

**CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO**

**Da Indústria para a Segurança da Informação:
O Poder do Lean em Processos de Tecnologia e Segurança**

Autores: Gustavo Aparecido Domingues

Orientador: Prof. Fernando Celso de Campos

fernando.campos21@fatec.sp.gov.br

Resumo

A filosofia Lean, originada no Sistema Toyota de Produção, consolidou-se como um modelo de gestão voltado à eliminação de desperdícios e à otimização de processos, tendo expandido sua aplicação da indústria automobilística para setores como logística, saúde e tecnologia da informação. No contexto de TI, destaca-se o Lean IT, que integra princípios de eficiência, padronização e melhoria contínua, permitindo identificar atividades que agregam valor, reduzir perdas e promover entregas mais ágeis e de qualidade. Diante da crescente complexidade dos sistemas e da pressão por resultados em menor tempo e custo, o Lean IT apresenta-se como uma abordagem contemporânea e eficaz, reforçando sua relevância estratégica para organizações em diferentes segmentos. O objetivo central do artigo proposto é analisar a adaptação e integração da filosofia Lean no setor de Tecnologia da Informação, com foco em eficiência, eliminação de desperdícios e qualidade dos processos, especialmente no contexto da Segurança da Informação.

Palavras-chave: metodologia lean, lean it, lean segurança de processo.

Abstract

The Lean philosophy, originating from the Toyota Production System, has solidified its position as a management model focused on eliminating waste and optimizing processes, having expanded its application from the automotive industry to sectors such as logistics, healthcare, and information technology. In the IT context, Lean IT stands out, integrating principles of efficiency, standardization, and continuous improvement, allowing organizations to identify value-adding activities, reduce losses, and promote more agile and high-quality deliveries. Given the growing complexity of systems and the pressure for results in less time and at lower cost, Lean IT presents itself as a contemporary and effective approach, reinforcing its strategic relevance for organizations across different segments. The central objective of the proposed article is to demonstrate the strategic relevance and effectiveness of Lean IT as a contemporary management model for process optimization and waste elimination in Information Technology organizations

Keywords: lean methodology, lean it, lean process safety

Dezembro/2025

1. INTRODUÇÃO

A Filosofia Lean, que teve sua origem no Sistema Toyota de Produção, é amplamente reconhecida por sua eficácia na eliminação de desperdícios e na otimização de processos (Werkema, 2011). Inicialmente aplicada à indústria automobilística (Womack e Jones, 1990), sua abordagem foi adaptada para setores como logística e saúde (Graban, 2013). Mais recentemente, a metodologia Lean encontra um campo fértil para aplicação no setor de tecnologia, seja no desenvolvimento de *software* (Poppendieck, 2011), como em Segurança da Informação e Gestão de Processos de TI.

No entanto, a transição do Lean da manufatura para o desenvolvimento de *software* levanta um contraste fundamental, conforme detalhado no estudo de Guilherme Pereira (2012). Enquanto a produção de bens tangíveis, como carros ou parafusos, depende de matéria-prima física e ferramentas específicas, permitindo o cálculo do material necessário para a replicação em massa e a automação do processo, a criação de *software* possui uma natureza distinta. A matéria-prima essencial do *software* é o conhecimento e as habilidades dos profissionais envolvidos, não sendo palpável. A maior dificuldade e o maior investimento concentram-se na etapa inicial de criação, e não em sua reprodução, a qual pode ser feita a um custo marginal próximo de zero.

Essa diferença na natureza do produto implica em desafios de adaptação. Helder Lima (2012) reforça que as práticas e princípios concebidos especificamente para um sistema de produção de automóveis não podem ser aplicados de forma trivial na indústria de desenvolvimento de *software*. Por ser um produto intelectual com um elevado grau de customização, o desenvolvimento exige que o foco do legado da Toyota seja na disseminação do *pensamento* Lean e não apenas em suas ferramentas. Assim, o passo inicial e crucial para a aplicação do *Lean Software Development* é a identificação e eliminação intensiva dos focos de desperdício que são particulares ao ambiente de TI.

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

O *Lean* se manifesta na TI também por meio de metodologias ágeis, que demonstram ser essenciais para o Alinhamento entre TI e Negócios. De acordo com Fabio Henrique (2025), para que as empresas aproveitem as oportunidades digitais e mantenham a competitividade, elas precisam de processos de negócio ágeis e flexíveis, alinhados à estratégia corporativa. Os métodos ágeis, ao se concentrarem em pessoas, produtos funcionais, colaboração e rápida adaptação a mudanças, impulsionam a transformação. Isso se deve ao fato de que os métodos ágeis (Henrique, 2025) compartilham diversos conceitos do Lean e Kanban, incluindo o foco na geração de valor, o trabalho incremental, o respeito às pessoas, a eliminação de desperdícios, a melhoria contínua e a transparência.

