

EXATAS E TECNOLÓGICAS

V.4 • N.1 • 2020 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2359-4942

ISSN Impresso: 2359-4934

DOI: 10.17564/2359-4942.2020v4n1



## UM SURVEY SOBRE EXPERIÊNCIAS INDUSTRIAIS NA UTILIZAÇÃO DE MICROSSERVIÇOS COM CONTÊINERES

A SURVEY ON INDUSTRIAL EXPERIENCES IN USING CONTAINER  
TECHNOLOGY WITH MICROSERVICES

REPORTE DE EXPERIENCIAS INDUSTRIALES EN EL USO DE  
CONTENEDORES CON MICROSERVICIOS

Dawitt Barbara<sup>1</sup>  
Igor Morais Azevedo<sup>2</sup>  
Pablo Menezes<sup>3</sup>  
Guillermo Rodriguez<sup>4</sup>

### RESUMO

Atualmente, o paradigma de microsserviço está sendo amplamente adotado pela indústria para atender às demandas de integração contínua e entrega contínua. No entanto, ainda existem vários problemas que podem comprometer a implantação de microsserviços, como: desenvolvimento de princípios autônômicos, maior complexidade e aumento do risco de falhas. Nesse contexto, pesquisamos para descobrir como os profissionais de *software* lidam com esses problemas. Foram aplicadas 24 perguntas a 46 participantes de diferentes países para coletar dados sobre a integração do paradigma de microsserviço, tecnologia de contêineres e métodos ágeis. Uma análise inicial de nossos resultados revela várias ideias sobre o conhecimento de ferramentas, como a arquitetura de microsserviços é tratada, como métodos ágeis para auxiliar desenvolvedores de *software* na transição para o DevOps e quais linhas de pesquisa estão sendo seguidas na integração.

### PALAVRAS-CHAVE

Survey. Microsserviços. Contêineres. Computação em Nuvem. DevOps.

## ABSTRACT

Nowadays, the microservice paradigm is being widely adopted by industry to cater to the demands of continuous integration and continuous delivery. However, there are still several issues that might jeopardize the deployment of microservices, such as: implementing autonomic principles, higher complexity, and increased failure risk. In this context, we surveyed to find out how software practitioners deal with those issues. Twenty-four questions were administered to 46 participants from different countries to gather data about the integration of the microservice paradigm, containers technology, and agile methods. An initial analysis of our results reveals several insights about knowledge of tools, how the microservice architecture is handled, how agile methods to aid software developers in the transition to DevOps, and what research lines are being pursued in integration.

## KEYWORDS

Survey. Microservices. Containers. Cloud Computing. DevOps

## RESUMEN

Hoy en día, el paradigma del microservicio está siendo ampliamente adoptado por la industria para satisfacer las demandas de integración continua y entrega continua. Sin embargo, todavía hay varios problemas que podrían poner en peligro el despliegue de microservicios, tales como: implementación de principios autónomos, mayor complejidad y mayor riesgo de falla. En este contexto, realizamos una encuesta para descubrir cómo los profesionales del software manejan esos problemas. Se administraron 24 preguntas a 46 participantes de diferentes países para recopilar datos sobre la integración del paradigma de microservicios, la tecnología de contenedores y los métodos ágiles. Un análisis inicial de nuestros resultados revela varias ideas sobre el conocimiento de las herramientas, cómo se maneja la arquitectura de microservicios, cómo los métodos ágiles para ayudar a los desarrolladores de software en la transición a DevOps y qué líneas de investigación se están llevando a cabo en la integración.

## PALABRAS CLAVE

Survey; Microservicios; Contenedores; Computación en la nube; DevOps

## 1 INTRODUÇÃO

Um aplicativo baseado em microsserviços envolve a interoperabilidade de vários microsserviços, cada um com seu ciclo de vida independente do processo principal, sem comprometer a integridade do ecossistema do aplicativo. Esta característica torna a referida arquitetura mais resiliente (SANTANA, 2019).

Em contrapartida, tal resiliência é alcançada ao custo do aumento das chamadas para sincronização entre componentes deste sistema. O uso de microsserviços tem crescido exponencialmente nos últimos anos. Contudo, a falta de consenso na definição do que é um microsserviço e qual metodologia adotar na migração de serviços tradicionais para este novo paradigma vem criando diversos desafios aos times de TI.

Com tempo e recursos cada vez mais escassos, disponibilizar serviços de forma rápida tornou-se essencial para as equipes de Tecnologia da Informação (TI), sendo assim a prática mais recomendada atualmente é a utilização de tecnologias de containerização, por consumirem poucos recursos, serem escalonáveis e permitirem rápida migração entre infraestruturas heterogêneas.

A integração bem definida do uso da arquitetura de microsserviços e a tecnologia de contêineres permitirá entregar um ambiente de forma ágil e escalável (SURIANARAYANAN, 2019). Isto será possível já que o novo paradigma garante maior maleabilidade, suficiente para atender desde demandas simples das empresas, até as novas demandas de escala global, como as cidades inteligentes. Desta forma, os pesquisadores e equipes de TI poderão focar realmente no que realmente importa: gerar soluções e valor para a sociedade e suas empresas de forma cada vez mais eficiente.

