

# Nome do Curso: Site Reliability Engineering

- Justificativa: A transformação digital tem alterado a forma de como as empresas desenvolvem e entregam o software. Essas mudanças exigem que equipes adotem práticas ágeis para manter seus processos de desenvolvimento e engenharia de software. Esses processos focam tradicionalmente na arquitetura e no desenvolvimento do software, mas o dia a dia mostra que grande parte dos custos de uma empresa de software está na manutenção do software. Após sua implantação é necessário atualizar, implementar novas funcionalidades, corrigir bugs e manter o ambiente estável. Então, para conhecer o ciclo completo vida do software, os desenvolvedores devem ter habilidades adicionais, envolvendo conhecimento em infraestrutura e operações. A infraestrutura de TI e os líderes de operações de hoje enfrentam desafios assustadores. Novas infraestruturas e arquiteturas, como microsserviços, contêineres, serverless e cloud têm sido utilizadas para aumentar a escalabilidade e a flexibilidade. Ecossistemas de tecnologia de negócios modernos que atendem a centenas de milhões de clientes simultaneamente tornaram-se tão complexos que torna como quase que impossível a compreensão de todos os detalhes de sua infraestrutura, software e serviços por um único profissional. Os administradores de sistema os desenvolvedores de software têm papéis e responsabilidades mais focadas nas suas competências. Site Reliability Engineering (SRE) insere-se nesse contexto. SRE é um conjunto de princípios e práticas que apoiam a entrega de software - mantendo os sistemas de produção estáveis e ainda fornecendo novos recursos em desempenho. SRE usa engenharia de software para automatizar tarefas de operações de TI - por exemplo, gerenciamento do sistema de produção, gerenciamento de mudanças, resposta a incidentes e até mesmo resposta a emergências - que de outra forma seriam executados manualmente por administradores de sistemas. Um Engenheiro de Confiabilidade do Local, ou SRE, tem um papel que abrange aspectos tanto da engenharia de software quanto de operações/ infraestrutura. Eles estão focados na criação de sistemas de software escaláveis e confiáveis, garantido que o trabalho de desenvolvimento seja eficiente e confiável para não gerar surpresas quando o produto estiver pronto e em produção. O Gartner Group apontou a adoção do SRE como uma das principais estratégias de competitividade das empresas. Embora a primeira equipe de SRE tenha surgido na Google em 2003, os engenheiros de Confiabilidade do Local apontaram, segundo pesquisa realizada em 2022 pela Dynatrace, que há agora um entendimento maior da importância do seu papel para o sucesso do negócio do que havia três anos atrás. Essa mesma pesquisa apontou, como ilustrado na Figura 1, como está o estágio de adoção do SRE nas organizações. Figura 1: estágio de adoção do SRE Fonte: <https://www.dynatrace.com>

Percebe-se que ainda há muito o que avançar e inúmeras oportunidades. Os resultados do Relatório de Upskilling de 2021 e 2022 mostram que a adoção global da Engenharia de Confiabilidade do Site (SRE) em 2021 foi de 22% e deve dobrar em 2022. Quase 60% dos entrevistados planejam recrutar para engenharia de operações e que 30% das contratações devem ser de Engenheiros de Confiabilidade do Site. Análises consolidadas de redes sociais profissionais indicam que Engenheiro de DevOps, Engenheiro de Software, Engenheiro de Confiabilidade de Site, Engenheiro de Infraestrutura e Arquiteto de Automação são os cinco principais cargos contratados recentemente. Pesquisa do LinkedIn mapeou as oportunidades que mais cresceram no