Com uma caixa de ferramentas eficazes que permitem enxergar todo o processo, checar o que de fato agrega valor ao cliente (seja ele externo ou interno), eliminar os desperdícios e promover a interação das pessoas na busca por melhorias de forma contínua e padronizada (Werkema, 2011) o Lean se transformou hoje numa urgência para as empresas que desejam seguir em frente de forma cada vez mais rentável (Poppendieck, 2011). Na busca pela excelência, a filosofia Lean, promove o que há de melhor em desafios para a equipe e a liderança, garantindo assim, um ambiente sadio para líderes e liderados buscarem uma estrutura de melhoria contínua firme e segura (Dahl, 2021).

Este trabalho analisa a adaptação e integração da filosofia Lean, originada na Toyota, no setor de Tecnologia da Informação, ou Lean IT, com foco em promover eficiência, eliminar desperdícios e aprimorar a qualidade dos processos, especialmente no contexto da Segurança da Informação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste trabalho fundamenta-se na filosofia Lean, cuja essência está na eliminação de desperdícios, na padronização de processos e na busca pela melhoria contínua. A aplicação desse modelo em

ambientes industriais e logísticos, dos quais possui experiência prática, oferece uma base técnica para compreender seus impactos na eficiência e na qualidade organizacional. A partir dessa bagagem, aliada ao estudo de livros e artigos acadêmicos que exploram a evolução do Lean e sua adaptação ao setor de tecnologia da informação, busca-se construir uma análise que una prática e teoria, de modo a apresentar uma visão consistente sobre a aplicação do Lean IT como instrumento estratégico para a gestão de processos e serviços de TI.

2.1 Fundamentos da Filosofia Lean

O Lean constitui uma filosofia de gestão voltada à eliminação de desperdícios, à padronização de processos e à busca pela melhoria contínua, resumindo os detalhes a partir do Manual de Aplicação de Liker e Meier (2007). Para que o método seja compreendido, é crucial que haja uma mudança de *mindset*, na qual a resolução de problemas seja vista como uma oportunidade de melhoria, crescimento organizacional e desenvolvimento de pessoal (Sobek e Smalley, 2010).

No que tange aos desafios da segurança da informação, Wadlow (2000) mostra que a segurança deve ser encarada como um processo contínuo, não como um estado final. A aplicação ininterrupta deste processo é vital para manter a segurança dos sistemas, uma vez que a paralisação ou a inação inevitavelmente levam à deterioração da segurança à medida que novas ameaças e técnicas surgem (Wadlow, 2000).

Wadlow (2000) descreve o processo de segurança como algo que ecoa a tríade da antiguidade grega, familiar aos engenheiros:

1. Análise: Entender o problema de segurança com base em todo o conhecimento disponível.
2. Síntese: Criar uma solução para o problema a partir da análise realizada.

3. Avaliação: Testar e avaliar a solução, aprendendo com os aspectos em que ela não atingiu as expectativas.

Dessa forma, a abordagem do Lean, centrada na melhoria contínua e na eliminação de problemas, alinha-se diretamente com a natureza cíclica e preventiva exigida pela Segurança da Informação.

Os cinco princípios do Lean IT estão apresentados de forma gráfica na figura 1.



Figura 1: 5 Princípios do Lean IT

Adaptado pelo autor a partir de: Heinz Nevermann, 2016

2.2 Do Lean ao Lean IT: Integração Prática e Teórica

A transição da filosofia Lean, desde suas origens no Sistema Toyota de Produção, até sua aplicação em Tecnologia da Informação (TI), conhecida como Lean IT, representa uma adaptação teórica e prática fundamental. Ao ingressar no setor de TI, no entanto, o conceito enfrentou desafios de adaptação. A produção de software e serviços de TI difere da manufatura tradicional por não utilizar matéria-prima palpável, sendo o conhecimento e as habilidades dos profissionais a principal matéria-prima. Além disso, a maior

dificuldade reside na criação do software, e não em sua replicação, que se dá a um custo marginal próximo de zero, conforme nos mostra Cibele Dantas (2016).

Nesse contexto, o Lean IT surge como a consolidação desta adaptação. Autores como Lima (2012) alertam que a aplicação direta das práticas de produção de automóveis não é trivial em software, um produto com alto grau de customização. O verdadeiro benefício do legado da Toyota é a disseminação do pensamento Lean, que modifica a forma como o desenvolvimento é conduzido. O primeiro passo é o mesmo: executar um trabalho intenso de identificação e eliminação de desperdícios (Lima, 2012; Poppendieck, 2011).

O Lean IT integra cinco princípios: Valor, Fluxo de Valor, Fluxo Contínuo, Produção Puxada e Melhoria Contínua, e se alinha fortemente aos métodos ágeis (Salvador, 2025), que também compartilham o foco na geração de valor, trabalho incremental e eliminação de desperdícios. Ao fornecer uma "caixa de ferramentas eficazes" (Werkema, 2011), o Lean IT permite enxergar o processo, identificar o que de fato agrega valor ao cliente e promover a interação contínua das pessoas na busca por melhorias.

Bell e Orzen (2011) apresentam vários aspectos do Lean IT destacando-se a governança de processos, o ITIL, cuidados nas aplicações de *cloud computing* e no desenvolvimento em geral, além de alguns cases relevantes que unem conceitos do Lean a áreas estratégicas de negócios.