A partir do exposto, este trabalho tem como objetivo caracterizar a utilização da arquitetura de microsserviços integrada à tecnologia de containerização por meio de aplicação de um survey. Esses resultados ajudarão as organizações a tomarem decisões com base em evidências sobre a técnica, métodos, utilização e ferramentas a serem empregadas na implantação de infraestruturas ágeis. O artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção II descreve o referencial teórico, a Seção III apresenta o survey, a Seção IV analisa os resultados; por fim, a Seção V conclui o trabalho com reflexões finais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O paradigma de arquiteturas de microsserviços pode ser considerado como uma abordagem para desenvolver uma única aplicação como um conjunto de pequenos serviços, cada um funcionando na forma de processos independentes e com mecanismos de intercomunicação leve (DI FRANCESCO, 2017). Ao contrário da arquitetura monolítica, os microsserviços promovem a implantação e a escalabilidade independentes e pode ser desenvolvido usando diferentes pilhas de

tecnologia. Dessa forma, eles devem ser micro o suficiente para permitir rapidamente desenvolver um novo que possa coexistir evoluir ou substituir o anterior, de acordo com as necessidades do negócio (WILDE, 2016).

Assim, podemos definir microsserviço como um padrão arquitetural que tem como base a arquitetura orientada a serviços (SOA), porém com o foco na leveza e na entrega ágil (PAHL, 2016) e caracterizado, especificamente, por ser implementável e escalável de forma independente, em uma arquitetura distribuída e geralmente são suportados por uma estrutura de implantação e orquestração (NEWMAN, 2015).

De acordo com um relatório publicado no site Forrester5 do ano de 2015, podemos perceber que o termo microsserviços já se apresentava como um tema importante tanto para o meio acadêmico como para o corporativo, isso motivado pela facilidade e agilidade na entrega, resiliência e escalabilidade operacional, sendo utilizado por grandes empresas como Google, Netflix e eBay.

Desta forma, os microsserviços, conforme o IDC6, têm seu crescimento vinculado à plataforma de contêiner. A containerização é uma tecnologia para virtualizar aplicativos de uma maneira leve, resultando numa significativa absorção no gerenciamento de aplicativos em nuvem. Como orquestrar a construção e implantação de contêineres individualmente e em clusters tornou-se um problema central (PAHL, 2017).

## 2.1 TECNOLOGIA DE CONTÊINERES

Desde o ano de 2008, a tecnologia de containerização faz parte do kernel Linux. Essa tecnologia permite isolar e rastrear a utilização de recursos, promovendo um sensível ganho de desempenho e otimização do uso do hardware. Para os desenvolvedores é uma grande evolução, uma vez que não precisam mais se preocupar em como seria a máquina hospedeira da aplicação, tendo que realizar testes demorados em ambientes de homologação, de modo que o contêiner pode ser facilmente transferido para outros equipamentos, tornando o ganho em produtividade um dos maiores atrativos para novos adeptos.

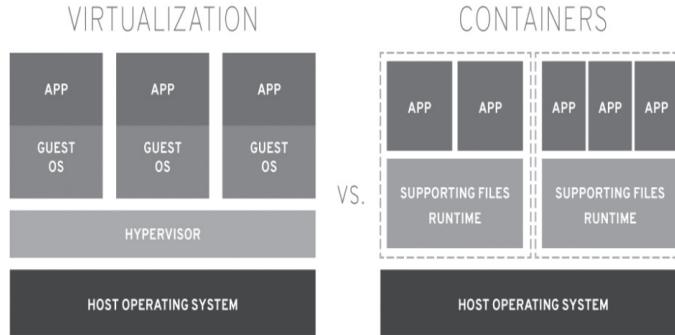
Contudo, toda essa disponibilidade de novas arquiteturas e tecnologias tem um custo e, no caso dos microsserviços e contêineres, é a ausência de um modelo padrão para implantação de uma infraestrutura onde seja possível integrá-las, agregando o que há de melhor, entregando um ambiente estável e ágil para os times. Dessa forma, o uso conjunto é uma trilha natural para que exista melhora na produtividade e qualidade no atendimento às crescentes demandas.

Cada contêiner funciona como processo isolado no espaço do usuário, utilizando menos recursos que uma máquina virtual, sendo o processo de inicialização quase instantâneo. Como não existe a camada de virtualização de hardware, a sobrecarga dos contêineres é mínima. A Figura 1 compara a utilização de máquina virtual e contêiner (AGUIRRE, 2018).

