

## Perfil de habilidades necessárias de profissionais de desenvolvimento de software para startups

Phillip Mangiza

Departamento de Sistemas de Informação, Universidade da Cidade  
do Cabo, África do Sul  
mngphi019@myuct.ac.za

Irwin Brown

Departamento de Sistemas de Informação, Universidade da Cidade  
do Cabo, África do Sul  
irwin.brown@uct.ac.za

### ABSTRATO

As startups estão crescendo a cada dia. Eles contribuem para as economias globais criando produtos e serviços inovadores, mas o fenômeno das habilidades de desenvolvimento de software para start-ups não é totalmente pesquisado. Um dos principais desafios que as empresas iniciantes enfrentam é recrutar profissionais de desenvolvimento de software com as habilidades certas. Os estudos atuais de habilidades de desenvolvimento de software se concentram em um nível mais amplo, com muito pouco foco em empresas iniciantes, que operam de maneira diferente de empresas bem estabelecidas. Neste estudo, o método Delphi foi empregado para criar um perfil de habilidades de profissionais de desenvolvimento de software para startups. Quatro das cinco principais habilidades identificadas dizem respeito a soft skills, ou seja, resolução de problemas, trabalhar bem em equipe, ser motivado e ter agilidade de aprendizagem. A única habilidade técnica classificada entre as cinco primeiras dizia respeito à tarefa central de desenvolvimento de construir um novo software.

### CONCEITOS CCS

• Temas sociais e profissionais; Profissão de informática; Questões de emprego;

### PALAVRAS-CHAVE

Startup, Desenvolvimento de Software, Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Sistemas, Hard Skills, Soft Skills, Delphi

#### Formato de Referência ACM:

Phillip Mangiza e Irwin Brown. 2020. Perfil de Competências Requisitadas de Profissionais de Desenvolvimento de Software para Startups. Na Conferência do Instituto Sul-Africano de Cientistas da Computação e Tecnólogos da Informação 2020 (SAICSIT '20), 14 a 16 de setembro de 2020, Cidade do Cabo, África do Sul. ACM, Nova York, NY, EUA, 8 páginas. <https://doi.org/10.1145/3410886.3410904>

### 1. INTRODUÇÃO

Blank & Dorf [6] definem uma startup como “uma organização temporária em busca de um modelo de negócios escalável, repetível e lucrativo”. As características de um ambiente de startup incluem alta incerteza, rápida evolução, capacidade de inovação, altos níveis de reatividade, altas taxas de fracasso, novos desafios da empresa, foco em um produto, equipes pequenas, membros inexperientes, responsabilidades organizacionais descentralizadas, desafios de sustentabilidade, dependência de terceiros.

A permissão para fazer cópias digitais ou impressas de todo ou parte deste trabalho para uso pessoal ou em sala de aula é concedida sem taxa, desde que as cópias não sejam feitas ou distribuídas com fins lucrativos ou vantagens comerciais e que as cópias contenham este aviso e a citação completa na primeira página. Os direitos autorais dos componentes deste trabalho pertencentes a outros que não o (s) autor(es) devem ser respeitados. Abstraindo com crédito é permitido. Para copiar de outra forma, ou republicar, postar em servidores ou redistribuir para listas, requer permissão específica prévia e/ou uma taxa. Solicite permissões de [permissions@acm.org](mailto:permissions@acm.org). SAICSIT '20, 14 a 16 de setembro de 2020, Cidade do Cabo, África do Sul © 2020 Direitos autorais pertencentes ao(s) proprietário(s)/autor(es). Direitos de publicação licenciados à ACM. ACM ISBN 978-1-4503-8847-4/20/09. . . . . \$ 15,00 <https://doi.org/10.1145/3410886.3410904>

falta de recursos e necessidade de trabalhar sob pressão de tempo [11]. As startups perturbam os mercados de negócios tradicionais com seus produtos ou serviços inovadores [8]. Algumas startups têm seu foco principal em produtos ou serviços digitais, por exemplo, startups de desenvolvimento de software [20]. As startups desempenham um papel vital nas economias dos países em todo o mundo. Quando as startups são bem-sucedidas, elas criam empregos e contribuem para as economias regional, nacional e industrial [25]. Nos EUA, 476 000 novos negócios foram criados todos os meses, criando cerca de 20% do emprego do país em 2013 [11]. Na Europa, mais de cinquenta por cento de todos os novos empregos em 2016 foram fornecidos por startups [14]. Na África do Sul, as startups atraem empreendedores e contribuem significativamente para a economia [10]. A rápida implementação impactando a maneira como as empresas competem [12], há uma demanda crescente por habilidades de desenvolvedor de software. No ambiente de inicialização, o acesso a talentos técnicos, como desenvolvedores de software, é o desafio mais citado [10]. Os estudos atuais de habilidades do desenvolvedor de software concentram-se amplamente em um nível mais amplo, com pouca ênfase no contexto de empresas iniciantes que têm menos recursos e estruturas menos bem definidas. Esta pesquisa visa preencher essa lacuna, descrevendo o perfil de habilidades dos desenvolvedores de software necessários em empresas iniciantes e, ao fazê-lo, responder às seguintes questões de pesquisa:

- RQ1. Quais são os requisitos de habilidade para desenvolvedores de software trabalhando em uma startup?
- RQ2. Quais são os conjuntos de categoria de alto nível de habilidades de desenvolvimento de software em startups? • RQ3. Como o contexto da startup influencia o ranking de habilidades de desenvolvimento de software?

