENAÇÃO EM EQUIPES VIRTUAIS DE DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE: UMA REVISÃO DA LITERATURA¹

COMMUNICATION AND COORDINATION IN VIRTUAL TEAMS OF DISTRIBUTED SOFTWARE DEVELOPMENT: A LITERATURE REVIEW

RESUMO

O desenvolvimento de software é uma atividade desafiadora e em constante transformação. Atualmente, projetos de desenvolvimento de software contam com equipes distribuídas (Desenvolvimento Distribuído de Software - DDS). Tais projetos enfrentam desafios de comunicação e coordenação, os quais têm sido amplamente investigados na literatura. Todavia, ainda não houve uma compreensão clara dos desafios e das práticas específicos para diferentes tipos de arranjos de equipe em projetos de DDS. Portanto, realizou-se uma Revisão da Literatura do tipo Revisão de Escopo (ScR) embasada no PRISMA, com o objetivo de identificar os desafios, as práticas e os diferentes arranjos de equipes virtuais em DDS em 26 estudos. Foram identificados desafios e práticas em cinco dimensões (interações sociais; processos, eventos e mecanismos de colaboração; distâncias e diferenças; aspectos humanos; e aspectos organizacionais) que influenciam, de forma positiva ou negativa, a comunicação e a coordenação em projetos de DDS, além de quatro tipos de arranjos de equipes: colocalizada, distribuída, remota e híbrida. Conclui-se que a comunicação promove a coordenação em DDS, e que a adaptação de abordagens de gestão de projetos é necessária para o sucesso de tais projetos.

Palavras-chave: desenvolvimento distribuído de software (DDS); comunicação; coordenação; equipe virtual.

ABSTRACT

Software development is a challenging and constantly changing activity. Currently, software development projects involve

¹ ARTIGO FAST TRACK - PUBLICADO ORIGINALMENTE NO 34º ENANGRAD, 2023, realizado no INSPER, em São Paulo – SP, nos dias 3, 4 e 5 de novembro de 2023.

Ricardo Augusto Niederauer Flores Severo
ricardo@niedpro.com

Mestrando em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Gerente de Projetos na Intelbras e na ASUS, através do Instituto Metrópole Digital (IMD). Natal - RN - BR.

Adrienne Paula Vieira de Andrade
adrienne.andrade@ufrn.br
Doutora em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Professora adjunta do departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal - RN - BR.

distributed teams (Distributed Software Development - DSD). Such projects face communication and coordination challenges, which have been extensively investigated in the literature. However, there has not yet been a clear understanding of the specific challenges and practices for different team arrangement types in DDS projects. Therefore, a PRISMA-based Scoping Literature Review (ScR) was conducted to identify the challenges, practices, and different virtual team arrangements in SDR in 26 studies. Challenges and practices were identified in five dimensions (social interactions; processes, events, and collaboration mechanisms; distances and differences; human aspects; and organisational aspects) that positively or negatively influence communication and coordination in DDS projects, as well as four types of team arrangements were identified: colocated, distributed, remote and hybrid. It is concluded that communication promotes coordination in DDS and that tailoring project management approaches is necessary for the success of such projects.

Keywords: distributed software development (DDS); communication; coordination; virtual team.

1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos do novo milênio tornaram o acesso à Internet uma necessidade básica na sociedade moderna (Akdeniz; Mujčić, 2012). Com a cobertura global da Internet e dispositivos móveis versáteis, as dinâmicas de trabalho foram transformadas. Hodiernamente, profissionais de todo o mundo podem manipular dados complexos, participar de videoconferências e colaborar na criação de *software* de forma remota. Esse avanço não apenas legitimou o trabalho remoto, mas também aumentou sua eficiência (Stanier, 2022), causando mudanças substanciais nas organizações, especialmente naquelas inseridas em um mercado globalizado (Ünal, 2023).

Com a pandemia de COVID-19, muitas organizações reavaliaram seus modelos de trabalho, deslocando suas operações dos escritórios para o ambiente doméstico dos colaboradores, visando à continuidade das atividades e aos níveis adequados de produtividade (Bogolii, 2023). Embora algumas empresas já praticassem o trabalho remoto e a colaboração virtual em projetos de desenvolvimento de *software* antes da pandemia, o cenário acelerou consideravelmente essa transição (Stettina *et al.*, 2023).

Esse modelo, chamado de Desenvolvimento de Distribuído de *Software* (DDS), resulta da distribuição de força de trabalho especializada em diferentes países, redução nos custos de desenvolvimento e maior interação com clientes (Garro-Abarca *et al.*, 2021). A operacionalização do DDS pode ocorrer com diferentes níveis de dispersão geográfica e temporal entre colaboradores, culminando em diferentes arranjos de equipes (modelos de organização do equipes de acordo com nível dispersão), e sua correta caracterização é de fundamental importância para ajudar na identificação de possíveis fontes de desafios e suas implicações em práticas (Prikladnicki; Audy, 2007; Santos; Ralph, 2022).

Embora o cenário de projetos de DDS seja atraente na teoria, na prática, as equipes se deparam com desafios, tais como diferenças culturais, fusos horários distintos e barreiras linguísticas (Hanssen *et al.*, 2011; Stray *et al.*, 2019). Estudos revelam que o desenvolvimento de software em equipes é desafiador, quando globalmente distribuído. Esse desafio é potencializado (Herbsleb; Moitra, 2001). Para superar essas dificuldades e garantir uma efetiva comunicação, coordenação e maior produtividade, as organizações globais de desenvolvimento de software buscam adotar métodos ágeis, os quais têm demonstrado crescente compatibilidade com ambientes distribuídos (Marinho *et al.*, 2021).

Inclusas neste cenário, potencializado nos últimos anos pela rápida e crescente adoção do trabalho remoto pela indústria

de tecnologia, muitas organizações ainda se deparam com dificuldades na implementação do modelo de Desenvolvimento Distribuído de *Software* (DDS), as quais buscam entender quais as melhores práticas e metodologias de DDS que as permitam migrar para o modelo de trabalho remoto sem que percam a afetividade da comunicação e coordenação de seus projetos e processos (Conboy *et al.*, 2023).

Embora os temas de coordenação e comunicação em DDS sejam amplamente discutidos por pesquisadores da área (Thanthony; Marnewick; Marnewick., 2022), ainda há uma carência de estudos que investiguem os desafios e as estratégias de comunicação e coordenação em diferentes tipos de arranjos de equipes de forma específica, considerando também o impacto recente da pandemia de COVID-19 na dinâmica de trabalho em DDS (Smite *et al.*, 2022; Santos; Ralph, 2022).

Com o intuito de preencher esta lacuna da literatura em DDS, este trabalho investiga a seguinte questão: “*Quais os desafios, práticas e arranjos de equipes, e suas respectivas influências, na comunicação e coordenação efetiva em projetos de DDS?*”.

O objetivo deste estudo está em analisar a literatura disponível sobre tal temática, buscando identificar os desafios, as práticas e os diferentes arranjos de equipes virtuais em projetos de DDS. A compreensão desses aspectos é essencial para orientar a tomada de decisões e a implementação de estratégias eficazes para a implementação de modelos de trabalho distribuídos pelas organizações, impulsionando a produtividade, a colaboração e o sucesso dos projetos nesse novo contexto de trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conceito central desta pesquisa é o Desenvolvimento Distribuído de *Software* (DDS), o qual envolve a colaboração de equipes globalmente distribuídas na criação de um produto ou serviço (Giuffrida; Dittrich, 2015). Diversos

fatores levam as organizações a adotarem o DDS em busca de mercados globalizados; entre eles, pode-se citar a diminuição dos custos, a aproximação com os mercados locais e, mais significativamente, a capacidade de melhor responder ao *Time-to-market* (Herbsleb; Moitra, 2001). Tais benefícios devem-se, principalmente, à vantagem advinda da diferença de fuso horário, permitindo às organizações adotar o modelo de desenvolvimento *Follow-the-sun*, modelo de trabalho que possibilita as equipes trabalhem no desenvolvimento do produto de maneira contínua, 24 horas por dia (Prikladnicki; Audy, 2007).