---

5<https://www.forrester.com/report/Microservices+Have+An+Important+Role+In+The+Future+Of+Solution+Architecture/-/E-RES123031>  
6 <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US43390318>

**Figura 1** – Diferença: Virtualização X contêinerização

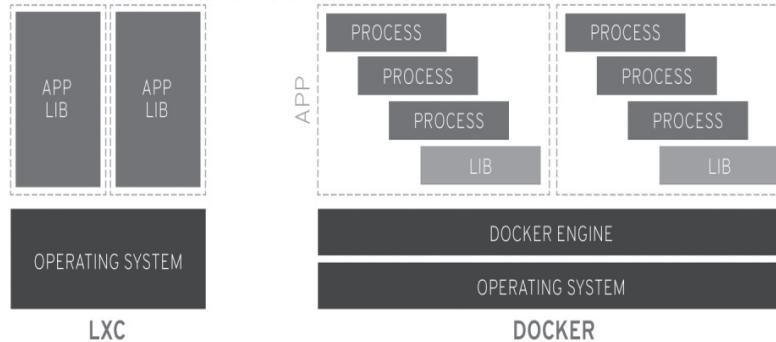


Fonte: Dados da pesquisa.

Nesta linha, ferramentas como o Docker são construídas em torno de motores de contêiner onde os contêineres funcionam como meios portáteis para empacotar aplicações. Isto resulta na necessidade de gerenciar dependências entre contêineres em aplicativos de várias camadas.

Um plano de orquestração pode descrever componentes, suas dependências e seu ciclo de vida em um plano de camadas. Uma nuvem de PaaS – *Platform as a Service* – pode, então, executar os usos de trabalho do plano por meio de agentes (como um motor de contêiner). Uma nuvem PaaS pode, conseqüentemente, suportar a implantação de aplicativos de contêineres. A orquestração inclui aqui sua construção coordenada, implantação e gerenciamento contínuo. A Figura 2 compara diferentes abordagens de contêineres.

**Figura 2** – Diferença: Contêiner LXC vs. Contêiner Docker



Fonte: Dados da pesquisa.

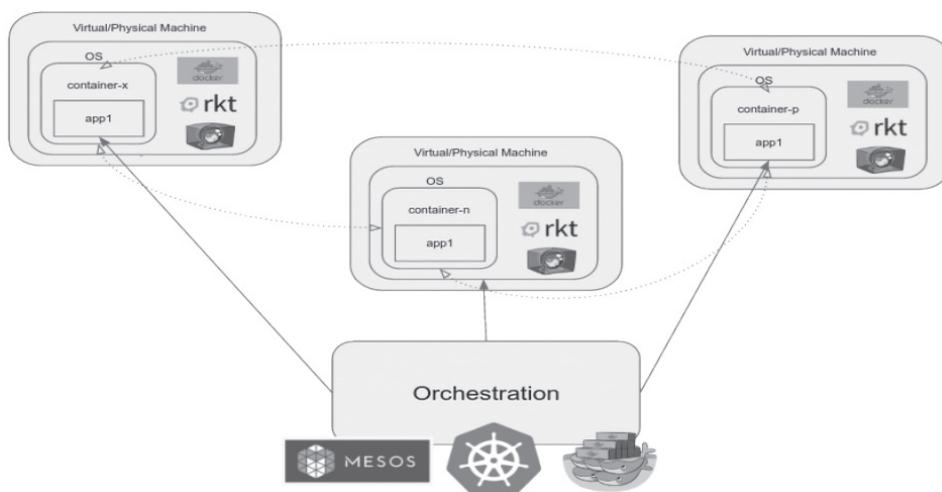
Portanto, a adoção de arquiteturas de microsserviço baseadas em contêineres está revolucionando o desenho de aplicativos (FAZIO, 2016). Adotando uma arquitetura de microsserviço, os desenvolvedores podem projetar aplicações que são compostas de vários componentes de tempo de execução que são leves, independentes e portáteis, que serão implantados em muitos servidores geo-distribuídos.

## 2.2 ORQUESTRAÇÃO DE CONTÊINERES

A orquestração de contêiner trata não apenas de ativar ou desativar aplicativos (por exemplo, iniciar ou parar contêineres) e movê-los entre os servidores. Ela pode ser definida como o ato de construir e continuamente gerenciar clusters, em sua maioria distribuída, de aplicativos de software baseados em contêineres. Permite que os usuários definam como coordenar os contêineres na nuvem, define a implantação inicial e a gestão dos múltiplos contêineres como uma entidade única.

Ainda, ela cuida da disponibilidade, escalabilidade e o networking de contêineres. Essencialmente, a construção de contêineres baseada em nuvem é uma forma de orquestração dentro do ambiente de nuvem distribuída (PAHL, 2017). A Figura 3 exemplifica a orquestração de uma aplicação baseada na tecnologia de contêiner.

**Figura 3** – Orquestração de contêineres



Fonte: Dados da pesquisa.

Esta atividade pode ser desempenhada nativamente ou utilizando desenvolvimentos de terceiros. Docker Swarm, Kubernetes, Mesos, entre outros, são alguns exemplos de soluções que visam facilitar o desenvolvimento, operação e gestão da orquestração. Portanto, a orquestração é uma peça fundamental para a arquitetura de microsserviços.

E, é a partir dela que podemos garantir a resiliência e escalabilidade fundamentais nesta arquitetura. Essencialmente, a construção de contêineres baseada em nuvem é uma forma de orquestração dentro do ambiente de nuvem distribuída (PAHL, 2017). Assim, tecnologias de contêinerização e sua orquestração irão desempenhar um papel central no futuro da gestão de aplicações, em particular no contexto de nuvem do tipo PaaS.