A próxima seção do artigo fornece a base conceitual para o estudo. Segue-se uma visão geral de como a pesquisa foi conduzida usando o método Delphi. A quarta seção discute os resultados da pesquisa antes da conclusão do artigo.

### 2 ANTECEDENTES CONCEITUAIS

O desenvolvimento de software envolve pessoas executando diversas atividades usando uma variedade de metodologias, técnicas e ferramentas [17]. Essas atividades incluem aquelas associadas à análise, projeto, codificação e teste [2]. Ahmed et al. [1] destacam duas categorias de habilidades de desenvolvimento de software - “hard skills” e “soft skills”. Hard skills são as habilidades técnicas exigidas por um desenvolvedor de software para executar suas tarefas [2]. Quando novos profissionais são contratados, a maioria das empresas de software procura por hard skills [17]. Currículos de ciência da computação e engenharia de software geralmente focam no desenvolvimento de hard skills, com menos atenção para soft skills [7]. Soft skills incluem habilidades de comunicação, habilidades interpessoais,

**Tabela 1: Habilidades de desenvolvimento de software do SDLC**

Estágio	Habilidades difíceis	Referência	Habilidades interpessoais	Referência
Análise e Planejamento	- analisar requisitos - documentar requisitos de software - construir	[1, 5, 24]	- resolver problemas	[1, 2, 3, 16, 18]
Projeto	- analisar protótipos - desenvolver projetos de software - documentar projetos de software - codificar usando	[5]	- exercitar a criatividade - prosperar sob pressão - lidar com a incerteza - ter uma	
Implementação/Desenvolvimento	linguagens de programação - implementar e usar sistemas de banco de dados - corrigir bugs ou problemas de código - desenvolver estratégias de teste e testar casos.	[15, 24]	atitude correta em relação aos outros - adaptar-se a situações ambíguas - possuir habilidades de comunicação verbal e escrita	
Teste de produto	- testar o software e registre o resultados usando técnicas apropriadas -	[21]	- trabalhar bem em equipe - dar e receber críticas construtivas - multitarefa	
operação e Manutenção	instalar e configurar novas ferramentas de software e hardware - preparar documentação, como manuais de usuários - arquivar software ou prepará-lo para distribuição	[24]	- possuir perspicácia nos negócios - ensinar os outros - planejar, organizar e liderar projetos - ser autodirigido e proativo - ser sensível à cultura/política organizacional - planejar e executar o trabalho em um ambiente colaborativo - aprender novas tecnologias - entender tendências tecnológicas - interpretar problemas de negócios - ter habilidades de apresentação	

habilidades, habilidades organizacionais, ser um jogador de equipe, a capacidade de trabalhar de forma independente e ser adaptável à mudança [1].

A fim de fornecer uma estrutura conceitual para identificar habilidades necessárias para profissionais de desenvolvimento de software em startups, o Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software (SDLC) será usado. O modelo SDLC segue as fases que são necessárias para o desenvolvimento de software [4]. Bassil [5] indica que, embora haja uma variedade de modelos SDLC, todos consistem em estágios que são seguidos pelos desenvolvedores de software para produzir com sucesso o produto de software final. As habilidades de desenvolvimento de software com base no SDLC estão resumidas na Tabela 1.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Para responder às perguntas da pesquisa, foram necessárias contribuições de profissionais de desenvolvimento de software que trabalham em startups. O método Delphi, um processo iterativo de coleta e destilação de dados de um painel de especialistas, foi empregado [19]. O método utilizado neste estudo foi adaptado daquele empregado por Keil et al. [13] em seu estudo de gerenciamento de projetos de TI. O método compreendeu três fases, ou seja, brainstorming, redução e classificação, conforme mostrado na Figura 1. Obteve-se a aprovação ética para a realização do estudo.

O critério para a seleção do painel foi sua experiência tanto na área de desenvolvimento de software quanto no ambiente de startups. Dez profissionais de desenvolvimento de software foram recrutados para o painel. A maioria dos estudos Delphi tem um tamanho de painel entre sete e trinta [19]. Para garantir que os membros do painel neste estudo atendessem aos critérios, as informações demográficas foram coletadas conforme mostrado na Tabela 2.

O modo de comunicação com o painel incluiu a ferramenta de mensagens diretas do LinkedIn e e-mails. Essas ferramentas ofereceram ao pesquisador e aos painelistas o benefício de uma interação efetiva e eficiente. Tempos de resposta rápidos ajudaram a manter o entusiasmo e a participação altos [23].

## 4 RESULTADOS E ANÁLISES

### 4.1 Fase 1: Brainstorming Na Fase Um

(Brainstorming), os painelistas foram solicitados por meio de uma pesquisa online da Qualtrics a fornecer um mínimo de seis habilidades consideradas importantes para desenvolvedores de software, seguindo a estratégia empregada por Keil et al. [13]. Uma breve descrição das habilidades também foi solicitada para garantir a clareza. Perguntas adicionais diziam respeito a como essas habilidades foram desenvolvidas e quaisquer desafios enfrentados no recrutamento. Um total de 115 habilidades foram geradas, incluindo habilidades identificadas na literatura, já que a literatura foi tratada como o 11º painalista nesta fase. As 115 habilidades geradas incluíam duplicatas e entradas onde várias habilidades foram combinadas em uma. Portanto, o próximo passo foi organizar, sintetizar e destilar as habilidades. As respostas dos painelistas foram inicialmente exportadas para o formato de documento Word da Qualtrics e carregadas no software NVivo 12 para análise. As habilidades da revisão da literatura também foram carregadas como um documento do Word. Um total de 43 habilidades exclusivas de desenvolvimento de software permaneceram após a síntese e a destilação. As categorias foram criadas combinando habilidades semelhantes e separando habilidades diferentes. Cinco categorias principais foram desenvolvidas, conforme mostrado na Tabela 3.