No que diz respeito à operacionalização de projetos de DDS, pelo menos, um dos atores envolvidos na colaboração em projetos de desenvolvimento de software está disperso geográfica, física e/ou temporalmente (Prikladnicki; Audy, 2007). Segundo Prikladnicki e Audy (2007), há quatro níveis de dispersão entre atores em DDS: mesma localização física, distância nacional, distância continental e distância global. Para Santos e Ralph (2022), o nível de dispersão é caracterizado como modelo de arranjo de equipe, o qual pode ser: colocalizada, modelo em que membros compartilham o mesmo espaço físico de trabalho; distribuída, com membros em diferentes locais geográficos; remota, trabalhando em espaços individuais; ou híbrida, combinando configurações de qualquer um dos tipos mencionados anteriormente.

Os projetos de DDS adotam abordagens ágeis de desenvolvimento de *software* que são baseados no Manifesto Ágil (Chow; Cao, 2008; Baham; Hirschheim, 2021). O Manifesto Ágil é um conjunto de 4 valores e 12 princípios que fundamentam o desenvolvimento ágil de *software* centrado em indivíduos (Fowler; Highsmith, 2001). Há diferentes metodologias ágeis para o desenvolvimento de software, tais como o XP (*eXtreme Programming*), FDD (*Feature Driven Development*), ASD (*Adaptative Software Development*), e *Scrum*, sendo este último uma das abordagens mais comumente utilizada em projetos de desenvolvimento de software (Dingsøyr *et al.*, 2018).

A comunicação é considerada um fator crítico para o sucesso ou insucesso desses projetos (Mackellar, 2012). De acordo com González-Romá e Hernández (2014), a comunicação é intrínseca à equipe, essencial para viabilizar processos como coordenação e monitoramento, que potencializam o desempenho geral da equipe. A Teoria da Coordenação de Malone e Crowston (1994) define coordenação como o gerenciamento de interdependências entre atividades, realizado por meio de mecanismos que promovem o desempenho coletivo. Na engenharia de *software*, a coordenação de equipe refere-se ao processo de gerenciar a dependência entre as atividades de diferentes profissionais no time (Herbsleb, 2007).

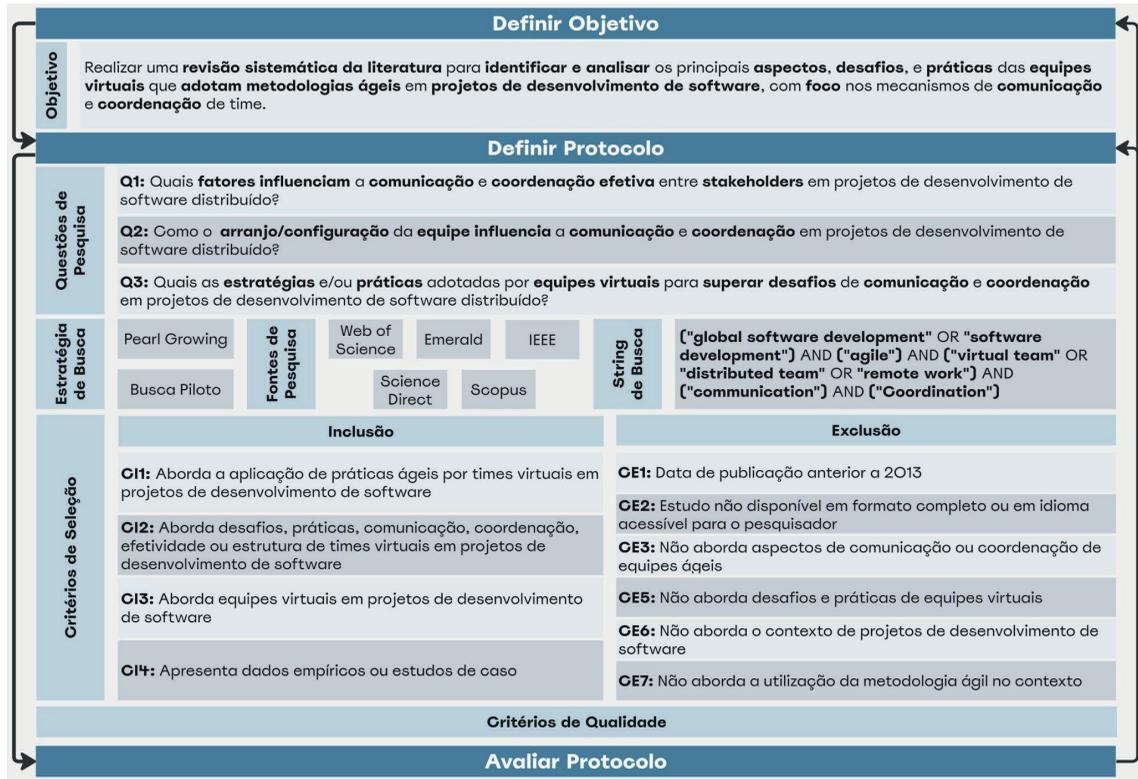
A coordenação em equipes é alcançada por meio da comunicação direta e mediada por código, documentação e artefatos (Schmidt; Simone, 1999). Equipes ágeis utilizam diversos mecanismos para coordenar atividades complexas e cooperativas, visando reduzir a complexidade do trabalho e minimizar a necessidade de deliberação (Strode *et al.*, 2012). As estratégias de coordenação, formais ou informais, devem ser adaptadas ao projeto e à equipe, sendo passíveis de modificação ao longo do tempo

(Strode *et al.*, 2012; Dingsøyr *et al.*, 2018). No entanto, os desafios de comunicação persistem, influenciados pelo número de profissionais envolvidos, tempo necessário para tarefas, questões técnicas e complexidade das atividades (Herbsleb *et al.*, 2006). A comunicação é essencial para organizar o trabalho cooperativo e evitar problemas como trabalho duplicado, conflitos de escopo de tarefas e atrasos (Sedano *et al.*, 2017).

3 METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão da literatura do tipo revisão de escopo (*Scoping Review* - ScR), um tipo de revisão útil para identificar e avaliar os principais conceitos que sustentam uma área de pesquisa e as principais fontes e tipos de evidências disponíveis (Arksey; O'malley, 2005). O processo de revisão de escopo (ScR) seguiu um protocolo de pesquisa (quadro 1) baseado na declaração de recomendação PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*) (Page *et al.*, 2021). O checklist PRISMA desta pesquisa, assim como o protocolo em sua versão completa podem ser acessados através do seguinte link: <https://bit.ly/rsl-virtualteams>.