## 3 SURVEY

O objetivo desta pesquisa é trazer uma visão, o mais próxima possível, da realidade de como a comunidade de desenvolvedores e especialistas em infraestrutura estão lidando com as novas demandas de requisitos quanto à entrega ágil de soluções. Apesar de haver um consenso quanto ao benefício do uso de contêineres no quesito desempenho e melhor utilização do hardware, percebemos que o mercado ainda demonstra certo receio quanto à sua ampla utilização. Desta forma, este documento tem como finalidade mapear e dar uma noção da direção de como o mercado está acompanhando as novas tecnologias para suporte às entregas ágeis.

### 3.1 PLANEJAMENTO

A pesquisa consiste essencialmente num questionário composto cinco tipos de questões enumeradas a seguir:

1. Questões de caracterização: com o objetivo de coletar o perfil do participante;
2. Questões sobre o uso de microsserviços: com a finalidade de como a comunidade está utilizando arquitetura de microsserviços;
3. Questões sobre o uso de contêineres: com a finalidade de mapear como a comunidade está utilizando a tecnologia de contêineres;
4. Questões referente à integração: percepção de como e se a comunidade está realizando a integração de microsserviços e contêineres;
5. Questões abertas e subjetivas: tem a finalidade de realizar um mapeamento geral de estudo sobre o tema abordado.

O tempo estimado para responder o questionário foi de 9 minutos. Inicialmente, realizou-se um estudo piloto em ambiente controlado com os integrantes do grupo de pesquisadores deste trabalho. Esta etapa foi fundamental para avaliar a aderência das perguntas à proposta do trabalho, bem como, efetuar melhorias na primeira versão do questionário no tocante à sua estrutura, perguntas e instruções. Efetuados os devidos ajustes, a pesquisa foi enviada para um grupo de potenciais participantes por meio de e-mail, compartilhamento de links em redes sociais e profissionais.

A priori, o levantamento foi planejado para coletar informações do cenário atual quanto à utilização de microsserviços e contêineres para o desenvolvimento de uma infraestrutura ágil. Apesar de não ser um assunto relativamente desconhecido, fomos motivados pelas escassas literaturas de fontes confiáveis ofertadas na comunidade de pesquisa sobre esta temática.

### 3.2 EXECUÇÃO

A pesquisa foi realizada de 7 de maio de 2018 ao 7 de junho de 2018. Enviamos convites de participação para potenciais respondentes por meio de e-mail, compartilhamento de links em redes sociais e profissionais. O formulário foi criado utilizando a ferramenta Google Forms, com um total de 24 questões, dentre estas 17 objetivas de múltipla escolha e 7 subjetivas.

Um total de 46 pessoas participou do experimento, uma quantidade que consideramos positiva haja vista o nível de maturidade da comunidade em relação ao assunto, como foi corroborado ao longo das análises das respostas da pesquisa. A Tabela 1 resume os dados encontrados nas respostas de caracterização, ou seja, perfil pessoal dos respondentes.

Tabela 1 – Perfil dos Participantes

Idade	20-29	18
	30-39	14
	40-49	8
	>49	2
Sexo	Masculino	42
	N/D	4
Perfil	Profissional	28
	Professor/ Pesquisador/ Estudante	14
Área de Atuação	Analista de Desenvolvimento	2
	Analista de Redes	2
	Analista de Segurança da Informação	1
	Analista de Sistemas	4
	Analista de Suporte	1
	Analista de TI	2
	Arquiteto de Infraestrutura	1
	Arquiteto de Software	1
	Cientista de Dados	1
	Desenvolvedor Backend Node.js	1
	Desenvolvedor de Sistemas	7
	Engenheiro de Sistemas	3
	Estudante	7
	Gerente de TI	1
	ICI	1
	Pesquisador	2
	Professor	5
	DevOps	1
	País	Brasil
Argentina		7
Espanha		1
Chile		1
Estônia		1
Estados Unidos		1
República Tcheca		1

Fonte: Dados da pesquisa.

A maioria dos participantes possui entre 20 e 29 anos, predominantemente do sexo masculino e profissionais da área de tecnologia. O que nos permite afirmar que a comunidade de pesquisa entende que a demanda é real e necessária, contudo, a procura pelo conhecimento inerente a integração e/ou utilização de contêineres e microsserviços é oriundo do mercado profissional.

Em relação ao mercado profissional, temos uma forte participação da área de análise e desenvolvimento de sistema e suas diversas variações, perfazendo um total de 18 participantes nessa categoria. Do montante total que respondeu às questões de caracterização, 14 participantes são ligados à academia, sejam eles estudantes, pesquisadores e professores.

O que ainda podemos considerar é uma quantidade relativamente baixa em relação à importância já percebida relativa ao assunto abordado. No tocante a origem dos participantes, tivemos uma excelente participação de respondentes brasileiros, com um total de 20. Mas não menos importante, podemos observar que existem pessoas que buscam conhecimento ou já trabalham com contêineres e/ou microsserviços.

