

Association for Information Systems

**AIS Electronic Library (AISeL)**

---

CAPSI 2025 Proceedings

Portugal (CAPSI)

---

10-2025

## **Software-Based Assets: A New Perspective on the Concept of Software Assets**

Ivo Fabiano Pereira Simões

Maria do Rosário Matos Bernardo

Pedro Teixeira Isaías

Follow this and additional works at: <https://aisel.aisnet.org/capsi2025>

---

This material is brought to you by the Portugal (CAPSI) at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in CAPSI 2025 Proceedings by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact [elibrary@aisnet.org](mailto:elibrary@aisnet.org).

# Software-Based Assets: Uma nova perspectiva para o conceito de Software Assets

*Software-Based Assets: A new perspective on the concept of Software Assets*

Ivo Fabiano Pereira Simões, Universidade Aberta, Portugal, 1904175@estudante.uab.pt

Maria do Rosário Matos Bernardo, Universidade Aberta, Portugal e INESC TEC,  
maria.bernardo@uab.pt

Pedro Teixeira Isaías, Universidade Aberta, Portugal e CSG – Investigação em Ciências Sociais e Gestão - ISEG, pedro.isaias@uab.pt

## Resumo

Este artigo propõe o conceito de Software-Based Assets (SBAs) como uma categoria emergente de software assets, distinta das abordagens tradicionais. Apresenta-se um modelo de gestão orientado à entrega de valor numa perspectiva multidimensional, que inclui inovação, capacitação, gestão em ecossistema protegido e maximização na diferenciação estratégica. Propõe-se ainda um modelo de maturidade que permite avaliações com uma comunicação em níveis transversais de entendimento. Os resultados demonstram que os software assets constituem recursos estratégicos subvalorizados e mal geridos, de modo geral, nas organizações, sendo necessária uma abordagem que reconheça o seu potencial e extraia o máximo das suas múltiplas dimensões de valor.

**Palavras-chave:** Software-Based Assets; Gestão de Software Assets; Inovação Organizacional; Valor Intangível; Governança de TI.

## Abstract

*This article introduces the concept of Software-Based Assets (SBAs) as a burgeoning category of software assets, distinct from traditional approaches. It presents a value-delivery management model viewed through a multidimensional lens, encompassing innovation, capability building, governance within a protected ecosystem and maximisation of strategic differentiation. Additionally, it proposes a maturity model that facilitates assessments communicated at multiple organisational levels. The findings reveal that software assets are generally underappreciated and poorly managed strategic resources within organisations, highlighting the need for an approach that recognises their potential and fully exploits their diverse value dimensions.*

**Keywords:** Software-Based Assets; Software Assets Management; Organizational Innovation; Intangible Value; IT Governance.

## 1. INTRODUÇÃO

A industrialização do software reforçou a sua centralidade, constituindo um marco da transformação digital. Embora esta digitalização acelere a inovação, impõe também desafios à governação e à gestão dos assets intangíveis, que sustentam tais transformações. Neste contexto, o software deixa de ser apenas um instrumento de suporte técnico-operacional, passando a representar um recurso estratégico, ou asset, com potencial de criação de valor económico, organizacional e de mercado.

A literatura sobre software assets (SA) tende a focar-se em conformidade, inventário ou reutilização de código. Contudo, tais abordagens revelam-se insuficientes para capturar as múltiplas dimensões de valor associadas aos SA, cujas externalidades possam ser intangíveis, contextuais e dinâmicas (Zabardast et al., 2022, 2023). Adicionalmente, observa-se uma lacuna na capacidade das organizações para identificar, avaliar e integrar estes SA, evidenciando um défice de modelos conceituais e operacionais apropriados.

Neste enquadramento, a presente investigação propõe o conceito dos Software-Based Assets (SBAs) como uma categoria distinta de SA, cuja relevância não se limita na sua utilidade funcional ou potencial de monetização direta, mas na sua capacidade latente de gerar valor em múltiplas dimensões: inovação, diferenciação estratégica, criação de conhecimento ou impacto institucional. Esta proposta é suportada por uma revisão crítica da literatura e normativos como a ISO 55000:2024 (International Organization for Standardization [ISO], 2024), e outras de relevância.