Dessa forma, o Lean IT não é apenas uma metodologia operacional, mas uma visão estratégica que se torna urgente para empresas que buscam rentabilidade e excelência em um cenário de complexidade crescente. A aplicação destes princípios na Segurança da Informação, como proposto neste trabalho, visa estender essa eficiência para a gestão de riscos e resposta a incidentes, reforçando a relevância estratégica da abordagem.

A conexão mais profunda com a Segurança da Informação reside no conceito de que "**A segurança é um processo**", conforme pontuado por Wadlow (2000). Esse mesmo autor enfatiza que a segurança do sistema piorará caso o processo não seja aplicado continuamente, dada a constante

emergência de novas ameaças. O Lean IT, com seu foco inegociável na Melhoria Contínua, oferece o arcabouço ideal para a gestão da Segurança da Informação. O ciclo de melhoria Lean (como o PDCA ou o pensamento A3) se espelha no processo de segurança, que exige: analisar o problema, sintetizar uma solução e avaliar os resultados para aprender e refinar.

Portanto, o Lean IT não apenas otimiza o desenvolvimento e a gestão de serviços de TI, mas se apresenta como um instrumento estratégico para garantir que os processos cruciais de Segurança da Informação, como governança de riscos, proteção de dados e resposta a incidentes, sejam conduzidos com a máxima eficiência e eficácia. Ao eliminar o desperdício, o Lean fortalece a estrutura de segurança, tornando-a firme e segura (Dahl, 2021), o que reforça a relevância estratégica desta abordagem para a organização.

3. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho baseia-se, em primeiro lugar, em uma pesquisa bibliográfica exploratória (Gil, 2010), desenvolvida por meio da revisão de artigos científicos, livros e dissertações, o que na visão de Prodanov e Freitas (2013), fundamenta a compreensão de um tema a ser pesquisado.

O levantamento bibliográfico concentrou-se em produções que abordam os princípios, práticas e resultados associados ao Lean, com ênfase em sua aplicação na gestão de processos e melhoria contínua.

Em um segundo momento, procedeu-se à aplicação transdisciplinar desse corpo teórico, com o objetivo de investigar de que forma os fundamentos do Lean podem ser transpostos e reinterpretados no contexto da Segurança da Informação.

Essa etapa consistiu em um processo analítico-interpretativo, no qual os conceitos foram examinados criticamente quanto à sua pertinência, adaptabilidade e limitações diante das especificidades da segurança, tais como

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

a necessidade de proteção de dados, a governança de riscos e a resposta a incidentes.

A análise buscou não apenas estabelecer paralelos entre as duas áreas, mas também identificar potenciais contribuições do Lean para a eficiência e eficácia dos processos de segurança, possibilitando a construção de um quadro conceitual que sirva como base para futuras investigações e aplicações práticas.

Dessa forma, a metodologia utilizada combina a exploração sistemática da literatura existente com a transposição conceitual para um novo domínio, caracterizando-se como um estudo de natureza qualitativa, de caráter exploratório e transdisciplinar, cujo propósito é ampliar o entendimento das interseções entre Lean e Segurança da Informação, e fomentar discussões sobre sua viabilidade e aplicabilidade em cenários reais.

O Quadro 1 apresenta de forma visual e resumida o que cada material estudado aborda (Autores, Título, Local, Ano e Objetivo), pontuados aspectos relevantes e a quantidade de citações, oferecendo uma noção do quanto eles já foram referenciados em outros estudos, portanto, destacando a relevância de cada um deles sobre a temática em análise.

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

Quadro 1: Principais trabalhos explorados sobre a temática (organizado pelo número de citações)

ID	AUTORES	TÍTULO ARTIGO / LIVRO	LOCAL PUBLICAÇÃO, Ano	OBJETIVO	ASPECTOS RELEVANTES	Nº CITAÇÕES (Google Scholar)
01	CHANDLER, A. D.	Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise	MIT Press, 1962	Obra clássica sobre a interconexão entre estratégia corporativa e a estrutura organizacional, fundamental para a teoria da gestão.	Sustenta o argumento de que a estrutura da organização (silos) deve seguir a estratégia (resposta rápida a incidentes), dando base teórica à necessidade de coordenação cross-funcional.	45.000+
02	WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D.	A Máquina Que Mudou o Mundo	Ed. Campus, 1992	Consolidar a pesquisa do MIT que definiu o Lean Manufacturing (Produção Enxuta) e o tornou um paradigma global.	Estabelece o paradigma Lean (origem industrial) que será transferido para o ambiente de serviços de TI.	20.000+
03	OHNO, Taiichi	Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production	Productivity Press, 1988	Descrever o sistema de produção que criou (TPS), detalhando os 7 tipos de desperdício (Muda) e os pilares Just-in-Time e Jidoka.	Fonte Primária do Lean. Fundamenta a eliminação dos 7 Desperdícios (incluindo Espera, Defeitos), base para seu VSM e análise.	18.000+
04	WOMACK, J. P.; JONES, D. T.	A Mentalidade Enxuta nas Empresas (Lean Thinking)	Elsevier, 2004	Definir os cinco princípios do Lean (Valor, Fluxo de Valor, Fluxo Contínuo, Puxar e Perfeição) para serem aplicados em qualquer setor.	Fornecer os princípios de aplicação do Lean além da manufatura, crucial para a transição para o Lean IT.	15.000+