Quadro 1 - Protocolo de Pesquisa

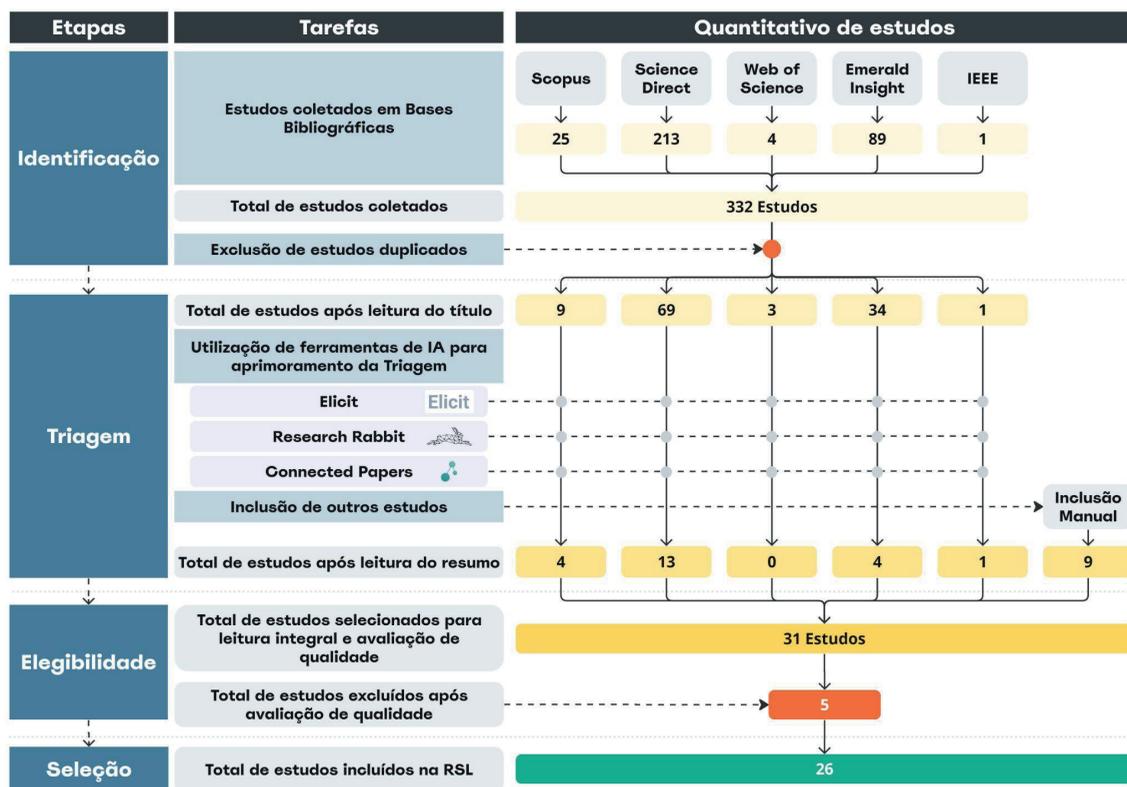


Fonte: elaboração própria (2023).

O processo de busca da literatura incluiu buscas manuais em bases de dados como *Google Scholar* e *Semantic Scholar*, usando palavras-chave relevantes. Em seguida, utilizamos a ferramenta *Parsifal* para criar uma primeira *string* de busca automática com base no protocolo. Realizamos buscas piloto, selecionando 79 artigos e 427 palavras-chave. Utilizando o *Power BI*, analisamos as palavras-chave mais recorrentes para refinar a *string*.

Com base na análise dos dados, foram definidos cinco parâmetros de busca para formulação de uma *string* mais efetiva, resultando na seguinte *string*: (“*global software development*” OR “*software development*”) AND (“*agile*”) AND (“*virtual team*” OR “*distributed team*” OR “*remote work*”) AND (“*communication*”) AND (“*Coordination*”). O processo de seleção dos artigos (quadro 2) consistiu na aplicação dessa *string* nas bases *Scopus*, *ScienceDirect*, *Web of Science*, *Emerald Insight* e *IEEE*. Um total de 332 estudos foi coletado. Além disso, adicionamos nove estudos manualmente, encontrados em outras fontes (*Semantic Scholar*, *Research Gate*, *Research Rabbit*, e *Connected Papers*). Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos para refinar os resultados obtidos. Após duas etapas de seleção, com a análise de títulos e resumos para verificar a relevância e aplicabilidade, foram incluídos 31 estudos para leitura integral e avaliação de qualidade.

Quadro 2 - Condução da Revisão da Literatura



Fonte: elaboração própria (2023).

Os artigos selecionados foram avaliados pelos pesquisadores quanto à sua elegibilidade e qualidade metodológica. Utilizou-se um formulário desenvolvido pelos pesquisadores (quadro 3) com critérios baseados em instrumentos de Dybå e Dingsøyr (2008), Pizard *et al.* (2021) e Zhou *et al.* (2015). A avaliação foi feita em uma escala disponível no *Parsif.al*, composta pelos itens: “sim” (peso 1), “parcialmente” (peso 0,5) e “não” (peso 0,0), com uma nota de corte igual a 7,0. Cinco artigos obtiveram pontuação inferior a 7,0 e foram excluídos, resultando em 26 estudos considerados aptos para análise.

Quadro 3 - Critérios para avaliação de qualidade dos estudos da ScR

Critérios de Qualidade	
QQ1: Há uma declaração clara das metas/objetivos e justificativa da pesquisa?	QQ8: As técnicas de coleta e análise de dados foram adequadas para responder às questões de pesquisa?
QQ2: A pesquisa aborda um problema ou desafio relevante enfrentado por times virtuais em projetos ágeis de desenvolvimento de software?	QQ9: A relação entre o pesquisador e os participantes foi considerada em grau adequado?
QQ3: O método de pesquisa foi adequadamente definido e apropriado para atender aos objetivos e questões de pesquisa propostos?	QQ10: As variáveis/métricas/métodos/desenho utilizados na pesquisa foram claramente definidas e descritas?
QQ4: Existe uma descrição adequada do contexto em que a pesquisa foi realizada?	QQ11: A pesquisa forneceu resultados claramente embasados nos dados coletados e com conclusões justificadas por estes?
QQ5: Há uma descrição adequada da amostra utilizada na pesquisa?	QQ12: Os pesquisadores mencionam aspectos éticos, confiabilidade e validade dos resultados?
QQ6: A estratégia de seleção da amostra foi executada de maneira apropriada para possibilitar sua representatividade, e reduzir significativamente o risco de viés?	QQ13: As implicações da pesquisa são discutidas de forma clara e relevante para a prática e pesquisas futuras em projetos ágeis de desenvolvimento de software?
QQ7: Os procedimentos utilizados na coleta e análise de dados foram descritos de forma suficientemente detalhada para permitir a sua replicação em pesquisas futuras?	QQ14: O estudo possui relevância/valor para a pesquisa ou a prática?

Fonte: elaboração própria (2023).

Os artigos foram analisados com auxílio de algumas ferramentas baseadas em grandes modelos de linguagem (LLMs - *Large Language Models*), que possibilitaram uma exploração flexível e criativa do campo (Ramos, 2023). O quadro 4 apresenta uma visão geral das ferramentas utilizadas. O *Research Rabbit* e *Connected Papers* auxiliaram na busca e seleção de artigos, e, por meio da ferramenta *Elicit*, pôde-se compreender, inicialmente, os artigos na fase de seleção. O *Power BI* foi utilizado para visualização de dados, o *Parsif.al* para extração de informações relevantes (autor(es), ano de publicação, título, revista, métodos e definições) e o *VOSViewer* para identificar palavras-chave frequentes e clusters. Para reduzir vieses e definir a estratégia de pesquisa, foram utilizadas o *Parsif.al* e *Power BI*.