Além da introdução do conceito, é apresentada uma proposta de modelo de gestão dos SBAs, sustentada por três princípios fundamentais: identificação inclusiva e visibilidade, gestão orientada ao amplo valor e governação adaptativa e iterativa, e operacionalizada através de um ciclo estruturado de seis fases. Complementarmente, propõe-se um modelo de maturidade, o *SBA Maturity Levels* (SML), que visa aferir o grau de prontidão dos SBAs para complementar seu desenvolvimento e gestão (Simões, 2023).

Este artigo está estruturado da seguinte forma: na primeira secção apresenta-se a introdução e o enquadramento do tema; na secção seguinte, é realizada uma revisão da literatura sobre SA e normativos relevantes; na terceira secção desenvolve-se a fundamentação teórica da proposta conceitual. Segue-se então à discussão das implicações e potencialidades do conceito de SBAs no contexto organizacional e, por fim, são apresentadas as conclusões e propostas para investigação futura.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

A compreensão do conceito dos SBAs exige uma análise crítica da literatura sobre a definição e gestão dos SA. Embora seja diversa a literatura é predominantemente orientada por abordagens normativas, operacionais ou técnicas, frequentemente ancoradas em controlos, reutilização ou licenciamento (Al-Badareen, 2021; Ben-Menachem & Gaviou, 2007; ISO, 2017a; ISO, 2024; Northrop et al., 2012; Zabardast et al., 2022, 2023). Esta orientação limita a capacidade de conceituar o valor dos mesmo em termos mais amplos, estratégicos e dinâmicos.

### 2.1. Metodologia da Revisão

A revisão de literatura realizada identificou os principais enquadramentos conceituais, normativos e metodológicos associados aos SA, com enfoque na identificação de lacunas teóricas que fundamentassem a proposta do conceito dos SBAs.

Foram incluídas publicações indexadas em bases reconhecidas (Scopus, IEEE Xplore, SpringerLink, Google Scholar), normativos internacionais relevantes (ex.: ISO 55000:2024, ISO/IEC 19770-1:2017), além de literaturas técnicas especializada. Os documentos selecionados deveriam abordar pelo menos um dos seguintes tópicos: definição de SA, gestão de ativos de TI, reutilização de artefactos, avaliação de valor intangível ou modelos de maturidade.

A estratégia de pesquisa utilizou “*Software Assets*”, “*Software Asset Management*”, “*Software for Value Extraction*”, “*Software Reuse*”, “*Approach for Software Assets*” e “*Value Delivery in Software*”, combinados com o uso de operadores booleanos para associar um ou mais termos nas pesquisas realizadas.

Foi aplicado o método PRISMA (Moher et al., 2009), identificando-se inicialmente 189 documentos, onde, ao final, 24 documentos deste total, após a avaliação do título, resumo e critérios de elegibilidade, foram selecionados para uma análise e sustentação de literatura. A Figura 1 apresenta as etapas seguidas com o método PRISMA.



Figura 1- Etapas do protocolo PRISMA (Fonte: elaboração própria).

O período temporal estabelecido entre 1985 e 2024 objetivou abranger desde literaturas canónicas e seminais, até o estado da arte. Preferenciou-se pesquisas de fontes Q1 e Q2 (Scopus/WoS), juntamente com artigos canónicos/ seminais, e *papers* de conferências relevantes ao tema.

Os critérios de inclusão e exclusão utilizados são apresentados na Tabela 1, que estabelece um quadro resumo dos critérios considerados na análise.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO
Documentos que abordem gestão, classificação, reutilização ou valorização de SA ou alinhados com pelo menos uma das dimensões dos SBAs	Documentos duplicados em mais de uma base de consulta
Artigos <i>peer-reviewed</i> , normas internacionais ou livros de referência	Artigos exclusivamente técnico sem relação direta com SA
Literaturas canónicas relevantes ao tema, ou publicadas em periódicos/revistas de reconhecida reputação	Textos meramente opinativos, sem fundamentação empírica ou teórica sólida
Publicados entre 1980 e 2025 (das fundações clássicas ao estado da arte)	Documentos com acesso parcial ao conteúdo, estritamente comerciais ou governamentais
Disponíveis em português ou inglês	

Tabela 1 - Critérios utilizados para inclusão e exclusão das literaturas (Fonte: elaboração própria).