Claramente, não obstante ao fato de que, partindo de uma pesquisa surgida no continente, obtivemos uma expressiva participação da América do Sul. Trata-se de um resultado de certo esperado, todavia, também obtivemos respondentes da América do Norte e Europa.

### 3.3 METODOLOGIA DE ANÁLISE

Após o término do período de disponibilização do formulário, os dados foram coletados e tabulados. Apesar de não haver uma metodologia formal relativa ao tratamento dos dados obtidos, as etapas a seguir foram definidas para a análise dos dados:

1. Transformação e formatação dos dados;
2. Tratamento dos dados;
3. Distribuição das respostas;
4. Correlação entre as respostas com os objetivos da pesquisa.

Grande parte as respostas foram obtidas por meio de perguntas qualitativas, relacionadas ao uso separado de contêineres e microsserviços, relativas à integração de ambos pelos participantes. Após, fez-se necessário formatar as respostas em uma escala numérica correspondente (LIKERT, 1932). Para realizar a tabulação dos dados oriundos das questões de múltipla escolha, três tarefas foram realizadas:

1. Extração dos dados;
2. Separação em linhas únicas para cada uma das respostas selecionadas pelo respondente, utilizando o comando *sed* e seus parâmetros no Linux;
3. Criação de tabelas dinâmicas para organização dos dados, utilizando a plataforma Google Sheets.

Definimos as questões, objetivando responder às lacunas encontradas nas pesquisas realizadas ao longo do estudo sobre a integração de contêineres e microsserviços. Objetivando dinamizar o tempo de resposta, separamos as questões em quatro seções relativas ao tema abordado e uma relativa a perguntas de caracterização, são elas:

1. Microsserviços;
2. Contêineres;

3. Integração de Contêineres e Microsserviços;  
Questões de Estudo.

## 4 ANÁLISE DO SURVEY

Nesta seção analisaremos e discutiremos os principais resultados obtidos com a aplicação da pesquisa. Para cada pergunta realizada na pesquisa, será disponibilizada uma tabela com a questão proposta e as respectivas respostas. As melhores avaliações foram para as questões:

- Utiliza a arquitetura de microsserviços?
- Utiliza a tecnologia de contêineres?
- Utiliza a tecnologia de contêineres em arquitetura de microsserviços?

Estas perguntas ajudam a identificar como a comunidade de pesquisa e os profissionais estão interagindo com contêineres, microsserviços, respondendo às demandas de infraestrutura ágil, podendo indicar um caminho de discussão referente ao assunto.

A pesquisa, também, coletou informações referentes à utilização individual da arquitetura de microsserviços e tecnologia de contêineres, em qual ambiente elas estão sendo utilizadas, por quem estão sendo utilizadas e qual o perfil desse utilizador. A Figura 4, responde uma questão inicial referente à utilização de microsserviços. Ela demonstra que 72.2% dos respondentes, já utilizam tal arquitetura.

**Figura 4** – Utilização de microsserviços

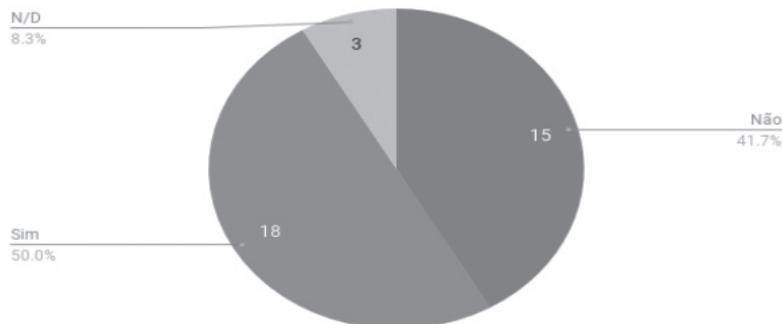


Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 5, podemos perceber um movimento de migração importante da arquitetura monolítica para microsserviços. Isso demonstra que os dados da IDC estão cada vez mais firmados e presentes.

**Figura 5** – Migração da arquitetura

A arquitetura monolítica legada atual está sendo migrada para microserviços?



Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 2, podemos observar que as maiores características e benefícios do uso de micros-serviços (escalabilidade, elasticidade e automatização) são os principais motivadores para a utilização dessa arquitetura. Mesmo que esta arquitetura seja conseguida por meio de ambientes, em sua maioria, heterogêneos, a alta demanda por produtividade e agilidade na disponibilização das novas infraestruturas e produtos está sendo o propulsor de forte adesão destas tecnologias.

Tabela 2 – Qual o fator condicionante para a utilização da arquitetura de micros-serviços?

Agilidade no desenvolvimento e menor nível de acoplamento	1
Automatização de Implantação	25
Desacoplamento dos Serviços	1
Desacoplamento, Monitoramento	1
Desenvolvimento de sistemas adaptativos	1
Elasticidade	22
Escalabilidade	36
Eu não sei	1
Integração entre aplicações, adoção de padrões, manutenção de código	1
N/D	3

Possibilidade de rastrear erros e dimensionar serviços individualmente, tanto horizontal quanto verticalmente.	1
Recuperação de Desastres	18
Redução no acoplamento	1
Resiliência	1
Segurança	1

Fonte: Dados da pesquisa.