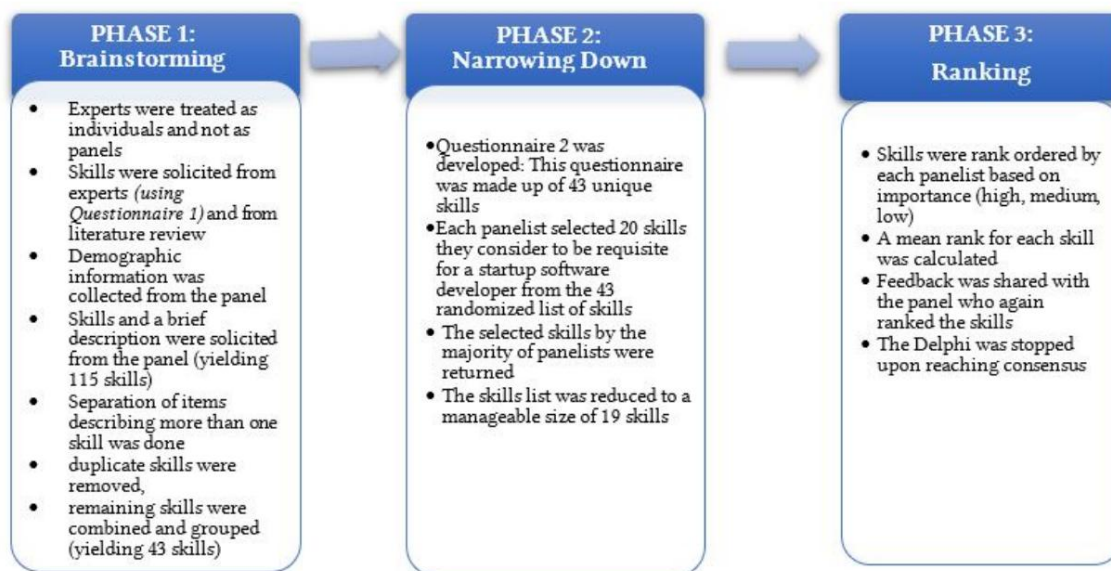


Figura 1: Descrição do Método Delphi (adaptado de Keil et al. [13])

#### 4.2 Fase 2: Redução das habilidades

A Fase Dois foi realizada de forma semelhante conforme Keil et al. [13]. O objetivo da Fase Dois era reduzir as 43 habilidades produzidas na Fase Um a um número administrável para classificação na Fase Três.

Para tanto, um questionário da Fase Três composto pelas 43 habilidades únicas da Tabela 3 foi randomizado e enviado ao painel para que selecionassem as 20 habilidades que consideravam mais importantes para um desenvolvedor de software que trabalha em uma startup. Os dados desta fase foram analisados usando o software de pesquisa Qualtrics. A métrica de contagem foi usada para determinar as habilidades que tiveram mais seleção e apenas as habilidades selecionadas por mais da metade dos painelistas foram retidas para a fase de classificação. A Tabela 4 mostra as 19 habilidades que foram selecionadas por mais da metade do painel.

#### 4.3 Fase 3: Classificação das habilidades

Após a redução das habilidades na Fase Dois, as 19 habilidades importantes foram classificadas na Fase Três. O número de rodadas de classificação é variável e depende do objetivo da pesquisa [23]. A fase envolveu duas rodadas de classificação neste estudo.

4.3.1 Classificação da primeira fase. O questionário de classificação da primeira rodada consistiu nas 19 habilidades importantes aleatórias identificadas na Fase Dois. Os membros do painel foram solicitados a classificar todas as habilidades com base em sua importância (Alta = 1, Média = 2, Baixa = 3). O resultado da classificação da primeira rodada é mostrado na Tabela 4. Conforme mostrado na tabela, houve empates entre algumas das habilidades (com base na classificação média), dificultando a indicação de quais habilidades eram mais importantes que as outras. Portanto, um ranking de segunda rodada foi realizado.

Tabela 2: Perfil Demográfico do Painel

Painelista	Cargo de emprego	Qualificação educacional mais alta SW Dev Exp (anos)	Experiência em liderar/gerenciar desenvolvedores de SW (anos)
1	Co-fundador e Prod. Monsenhor BCom (Hons) Diretor de Tecnologia de	4 a 6	4+
2	Sistemas de Informação BSc (Hons) Ciência da Computação SD	6+	4+
3	Dev. & Líder Técnico BSc (Hons) Líder de Ciência da Computação	3 a 4	1
4	Eng. & Prod Liaison MSc Ciência da Computação Chefe de	6+	+ entre 2 e 4
5	Tecnologia BSc (Hons) Co-Fundador da Ciência da Computação &	3 a 4	4+
6	SW Arch BCom (Hons) VP de Sistemas de Informação BSc (Hons) Co-	6+	4+
7	Fundador da Ciência da Computação & VP Eng.	6+	entre 2 e 4
8	MSc Engenharia Elétrica	6+	4+
9	Chefe de Tecnologia MSc. Linguística Computacional Desenvolvedor	4 a 6	entre 2 e 4
10	SW Sênior BSc (Hons) Ciência da Computação	4 a 6	entre 2 e 4