A análise dos documentos categorizou as contribuições em quatro eixos:

- a) conceituação de SA;
- b) práticas e limitações da gestão actual,
- c) contributos normativos internacionais; e
- d) propostas emergentes e lacunas de investigação.

Este enquadramento permitiu mapear os limites das abordagens existentes, apresentar uma base teórica consistente e fundamentar a necessidade da proposta de conceito dos SBAs, ao identificar lacunas e fragilidades nas abordagens predominantes sobre os SA.

## 2.2. Software Assets, Conceitos e Limites

O conceito de asset é definido como “*item, coisa ou entidade que possui valor potencial ou real para uma organização*” (ISO, 2024, p.1), seja tangível ou intangível, que deve ser identificado, gerido e integrado estrategicamente. A norma ISO/IEC/IEEE 24765:2017 <sup>1</sup> apresenta os SA de maneira mais específica: “*Descrição de uma solução parcial (como um componente ou documento de projecto) ou conhecimento (como um banco de dados de requisitos ou procedimentos de teste) que engenheiros usam para construir ou modificar produtos de software*” (ISO, 2017b, p. 415).

<sup>1</sup> Revista e confirmada em 2022, sendo a mais recente, a despeito seu ano de criação.

Em contraste, a ISO/IEC 19770-1:2017<sup>2</sup> especifica um SA apenas como um software que tem valor potencial ou real para uma organização (ISO, 2017a), e centra-se na gestão eficaz dos SA enquanto património informático das organizações, com ênfase na conformidade e na otimização de custos. Esta norma foca-se na rastreabilidade, no inventário e na responsabilização pelo uso de software licenciado, não contemplando, contudo, formas emergentes de criação de valor associadas à inovação, intangibilidade ou especificidade contextual dos assets.

Neste sentido, Ben-Menachem e Gavius (2007) propõem um modelo de valorização contabilística aos SA que adota métricas tradicionais como valor residual, amortização e custo de aquisição. Embora tal abordagem seja pertinente em contextos financeiros e patrimoniais, mostra-se limitada quando o valor decorre da sua contribuição estratégica, contextual e intangível, características centrais dos SBAs propostos neste artigo.

A literatura também dá atenção ao potencial de reutilização dos SA, como especificações, código ou modelos de design (Ali & Du, 2004), sendo esta reutilização muitas vezes interpretada como um processo de capitalização de artefactos técnicos previamente desenvolvidos. Entretanto, esta lógica tende a privilegiar o valor técnico-funcional, marginalizando dimensões menos tangíveis, como a capacidade de um ativo promover aprendizagem organizacional, facilitar a colaboração interdepartamental ou induzir inovação incremental (Ben-Menachem, 2007; Zabardast et al., 2022, 2023). Neste sentido, Anasuodei e Ojekudo (2021) argumentam que a reutilização pode ser estruturada em abordagens horizontais e verticais, embora a literatura clássica frequentemente reduza o conceito de SA à sua dimensão técnica e modularizável em componentes, negligenciando o seu potencial estratégico e cognitivo.

### ***2.3. Reutilização e Degradação dos Artefactos de Software***

Alguns estudos identificam que muitos dos SA criados durante o ciclo de desenvolvimento de software não são geridos como recursos reutilizáveis ou estratégicos, resultando em perda de valor e degradação não planeada. A degradação dos SA, por sua vez, é um fenómeno crescente na literatura de engenharia de software, associado à obsolescência tecnológica, inadequação documental, ao desajuste organizacional e à perda de significado contextual (Ben-Menachem, 2007; Zabardast et al., 2022).

Sommerville (2015) contribui com uma abordagem que enfatiza a importância da manutenção contínua dos softwares, argumentando que a evolução sistémica e a documentação contextual são indispensáveis para garantir o seu valor futuro. A ausência de tais práticas leva à degradação técnica, e à erosão da própria capacidade organizacional de interpretar e reaproveitar o conhecimento embutido no software.