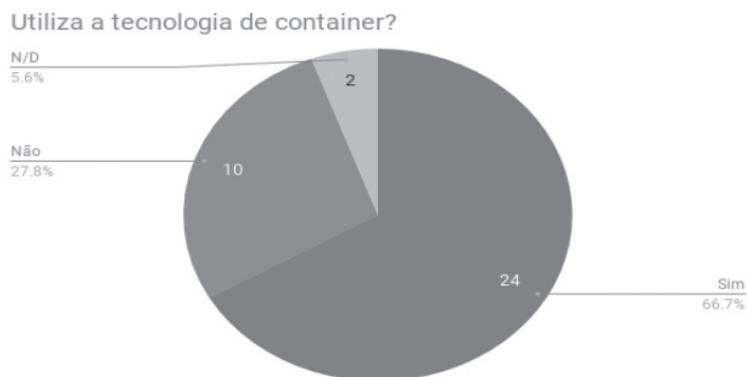
Há uma forte aplicação de microsserviços em *Application Service* e *Web Services* como é visto na Tabela 3. Essa observação é percebida devido ao fato da demanda referente à agilidade na disponibilização de novos serviços.

Tabela 3 – Para qual finalidade é utilizada a arquitetura de microsserviços?

Application Service	20
Database Service	11
Eu não sei	1
IaaS	8
Lidar com coordenação de workflows construídos a partir de “microsserviços autocontidos”	1
N/D	5
No momento não estou utilizando	2
Protocolo Blockchain codificado por um contrato inteligente, processado pela máquina virtual Ethereum	1
WEB APIs REST	1
Web Service	30

Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 6, demonstra por meio do gráfico a pergunta sobre a utilização da tecnologia de contêineres. É possível perceber que ainda que muito perto da mesma utilização de microsserviços, está não está longe de 50% ainda.

**Figura 6** – Utilização de contêineres

Fonte: Dados da pesquisa.

Quando procuramos entender em qual ambiente encontra-se a utilização da tecnologia é que podemos deduzir o porquê de os números ainda estarem aquém das expectativas. A Tabela 4 demonstra esses dados com mais precisão. No entanto devemos abrir um ponto de questionamento referente à essa pergunta, especificamente.

Como a pesquisa foi disponibilizada para vários países, faz-se importante observar os conceitos referentes à opção prova de conceito disponibilizada na pesquisa. Esse conceito pode relativizar essa questão e impactar no resultado obtido. É sabido que Prova de Conceito, refere-se a documentar um projeto e pôr em prática, observando sua viabilização em diversos aspectos, contudo quando esses “testes” deixam de ser apenas uma prova e tornam-se Homologação propriamente dito? Esse quesito pode variar de país para país.

Tabela 4 – Em qual ambiente encontra-se a utilização de contêineres?

Cursos Online	1
Desenvolvimento	3
Eu não uso contêineres	1
Homologação	19
N/D	8
Produção	15
Prova de Conceito	22

Fonte: Dados da pesquisa.

Para facilitar a administração de contêineres, perguntamos qual a ferramenta utilizada para administrá-los, os resultados podem ser vistos na Tabela 5. Como obtivemos em respostas que a utilização ainda está pequena, observamos que muitos ainda não utilizam nenhuma ferramenta para administrar os contêineres quando utilizados. E, ainda dos poucos que utilizam, fazem o uso do Rancher, um resultado esperado, uma vez que é uma das ferramentas mais disseminada no mercado.

Tabela 5 – Qual a ferramenta para administração dos contêineres?

AWS ECS	1
Docker	2
Docker Compose	1
Eu não uso contêineres	1
K8S ferramentas e proxies da interface do usuário	1
Kitematic	5
LXC	1
N/D	17
Não uso ainda	1
Openshift	1
Panamax	1
Portainer	6
Rancher	11
Shipyards	1
SSH	1
UCP	2

Fonte: Dados da pesquisa.

Com a utilização da tecnologia de contêineres em alta escala, torna-se fortemente recomendável que seja utilizada alguma ferramenta para orquestração deles. Dessa forma perguntamos qual a ferramenta é utilizada para realizar essa orquestração.

Tabela 6 – Qual a ferramenta para orquestração dos contêineres?

Amazon ECS	8
Chef	1
Docker Swarm	14

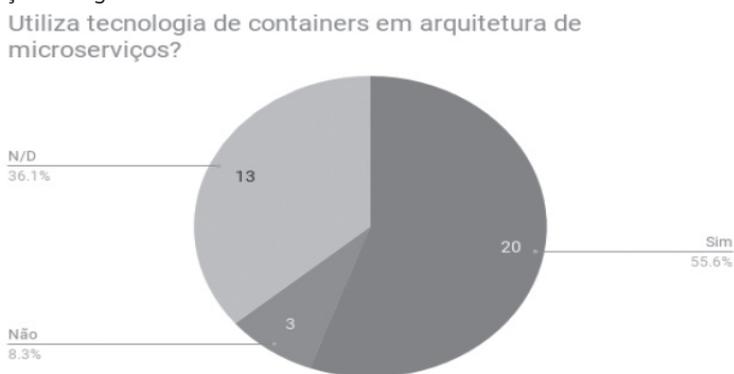
Kubernetes	17
Linode	1
N/D	13
Não utilizo	4
Rancher	5

Fonte: Dados da pesquisa.