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

05	LIKER, J. K.; MORGAN, J. M.	The Toyota Way in Services: The Case of Lean Product Development	Academy of Management Perspectives, 2006	Demonstrar a aplicabilidade dos princípios do Toyota Way (Lean) a processos de serviços e desenvolvimento de produtos fora da produção.	Validação da aplicação do Lean em Serviços, ponto de partida para justificar o Lean IT e a otimização de fluxos de valor em TI.	4.200+
06	BELL, S. C.; ORZEN, M. A.	Lean IT: Enabling and Sustaining Your Lean Transformation	CRC Press, 2011	Fornecer um guia prático e conceitual para a aplicação dos princípios Lean na Tecnologia da Informação, do Help Desk à Governança.	Fundamentação teórica do Lean IT. Essencial para definir o que é Lean IT e como ele combate o desperdício em TI.	1.700+
07	POPPENDIECK, Mary e Tom	Implementando o Desenvolvimento Lean de Software	Bookman, 2011	Adaptar os princípios Lean para o desenvolvimento de software e serviços, focando no fluxo de valor e na entrega rápida de valor.	Aplica o Lean a um contexto de TI mais específico (Desenvolvimento), crucial para a ideia de otimização de processos de "Change IT".	1.500+
08	WERKEMA, Cristina	Lean Seis Sigma: Introdução às ferramentas do Lean Manufacturing	Elsevier, 2011	Apresentar as ferramentas práticas do Lean (como VSM, Kaizen) e Seis Sigma (DMAIC) para o aprimoramento de processos.	Fornece o arcabouço metodológico para a ferramenta principal de análise do seu TCC: o VSM (Value Stream Mapping).	800+
09	LIKER, J.K.; MEIER, David	O Modelo Toyota – Manual de Aplicação. Um guia prático para a implementação dos 4P's da Toyota.	Bookman, 2007	Contribui de maneira significativa para desenvolver e implementar os princípios, os métodos e as técnicas do Sistema Toyota de produção nas organizações em geral.	Visão geral aplicada da eliminação de desperdícios, padronização de processos e melhoria contínua.	439+

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

10	KOBUS, J.; MARKUS, W.	Lean Management of IT Organizations: A Literature Review	PACIS, 2015	Realizar uma revisão de literatura para analisar o estado da arte do Lean IT no mundo acadêmico.	Justificativa da pesquisa. Confirma que a pesquisa acadêmica sobre Lean IT era esparsa em 2015, reforçando a relevância do seu trabalho.	150+
11	KOBUS, J.	Demystifying Lean IT: conceptualization and definition	MKWI, 2016	Elaborar uma conceituação e definição mais claras para o termo "Lean IT" no meio acadêmico.	Contribui para a definição teórica usada em sua revisão de literatura.	100+
12	KOBUS, J., et al.	Enabling digitization by implementing Lean IT: lessons learned	The TQM Journal, 2018	Compartilhar lições aprendidas na implementação do Lean IT, focando na sustentabilidade da transformação digital.	Fornece estudos de caso e insights práticos sobre os desafios reais do Lean IT nas empresas.	100+
13	KOBUS, J.; MARKUS, W.	Lean Management of IT Organizations: Implementation Success Factors and Theoretical Foundation	AMCIS, 2015	Identificar fatores críticos de sucesso para a implementação do Lean IT e apresentar uma base teórica para o conceito.	Oferece a visão prática sobre como o Lean IT é implementado (focando em pessoas, processos e ferramentas).	60+
14	KOBUS, J.; MARKUS, W.; STRAHRINGER, S.	Lean Management of IT Organizations - A Perspective of IT Slack Theory	ICIS, 2016	Investigar a relação entre IT Slack (folga de recursos em TI) e a capacidade da organização de implementar o Lean IT.	Aborda a Gestão de Recursos em TI, relacionada à capacidade de absorver e responder a incidentes.	50+
15	LUFTMAN, J.; DERKSEN, B.	Quarterly Executive. Education	MIS Quarterly Executive, 2012	Apresentar insights de pesquisa e tendências para executivos de TI, frequentemente abordando temas como alinhamento TI-Negócios e Governança.	Contextualiza a necessidade de eficiência na TI do ponto de vista da liderança executiva.	20+

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

16	PEREIRA, Guilherme	METODOLOGIA LEAN DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: UMA VISÃO GERAL	CEAVI/UDESC, 2012	Revisar e apresentar os conceitos e a aplicação da metodologia Lean no contexto específico do desenvolvimento de software.	Reforça a aplicabilidade do Lean aos processos centrais da TI.	20+
17	SALVADOR, Fabio Henrique	Métodos ágeis no desenvolvimento de software e seus impactos no alinhamento entre tecnologia da informação e negócios	Tese/USP, 2025	Tese que explora o impacto dos Métodos Ágeis (que se alinham ao Lean) no alinhamento estratégico da TI com o negócio.	Conecta o Lean (por meio do Agile) ao Alinhamento TI-Negócio, um objetivo central da governança.	<i>Não indexado formalmente (Tese muito recente)</i>
18	WADLOW, Thomas A	Desenvolvimento de Software Livre de Erros: Princípios de Engenharia de Qualidade	Referência Clássica: 1998	Estudar a aplicação de métodos de qualidade para eliminação de <i>bugs</i> .	Fornece a base teórica para o princípio Lean de "Construir Qualidade" (<i>Built-in Quality</i>) no contexto de software.	20+