Tabela 3: Resumo das categorias de habilidades de desenvolvimento de software

Categoria	Habilidades
Técnico (Ahmed et al. [2])	
TECH1	Levantar os requisitos do usuário
TECH2	Análise das necessidades do usuário: Idealmente, os desenvolvedores de software devem se esforçar para entender as necessidades/requisitos de seus usuários para que possam construir um software melhor
TECH3	Transformar os requisitos do usuário em requisitos funcionais para o desenvolvimento
TECH4	Projetar soluções de software elegantes: Usar e ter conhecimento de um bom software
TECH5	padrões de projeto e arquiteturas. Esforce-se pela escalabilidade ao projetar soluções de software e esteja ciente de sua importância
TECH6	Analisar o software: ser capaz de criticar e fornecer feedback sobre o código escrito por outros desenvolvedores de software
TECH7	Construir novo software: escrever código para produzir novos recursos. As habilidades específicas exigidas aqui geralmente são específicas da linguagem e da plataforma, por exemplo, C# / React / etc.
TEC8	Implemente práticas seguras de desenvolvimento de software ao desenvolver soluções
TECH9	Ferramentas de desenvolvimento de software mestre: Startups não têm muito tempo para capacitar juniores, então ter alguma experiência na tecnologia trabalhada é um grande bônus. Isso pode ser de projetos paralelos ou trabalhos anteriores
TECH10	Use a metodologia Agile ao desenvolver soluções de software
TECH11	Empregue pensamento algorítmico ao desenvolver soluções de software
TECH12	Hospede e implante o software, e não apenas desenvolva-o.
TEC13	
TEC14	Implemente e use sistemas de banco de dados
TEC15	Produza consistentemente um trabalho de alta qualidade: Nenhuma/baixa taxa de bugs, atenda a casos extremos, código limpo, fácil de revisar o código
TEC16	Software de teste: As startups podem não ter testadores em tempo integral ou um departamento de controle de qualidade disponível, portanto, o desenvolvedor com algumas habilidades de controle de qualidade ou apenas experiência no uso de testes automatizados e que pode aplicar testes manuais no código é muito benéfico.
TECH17	Manter as soluções existentes: Depurar e corrigir problemas de software de forma rápida e eficaz
TECH18	Melhorar as soluções existentes: Ajustar, atualizar e retrabalhar o software existente ao longo do tempo para reduzir a dívida técnica e a deterioração do código
TECH19	Instalar e configurar novas ferramentas de software e hardware
TECH20	Escrever documentação técnica: Planejar, organizar & escrever documentação de software clara e concisa
Trabalho em equipe (Ellis et al. [9])	
EQUIPE 1	Construir e analisar protótipos
EQUIPE 2	Comunicar soluções técnicas de forma simples, bem como preocupações ou frustrações dentro da equipe
EQUIPE 3	Compartilhar conhecimento com a equipe de desenvolvimento de software
EQUIPE 4	Mentorar outros desenvolvedores de software: Ajudar ativamente os outros na equipe à medida que a antiguidade é adquirida
EQUIPE 5	Colaborar efetivamente em uma equipe diversificada, especialmente com aqueles para quem há uma tendência a discordar
TEAM6	Trabalhe bem como um membro da equipe: Pouquíssimos projetos de software podem ser realizados com apenas um único desenvolvedor. O desenvolvedor deve ser capaz de trabalhar em uma equipe com pessoas de diferentes competências
TEAM7	e habilidades Encaixar-se na cultura da empresa: Ser sensível à cultura organizacional
Traços de caráter (Keil et al.[13])	Trabalhar proativamente: Envolver-se proativamente com outros membros do projeto da equipe, como UX designer e Product Owner, para melhorar o UX do produtos.
CT1	Resolução de problemas: Use o conhecimento e o pensamento crítico para descobrir maneiras de resolver um problema usando a tecnologia
CT2	Trabalhe de forma autônoma: Entregue as histórias atribuídas de forma independente ou com muito pouca alimentação ou entrada de outros desenvolvedores de software
CT3	Lide sob pressão: Sobreviva e prospere ao trabalhar sob pressão
CT4	Seja adaptável e flexível para requisitos e ambientes em constante mudança: As empresas mudam, mudanças de estratégia - como os desenvolvedores lidam com isso é importante para a entrega contínua
CT5	Seja auto-motivado: Tenha o desejo de aprender coisas novas ou enfrentar novos desafios de forma independente, sem ser forçado por um líder de equipe ou a empresa
CT6	Troca de contexto: ser capaz de alternar entre diferentes problemas de desenvolvimento de software com facilidade; ter agilidade de aprendizado: aprender durante o desenvolvimento, não apenas implementar recursos. Aprender uma nova habilidade ou tecnologia durante a construção de um produto é uma obrigação para os funcionários
CT7	
CT8	da startup Demonstrar forte ética de trabalho: Ter um portfólio de projeto de software paralelo no qual o desenvolvedor de software trabalhou por diversão ou em seu próprio tempo livre mostra ética de trabalho. O projeto não precisa estar no GitHub ou em código aberto, pode ser um trabalho contratado ou apenas um jogo desenvolvido pela Fique a par dos desenvolvimentos tecnológicos e entenda as tendências tecnológicas
CT9	Organizacional (Keil et al.[13])
ORG1	Planejar, organizar e liderar projetos
ORG2	Priorizar quando surgem solicitações urgentes
ORG3	Gerenciar o tempo: saber quando parar de trabalhar em uma tarefa se nenhum progresso significativo estiver sendo feito
ST1	Pensamento sistêmico
ST2	
ST3	Envolva-se em todo o processo, além da codificação, pois desenvolvimento de software não é só programação. Compreender os trade-offs: Ter a capacidade de entender que duas coisas conflitantes podem ser importantes e usar a experiência para escolher partes de cada uma. tarefas
ST4	