---

<sup>2</sup> Revista e confirmada em 2024, sendo a mais recente, a despeito seu ano de criação.

Neste contexto, Al-Badareen et al. (2011) propõem um modelo de avaliação da reutilização que classifica os SA em: normais, com componentes interno, reutilizáveis e COTS<sup>3</sup>, destacando a importância de práticas de catalogação. Já Al-Badareen (2021) sugere uma abordagem na origem dos SA, diferenciando estratégias de reutilização segundo a sua proveniência, sistemas legados, bibliotecas internas, soluções comerciais ou desenvolvimento próprio, cada uma exigindo mecanismos de gestão distintos para maximizar o valor organizacional.

Além disso, Zabardast et al. (2023) propõem uma taxonomia alargada dos SA em ambientes de desenvolvimento, evidenciando a importância de reconhecer e gerir artefactos não convencionais, como modelos, documentação e conhecimento tácito, que frequentemente escapam aos sistemas formais de gestão. Tais contribuições apontam para a necessidade de modelos mais pragmáticos de gestão dos SA, que considerem a sua evolução, mutabilidade e integração no ecossistema digital organizacional.

Dehlinger e Lutz (2006) propõem a integração de princípios de linhas de produto (*product-line engineering*) em metodologias orientadas a agentes, com o objectivo de promover o reuso estruturado de SA desde as fases iniciais de especificação. A abordagem apresentada introduz os conceitos de *Role Schema*, *Role Variation Point Schema* e *Role Deployment Schema*, que suportam a documentação modular e reutilizável de protocolos, atividades, permissões e responsabilidades dos agentes, considerando variações de inteligência ou funcionalidade. No contexto dos SBAs, esta proposta oferece um modelo para a documentação evolutiva e reutilizável em ambientes organizacionais, e a noção de *variation points*, aplicada a SBAs, pode permitir estruturar os seus atributos e modos de uso consoante o seu nível de maturidade ou papel estratégico. Assim, Dehlinger e Lutz (2006) reforçam abordagens sistemáticas para a reutilização adaptativa dos SBAs, incluindo nas fases de evolução ou reconfiguração organizacional.

#### **2.4. Valor Intangível e Inovação**

Segundo Hansen e Birkinshaw (2007), a cadeia de valor da inovação deve ser entendida como um processo integrado que abrange a geração, a conversão e a difusão de ideias. Aplicado aos SA, tal visão sugere que muitos artefactos de software, mesmo sem uso imediato, podem constituir-se como fontes de inovação organizacional quando inseridos num ecossistema que promova a sua reutilização, contextualização e adaptação (Sommerville, 2015; Zabardast et al., 2023). Esta leitura é ainda reforçada pelos contributos de Barney (1991)<sup>4</sup>, que reconhece o valor estratégico de recursos raros e difíceis de imitar, como é o caso de muitos SBAs. A lógica da inovação aberta (Chesbrough, 2003) também demonstra como a circulação de conhecimento, mesmo não aplicado de imediato,

---

<sup>3</sup> COTS – *Commercial Off-The-Shelf*, softwares para o mercado, sem desenvolvimento personalizado.

<sup>4</sup> *Resource-Based View* (Visão Baseada em Recursos), uma teoria estratégica de gestão.

pode gerar vantagem competitiva. Complementarmente, Wheelwright e Clark (1992) e Northrop et al. (2012) evidenciam que os SA, quando bem geridos e conceituados, podem estruturar ecossistemas de inovação, reforçar competências organizacionais e sustentar diferenciação competitiva. Karimi e Zand (1998) reforçam esta perspetiva ao argumentarem que a geração de valor digital depende da existência de capacidades organizacionais dinâmicas, capazes de integrar e transformar assets digitais em respostas estratégicas à disrupção

Neste sentido, os SBAs diferenciam-se por reconhecerem explicitamente este potencial latente de valor, o qual pode manifestar-se de formas não lineares, indiretas e ao longo do tempo. A literatura demonstra que há a necessidade da existência de mecanismos conceituais e operacionais que capturem esta complexidade, sendo esta uma das motivações centrais da proposta teórica aqui desenvolvida.