Quadro 4 - Ferramentas de apoio à Revisão da Literatura

Ferramentas	Descrição	Etapa da RSL	Atividade da RSL	Objetivo	Link
Parsifal	 Ferramenta de Revisão Sistemática	Planejamento	Definir Protocolo	Definir o protocolo da RSL	parsif.al
Zotero	 Ferramenta de Gerenciamento de Referências	Condução	Selecionar estudos / extrair e sintetizar os dados	Organizar, filtrar, categorizar e selecionar estudos coletados. E extrair e sintetizar os dados.	zotero.org
Elicit	 Ferramenta de Inteligência Artificial para Pesquisa	Condução	Selecionar estudos	Auxiliar a atividade de seleção de estudos para a pesquisa	elicit.org
Research Rabbit	 Ferramenta de Inteligência Artificial para Pesquisa	Condução	Selecionar estudos / extrair e sintetizar dados	Auxiliar a atividade de seleção de estudos para a pesquisa. E executar a análise bibliométrica.	researchrabbit.ai
Connected Papers	 Ferramenta de Inteligência Artificial para Pesquisa	Condução	Selecionar estudos	Auxiliar a atividade de seleção de estudos para a pesquisa	connectedpapers.com
Power BI	 Ferramenta de Visualização de Dados e Business Intelligence	Planejamento / Publicação de Resultados	Definir a string de busca / Descrever e divulgar os resultados	Auxiliar na definição da string de busca, e executar a análise bibliométrica	powerbi.microsoft.com
VOSviewer	 Ferramenta para construção e visualização de redes bibliométricas	Publicação de Resultados	Extrair e sintetizar os dados	Executar a análise bibliométrica	vosviewer.com

Fonte: elaboração própria (2023).

Quadro 5 - Dimensões e fatores provenientes de evidências na literatura

Dimensões	Fatores	Estudos	Total de Estudos	Total de Evidências	% do Total de Estudos
Processos, Eventos e Mecanismos de Colaboração	Artefatos e Mecanismos de Coordenação, Artefatos e Mecanismos Não Flexíveis, Ausência de Modelo Mental Compartilhado, Compartilhamento de Conhecimento e Informações, Documentação Detalhada, Equilíbrio entre Documentação e Comunicação, Execução de Tarefas de acordo com o Local de Trabalho, Facilitação de Reuniões, Falta ou Falha no Compartilhamento de Conhecimento e Informações, Ferramentas de Comunicação e Colaboração, Má Coordenação, Modelo Mental Compartilhado, Múltiplas Ferramentas ou Canais de Comunicação, Reuniões Consecutivas, Reuniões Extensas, Reuniões Não-Programadas	[E01], [E02], [E03], [E04], [E06], [E08], [E11], [E13], [E15], [E16], [E17], [E18], [E19], [E20], [E21], [E22], [E23], [E25], [E26]	19	33	73%
Interações Sociais	Baixa Frequência de Comunicação, Comunicação Assíncrona, Comunicação Digital, Comunicação Efetiva, Comunicação Frequente, Comunicação Híbrida, Comunicação Inadequada, Comunicação Informal, Comunicação Presencial, Comunicação Síncrona, Comunicação Verbal, Falta de Comunicação, Falta de Comunicação não-verbal, Falta de Transparência, Liderança, Mal-entendidos, Transparência	[E01], [E02], [E06], [E07], [E08], [E11], [E12], [E16], [E17], [E19], [E20], [E21], [E22], [E24]	14	35	54%
Aspectos Organizacionais	Ambiente Colaborativo, Dificuldades na Adoção e Execução de Práticas ágeis, Grande número de Membros na Equipe, Pair-Programming, Práticas Ágeis, Trabalho em Casa	[E01], [E03], [E06], [E07], [E16], [E21], [E22]	7	12	27%
Aspectos Humanos	Auto-organização e Auto-regulação, Baixo Engajamento, Distrações Domésticas, Engajamento, Falta de Confiança, Falta de Interações Sociais, Interrupções, Senso de Equipe	[E01], [E06], [E07], [E10], [E11], [E16], [E19], [E20], [E21], [E26]	10	18	38%
Distâncias e Diferenças	Barreiras Culturais, Barreiras de Idioma, Diferença de Fuso Horário, Diferenças no Nível de Conhecimento e Experiência, Distância Geográfica, Distância Organizacional, Proximidade Geográfica	[E04], [E05], [E06], [E09], [E10], [E11], [E14], [E17], [E19], [E20], [E21], [E22], [E24]	13	32	50%

Fonte: elaboração própria (2023).

Das evidências identificadas, 78 indicaram influência negativa e 52 indicaram influência positiva. A dimensão “distâncias e diferenças” destacou-se por sua influência negativa, enquanto “processos, eventos e mecanismos de colaboração” mostrou uma maior influência positiva. O quadro 6 detalha o total de evidências positivas e negativas de cada dimensão ao longo do tempo.

Quadro 6 - Heatmap de evidências positivas e negativas por dimensão ao longo do tempo

Dimensão	2014	2015	2016	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Interações Sociais	2	2	7	3	3		16	2	35
Positiva	1	2	3	1	2		9		18
Negativa	1		4	2	1		7	2	17
Processos, Eventos e Mecanismos de Colaboração	3	2	5	2	9	1	9	2	33
Positiva	2	1	3	1	5	1	4	2	19
Negativa	1	1	2	1	4		5		14
Distâncias e Diferenças	1		5	5	4	2	10	5	32
Negativa	1		4	5	4	2	10	5	31
Positiva			1						1
Aspectos Humanos	1		1	2	2		9	3	18
Negativa	1			1	1		6	3	12
Positiva			1	1	1		3		6
Aspectos Organizacionais			2			1	6	3	12
Positiva			2			1	3	2	8
Negativa							3	1	4
Total	7	4	20	12	18	4	50	15	130

Fonte: elaboração própria (2023).

Na dimensão “Interações Sociais”, os fatores mais relevantes com influência negativa são: baixa frequência de comunicação, falta de comunicação não verbal e mal-entendidos. Em relação à influência positiva, destacam-se a comunicação presencial e comunicação efetiva. Entre os fatores negativos, os estudos constataram incertezas na disponibilidade da equipe e

desequilíbrios na frequência de comunicação, afetando a coordenação e a comunicação no projeto [E0, E24]. A redução do contato face a face prejudica a comunicação não verbal [E06, E07 e E24]. Destacou-se que a comunicação assíncrona, especialmente quando pelo *e-mail* e “*Jira Software*”, atrasam resolução de questões simples [E11 e E06] apontando a superioridade da comunicação presencial para tais demandas. Adicionalmente, foi constatado que a comunicação híbrida cria lacunas de entendimento, levando à perda de informações [E01].

A comunicação assíncrona é benéfica em todo o ciclo do projeto, melhorando a coordenação, evitando mal-entendidos e melhorando a compreensão das informações [E22 e E01]. No entanto, a comunicação presencial melhora o desempenho e os relacionamentos da equipe, assim como liderança e transparência [E22 e E19]. A comunicação impacta diretamente a coordenação em projetos de DDS, conforme [E16], [E08] e [E22]. A liderança e transparência também entram no rol de fatores de influência positiva.