Tabela 4: Habilidades importantes de desenvolvimento de software

Habilidade	Descrição da habilidade (abreviada)	Classificação ruim (Rodada 1)	Classificação média (Rodada 2)
CT1	Solução de problemas	1.1	2
TEAM5	Trabalhe bem como um jogador de equipe	1.2	3.3
CT5	Seja auto-motivado	1.3	5.5
TECH7	Crie um novo software	1.4	6.4
CT7	Tenha agilidade de aprendizado	1.3	7.1
TEAM4	Colabore de forma eficaz	1.3	7.9
TEAM7	Trabalhe proativamente	1.4	8
CT3	Lide sob pressão	1.4	8.4
ST4	Tome posse do todo	1.4	9.4
TEAM6	Encaixe na cultura da empresa	1.5	9.7
ST1	Estar envolvido no todo	1.7	10.9
ORG2	Priorizar	1.6	12
CT6	Mudança de contexto	1.7	12.3
EQUIPE1	Comunicar soluções técnicas	1.5	12.7
TEC15	Software de teste	1.9	13
TEC16	Manter as soluções existentes	1.7	13.7
TEAM3	Mentor de outros desenvolvedores de software	1.7	15
TEAM2	Compartilhe conhecimento	1.9	15.3
ST3	Tenha visão de negócios	1.9	17.4

4.3.2 Classificação da Segunda Rodada. O objetivo deste segundo ranking era remover os empates da primeira rodada do ranking e determinar as principais diferenças entre as escolhas feitas. A classificação da segunda rodada também permitiu que os painelistas revisassem suas escolhas da primeira rodada [13]. Um questionário online de segunda rodada foi desenvolvido. As habilidades neste questionário foram ordenadas pela classificação média da primeira rodada, e a média da primeira rodada para cada habilidade foi incluída no questionário da segunda rodada para revisão pelos membros do painel. Cada membro do painel foi solicitado a classificar cada habilidade em ordem de importância em relação às outras habilidades. O questionário da segunda rodada foi projetado em um formato de ordem de classificação (arrastar e soltar) para garantir que nenhum empate fosse permitido. As classificações médias comparativas da primeira rodada e da segunda rodada são mostradas na Tabela 4. A tabela mostra que as habilidades interpessoais são classificadas como as mais importantes no geral, especificamente traços de caráter individual e habilidades de equipe.

Ao comparar as classificações médias da primeira e da segunda rodada, o seguinte foram observadas baixas após a classificação da segunda rodada:

- As três principais habilidades na primeira rodada permaneceram inalteradas • A habilidade (TECH7), “Criar novo software. . .”, passou da sexta posição na classificação da primeira rodada para a posição quatro após a classificação da segunda rodada • A habilidade (CT7), “Ter agilidade de aprendizado. . .”, que ficou em quarto lugar na classificação do primeiro turno passou para a posição de quinto após a segunda classificação.
- Não foram observadas grandes alterações na faixa intermediária a inferior.

Com base na comparação dos resultados da primeira e da segunda rodada por classificações médias, foi alcançado um nível de confiança nos resultados da classificação da segunda rodada . Duas rodadas são consideradas o mínimo ao usar o método Delphi [22]. Dadas as medidas implementadas no ranking do segundo turno, como permitir que os painelistas

para revisar suas seleções de habilidades anteriores da primeira rodada e fazer correções, se necessário, e a proibição de classificação por empate, a classificação da segunda rodada foi adotada como resultado final.

4.4 Contexto de inicialização e a importância da habilidade

classificação

As habilidades de desenvolvimento de software mais importantes exigidas das startups podem ser vinculadas ao contexto em que as startups operam. Isso é demonstrado examinando as características das startups [11] e combinando-as com as 19 habilidades identificadas na Tabela 4. A Tabela 5 mostra a ligação entre as características de uma startup e as habilidades consideradas importantes para aquela característica. Portanto, devido à alta incerteza no ambiente de inicialização, características individuais como resolução de problemas, capacidade de lidar com a pressão e agilidade de aprendizado são importantes, assim como a perspicácia nos negócios. A rápida evolução e inovação exigem uma variedade de habilidades de equipe, bem como agilidade de aprendizado e troca de contexto. O ambiente altamente reativo exige agilidade de aprendizado, enfrentamento de pressão e mudança de contexto.

O foco em um produto requer trabalhar em uma equipe pequena, muitas vezes interdisciplinar e inexperiente, o que explica a importância da agilidade de aprendizado e a necessidade de se apropriar do produto. A falta de estruturas e recursos organizacionais formais exige alunos motivados e ágeis, que tenham perspicácia nos negócios e vejam o quadro geral. As pressões de tempo fazem com que os desenvolvedores precisem de habilidades organizacionais, como a capacidade de priorizar e gerenciar o tempo.