### **2.5. Enquadramentos Normativos Relevantes**

Para além da ISO/IEC 19770-1:2017 (ISO/IEC, 2017a), outras normas fornecem contributos relevantes para o entendimento e a gestão dos SBAs. A ISO 55000:2024 (ISO, 2024) enfatiza a necessidade de alinhar os assets com os objectivos organizacionais, valorizando a integração de processos, ciclos de vida e a entrega sustentada de valor. Já a ISO/IEC 38500:2024 (ISO, 2024), foca a governação das tecnologias da informação, orienta a importância da responsabilização e transparência nos processos de decisão sobre assets digitais, onde os SA se incluem. Adicionalmente, a ISO/IEC/IEEE 24765:2017 (ISO, 2017b) contribui com uma base terminológica para a engenharia de sistemas e software, permitindo alargar a compreensão sobre um SA, que se constitui de elementos como regras de negócio, processos e estruturas auxiliares, frequentemente desconsideradas em abordagens tradicionais.

Estas normas, quando interpretadas em uma visão agregada, oferecem uma base bastante sólida para a estruturação de um modelo de gestão para os SBAs, transcendendo uma visão meramente técnica e reconhecendo os SBAs como instrumentos que possibilitam uma entrega de valor mais multidimensional em relação aos SA.

No âmbito de medição de maturidade, escala *Technology Readiness Level* (TRL), definida pela norma ISO 16290:2013 (ISO, 2013), reconfirmada em 2024, e apresentada na Tabela 2, é utilizada para aferir o grau de maturidade tecnológica de elementos físicos ou sistemas integrados. Ela organiza-se em nove níveis progressivos, onde acompanha o percurso de uma tecnologia desde sua formulação teórica inicial (TRL 1) até à sua validação comprovada em ambiente real (TRL 9), focando-se em critérios como viabilidade, desempenho e reprodutibilidade dos processos de desenvolvimento.

NÍVEL TRL	DESCRIÇÃO RESUMIDA
TRL 1	Princípios básicos observados e relatados
TRL 2	Conceito tecnológico e/ou aplicação formulada
TRL 3	Prova de conceito analítica e experimental
TRL 4	Verificação funcional de componente em ambiente laboratorial
TRL 5	Verificação de função crítica em ambiente relevante
TRL 6	Modelo demonstrando funções críticas em ambiente relevante
TRL 7	Modelo demonstrando desempenho em ambiente operacional
TRL 8	Sistema completo e qualificado para voo ( <i>flight qualified</i> )
TRL 9	Sistema comprovadamente operacional ( <i>flight proven</i> )

Tabela 2- Níveis da TRL segundo a ISO 16290:2013 (Fonte: adaptado de ISO, 2013).

Apesar da sua utilidade em contextos tecnológicos tradicionais, a TRL apresenta limites quando aplicada aos SBAs, por algumas características fundamentais:

- a. baixa granularidade e detalhamento de níveis;
- b. vocabulário pouco agnóstico; e
- c. estágios de evolução pouco descritivos.

Estes aspetos a tornam menos adequada para a mensuração dos SBAs, cujo valor pode emergir de formas não tecnológicas, como o conhecimento tácito, a diferenciação simbólica ou o impacto institucional. A própria norma reconhece que a TRL é válida apenas para um elemento específico e num momento determinado, podendo mesmo sofrer degradação retroativa caso o contexto de aplicação se altere (ISO, 2013, p.4).

## 2.6. Outros contributos conceituais relevantes

Mintzberg e Waters (1985) introduzem uma perspetiva sobre os processos de formulação de estratégias organizacionais, ao propor um *continuum* entre estratégias deliberadas e emergentes. Através da análise de casos reais, os autores demonstram que as estratégias raramente são exclusivamente planeadas ou improvisadas, mas sim formadas por padrões que evoluem ao longo do tempo, combinando intenções iniciais com respostas contextuais não antecipadas. Esta visão contribui directamente para a conceituação dos SBAs, ao legitimar a emergência de SA que não decorrem de planos formais, mas que ganham relevância à medida que se consolidam como padrões consistentes de acção. A proposta de governação adaptativa dos SBAs, orientada por ciclos de reavaliação e aprendizagem contínua, encontra neste modelo teórico um suporte fundamental, ao

reconhecer o valor de artefactos que se desenvolvem de forma não linear e progressiva no seio das organizações.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO E PROPOSTA CONCEITUAL