A dimensão “**Processos, Eventos e Mecanismos de Colaboração**” revelou impactos significativos na comunicação e coordenação. Os impactos negativos são: 1) deficiências na troca de conhecimento e informações, incluindo a criação de silos funcionais (canais privados de mensagem) e atrasos em atualizações [E16, E11, E06]; 2) ausência de modelo mental compartilhado sobre tarefas e alterações nos projetos [E04, E16]; 3) uso de múltiplas ferramentas e canais de comunicação, comprometendo a sincronia das equipes [E16, E20]; e 4) reuniões longas e sequenciais, causando estresse e falta de motivação na equipe [E01, E19].

Por outro lado, fatores positivos incluem artefatos e mecanismos de colaboração, compartilhamento de conhecimento e informações, modelo mental compartilhado, ferramentas de comunicação e colaboração, documentação detalhada, equilíbrio entre

documentação e comunicação, execução de tarefas de acordo com o local de trabalho, e reuniões não programadas. O fluxo de conhecimento é habilitado por artefatos e protocolos de coordenação [E08, E20], sejam por meio do estabelecimento de protocolos sociais [E08] ou via ferramentas colaborativas [E20]. Recursos organizacionais como organogramas e fluxogramas também amplificam a comunicação e coordenação.

A eficaz implantação e o uso de artefatos e mecanismos de coordenação favorecem um modelo mental unificado, esclarecendo o escopo, as tarefas e os objetivos do projeto [E15, E06, E16, E26]. Manter atividades bem descritas nas ferramentas de gestão minimiza mal-entendidos e equilibra documentação e comunicação [E06]. Além disso, a seleção tática de tarefas conforme o local de trabalho otimiza o foco, seja em contextos remotos, seja presenciais [E18].

A dimensão “**Distâncias e Diferenças**” apresentou 32 evidências, 31 delas negativas, sinalizando um consenso na literatura sobre seus impactos negativos na coordenação e comunicação em projetos de DDS. O fuso horário emerge como fator negativo crítico [E24], afetando a coordenação eficaz [E10] e sincronia da equipe conforme localização geográfica [E06, E19, E09, E14]. Barreiras culturais e linguísticas também surgem como desafios recorrentes [E20, E09, E21], causando falhas de comunicação e retrabalho [E20, E19, E11, E05]. A proximidade geográfica foi o único fator positivo, beneficiando comunicação e tempo de resposta da equipe [E04].

A dimensão “**Aspectos Humanos**” inclui fatores de influência negativa como baixo engajamento, falta de confiança, limitadas interações sociais e distrações domésticas, afetando comunicação e coordenação em DDS [E01, E07, E16, E21]. A falta de confiança prejudica a comunicação e coordenação efetiva [E16, E21, E07, E01], enquanto a falta de interações sociais distancia os membros [E07, E01]. O trabalho remoto, especialmente para pais e cuidadores, pode gerar problemas

de foco e organização, culminando em sensação de improdutividade e culpa [E16]. Os fatores positivos incluem o senso de equipe, auto-organização e engajamento [E16, E20, E21]. O senso de equipe, potencializado por encontros presenciais, é crítico para coesão da equipe e efetividade da comunicação e coordenação [E01, E20, E16], e a auto-organização, e autorregulação mútua entre membros elevam a coordenação, permitindo entendimento compartilhado do contexto de trabalho e estratégias adotadas [E21].

A dimensão “**Aspectos Organizacionais**” em DDS revela fatores de impacto negativo como dificuldades na implementação de práticas ágeis e gestão de equipes grandes, bem como nuances do trabalho remoto [E01, E07, E16]. Enquanto práticas ágeis como Scrum otimizam a coordenação e comunicação [E01, E03, E06, E07], elas podem exigir ajustes em um contexto distribuído [E01, E07]. O trabalho remoto oferece ganhos de produtividade, mas também impõe custos para a comunicação e coordenação efetiva [E07, E16]. Além disso, o crescimento da equipe pode agravar problemas de comunicação, requerendo ajustes na forma de interagir [E22]. Algumas práticas como o *pair-programming* potencializa a coesão e qualidade do projeto [E01]. No quadro 7, pode ser verificada a matriz de impacto de fatores na comunicação e coordenação em cada uma das respectivas dimensões.

Quadro 7 - Matriz de impacto de fatores na comunicação e coordenação em DDS

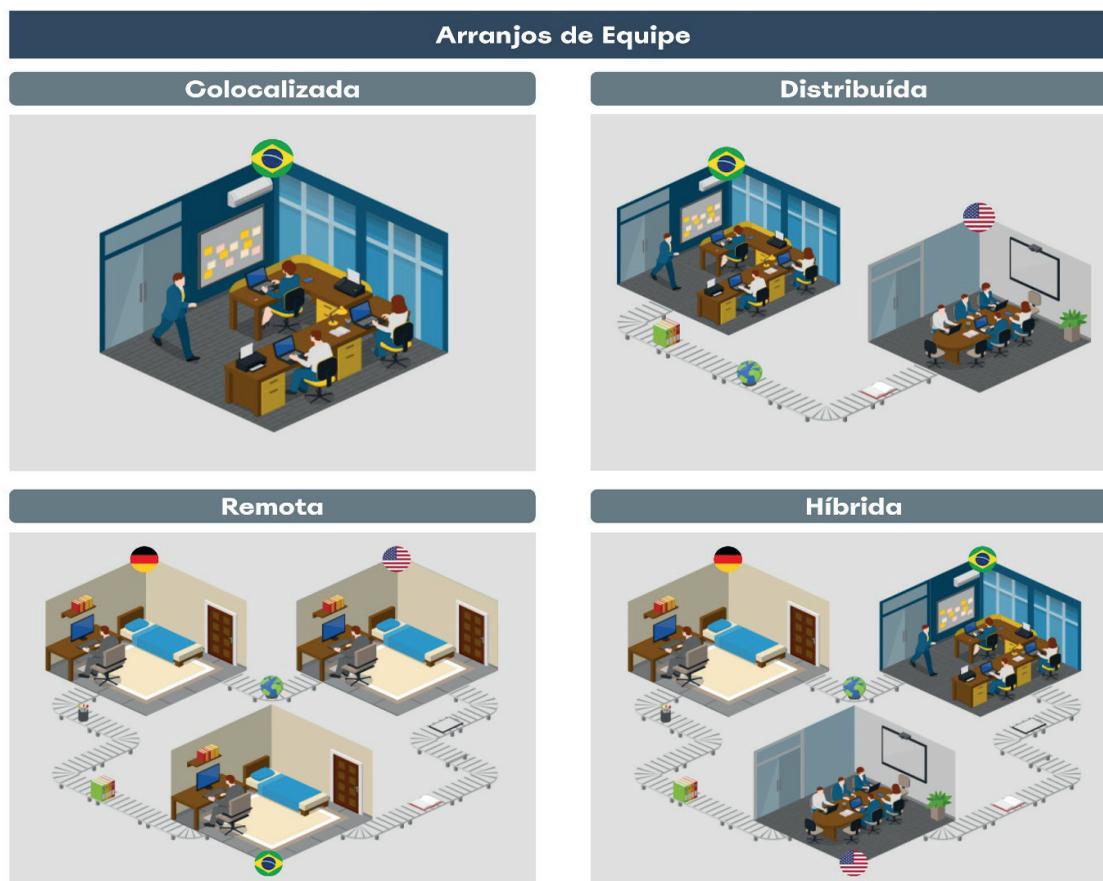
Dimensões / Fatores		Elementos e Tipo de Influência					
		Comunicação		Coordenação		Comunicação e Coordenação	
		Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo
Aspectos Humanos	Baixo Engajamento	3					
	Distrações Domésticas					2	
	Falta de Confiança					3	
	Falta de Interações Sociais					3	
	Auto-organização e Auto-regulação				2		
	Senso de Equipe						3
Interações Sociais	Baixa Frequência de Comunicação	3					
	Falta de Comunicação Não Verbal	3					
	Mal-Entendidos	3					
	Comunicação Presencial						4
	Comunicação Efetiva						4
	Liderança						2
Aspectos Organizacionais	Dificuldades na Adoção e Execução de Práticas Ágeis					2	
	Grande Número de Membros na Equipe	1					
	Pair-Programming					1	
	Práticas Ágeis					5	
Distâncias e Diferenças	Barreiras Culturais					4	
	Barreiras de Idioma					6	
	Diferença de Fuso Horário					11	
	Distância Geográfica					5	
Processos, Ferramentas e Colaboração	Falta ou Falha no Compartilhamento de Conhecimento e Informações					4	
	Múltiplas Ferramentas ou Canais de Comunicação					2	
	Artefatos e Mecanismos de Coordenação		4				
	Compartilhamento de Conhecimentos e Informações						4
	Modelo Mental Compartilhado						4

Fonte: elaboração própria (2023).