Brasil nos últimos quatro anos e que vão movimentar o mercado de vagas em 2022. SRE está entre elas. Atualmente existem no LinkedIn (Brasil) mais de mil vagas que descrevem SRE como papel estratégico nas empresas. Esse cenário – investimento das organizações, carência de profissionais no mercado e oportunidades na carreira, reforça a necessidade de formar profissionais com competências em DevOps e SRE. Isso, alinhado à missão da PUC Minas, justifica o curso de Site Reliability Engineering (SRE). O curso tem como objetivo capacitar profissionais em métodos, ferramentas e práticas que ajudarão as organizações a obter maior resiliência, disponibilidade e confiabilidade em suas aplicações corporativas e a reduzir o tempo e o trabalho no ciclo de desenvolvimento de software para que as equipes possam concentrar em tarefas de que agreguem mais valor para os clientes. Ou seja, formar profissionais com habilidades e conhecimentos necessários para trabalhar como Engenheiro de Confiabilidade de Site para tornar os sistemas mais estáveis, previsíveis e escaláveis, ao mesmo tempo em que rastreiam métricas essenciais para permitir a melhoria contínua. Mostra também a evolução do SRE e suas tendências. Matriz curricular atualizada para atender as necessidades do mercado, oferecendo uma formação focada na definição de arquiteturas de software em tecnologias atuais; Conteúdos apresentados por meio de casos reais, que colocam o aluno próximo de situações comuns no dia a dia de um usuário de dispositivo móvel; Tradição de ensino PUC Minas; Professores com muita experiência de mercado e com uma sólida formação acadêmica; Professores Mentores experientes focados em orientar e motivar para otimizar o aprendizado; Abordagens inovadoras de ensino-aprendizagem em que as aulas e atividades pedagógicas são centradas nas necessidades dos alunos. Elas seguem dinâmicas orientadas por princípios de metodologias ativas; Experiência de aprendizado é suportada por ferramentas interativas - acessível via Web ou dispositivos móveis - incluindo salas virtuais, bate-papos e fóruns de discussão para estimular o aluno a um maior engajamento com o seu curso; Aprendizagem flexível em que o aluno planeja o próprio ritmo para alcançar seus objetivos pessoais;

- Objetivos: O Curso de Especialização em Site Reliability Engineering (SRE) tem como objetivo principal capacitar profissionais e equipes para potencializar a aplicação e adoção da cultura e práticas de SRE. Ao final do curso, espera-se que o aluno esteja apto a aplicar os conhecimentos adquiridos para lidar com os conceitos e tecnologias que envolvem atividades de SRE para gerar valor para o negócio. De forma estruturada, o aluno será capacitado a:

- Entender a importância da cultura e conceitos SRE no contexto corporativo e no contexto do processo de desenvolvimento de software;
- Identificar Indicadores de Nível de Serviço (SLIs) que alinharão a equipe para atender aos objetivos da organização;
- Reunir e analisar métricas de sistemas operacionais e aplicativos para auxiliar no ajuste de desempenho e na detecção de falhas;
- Otimizar o Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software (SDLC) para aumentar a confiabilidade do serviço;
- Identificar projetos ou processos significativos que resultam em melhorias substanciais em confiabilidade, economia de custos e/ou receita e força de trabalho;
- Resolver incidentes relacionados a serviços de missão crítica e construir automação para evitar a recorrência de problemas e dar resposta a todas as condições do serviço;
- Conhecer e ter competências em técnicas, ferramentas e tecnologias para o desenvolvimento de soluções automatizadas para construção de software seguros e com qualidade;
- Conhecer elementos básicos sobre

tecnologias de apoio aos processos de controle de CD/CI, gerencia de configuração, automação de testes, containerização e monitoramento e explicitar componentes básicos para uma solução que usa tais tecnologias; Atuar com engenheiros de software e desenvolvedores de software para garantir que o desenvolvimento siga os processos estabelecidos e seja orientado por uma abordagem centrada em objetivos de nível de serviço bem definidos; Propor soluções e estar envolvido nas decisões para maximizar o valor do software fazendo, também, com que ele gere valor para os clientes.

- Público Alvo: Profissionais com formação superior e que tenham interesse em aprender sobre a SRE (Engenharia de Confiabilidade do Local) e seus fundamentos; que desejam atuar como Engenheiro de Confiabilidade de Site, Integradores de Sistema, Engenheiro DevOps, Administrador de Gerenciamento de Infraestrutura de TI ou atividades correlatas; que já atuam com produtos digitais e projetos de TI e queiram ampliar e aperfeiçoar seus conhecimentos técnicos em SRE e DevOps; que atuam como Engenheiros de software e estejam interessados em aprender sobre como usar e aplicar o SRE em um ambiente de operações; que desejam atualizar-se e manter-se relevantes para suas empresas; que estão buscando novas oportunidades profissionais ou buscando recolocação no mercado com um diferencial competitivo; Que estejam interessados em novas abordagens de TI e inovação organizacional.

## **Disciplinas:**

### **Disciplina 1: HUMANIDADES**

Ementa: O ser humano, o processo de humanização e o conceito de pessoa. Desafios contemporâneos e o lugar da religião e da espiritualidade. Autonomia e heteronomia na sociedade atual. Princípios éticos e ética profissional.