A proposta do conceito de SBAs assenta-se na necessidade de ultrapassar as limitações das abordagens convencionais dos SA, frequentemente centradas em critérios de tangibilidade imediata, licenciamento, ou controlo operacional. Com base na análise crítica da literatura e gestão em SA, evidencia-se que estas não contemplam adequadamente a diversidade de formas pelas quais o software pode entregar valor a uma organização, seja direta ou indiretamente, de forma tangível ou intangível.

Os SBAs são SA cuja natureza, estrutura ou operação é baseada estritamente em software, em seu sentido mais amplo, e que possuem potencial para gerar valor, tangível ou intangível, ao longo do tempo, seja para fins internos ou externos. Por fins internos entende-se a otimização de processos, suporte à decisão, inovação organizacional e por externos, comercialização, licenciamento, demonstração tecnológica, entre outros possíveis.

Os SBAs são, portanto, SA que, independentemente da sua monetização direta, ou de possibilidades percebidas, possuem a capacidade latente de promover a entrega de valor para a organização em múltiplas dimensões, incluindo a monetária. Este valor pode manifestar-se através da inovação, da diferenciação estratégica, da melhoria de processos, da criação de conhecimento, da eficiência operacional, ou reputação institucional, entre outros fatores que não são capturados por métricas convencionais de retorno financeiro ou reuso técnico.

A construção desta proposta conceitual foi orientada por uma lógica de agregação e diferenciação. Agregação, no sentido de integrar diversas manifestações dos SA não convencionais, que frequentemente passam despercebidas nas estruturas formais de gestão. Diferenciação, na medida em que os SBAs não devem ser confundidos com artefactos meramente técnicos, mas sim entendidos como recursos organizacionais com múltiplos potenciais de aproveitamento estratégico, e cuja gestão deve ser orientada a partir de princípios mais amplos e adaptativos.

Entre estes SBAs não convencionais incluem-se, por exemplo, *papers* ou modelos de arquitectura de sistemas, que, embora não se configurem como software em sentido estrito de código, podem ser considerados SBAs, por serem softwares em um sentido amplo, que vai além do código per se. Estes encapsulam materialmente abordagens arquitetónicas ou fundamentos conceituais que orientam práticas organizacionais e desenvolvimento tecnológico. Sommerville (2015) reforça esta perspetiva ao reconhecer documentos associados ao processo de engenharia de software, como especificações ou modelos, devem ser entendidos como partes integrantes de um sistema de software. Igualmente, conforme Zabardast et al. (2023), a gestão eficaz dos SA deve abranger elementos documentais e

informacionais, frequentemente desvalorizados, mas que possuem elevado potencial estratégico. Neste sentido, estes documentos funcionam como vetores de aprendizagem organizacional e inovação (Hansen & Birkinshaw, 2007), sendo SBAS com nível de maturidade incipiente, mas passíveis de gerar valor em múltiplas dimensões, nomeadamente quando evoluídos em ciclos de desenvolvimento e decisão.

### **3.1. Os Três Princípios Fundamentais**

Para sustentar a abordagem por uma lógica de agregação e diferenciação, foram propostos três princípios que orientam a gestão dos SBAs:

- Identificação inclusiva e visibilidade, que pressupõe o reconhecimento ampliado dos SA relevantes como SBAs, mesmo quando não se apresentam de uma maneira formal ou evidente. Este princípio implica o desenvolvimento de critérios de identificação que transcendam os inventários técnicos tradicionais e incorporem contributos de diferentes áreas organizacionais;
- Gestão orientada ao amplo valor, que substitui a lógica utilitarista-monetária convencional por uma abordagem centrada na criação de valor em múltiplas dimensões. Esta perspetiva requer que a gestão dos SBAs considere a sua contribuição, existente ou potencial, para a estratégia, para a aprendizagem organizacional ou outra que seja entendida como relevante para o momento “do hoje” ou futuro; e
- Governança adaptativa e iterativa, que reconhece a natureza dinâmica dos SBAs e propõe mecanismos de gestão baseados em ciclos de avaliação, recontextualização e realinhamento.