Podemos observar um caminho natural para uma ferramenta nativa de orquestração do Docker, o Kubernetes, uma vez que é a tecnologia mais utilizada ainda no mercado. Após todas as perguntas, objetivando responder questões separadamente sobre a arquitetura de microsserviços e a tecnologia de contêineres, tentamos obter informações do cenário atual sobre a integração de ambos, a fim de criar um discernimento quanto do real aproveitamento relativo aos benefícios que ambos trazem separadamente e quando integrados com a finalidade de criar uma infraestrutura ágil, resiliente e altamente disponível.

Abrimos esta seção de perguntas questionando se, para aqueles que já utilizam microsserviços e contêineres, há integração de ambos. As respostas obtidas podem ser vistas na Figura 7 e podemos perceber que existe uma utilização da integração. Esse dado nos permite observar que a alta demanda por infraestrutura cada vez mais ágil e resiliente pode estar contribuindo para essa integração, uma vez que a maioria dos respondentes é profissional do mercado e já demandam certos requisitos de infraestrutura ágil, como alta disponibilidade, recuperação de desastres, melhor aproveitamento de recursos e baixo *downtime*.

**Figura 7** – Utilização integrada



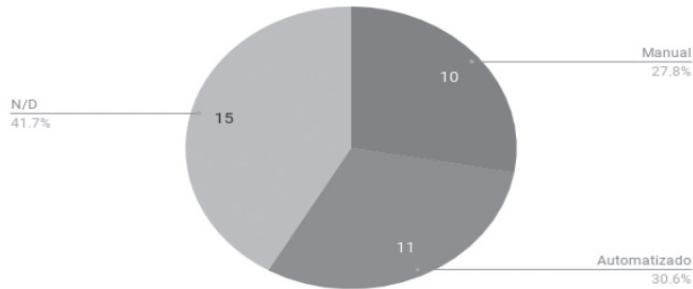
Fonte: Dados da pesquisa.

Uma vez que existe essa integração, necessitamos entender como ela é realizada. Se de forma manual ou automatizada. Essa questão visa entender também o grau de maturidade das infraestruturas que utilizam essa integração. Contudo, obtivemos um alto índice de respostas em branco, N/D, isso

não nos permite compreender de forma clara e segura se a infraestrutura integrada atual está sendo mantida de forma automatizada ou manualmente demandando talvez uma alta carga de mão de obra operacional com conhecimento específico na área.

Figura 8 – Como a arquitetura é integrada

Como é integrada a arquitetura de microserviços e tecnologia de containers?

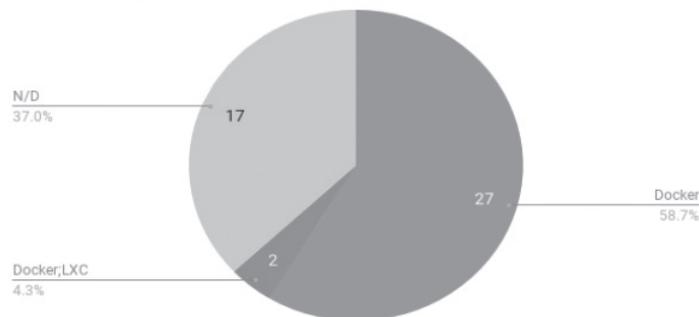


Fonte: Dados da pesquisa.

Relativo à integração, procuramos saber como é feita containerização de microserviços e obtivemos como resultado um dado esperado devido ao alto conhecimento público da ferramenta Docker, contudo um índice como mais de 32% não respondente, não nos permite validar se essa margem de aceitação é ainda maior.

Figura 9: Ferramenta de containerização.

Qual ferramentas é utilizada para containerização de microserviços?



Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda relativo à ferramenta utilizada, perguntamos qual a avaliação quanto ao seu uso. Segundo os dados obtidos, não é possível afirmar qual o grau de satisfação referente à ferramenta mais utilizada, Docker.

Figura 10 – Ferramenta de containerização



Fonte: Dados da pesquisa.

Na Tabela 7, é possível compreender melhor a questão levantada relativa à prova de conceito. Perguntamos qual o fator que levou o respondente a utilizar a integração de contêineres e micros-serviços. Uma vez que, segundo os dados obtidos, a maior parcela dos respondentes que utilizam os objetos de estudo é formada por profissionais da área de tecnologia e a quantidade de pesquisadores, professores e estudantes não é maior, é possível deduzir que há uma grande parcela de respondentes que utilizam a integração em ambiente fora de produção no momento.

Tabela 7 – O que o fez utilizar contêiner em arquitetura de microsserviços?