4.5 As 5 principais

habilidades Keil et al. [13] analisaram ainda mais as cinco principais habilidades em seu estudo. Da mesma forma, as seguintes habilidades surgiram como as cinco principais habilidades que são

Tabela 5: Relação contextual entre as principais habilidades e as características da startup

Característica (Giardino [11])	Descrição (Jardim [11])	Requisito de habilidade
Alta incerteza rápida evolução	Uma startup lida com altos níveis de incerteza em seus ecossistemas CT1, CT3, ST3, CT6, CT7 Para que a startup seja bem-sucedida, ela visa "escalar e crescer TEAM1, TEAM2, TEAM3, rapidamente".	EQUIPE4, EQUIPE5, EQUIPE6, EQUIPE7, CT3, CT6
Inovação	Devido aos ecossistemas altamente competitivos em que as startups existem, é necessário que elas "se concentrem e explorem segmentos de mercado altamente inovadores".	CT1, TECH7, EQUIPE1, EQUIPE2, EQUIPE3, EQUIPE4, EQUIPE5, EQUIPE6, EQUIPE7
Altamente reativo	Em comparação com empresas bem estabelecidas, as startups têm a capacidade de reagir rapidamente às mudanças As	CT7, CT3, CT6
um produto	atividades em uma startup são centradas em "um serviço ou produto apenas"	CT1, EQUIPE1, EQUIPE2, EQUIPE3, EQUIPE4, EQUIPE5, EQUIPE7, ST4
Tamanho pequeno da equipe	As empresas iniciantes começam com apenas alguns membros	EQUIPE1, EQUIPE2, EQUIPE3, EQUIPE4, EQUIPE5, EQUIPE6, TEAM7
Equipe é inexperiente	A maioria dos membros "tem menos de 5 anos de experiência tendo se formado recentemente".	CT7, EQUIPE3, EQUIPE2, EQUIPE4, TEAM5
Organização completa do empresa	Cada membro da equipe em startups tem grandes responsabilidades, portanto, não há necessidade de estruturas de gerenciamento de alto	CT1, CT5, ST1, ORG2, ST3
Falta de recursos	nível. Recursos como humanos, físicos e econômicos são limitados. TECH7, CT7, ST4, ST1, CT6 As startups geralmente precisam	TEAM5, CT5, TECH7, TEAM4,
Pressão do tempo	entregar rapidamente e trabalhar sob pressão.	EQUIPE7, CT3 CT6

importante para um desenvolvedor de software que trabalha em uma empresa iniciante possuir:

1. Resolução de problemas: Use o conhecimento e o pensamento crítico para descobrir maneiras de resolver um problema usando a tecnologia.
2. Trabalhe bem em equipe: poucos projetos de software podem ser realizados com apenas um único desenvolvedor. O desenvolvedor deve ser capaz de trabalhar em equipe com pessoas de diferentes competências e habilidades.
3. Seja automotivado: tenha vontade de aprender coisas novas ou enfrentar novos desafios de forma independente, sem ser forçado por um líder de equipe ou pela empresa.
4. Construa um novo software: Escreva o código para produzir novos recursos. As habilidades específicas exigidas aqui geralmente são específicas da linguagem e da plataforma, por exemplo, C# / React / etc.
5. Tenha agilidade de aprendizado: aprenda enquanto desenvolve, não apenas implemente funcionalidades. Aprender uma nova habilidade ou tecnologia durante a construção de um produto é uma obrigação para os funcionários da startup

O que se nota é a predominância das soft skills entre as cinco, sendo apenas a construção de um novo software uma habilidade técnica. Após a classificação Delphi e a determinação das cinco habilidades mais importantes, foram realizadas entrevistas de acompanhamento, como foi feito por Keil et al. [13] pelas seguintes razões:

- Obter uma compreensão profunda de por que o painel considerou essas cinco habilidades específicas como necessárias para um desenvolvedor de software;
- Identificar fatores contextuais (por exemplo, startup ou fatores geográficos como Cidade do Cabo ou África do Sul, etc.) que possam ter influenciado a importância das habilidades;

- Estabelecer como as cinco principais habilidades podem ser adquiridas e desenvolvidas dentro das startups.

Quatro membros do painel Delphi que se dispuseram a participar após a classificação final foram entrevistados. As entrevistas foram realizadas face a face e cada uma durou aproximadamente 25 a 35 minutos. Um protocolo de entrevista semiestruturado foi usado para guiar a entrevista. O resumo do resultado é mostrado na Tabela 6. Essas descobertas novamente revelam a natureza das start-ups como formadoras da importância dessas habilidades. Por exemplo, o nível de incerteza experimentado exige habilidades de resolução de problemas. As pequenas equipes interdisciplinares em start-ups exigem desenvolvedores de software que sejam jogadores de equipe. A falta de estruturas organizacionais formais e linhas de gestão exige trabalhadores motivados. O ambiente dinâmico requer agilidade de aprendizado e, claro, a construção de software é o requisito principal.

5. CONCLUSÃO

Por meio da abordagem Delphi, 43 habilidades únicas foram identificadas em um grupo de desenvolvedores de software especializados que trabalham em start-ups. Essas habilidades estão relacionadas a habilidades técnicas e soft skills, ou seja, habilidades de equipe, traços de caráter individual, habilidades organizacionais e habilidades de pensamento sistêmico. Embora a maioria das habilidades listadas fosse técnica, as 19 principais habilidades classificadas eram predominantemente soft skills, ou seja, principalmente habilidades de equipe e traços de caráter. As razões para essas 19 habilidades serem as mais importantes foram ligadas ao contexto inicial. Isso foi afirmado quando as 5 principais habilidades foram discutidas com os especialistas por meio de entrevistas semiestruturadas.