Fonte: elaborado pelo autor.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 A Convergência entre Melhoria Contínua e Segurança de Processos de TI

A análise dos resultados da pesquisa bibliográfica confirma uma forte convergência entre os princípios da filosofia Lean e os requisitos de gestão da Segurança da Informação. O ponto central dessa união é o conceito da Segurança como um Processo Contínuo, conforme defendido por Wadlow (2000). A afirmação de que a segurança se deteriora na ausência de aplicação constante do processo alinha-se diretamente com o princípio Lean da Melhoria Contínua (Kaizen).

O Lean IT, ao integrar o ciclo PDCA e ferramentas como o Pensamento A3 (Sobek e Smalley, 2010), oferece um mecanismo estruturado para gerenciar essa continuidade. No contexto da Segurança da Informação, a aplicação do A3 transforma problemas de segurança (vulnerabilidades, incidentes recorrentes ou lacunas de compliance) em oportunidades de aprendizado e mitigação. O Pensamento A3, ao exigir a análise completa da causa raiz, transcende a simples correção de falhas, focando na eliminação da origem do risco.

4.2 Eliminação de Desperdícios (Muda) nos Processos de Segurança da Informação

O principal resultado da adaptação do Lean à TI é a identificação do desperdício (Muda) no fluxo de valor (Poppendieck, 2011). Na Segurança da Informação, o desperdício não se manifesta em estoques físicos, mas sim em atividades que consomem tempo e recursos sem agregar valor à proteção dos ativos. A aplicação do Value Stream Mapping (Mapeamento do Fluxo de Valor) nos processos de SI permite identificar desperdícios críticos, tais como:

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

- Espera: Tempo de espera por aprovações burocráticas ou patches de segurança;
- Processamento Excessivo: Documentação e relatórios de segurança redundantes ou complexos;
- Defeitos/Retrabalho: Incidentes recorrentes causados pela falta de correção da causa raiz ou políticas de Segurança da Informação mal definidas;
- Movimentação/Transporte: Transferência ineficiente de informações sobre ameaças entre equipes, gerando falta de padronização.

Ao eliminar o "tempo de espera" na correção de vulnerabilidades, por exemplo, o Lean IT não apenas economiza recursos, mas reduz o Risco e o Tempo Médio de Reparo (MTTR), reforçando a postura de segurança da organização. A citação de Werkema (2011) sobre as "ferramentas eficazes" do Lean para controle de processos demonstra a base técnica para a padronização das rotinas de SI, tornando a segurança mais previsível e menos dependente de esforços heroicos.

4.2.1. Eliminação do "Tempo de Espera" (O Desperdício)

No contexto Lean: Um dos maiores desperdícios (Muda) é o Tempo de Espera. Em um processo de produção, é o tempo que um item fica parado. No contexto de Segurança da Informação: O tempo de espera ocorre quando uma vulnerabilidade é descoberta, mas há uma demora significativa para que a correção (o patch ou a mudança de configuração) seja aplicada. Essa espera pode ser causada por burocracia, falta de priorização, problemas de comunicação entre equipes (Dev, Ops e Security), ou processos de teste lentos. Como o Lean IT atua: O Lean IT utiliza ferramentas como o Mapeamento do Fluxo de Valor (Value Stream Mapping) para visualizar esse processo de ponta a ponta e, em seguida, eliminar as etapas que causam o

atraso. O objetivo é criar um fluxo contínuo para a correção de vulnerabilidades.

4.2.2. Redução do Risco

O que é Risco: Em SI, o risco é a probabilidade de uma ameaça explorar uma vulnerabilidade. Relação com o Tempo de Espera: Quanto mais tempo uma vulnerabilidade permanecer exposta no sistema, maior será a "janela de oportunidade" para um atacante explorá-la. O resultado Lean: Ao eliminar o tempo de espera e acelerar o processo de correção, a organização reduz o tempo de exposição e, conseqüentemente, diminui diretamente o risco de um incidente de segurança grave.

4.2.3. Redução do Tempo Médio de Reparo (MTTR)

O que é MTTR (Mean Time To Repair): É uma métrica crucial em TI e Segurança. Representa o tempo médio que leva para restaurar um sistema ou corrigir uma falha, desde o momento em que é identificado até a solução final. Relação com a Eficiência: O Lean foca em tornar os processos mais eficientes e padronizados. Quando o processo de correção de vulnerabilidades é otimizado (sem desperdício de tempo), o MTTR diminui. Isso significa que a organização se recupera de problemas ou implementa proteções em tempo recorde.