### **Disciplina 2: ENGENHARIA DE PLATAFORMA**

Ementa: Fundamentos de Engenharia de Plataforma. DevOps, SRE e Engenharia de Plataforma. Identificação e análise de necessidades de ferramentas e recursos para a plataforma. Definição e automação dos fluxos de trabalho. Construção e gerenciamento de infraestrutura. Internal Developer Platform (IDP). Definição da equipe de engenharia de plataforma. Gestão do ciclo de vida dos componentes da plataforma.

### **Disciplina 3: GESTÃO EM SRE**

Ementa: Impacto Organizacional do SRE. Padrões para adoção de SRE. Incorporando SRE para se recuperar da sobrecarga operacional. Comunicação e Colaboração em SRE. Modelo de Engajamento SRE. SRE e Escala. Medição da força de trabalho e investimento. Identificação e priorização de projetos e processos para redução de trabalho. Avaliação da automação e eliminação de trabalho. Evolução da Automação. TIOps. AIOps. Valor do SRE para os objetivos estratégicos do negócio. Avaliação do ROI do SRE. Tendências. Estudo de casos.

### **Disciplina 4: GERENCIAMENTO DE INCIDENTES E RISCOS**

Ementa: Fundamentos de incidentes e riscos. Medidas técnicas e administrativas de prevenção e resposta a incidentes. Lifecycle de Gerenciamento de Incidentes: Processo e Etapas. Técnicas e padrões e práticas para gestão de incidentes. Produzindo e

publicando Post-mortems. Tipos de riscos no contexto de tecnologia da informação. Classificação de ativos e serviços. Tolerância ao Risco. Ciclo de vida do gerenciamento de riscos. Metodologias para mensurar riscos. Planos de contingência. Ferramentas de planejamento e Comunicação.

### **Disciplina 5: ARQUITETURA DE GERENCIAMENTO DE DADOS**

Ementa: Conceitos e princípios de arquitetura de dados. Conceitos de Data Mesh. Requisitos arquiteturais. Componentes e características da arquitetura de dados moderna: Camadas de dados. SGBDs Relacionais e NoSQL, Data Warehouse e Data Lake, processo ETL e ELT, soluções em processamento distribuído, barramentos de mensageria de dados. Arquiteturas de Referência Abordagens e estratégias para arquitetura de dados. Tradução de requisitos de negócios em especificações técnicas. Requisitos arquiteturais. Elaboração da arquitetura de dados. Melhores práticas para arquitetura de dados. Gestão da arquitetura de dados.

### **Disciplina 6: ARQUITETURA DE SOLUÇÕES EM NUVEM**

Ementa: Aspectos da Computação em Nuvem: conceitos, tipos, utilização e fornecedores. Componentes de infraestrutura em nuvem (regiões, zonas de disponibilidade). Desenho de soluções de IaaS de acordo com cenários de: elasticidade, balanceamento de carga, alta disponibilidade e DevOps. Arquiteturas de Cloud, Multicloud e Híbridas. Cenários multi-cloud e cloud híbrida: Interconexão entre nuvens públicas e nuvens privadas. Principais soluções de SaaS e PaaS: front-end, back-end, banco de dados e serverless. Segurança. Estratégias de migração de aplicações para provedores de computação em nuvem. Avaliação de viabilidade técnica e financeira (FinOps). Governança de Nuvem.

### **Disciplina 7: DESIGN DE ARQUITETURA CONFIÁVEL**

Ementa: Pilares e domínios de arquitetura de solução. Requisitos, atributos e design Patterns para arquitetura confiável. Padrões, protocolos e especificações. Princípios e estratégias de design de arquitetura de solução. Definição dos frameworks e das tecnologias da solução. Projeto de Arquitetura da Solução. Tendências.

### **Disciplina 8: SERVICE LEVEL OBJECTIVES (SLO)**

Ementa: Fundamentos de indicadores de desempenho: conceitos e classificação. Elaboração de indicadores de TI alinhados com a estratégia organizacional. Terminologia do nível de serviço: Service Level Objectives (SLO's). Orçamentos de erro (Error Budgets). Indicadores de Nível de Serviço (SLIs). Acordo de Nível de Serviço (SLAs). Políticas para definição de SLO, SLI e orçamento de erro. Definição de Indicadores de Nível de Serviço e objetivos de nível de serviço. Importância do monitoramento, acordos e alertas sobre objetivos de nível de Serviço. Indicadores, objetivos e acordos na prática. Abordagens metodológicas para gestão de indicadores.