Tabela 6: Resumo da entrevista

Habilidade	Razão de importância	Métodos de obtenção e/ou desenvolvimento de habilidades
1. Resolução de problemas	<ul style="list-style-type: none"><li>• “você nunca tem certeza do que vai construir” • “desafios vão aparecer no seu dia a dia” •</li><li>“em software há um milhão de maneiras de fazer a mesma coisa •</li><li>“ainda estamos</li><li>descobrir o que é o produto, e ainda estamos trabalhando nisso,</li><li>ajuda a ter</li><li>pensadores críticos em uma equipe”</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• envolvimento dos desenvolvedores em todas as atividades de sua equipe • faça</li><li>muitas perguntas, não aponte o dedo • não dite o que alguém deve fazer</li><li>• fornecer uma boa estrutura para as equipes, ou seja, não ter</li><li>ing um gerenciamento de cima para</li><li>baixo • envolvimento em decisões arquitetônicas</li></ul>
2. Trabalhe bem como um jogador de equipe	<ul style="list-style-type: none"><li>• “sua equipe também não é apenas desenvolvedores de software, portanto, você deve ser capaz de trabalhar bem com outras pessoas” • “o desenvolvimento de software tornou-se tão intimamente ligado à compreensão do valor comercial e à criação de valor comercial que você precisa ter uma equipe forte para chegar a um conclusão ou objetivo comum para se comprometer com uma decisão de negócios” • “O membro da equipe é um segundo lugar muito natural porque é uma equipe construindo isso”</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• incluir pessoas desde o início para trabalharem juntas em um projeto</li><li>• programação de pares •</li><li>não ter uma estrutura de</li><li>cima para baixo • aplicar o estilo de liderança</li><li>multiplicador ao trabalhar com sua equipe, ou seja, permitir que as</li><li>pessoas levantem ideias e liderem por trás • promover a integração</li><li>cruzada equipes funcionais •</li><li>envolvimento em decisões arquitetônicas •</li><li>dando aos desenvolvedores de software</li><li>responsabilidades externas</li><li>de programação</li><li>• Eventos Scrum (como reuniões diárias e retrospectivas ) • fornecem</li><li>itens de</li><li>trabalho mais amplos, em vez de detalhes minuciosos, para que os</li><li>indivíduos resolvam os detalhes por conta própria</li></ul>
3. Seja automotivado	<ul style="list-style-type: none"><li>• “estamos definitivamente procurando pessoas que não precisam ser microgerenciadas” • “Em startups,</li><li>você tende a dar muita responsabilidade</li><li>bilidade aos indivíduos”</li><li>• “você se move mais rápido se os indivíduos puderem tomar decisões sem ter que passar pelo sistema burocrático e as startups geralmente precisam disso” • “você é contratado para construir um novo software e está contribuindo para a equipe e está construindo coisas que são vai levar a startup adiante e permitir que eles entrem em mercados diferentes ou façam coisas diferentes ou tornem o trabalho da empresa mais fácil ou flua melhor” • “sem essa habilidade não se vai nem para a primeira fase da entrevista, mas não é o principal ”</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fornecer autonomia aos desenvolvedores para tomar decisões as próprias sões</li><li>• Oferecer caminhos de carreira claramente definidos que podem motivar os desenvolvedores de software a se esforçarem •</li><li>• cursos online</li><li>• grupos de trabalho •</li><li>tempo para crescimento, por exemplo, 20% do seu tempo por dia deve</li><li>ser dedicado à qualificação • auto-</li><li>aperfeiçoamento •</li><li>programação de pares •</li><li>treinamento de terceiros • reuniões informais</li><li>onde desenvolvedores de software compartilham conhecimento sobre</li><li>um determinado tópico • sessões de feedback •</li><li>revisões de código •</li><li>treinamento no</li><li>trabalho • envolvimento em</li><li>decisões arquitetônicas • ser uma equipe multifuncional</li></ul>
4. Construir novo Programas		<ul style="list-style-type: none"><li>• revisões de código</li></ul>
5. Tenha agilidade de aprendizado	<ul style="list-style-type: none"><li>• “há sempre algo em nosso dia que</li><li>nunca tinha visto antes”</li><li>• “é importante que os engenheiros se mantenham alinhados com nossas escolhas técnicas de pilha, o que significa</li><li>eles aprenderam rápido” •</li><li>“não têm esse tipo de flexibilidade e recursos para enviar</li><li>desenvolvedores para cursos de treinamento”</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• palanques •</li><li>programação de pares •</li><li>sessões de feedback</li><li>• envolvimento em decisões arquitetônicas</li><li>• envolvimento na implementação de novas tecnologias</li><li>gies</li></ul>

O estudo mostrou o valor do método Delphi na identificação de habilidades necessárias para desenvolvedores de software e outros profissionais de TI. Pesquisas futuras podem se basear neste estudo por meio da realização de pesquisas em que a categorização das 43 habilidades pode ser validada por meios estatísticos. A ligação entre as características e habilidades iniciais também pode ser validada por meio de métodos quantitativos. Estudos qualitativos mais aprofundados também podem revelar o nexos causal entre habilidades e contexto de start-up, e o lugar para habilidades técnicas, dada a alta classificação de soft skills.