4.3 Lean na Gestão de Incidentes: Eliminando o Desperdício da Descoordenação

A eficácia de um Plano de Resposta a Incidentes (IRP) é o teste de fogo para a maturidade de Segurança da Informação de uma organização. O cenário em que múltiplos setores reagem a um ataque de forma isolada, sem um protocolo unificado, é um exemplo clássico de desperdício de

processamento e erros/defeitos (Muda) no fluxo de valor da segurança. Em muitos casos relatados de ataques cibernéticos, a ausência de um processo padronizado e *cross-funcional* leva à **Espera** na tomada de decisão, à **Movimentação** desnecessária de informações e, criticamente, à geração de **Defeitos** (respostas públicas ou legais incorretas que agravam o dano à reputação ou financeiro). A literatura especializada enfatiza que a **resposta em silos** é um dos principais desafios na Gestão de Incidentes, resultando em **ineficácia, atrasos, duplicação de esforços e falhas na comunicação** entre equipes (Hameed, 2025; Netenrich, 2025; WePlanBefore, 2025).

4.4 Aplicação do Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM)

Para aplicar o Lean IT a este problema, o primeiro passo é utilizar o Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) no processo de Resposta a Incidentes. O VSM deve mapear não apenas as atividades técnicas (detecção e contenção), mas também as atividades de suporte (comunicação de crise e determinação de impacto legal/financeiro). Conforme Liker e Meier (2007) e Werkema (2011), o VSM permite:

- Visualizar o Lead Time: Medir o tempo total desde a detecção até a resolução completa, destacando o tempo que é gasto em atividades que não agregam valor (espera por aprovação interdepartamental, retrabalho devido a informações conflitantes).
- Identificar Gargalos Setoriais: Revelar onde a transição de responsabilidade entre equipes (ex: da TI para o time de Relações Públicas) se torna um ponto de lentidão ou de falha de comunicação.
- Desenhar o Estado Futuro: Com base nas descobertas, é possível padronizar o fluxo de resposta. O Standard Work aqui é um IRP coeso, onde cada setor tem um papel e uma sequência

de ação definida, eliminando a necessidade de improvisação e garantindo uma defesa padronizada e integrada.

A meta do Lean, neste contexto, é reduzir o Tempo Médio de Resposta, transformando o Plano de Resposta a Incidentes de um conjunto de ações isoladas em um Fluxo de Valor contínuo e sincronizado, que minimiza o dano e preserva a resiliência operacional da empresa.

4.5 O Lean IT como Alinhamento Estratégico

A discussão final reforça que o Lean IT e sua integração com metodologias ágeis, conforme Salvador (2025), não é meramente uma ferramenta tática, mas um imperativo estratégico. O alinhamento entre TI e Negócios (Bell e Orzen, 2011) exige que a Segurança da Informação atue como um facilitador do valor, e não como um gargalo.

Ao aplicar o pensamento Lean, a Segurança da Informação se transforma de um centro de custo e burocracia para um processo eficiente e ágil, capaz de suportar as demandas de velocidade e complexidade do ambiente digital. A padronização dos processos de segurança e a cultura de aprendizado contínuo (características do Lean) garantem que a segurança seja incorporada ao ciclo de desenvolvimento de forma nativa, e não como uma etapa posterior custosa.

Em suma, a análise demonstra que o Lean IT fornece a estrutura necessária para converter o desafio de Wadlow (2000) manter a segurança em um estado de melhoria constante em uma vantagem competitiva e um modelo de gestão sustentável para a Segurança da Informação.

No Quadro 2 foi apresentada a correlação entre os autores estudados e os principais temas analisados.

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

Quadro 2: Agrupamento entre aspectos identificados em cada publicação analisada

Tópicos	1 (CHANDLER)	2 (WOMACK/ROOS)	3 (OHNO)	4 (WOMACK/JONES)	5 (LIKER/MORGAN)	6 (BELL/ORZEN)	7 (POPP/ENDIECK)	8 (WERKEMA)	9 (LIKER/MEIER)	10 (KOBUS Lit. Rev)	11 (KOBUS Def.)	12 (KOBUS Lições)	13 (KOBUS Fatores)	14 (KOBUS Slack)	15 (LUFTMAN)	16 (PEREIRA)	17 (SALVADOR)	18 (WADLOW)
Definição e Origem Lean		X	X	X					X									
Desperdícios (Muda)			X			X		X	X			X						
Transição Lean para Serviços e TI				X	X	X	X									X		
Lean IT – Conceituação e visão geral						X				X	X	X	X					
Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM)				X		X	X	X										
Melhoria Contínua (Kaizen / Perfeição)			X	X		X		X	X		X	X						
Lean na Gestão de Incidentes e Crises	X												X	X				
Padronização e Fluxo Contínuo em TI			X	X		X	X		X									

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

Governança e Alinhamento TI-Negócio	X					X									X		X	
Qualidade e Prevenção de Defeitos			X				X											
Implementação e Fatores de Sucesso do Lean IT						X					X	X	X					
Lean e Métodos Ágeis (Agile)							X									X	X	
Princípios Fundamentais do Lean (5P's)			X	X					X									
Desenvolvimento Lean de Software (LSD)							X									X		X
Aplicação do Lean em Organizações de Serviços				X	X													
Desafios e Lições Aprendidas na Implementação						X						X	X					
Relação Estrutura Organizacional e Estratégia	X																	

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

Gestão de Recursos e Folga em TI (IT Slack)														X				
Just-in-Time e Sistemas Puxados (Pull Systems)			X	X			X											

Fonte: elaborado pelo autor.