Estes princípios propostos sustentam a estruturação de um modelo de gestão dos SBAs, composto por seis fases principais que integram o ciclo de gestão dos SBAs.

### **3.2. O Ciclo de Gestão dos SBAs**

A primeira fase, de identificação e qualificação, visa mapear proativamente SBAs existentes ou emergentes, recorrendo a canais formais e informais. Segue-se a avaliação, que inclui a estimativa do seu potencial de valor estratégico e a classificação segundo uma taxonomia estruturada, definida conforme as necessidades estratégicas da organização. A terceira fase refere-se à gestão de desenvolvimento, que acompanha o ciclo de vida do SBA, promovendo a sua evolução e proteção. Quando um ativo deixa de ter utilidade ativa, a fase de descomissionamento assegura o seu arquivamento, reaproveitamento ou eventual reativação futura. As fases seguintes, de resultados e entrega de valor, correspondem à validação e aplicação prática do SBA, refletindo a sua maturidade

planeada. Este ciclo é iterativo e detalhado na Tabela 3, permitindo o reencaminhamento dos SBAs para fases anteriores sempre que se revele necessário o seu aprimoramento ou revisão.

FASE	OBJETIVO	DESCRIÇÃO
Identificação e qualificação	Localização, captação, recolha categorização	Mapeamento proativo dos SBAs existentes ou em desenvolvimento, por meio de canais formais (projectos, R&D, inovação) e informais (iniciativas espontâneas, ideias emergentes).
Avaliação e decisão	Avaliação de valor e potencial	Aplicação de critérios qualitativos e quantitativos <sup>5</sup> para estimar o potencial de cada SBA em termos de valor estratégico, inovação, reutilização e alinhamento organizacional.
	Classificação e registo	Categorização dos SBAs segundo uma taxonomia estruturada, permitindo sua inclusão em um portefólio institucional e integração com os sistemas de gestão de conhecimento e SBAs.
Gestão de desenvolvimento	Gestão, controlo ativo e evolução	Acompanhamento contínuo do SBA no seu ciclo de vida, com definição de estágios de maturidade, alocação de recursos, proteção da propriedade intelectual e sua devida promoção.
Descomissionamento	Descontinuação, arquivamento ou reaproveitamento	Encaminhamento para repositórios ("frigoríficos de SBAs") e registos de informações pertinentes dos SBAs que não seguem em uso/evolução ativa ou perderam propósito, garantindo seu rastreamento, memória organizacional e eventual reativação (descongelamento).
Resultados	Finalização de um determinado estágio (pode ser intermédio ou final) e entrega do SBA em seu nível de maturidade pretendido	Entrega do SBA validado em estágio de maturidade previsto, pronto para uso, aplicação ou integração com sistemas organizacionais.
Entrega de valor	Aplicação/uso do SBA e entrega de resultados ou valor pretendido	Entrega de valor. Podem ser uma ou várias, como capacidade, implantação de paradigmas de inovação, treinamentos e <i>Boot Camps</i> , demonstradores de conceito, componentes, exercícios de criatividade para equipas, demonstradores de tecnologias, produtos, decisão de adoção de tecnologias ou conceitos, quebra de paradigmas, disrupção, comunidade e coesão de times, antecipação de tendências etc.

Tabela 3 - Fases do processo de gestão dos SBAs (Fonte: elaboração própria).

<sup>5</sup> Os critérios quantitativos e qualitativos devem ser definidos no modelo a partir dos critérios estratégicos da organização, e conforme opinião especializada.

A visualização das seis fases pode ser observada na Figura 2, onde apresentam-se os fluxos do ciclo de vida de um SBA, desde sua localização e identificação até a entrega de valor ou descomissionamento.