4.3 IMPACTO DO ARRANJO DE EQUIPES VIRTUAIS EM DDS

Buscamos identificar evidências nos artigos desta ScR para entender como os arranjos de equipes, conforme classificação de Santos e Ralph (2022) em colocalizada, distribuída, remota e híbrida, influenciam a comunicação e coordenação em projetos de DDS. Dos 26 estudos analisados, apenas dez forneceram *insights*. Embora dados sobre equipes colocalizadas e distribuídas existam desde 2014, informações sobre o impacto de equipes remotas em DDS só surgiram em 2022. Notavelmente, não encontramos evidências que abordassem, exclusivamente, o arranjo de equipes híbridas e seu impacto na comunicação e coordenação. Os tipos de arranjos de equipe identificados na literatura podem ser verificados na figura 2.

Figura 2 - Tipos de Arranjos de Equipe



Fonte: elaboração própria (2023).

Para equipes colocalizadas, três evidências positivas apontam benefícios como comunicação ágil [E06], reuniões síncronas formando modelos mentais compartilhados [E21] e eficiência em resoluções rápidas [E18]. Em contrapartida, nove evidências negativas sobre equipes distribuídas indicam desafios, como barreiras culturais e temporais, e menor interação verbal, levando a falhas e confusões na comunicação [E06, E11, E14]. Este último tipo de equipe tem comunicação menor se comparado a equipes colocalizadas, exigindo adaptações na comunicação e coordenação para superar mal-entendidos e falhas na comunicação [E06, E24]. A formalização da comunicação se mostra como uma prática para superar tais desafios [E21].

Para equipes remotas, oito evidências datadas de 2022 em diante evidenciam a importância da coordenação eficaz e o aumento de autonomia para o sucesso do projeto e maior produtividade [E07, E16]. Contudo, a ausência de contato presencial pode impactar sentimentos, personalidades e capacidade de trabalho em equipe [E01], além de criar conflitos entre trabalho e vida pessoal [E07]. Equipes colocalizadas preferem interação presencial, enquanto as distribuídas dependem mais de e-mails. Tamanho e tipo de projeto afetam processos de comunicação; equipes menores têm menos problemas nesse aspecto [E22]. Em suma, os arranjos de equipe influenciam, significativamente, a comunicação e coordenação em DDS, requerendo práticas adaptáveis a cada contexto.

4.4 ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS ADOTADAS POR EQUIPES VIRTUAIS EM DDS

Foram identificadas 66 evidências sobre estratégias que superem os desafios de comunicação e coordenação em DDS. Essas foram agrupadas em 28 boas práticas, agrupadas em cinco dimensões analisadas na literatura prévia (quadro 8).

Quadro 8 - Radar de boas práticas em projetos de DDS

Interações Sociais			Processos, Eventos e Mecanismos de Colaboração		
Aumentar a Frequência de Comunicação	Total de Evidências	6	Automatizar, Integrar e Incorporar Ferramentas de Colaboração	Total de Evidências	10
Estabelecer Padrões e Diretrizes de Comunicação	Total de Evidências	6	Adaptar Metodologias de Desenvolvimento de Software	Total de Evidências	5
Adaptar a Comunicação e Coordenação	Total de Evidências	4	Tornar Eventos em Mecanismos de Coordenação	Total de Evidências	3
Aumentar a Frequência de Reuniões	Total de Evidências	2	Utilizar Artefatos para Apoiar a Coordenação	Total de Evidências	2
Formalizar a Comunicação	Total de Evidências	2	Pair-Programming	Total de Evidências	1
Implementar Uso de Vídeo em Reuniões	Total de Evidências	1			
Aspectos Organizacionais			Distâncias e Diferenças		
Alterar Arranjo/Composição da equipe	Total de Evidências	3	Adotar Turno de Trabalho Comum	Total de Evidências	1
Selecionar Tarefas Baseadas no Local de Trabalho	Total de Evidências	2	Aspectos Humanos		
			Fortalecer a Confiança da Equipe	Total de Evidências	1

Fonte: elaboração própria (2023).

A dimensão “**Processos, eventos e mecanismos de colaboração**” obteve 32 evidências agrupadas em 13 práticas. Em um caso, verificou-se a alteração do *Scrum* para o *Kanban* para otimizar a coordenação [E16]. A extensão de reuniões diárias para aprimorar comunicação [E07] e práticas ágeis foram uma solução para mitigar desafios do trabalho remoto e reforçar o trabalho em equipe [E07, E01]. A integração de ferramentas como “*Jira Software*” e “*Slack*”, além do uso de “*bots*”, aprimora comunicação e coordenação em projetos distribuídos [E16, E03, E20]. Isso demanda ajustes na infraestrutura de TI e seleção de ferramentas baseada nas necessidades do projeto [E09, E03].

A dimensão “**Interações Sociais**” contém 22 evidências em sete práticas. [E08,

E09] salientam que padrões de comunicação alinhados aos objetivos organizacionais otimizam a interação entre *stakeholders* e facilitam a coordenação. Além disso, a documentação contínua garante acesso ininterrupto à informação [E11, E16]; entretanto, a revisão periódica de protocolos de comunicação e coordenação é essencial [E08, E10, E22]. Ressalta-se, também, que aumentar a frequência de comunicação é vital em projetos de DDS, incluindo oportunidades para ampliar e manter canais acessíveis a todos [E22, E06]. Reuniões frequentes atualizam a equipe sobre o status das atividades [E16, E01, E05], e eventos extras estimulam o diálogo [E07]. Práticas adicionais abrangem o uso de câmeras abertas em reuniões [E01], reuniões com temas específicos para engajamento

[E16], e formalização de conversas via atas e gravações [E06, E07].

Na dimensão “**Aspectos Organizacionais**”, oito evidências se distribuem em quatro práticas. Conforme [E04], equipes interdisciplinares reduzem distâncias organizacionais e otimizam a comunicação. Limitar o tamanho da equipe ajuda a prevenir falhas comunicativas [E19], enquanto ajustes na estrutura da equipe podem ajudar a superar desafios como diversidade cultural e fuso horário [E14]. Adicionalmente, a análise da comunicação em equipes revela padrões que refinam diretrizes, contribuindo para o planejamento de treinamentos [E09, E19]. Por último, a alocação de tarefas de acordo com o local de trabalho facilita a resolução de tarefas complexas presencialmente e atividades de maior foco remotamente [E18].