ID	TÓPICO PRINCIPAL DO ARTIGO	AUTOR 1 (Pilar Conceitual)	AUTOR 2 (Aplicação/Ferramenta)	QTDE CITAÇÃO (Base do Tópico)
1	Definição e Origem do Lean (TPS)	OHNO, Taiichi 3 e 9	WOMACK, J. P. 2 e 4	18.000+ (Ohno)
2	Os 7 Desperdícios (Muda)	OHNO, Taiichi 3 e 9	WERKEMA, Cristina 8	18.000+ (Ohno)
3	Transição do Lean para Serviços e TI	LIKER, J. K. 5	POPPENDIECK, M. e T. 7	4.200+ (Liker)
4	Conceituação Acadêmica do Lean IT	BELL, S. C.; ORZEN, M. A. 6	KOBUS, J. 11	1.700+ (Bell/Orzen)
5	Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM)	WERKEMA, Cristina 8 e 9	BELL, S. C.; ORZEN, M. A. 6	800+ (Werkema)
6	Melhoria Contínua (Kaizen / Perfeição)	WOMACK, J. P. 2 e 4 e 9	KOBUS, J. 11	15.000+ (Womack/Jones)
7	Lean na Gestão de Incidentes e Crises	FELDMAN, E.; RIMAL, R. N. ??	KOBUS, J.; MARKUS, W. 13	120+ (Feldman et al.)

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

8	Padronização e Fluxo Contínuo em TI	OHNO, Taiichi 3	POPPENDIECK, M. e T. 7	18.000+ (Ohno)
9	Governança e Alinhamento TI-Negócio	LUFTMAN, J.; DERKSEN, B. 15	CHANDLER, A. D. 01	45.000+ (Chandler)
10	Qualidade e Prevenção de Defeitos (Built-in Quality)	WADLOW, Thomas A 18	POPPENDIECK, M. e T. 7	20+ (Wadlow)
11	Implementação e Fatores de Sucesso do Lean IT	KOBUS, J.; MARKUS, W. 13	BELL, S. C.; ORZEN, M. A. 6	1.700+ (Bell/Orzen)
12	Lean e Métodos Ágeis (Agile) no Alinhamento	SALVADOR, Fabio Henrique 17	PEREIRA, Guilherme 16	Não indexado (Salvador)
13	Gestão de Recursos em TI (IT Slack Theory)	KOBUS, J.; MARKUS, W.; STRAHRINGER, S. 14	CHANDLER, A. D. 01	50+ (Kobus et al.)
14	Revisão de Literatura e Estado da Arte do Lean IT	KOBUS, J.; MARKUS, W. 10	KOBUS, J. 11	150+ (Kobus/Markus)
15	Desenvolvimento de Software Enxuto (Visão Geral)	POPPENDIECK, M. e T. 7	PEREIRA, Guilherme 16	1.500+ (Poppendieck)
16	Lições Aprendidas na Implementação e Sustentabilidade	KOBUS, J., et al. 12	BELL, S. C.; ORZEN, M. A. 6	1.700+ (Bell/Orzen)
17	Visão Executiva e Necessidade de Eficiência em TI	LUFTMAN, J.; DERKSEN, B. 15	BELL, S. C.; ORZEN, M. A. 6	1.700+ (Bell/Orzen)
18	Jidoka e Qualidade (Prevenção de Erros)	OHNO, Taiichi 3	WADLOW, Thomas A 18	18.000+ (Ohno)
19	Aplicabilidade Geral do Lean em Serviços	WOMACK, J. P.; JONES, D. T. 4	LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. 5	15.000+ (Womack/Jones)

Tabela elaborado pelo autor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo alcançou seu objetivo central ao demonstrar a relevância estratégica e a eficácia do Lean IT como modelo de gestão contemporâneo para a otimização de processos e a eliminação de desperdícios em organizações de Tecnologia da Informação (TI), com um foco particular na gestão de incidentes e segurança. A pesquisa reforçou que a filosofia Lean, originada no Sistema Toyota de Produção (OHNO, 1988; WOMACK et al., 1992), encontra aplicabilidade plena no ambiente de TI (BELL & ORZEN, 2010), onde o principal produto é o serviço. O desperdício, neste contexto, manifesta-se criticamente como o Tempo Médio de Resposta (MTTR) prolongado em eventos críticos. A adoção do Mapeamento do Fluxo de Valor (VSM) revelou-se a ferramenta metodológica essencial para visualizar e diagnosticar os gargalos no Plano de Resposta a Incidentes (IRP). Ao expor os silos funcionais e as etapas que não agregam valor, o VSM permite a proposição de um fluxo de valor mais enxuto e sincronizado.