### **Disciplina 9: IA GENERATIVA PARA ENGENHARIA DE SOFTWARE**

Ementa: Princípios de produtividade e agilidade. Fundamentos de IAs Generativas (GenAI). Plataformas de GenAI. Engenharia de Prompt. Desafios e planejamento para adoção de IA no processo de desenvolvimento. Conceitos de AI-as-a-Service, AI-as-a-commodity, AI Gateways. Desenvolvimento de soluções com GenAI, Definição de métricas e análise do ROI. Tendências.

### **Disciplina 10: PROVISIONAMENTO DE INFRAESTRUTURA**

Ementa: Introdução a Containerização e Orquestração. Ferramentas de

Containerização e Orquestração. Orquestração de Contêineres. Infrastructure as Code – IaC. Segurança, disponibilidade e escalabilidade. Provisionamento, configuração, operação e monitoramento em arquitetura de soluções. Ferramentas de apoio à gestão de IaC. Pipeline de Infraestrutura. Construção de pipeline para provisionamento e gestão de infraestrutura. Projetos de infraestrutura.

### **Disciplina 11: PRINCÍPIOS E PRÁTICAS SRE**

Ementa: Conceitos de SRE. Princípios e Práticas de SRE. Relação entre SRE, DevOps e outras abordagens. A necessidade de automação e observabilidade. SDLC e entendimento sobre modelos de desenvolvimento de Software. Comparação entre as funções dos Engenheiros de Software, Administradores de Sistema, Engenheiros de Confiabilidade do Local e Engenheiros de DevOps. Acordos de nível de serviço. SRE Mindset. Ferramentas e automação de SRE. Tendências. Estudo de casos.

### **Disciplina 12: CULTURA E PRÁTICAS DEVSECOPS**

Ementa: Segurança e desenvolvimento ágil. Principais conceitos DevOps e DevSecOps. SDLC(Secure Development Lifecycle). Implementação de end-to-end security. Pipeline DevSecOps. Melhores práticas DevSecOps. Verificação de segurança: (IAST – Interactive Application Security Testing), SAST(Static Application Security Testing), DAST(Dynamic Application Security Testing), RASP(Run-time Application Security Protection). Monitoração de recursos e ambientes. Security Observability.

### **Disciplina 13: RESILIÊNCIA EM TI**

Ementa: Conceito de resiliência e resiliência em TI. Estratégia de resiliência em TI. Técnicas e frameworks para resiliência TI. Conceitos, práticas e padrões em Contingenciamento e Continuidade de Negócios. NIST 800-34, ISO 22301. Protocolos e tecnologias para resiliência em TI. Conceitos relacionados: RTO, RPO e outros. Governança, comunicação e gestão de equipes em resiliência de TI.

### **Disciplina 14: CONTINUOUS INTEGRATION & DEPLOYMENT (CI/CD)**

Ementa: Conceitos de gerenciamento de código e controle de versão. Ferramentas de controle de código e versão. Visão geral e importância da integração e implantação contínua. Ferramentas de CI/CD: visão geral, tipos, líderes do mercado. Relação com os demais processos de engenharia de software. Implantação e configuração de ferramentas de CI/CD. Pipelines de CI/CD: segmentos e melhores práticas. Automatização do fluxo de trabalho. Métricas recomendadas. Estudos de caso.

### **Disciplina 15: ESTRATÉGIA ANTIFRAGILIDADE**

Ementa: Antifragilidade e aprendizagem com o Fracasso. Benefícios da Antifragilidade. Design para falhas em processos críticos. Design para: falha de infraestrutura, falha do aplicativo, falhas de pessoas. Fundamentos da Engenharia do Caos. Caos e Operações de Engenharia do Caos. Planejamento, definição e execução do processo de Engenharia do Caos. Automação. Observabilidade. Intervenção Humana na automação experimental do Caos. Caos colaborativo e contínuo. Ferramentas de engenharia do caos: tipos, configuração e execução. Visão geral de Recuperação de Desastres. Chaos Monkey. Estudo de casos.

### **Disciplina 16: MONITORAMENTO E OBSERVABILIDADE**

Ementa: Processo de tomada de decisão. Monitoramento x Observabilidade. Elementos, pilares e benefícios da observabilidade. Estratégias para medições e

monitoramento contínuo. Conexão do monitoramento e observabilidade com as estratégias de SLO e Error Budgeting. Principais ferramentas de monitoramento. Abordagem de instrumentação e monitoramento SRE. Application Performance Management (APM). Definição de Dashboard. Monitoramento de aplicações: definição e geração de alertas e relatórios de performance. Utilização de logs, métricas e tracing. Métricas e medição de maturidade para DevOps. OpenTelemetry.