Na dimensão “**Aspectos Humanos**”, duas práticas se destacaram, o fortalecimento e confiança. As salas de equipe virtuais podem simular o ambiente de escritório presencial [E18]. Além disso, é crucial fortalecer a confiança da equipe para melhorar a comunicação e a troca de informações [E09]. Na dimensão “**Distâncias e Diferenças**”, evidenciam-se duas práticas: a implementação de um turno comum para equipes distribuídas, visando melhorar a coordenação (E09), e o rodízio de facilitadores de reuniões entre locais diferentes para equilibrar o envolvimento da equipe (E19).

5 CONCLUSÃO

A comunicação e a coordenação no contexto de DDS são temas recorrentes na literatura. Este estudo, por meio de execução de método de revisão de escopo da literatura em 26 estudos, enfatizou a importância da comunicação efetiva como promotora da coordenação eficaz em projetos de DDS. Entre os desafios identificados, destacam-se aqueles relacionados às dimensões “interações sociais”, como a baixa frequência de comunicação, a falta de encontros presenciais e mal-entendidos, e à

dimensão “distâncias e diferenças”, abrangendo barreiras culturais, linguísticas, fusos horários e distâncias geográficas, os quais continuam sendo obstáculos relevantes em DDS.

Em relação às práticas comumente utilizadas pelas organizações, foram encontradas evidências que demonstram a importância da adaptação das abordagens de gestão de projetos para cada contexto e arranjo de equipes. Verificaram-se adaptações às prescrições encontradas em abordagens ágeis mais comumente utilizadas, tal como o *Scrum*, por exemplo: 1) criação de eventos adicionais além das *Dailys*, *Sprint Planning*, e *Sprint Review* e *Sprint Retrospective* como forma de potencializar a coordenação da equipe; 2) aumento da frequência e extensão de reuniões como a *Daily*, servindo como mecanismo de sincronia e coordenação; 3) foco em documentação abrangente de reuniões, atas, decisões e pontos importantes para compartilhamento de informações. Tais práticas ressaltam a importância da adaptação da agilidade para o sucesso das equipes e dos projetos.

Em relação aos diferentes arranjos de equipes em projetos de DDS, identificou-se quatro tipos: colocalizadas, distribuídas, remotas e híbridas. Verificaram-se relatos referentes às diferenças na frequência de comunicação das equipes colocalizadas e dispersas geograficamente, impactando na comunicação e coordenação efetiva do time, exigindo adaptações em seus mecanismos. No entanto, foram evidenciadas inconsistências e falta de consenso sobre a influência da localização geográfica na comunicação e coordenação efetiva relativo ao trabalho remoto. Além disso, observou-se a ausência de evidências que detalham os desafios e as práticas de comunicação e coordenação efetiva para cada um dos tipos de arranjos, em especial, a equipe distribuída, remota e híbrida, tornando evidente a necessidade de pesquisas focadas em entender a influência dos diferentes arranjos de equipe na comunicação e coordenação em projetos de DDS.

Os resultados apresentados nesta ScR são relevantes tanto para a literatura quanto para a prática. Por meio desses resultados, foi possível identificar e compreender os desafios, as práticas e os diferentes arranjos de equipes virtuais em projetos de DDS atualmente. Da mesma forma, possibilitou-se identificar as respectivas estratégias e práticas adotadas por essas equipes para superar os desafios, antigos e novos, inerentes ao contexto global de desenvolvimento de software, elementos essenciais para a implementação bem-sucedida do modelo de trabalho distribuído pelas organizações. As limitações deste estudo estão relacionadas ao número restrito de artigos selecionados para análise, devido ao foco específico, delineado pelo protocolo do estudo, e às dificuldades de acesso às bases de dados. Tais limitações dificultam a generalização das evidências coletadas para projetos de DDS, indicando a necessidade de mais estudos sobre comunicação, coordenação e arranjos de equipes de DDS.

REFERÊNCIAS

- AKDENIZ, Y.; MUJIĆ, Ž. **Freedom of expression on the internet: a study of legal provisions and practices related to freedom of expression, the free flow of information and media pluralism on the internet in OSCE participating states.** Vienna: The Representative on Freedom of the Media, 2012.
- ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. **International Journal of Social Research Methodology**, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2005.
- BAHAM, C.; HIRSCHHEIM, R. Issues, challenges, and a proposed theoretical core of agile software development research. **Information Systems Journal**, v. 32, 2021.
- BOGOLII, O. Agile Software Development in a Remotely Working Geographically Distributed Team: a systematic review. **European Project Management Journal**, v. 13, p. 23-36, 2023.
- CHOW, T.; CAO, D. B. A Survey Study of Critical Success Factors in Agile Software Projects. **Journal of Systems and Software**, v. 81, p. 961-971, 2008.
- CONBOY, K. *et al.* The Future of Hybrid Software Development: Challenging Current Assumptions. **IEEE Software**, v. 40, p. 26-33, 2023.
- DINGSØYR, T. *et al.* Coordinating Knowledge Work in Multi-Team Programs: Findings from a Large-Scale Agile Development Program. **Project Management Journal**, v. 49, n. 26, 2018.
- DYBÅ, T.; DINGSØYR, T. Empirical studies of agile software development: A systematic review. **Information and Software Technology**, v. 50, p. 833-859, 2008.
- FOWLER, M.; HIGHSMITH, J. **The Agile Manifesto.** [S.l.: s.n.], 2001.
- GARCIA, F. *et al.* A validated ontology for global Software development. **Computer Standards & Interfaces**, v. 46, 2016.
- GARRO-ABARCA, V. *et al.* Virtual Teams in Times of Pandemic: factors that influence performance. **Frontiers in Psychology**, v. 12, 2021.
- GONZÁLEZ-ROMÁ, V.; HERNÁNDEZ, A. Climate uniformity: Its influence on team communication quality, task conflict, and team performance. **Journal of Applied Psychology**, v. 99, n. 6, p. 1042-1058, 2014.
- HANSEN, G. *et al.* **Signs of Agile Trends in Global Software Engineering Research: a tertiary study.** [S.l.: s.n.], 2011.
- HERBSLEB, J. D.; MOITRA, D. Global software development. **IEEE Software**, v. 18, n. 2, p. 16-20, 2001.
- HERBSLEB, J. *et al.* Collaboration in software engineering projects: A theory of coordination. **ICIS 2006 Proceedings - Twenty Seventh International Conference on Information Systems**, p. 553-568, 2006.