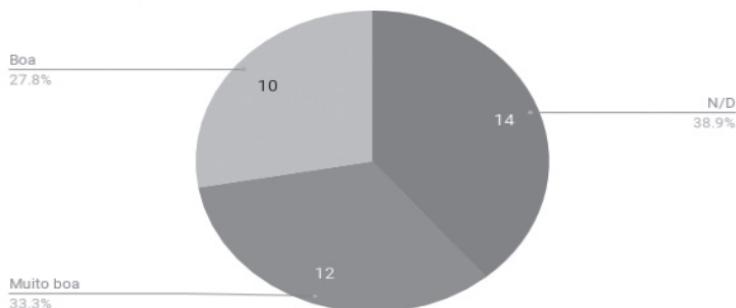
Curiosidade	1
N/D	17
Pesquisa	22
Uso comercial	1
Uso Profissional	15

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, na seção relativa à integração da tecnologia de contêineres e microsserviços, perguntamos qual a avaliação referente ao seu uso. Os resultados demonstram promissores quanto às vantagens observadas em cada um dos objetos de pesquisa tratados individualmente (FIGURA 11).

Figura 11 – Avaliação do uso

Qual a avaliação do uso do container em arquitetura de microserviços?



Fonte: Dados da pesquisa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para compreensão relativa à integração da tecnologia de contêineres e arquitetura de microserviços, é necessária mais que pesquisas acadêmicas, é necessário um tratamento especial para criar um direcionamento de como a comunidade está tratando ambos assuntos e qual o perfil de quem os está utilizando.

Essas questões puderam ser respondidas com mais precisão por meio desta pesquisa, que visou não apenas tratar do perfil dos respondentes, mas como obter um entendimento de como essa integração está ajudando a criar infraestruturas cada vez mais ágeis e funcionais, respondendo às altas demandas do mercado.

Permitiu-nos, também, perceber que se faz necessário um maior engajamento da comunidade de pesquisa quanto à formação das metodologias de integração, contribuindo assim para o mercado tecnológico, tornando acessível uma tecnologia que não é recente e muito menos desconhecida como extraímos dos dados obtidos. Muitos profissionais estão utilizando, mas ainda não podemos afirmar se da melhor maneira e com o máximo de aproveitamento que essa integração permite.

## REFERÊNCIAS

AGUIRRE, Federico; EDYE, Alfredo; HAMES, Edgardo. A strategy for container lifecycle management. **Electronic Journal of SADIO (EJS)**, v. 17, n. 1, p. 2-14, 2018.

CASALICCHIO, Emiliano. Container Orchestration: A Survey. **Systems Modeling: Methodologies and Tools**. Springer: Cham, 2019. p. 221-235.

DI FRANCESCO, Paolo; MALAVOLTA, Ivano; LAGO, Patricia. Research on architecting microservices: Trends, focus, and potential for industrial adoption. International Conference on Software Architecture (ICSA), 2017, p. 21-30. **Anais...**, 2017.

FAZIO, Maria, *et al.* Open issues in scheduling microservices in the cloud. **Cloud Computing**, v. 3, n. 5, p. 81-88, 2016.

LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of psychology**, 1932.

NEWMAN, Sam. Building microservices: designing fine-grained systems. **O'Reilly Media, Inc.**, 2015.

PAHL, Claus; JAMSHIDI, Pooyan. Microservices: A Systematic Mapping Study. **CLOSER**, v. 1, p. 137-146, 2016.

PAHL, Claus, *et al.* Cloud container technologies: a state-of-the-art review. **Transactions on Cloud Computing**, 2017.

SANTANA, Cleber, *et al.* A reliable architecture based on reactive microservices for IoT applications. Proceedings of the 25th Brazillian Symposium on Multimedia and the Web. **ACM**, 2019. p. 15-19.

SURIANARAYANAN, Chellammal; GANAPATHY, Gopinath; PETHURU, Raj. Essentials of Microservices Architecture: Paradigms, Applications, and Techniques. **Taylor & Francis**, 2019.

WILDE, Norman, *et al.* Approaches to the evolution of SOA systems. Emerging Trends in the Evolution of Service-Oriented and Enterprise Architectures. **Springer, Cham**, 2016. p. 5-21.

---

**Recebido em:** 30 de Outubro de 2019

**Avaliado em:** 5 de Novembro de 2019

**Aceito em:** 10 de Janeiro de 2020

---



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

---

1 Tecnólogo em Redes de Computadores – Unit, Membro do GPITIC.≡, Analista de Redes – Torres.  
Email: dawitralph@gmail.com

2 Tecnólogo em Redes de Computadores – Unit. Membro do GPITIC. Email igormoraies.azevedo@gmail.com

3 Tecnólogo em Gestão de TI - UNISUL, Mestre em Ciências da Computação – UFS. Email: pmenezes.aju@gmail.com

4 Doutor em Computação, Professor e Pesquisador ISISTAN (UNICEN-CONICET), Tandil, Argentina. Email: guillermo.rodriguez@isistan.unicen.edu.ar



Este artigo é licenciado na modalidade acesso abertosob a Atribuição-Compartilhaigual CC BY-SA