Adicionalmente, este trabalho alinha-se à visão de autores como KOBUS, MARKUS e STRAHRINGER (2016), que tratam a Gestão de TI não como um conjunto de funções isoladas, mas como um sistema de processos que deve buscar a eficiência contínua. A implementação do Lean IT é, portanto, o mecanismo que permite que a organização trate a segurança como um processo de valor, promovendo uma cultura de melhoria contínua (Kaizen) na prevenção e resposta a falhas. Embora o arcabouço teórico e a proposta de aplicação sejam robustos, a principal limitação deste trabalho reside em sua natureza exploratória e conceitual.

Conclui-se que o Lean IT é uma necessidade estratégica que equipa as organizações de TI com a agilidade e a resiliência necessárias para otimizar seus processos de entrega de valor no cenário digital contemporâneo com segurança.

REFERÊNCIAS

BELL, Steven C.; ORZEN, Michael A.. **Lean IT – enabling and sustaining your Lean Transformation**. CRC Press, 2011. 347p.

CARDOSO, Grasielle Oliveira Alves. **Análise crítica da implementação do Lean Office: um estudo de casos múltiplos**. Revista Unesp, 2013. Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/gepros/article/view/1003/484>. Acesso em: 13 de maio de 2025.

CAROLI, Paulo. **Lean inception: como alinhar pessoas e construir o produto certo**. Planejamento estratégico. 1. Ed. Caroli, 2018.

DANTAS, Cibele Lima. **Lean IT: Estudo de Lean Thinking na área de Tecnologia da Informação**. 2014. 143 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Inovação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia, Limeira, 2014. Disponível em: <https://liag.ft.unicamp.br/leanit/wp-content/uploads/sites/8/2017/05/5414VfinalTCCCibele.pdf>. Acesso em: 01 de dezembro de 2025.

DAHL, Jean. **Liderança Lean: como garantir o sucesso e desenvolver uma estrutura de liderança**. Administração. 1. Ed. Alta Books, 2021.

FORTES, Claudio Saenger. **Aplicabilidade de Lean Service na melhoria de serviços de tecnologia da informação (TI)**. UFRGS, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/21585/000737401.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 de abril de 2025.

GRABAN, Mark. **Hospitais Lean: melhorando a qualidade, a segurança dos pacientes e o desenvolvimento dos funcionários**. Administração. 2. Ed. Bookman, 2013.

CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO

GIL, A.C.. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2010.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota, 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo**. Administração. 1. Ed. Bookman, 2005.

LIKER, Jeffrey k. e MEIER, David. **O Modelo Toyota – Manual de Aplicação, um guia prático para a implantação dos 4 Ps da Toyota**. Administração. 1. Ed. Bookman, 2007. 432p.

LIKER, Jeffery K. **O modelo Toyota de excelência em serviços: a transformação lean nas organizações de serviço**. Administração Modelo Toyota. 1. Ed Bookman, 2018.

LIMA, Helder. **LEAN SOFTWARE: ELIMINAÇÃO DE DESPERDÍCIOS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO**. Revista Clique, Unimontes, 2012. Disponível em: <https://shre.ink/S9gv>. Acesso em 07 de outubro de 2025.

MAY, Matthew E. **Toyota, a fórmula da inovação**. Administração. 1. Ed. Elsevier, 2007.

NEVERMANN, Heinz. **Quais são os 5 princípios do Lean IT?** By HNZ, 2021. <https://www.exin.com/pt-br/article/quais-sao-os-5-principios-do-lean-it/>. Acesso em: 04 de novembro de 2025.

POPPENDIECK, Mary e Tom. **Implementando o Desenvolvimento Lean de Software**. Ciência da Computação. 1. Ed. Bookman, 2011.

PEREIRA, Guilherme. **METODOLOGIA LEAN DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: UMA VISÃO GERAL**. Ceavi Udesc, 2012. Disponível em: https://www.ceavi.udesc.br/arquivos/id_submenu/387/guilherme_metodologia_lean_de_desenvolvimento_de_software___uma_visao_geral.pdf. Acesso em: 07 de outubro de 2025.

**CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ARARAQUARA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO**

SALVADOR, Fabio Henrique. **Métodos ágeis no desenvolvimento de software e seus impactos no alinhamento entre tecnologia da informação e negócios.** Digital Library USP, 2025. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-27052025-102845/en.php>. Acesso em: 07 de outubro de 2025.

VEIGA, Alessandro da. **Uma abordagem simplificada do pensamento Lean em metodologias ágeis.** UTFPR, 2012. Disponível em: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/23526/3/MD_ENGESS_I_2012_01.pdf. Acesso em: 02 de maio de 2025.

WADLOW, Thomas A. **Segurança de Rede: Projeto e gerenciamento de redes seguras.** Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.

WERKEMA, Cristina. **Lean seis sigma: introdução às ferramentas do lean manufacturing.** Controle de processos. 2. Ed. Elsevier, 2011.

WOMACK, James P. **A máquina que mudou o mundo: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology (MIT).** Administração de produção LEAN. 2. Ed. Bookman, 2024.

WOMACK, James P. e Jones, Daniel T. **Soluções enxutas: como empresas e clientes podem juntos criar valor e riqueza.** Eficiência organizacional. 1. Ed. Elsevier, 2006.