- HERBSLEB, J. **Global Software Engineering: the Future of Socio-technical Coordination**. [S.l.: s.n.], 2007.
- MACKELLAR, B. **A Case Study Of Group Communication Patterns In a Large Project Software Engineering Course**. [S.l.: s.n.], 2012.
- MALONE, T. W.; CROWSTON, K. The interdisciplinary study of coordination. **ACM Computing Surveys**, v. 26, n. 1, p. 87-119, 1994.
- MARINHO, M. L. *et al.* Toward Unveiling How SAFe Framework Supports Agile in Global Software Development. **IEEE Access**, v. 9, p. 109671-109692, 2021.
- PAGE, Matthew J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **International journal of surgery**, v. 88, 2021.
- PIZARD, S. *et al.* Training students in evidence-based software engineering and systematic reviews: a systematic review and empirical study. **Empirical Software Engineering**, 2021.
- PRIKLADNICKI, R.; AUDY, J. **Desenvolvimento Distribuído De Software**. [S.l.]: Elsevier, 2007.
- RAMOS, A. S. M. **Inteligência Artificial Generativa baseada em grandes modelos de linguagem - ferramentas de uso na pesquisa acadêmica**. SciELO Preprints. 2023.
- SANTOS, R. *et al.* Challenges to agile software project management practices in the context of the COVID-19 pandemic. **Gestão & Produção**, v. 30, 2023.
- SANTOS, R.; RALPH, P.; IEEE COMP SOC. A Grounded Theory of Coordination in Remote-First and Hybrid Software Teams. *In*: ACM/IEEE 44TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING (ICSE 2022). 2022. **Anais [...]**. Dalhousie University, 2022.
- SCHMIDT, K.; SIMONE, C. Coordination mechanisms: towards a conceptual foundation of CSCW systems design. **Computer Support Coop Work, J. Collaborative Comput**, v. 5, n. 2/3, p. 155-200, 1999.
- SEDANO, T. *et al.* **Software Development Waste**. [S.l.: s.n.], 2017.
- SIAU, K. *et al.* Toward a Unified Model of Information Systems Development Success: **Journal of Database Management**, v. 21, n. 1, p. 80-101, 2010.
- SMITE, D. *et al.* Changes in perceived productivity of software engineers during COVID-19 pandemic: the voice of evidence. **The Journal of Systems and Software**, v. 186, p. 111197, 2022.
- STANIER, D. J. **Effective Remote Work**. [S.l.]: Pragmatic Bookshelf, 2022.
- STETTINA, C. J. *et al.* **Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming: 24th International Conference on Agile Software Development, XP 2023, Amsterdam, The Netherlands, June 13-16, 2023, Proceedings**. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. v. 475. 2023.
- STRODE, D. *et al.* Coordination in co-located agile software development projects. **Journal of Systems and Software**, v. 85, p. 1222-1238, 2012.
- VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.
- APÊNDICE A - ESTUDOS SELECIONADOS PARA A REVISÃO
- [E01] ÅGREN, P.; KNOPH, E.; BERNTSSON SVENSSON, R. Agile software development one year into the COVID-19 pandemic. **Empirical Software Engineering**, v. 27, n. 6, p. 121, 2022.

- [E02] AL-ANI, B. *et al.* Facilitating contagion trust through tools in Global Systems Engineering teams. **Information and Software Technology**, v. 56, n. 3, p. 309-320, 2014.
- [E03] BERNTZEN, M.; STRAY, V.; MOE, N. B. Coordination Strategies: Managing Inter-team Coordination Challenges in Large-Scale Agile. *In*: GREGORY, P. *et al.* (ed.). **Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming**. Lecture Notes in Business Information Processing. Cham: Springer International Publishing, 2021. v. 419. p. 140-156.
- [E04] BJARNASON, E. *et al.* A theory of distances in software engineering. **Information and Software Technology**, v. 70, p. 20-219, 2016.
- [E05] BUNDHUN, K.; SUNGKUR, R. K. Developing a framework to overcome communication challenges in agile distributed teams – Case study of a Mauritian-based IT service delivery centre. **International Conference on Computing System and its Applications (ICCSA- 2021)**, v. 2, n. 2, p. 315-322, 2021.
- [E06] CRUZES, D. S.; MOE, N. B.; DYBA, T. Communication between developers and testers in distributed continuous agile testing. Proc. - IEEE INT. CONF. GLOB. SOFTW. ENG., ICGSE. **Anais [...]**. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2016.
- [E07] CUCOLAŞ, A. A.; RUSSO, D. The impact of working from home on the success of Scrum projects: A multi-method study. **Journal of Systems and Software**, v. 197, p. 111562, 2023.
- [E08] GIUFFRIDA, R.; DITTRICH, Y. A conceptual framework to study the role of communication through social software for coordination in globally-distributed software teams. **Information and Software Technology**, v. 63, p. 11-30, 2015.
- [E09] JUNIOR, I. D. F. *et al.* C2M: a maturity model for the evaluation of communication in distributed software development. **Empirical Software Engineering**, v. 27, n. 7, p. 188, 2022.
- [E10] KIELY, G.; BUTLER, T.; FINNEGAN, P. Global virtual teams coordination mechanisms: building theory from research in software development. **Behaviour & Information Technology**, v. 41, n. 9, p. 1952-1972, 2022.
- [E11] KORKALA, M.; MAURER, F. Waste identification as the means for improving communication in globally distributed agile software development. **Journal of Systems and Software**, v. 95, p. 122-140, 2014.
- [E12] LICORISH, S. A.; MACDONELL, S. G. Communication and personality profiles of global software developers. **Information and Software Technology**, v. 64, p. 113-131, 2015.
- [E13] MAHMOOD, S. *et al.* Key factors that influence task allocation in global software development. **Information and Software Technology**, v. 91, p. 102-122, 2017.
- [E14] MISHRA, D. Developing a knowledge-based perspective of coordination in global software development. **VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems**, v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 2023.
- [E15] RATHOR, S.; XIA, W.; BATRA, D. Achieving software development agility: different roles of team, methodological and process factors. **Information Technology & People**, v. ahead-of-print, n. ahead-of-print, 2023.
- [E16] SANTOS, R.; RALPH, P.; IEEE COMP SOC. A Grounded Theory of Coordination in Remote-First and Hybrid Software Teams. *In*: ACM/IEEE 44TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING (ICSE 2022). 2022. **Anais [...]**. Dalhousie University, 2022.

- [E17] SHAMEEM, M. *et al.* Taxonomical classification of barriers for scaling agile methods in global software development environment using fuzzy analytic hierarchy process. **Applied Soft Computing**, v. 90, p. 106122, 2020.
- [E18] SPORSEM, T.; MOE, N. B. **Coordination Strategies When Working from Anywhere**: a case study of two agile teams. 2022.
- [E19] STRAY, V.; MOE, N. B. Understanding coordination in global software engineering: A mixed-methods study on the use of meetings and Slack. **Journal of Systems and Software**, v. 170, 2020.
- [E20] STRAY, V.; MOE, N. B.; NOROOZI, M. Slack Me If You Can! Using Enterprise Social Networking Tools in Virtual Agile Teams. *In*: ACM/IEEE 14TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON GLOBAL SOFTWARE ENGINEERING (ICGSE). 2019. **Anais [...]**. Montreal, QC, Canada: IEEE, 2019.
- [E21] STRODE, D.; DINGSØYR, T.; LINDSJORN, Y. A teamwork effectiveness model for agile software development. **Empirical Software Engineering**, v. 27, n. 2, p. 56, 2022.
- [E22] THANTHONY, S.; MARNEWICK, A.; MARNEWICK, C. **Communication patterns and team performance within agile software development project**. [*S.l.: s.n.*], 2022.
- [E23] ÜNAL, B. C. Influencing Factors of Team Effectiveness in Global Virtual Teams: **International Journal of Interactive Communication Systems and Technologies**, v. 12, n. 1, p. 1-17, 24, 2023.
- [E24] WAN HUSIN, W. S. *et al.* Risk Management Framework for Distributed Software Team: a case study of Telecommunication company. **The Fifth Information Systems International Conference, 23-24 July 2019, Surabaya, Indonesia**, v. 161, p. 178-186, 2019.
- [E25] ZAITSEV, A.; GAL, U.; TAN, B. Coordination artifacts in Agile Software Development. **Information and Organization**, v. 30, n. 2, p. 100288, 2020.
- [E26] ZAMANI, E. D.; POULOUDI, N. Shared mental models and perceived proximity: a comparative case study. **Information Technology & People**, v. 35, n. 2, p. 723-749, 2021.