## REFERÊNCIAS

- [1] Ahmed, F., Capretz, LF, Bouktif, S., & Campbell, P. (2015). Soft skills e desenvolvimento de software: uma reflexão da indústria de software. pré-impressão arXiv arXiv:1507.06873.
- [2] Ahmed, F., Fernando Capretz, L., Bouktif, S., & Campbell, P. (2012). Requisitos de soft skills em trabalhos de desenvolvimento de software: um estudo empírico transcultural. *Jornal de Sistemas e Tecnologia da Informação*, 14(1), 58-81.
- [3] Bailey, J., & Mitchell, RB (2006). Percepções da indústria sobre as competências necessárias aos programadores de computador: habilidades técnicas, de negócios e interpessoais. *Journal of Computer Information Systems*, 47(2), 28-33.
- [4] Balaji, S., & Murugaiyan, MS (2012). Waterfall vs. V-Model vs. Agile: Um estudo comparativo sobre SDLC. *Jornal Internacional de Tecnologia da Informação e Gestão de Negócios*, 2(1), 26-30.
- [5] Bassil, Y. (2012). Um modelo de simulação para o ciclo de vida de desenvolvimento de software em cascata. pré-impressão arXiv arXiv:1205.6904.
- [6] Blank, S. & Dorf, B. (2020). O manual do proprietário da startup: o guia passo a passo para construir uma grande empresa. John Wiley & Filhos.
- [7] Capretz, LF, & Ahmed, F. (2018). Uma chamada para promover soft skills em software Engenharia. pré-impressão arXiv arXiv:1901.01819.
- [8] Edison, H., Smørgård, NM, Wang, X., & Abrahamsson, P. (2018). Startups internas enxutas para inovação de produtos de software em grandes empresas: facilitadores e inibidores. *Jornal de Sistemas e Software*, 135, 69-87.
- [9] Ellis, AP, Bell, BS, Ployhart, RE, Hollenbeck, JR, & Ilgen, DR (2005). Uma avaliação do treinamento genérico de habilidades de trabalho em equipe com equipes de ação: Efeitos nos resultados cognitivos e baseados em habilidades. *Psicologia Pessoal*, 58(3), 641-672.
- [10] Endeavour Insight (2018). Avaliação e análise de rede do setor de tecnologia de Cape Town Stellenbosch. Recuperado em 17 de março de 2019, em [https://www.citi.org.za/wp-content/uploads/2018/07/CiTl\\_Cape-Town-Stellenbosch-Endeavor-Insight-Report.pdf](https://www.citi.org.za/wp-content/uploads/2018/07/CiTl_Cape-Town-Stellenbosch-Endeavor-Insight-Report.pdf)
- [11] Giardino, C., Unterkalmsteiner, M., Paternoster, N., Gorschek, T., & Abrahamsson, P. (2014). O que sabemos sobre desenvolvimento de software em startups?. *IEEE Software*, 31(5), 28-32 [12] Hirt, M., & Willmott, P. (2014). Princípios estratégicos para competir na era digital. *McKinsey Quarterly*, 5(1), 1-13.
- [13] Keil, M., Lee, HK, & Deng, T. (2013). Compreendendo as habilidades mais críticas para gerenciar projetos de TI: um estudo Delphi de gerentes de projeto de TI. *Informação e Gestão*, 50(7), 398-414.
- [14] Kollmann, T., Stöckmann, C., Hensellek, S., & Kensbock, J. (2016). *European Startup Monitor 2016*. Cátedra de E-Business da Universidade de Duisburg-Essen.
- [15] Kumar, N., Zadgaonkar, AS, & Shukla, A. (2013). Desenvolvendo um novo modelo de ciclo de vida de desenvolvimento de software SDLC-2013 com a satisfação do cliente. *Jornal Internacional de Soft Computing e Engenharia*, 3(1), 2231-2307.
- [16] Lee, DM, Trauth, EM, & Farwell, D. (1995). Habilidades críticas e requisitos de conhecimento de profissionais de SI: uma investigação acadêmica/indústria conjunta. *MIS Quarterly*, 3, 313-340.
- [17] Maturro, G. (2013, maio). Soft skills em engenharia de software: Um estudo de sua demanda por empresas de software no Uruguai. Em 2013, 6º Workshop Internacional sobre Aspectos Cooperativos e Humanos da Engenharia de Software (CHASE) (pp. 133-136). IEEE.
- [18] Nakayama, M., & Sutcliffe, NG (2001, abril). Pesquisa de portfólio de habilidades de TI no SIGCPR Proceedings: análise, síntese e propostas. Em *Anais da Conferência ACM SIGCPR de 2001 sobre Pesquisa de Pessoal de Informática* (pp. 100-113).
- [19] Paré, G., Cameron, AF, Poba-Nzaou, P., & Templier, M. (2013). Uma avaliação sistemática do rigor em estudos Delphi do tipo ranking de sistemas de informação. *Information & Management*, 50(5), 207-217.
- [20] Paternoster, N., Giardino, C., Unterkalmsteiner, M., Gorschek, T., & Abrahamsson, P. (2014). Desenvolvimento de software em startups: um estudo de mapeamento sistemático. *Tecnologia da Informação e Software*, 56(10), 1200-1218.
- [21] Scott, E., Zadirov, A., Feinberg, S., & Jayakody, R. (2004). O alinhamento das habilidades de teste de software dos alunos de SI com as práticas da indústria - uma perspectiva sul-africana. *Journal of Information Technology Education: Research*, 3(1), 161-172.
- [22] Skinner, R., Nelson, RR, Chin, WW e Land, L. (2015). A estratégia de pesquisa do método Delphi em estudos de Sistemas de Informação. *Comunicações do AIS*, 37, 2.
- [23] Skulmoski, GJ, Hartman, FT, & Krahn, J. (2007). O método Delphi para pesquisa de pós-graduação. *Journal of Information Technology Education: Research*, 6(1), 1-21.
- [24] Stoica, M., Mircea, M., & Ghilic-Micu, B. (2013). Desenvolvimento de software: Ágil vs. Tradicional. *Informatica Economica*, 17(4), 64-76.
- [25] Tripathi, N., Seppänen, P., Boominathan, G., Oivo, M., & Liukkunen, K. (2019). Insights sobre ecossistemas de startups por meio da exploração de literatura multivocal. *Tecnologia da Informação e Software*, 105, 56-77.