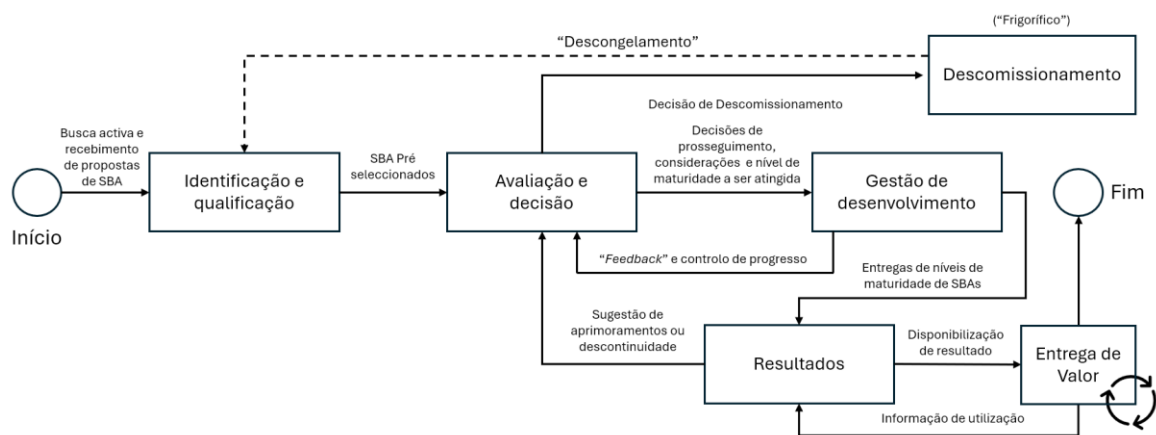


Figura 2 - Ciclo de Gestão dos SBAs (Fonte: elaboração própria).

O conceito de SBAs, como proposto, não se limita a uma tipologia técnica dos SA, mas inscreve-se numa visão estratégica da organização, em que estes, e os artefactos deles derivados, são interpretados como elementos integradores de valor, identidade e diferenciação.

### 3.3. A Medição de Maturidade

A proposta dos SBAs sugere um modelo de medição que acompanhe o seu grau de desenvolvimento e maturidade. A escala SML (Simões, 2023) é concebida como alternativa à tradicional TRL (ISO, 2013), e busca captar, além do nível tecnológico, o valor contextual e intangível dos SBAs.

A escala estrutura-se em três grandes níveis progressivos: Criação, Evolução e Construção, subdivididos em estágios numerados de 1.1 a 3.2, o que permite uma avaliação granular e alinhada com as especificidades dos SA. Cada estágio é definido com base em critérios da SML observáveis no SBA em causa, combinando dimensão técnica, organizacional e de valor. Por exemplo, o estágio 1.1 corresponde à criação de conceção de uma ideia ainda não funcional, enquanto o estágio 3.2 representa um SBA completo, documentado e pronto para implantação em contexto organizacional.

O modelo foi desenhado para ser acessível a perfis técnicos e não técnicos, promovendo um vocabulário partilhado entre áreas distintas da organização. A SML visa facilitar a comunicação, priorização, investimento e a tomada de decisão ao longo do ciclo de vida dos SBAs (Simões, 2023). A Tabela 4 exemplifica cada um dos níveis da SML:

NÍVEL	ESTÁGIO	DESCRIÇÃO SINTÉTICA
<b>1 – Criação</b>	1 - Conceção	Ideia estruturada, ainda não implementada funcionalmente
	2 – Pesquisa e experimentação	Especificações básicas documentadas e conceito alinhado com objectivos definidos
	3 - Materialização	Código inicial ou representação funcional básica
<b>2 – Evolução</b>	1 - Pequena escala	Primeiro protótipo ou solução de código. Ainda pode exigir mais R&D ou experimentação
	2 - Expansão	Versão funcional apenas em algumas partes ou funcionalidades (incompleta)
	3 - Protótipo	Versão demonstrável. Ainda incompleta, mas utilizável em algumas funcionalidades ou módulos
<b>3 – Finalizado</b>	1 – Versão Beta	Versão quase finalizada, testada e documentada
	2 - Pronto	Software comprovado em todos os requisitos-alvo. Pronto para uso no ambiente alvo.

Tabela 4 - Níveis e Estágios da SML (Fonte: elaboração própria).

A SML integra-se ao modelo de gestão dos SBAs ao fornecer uma referência para decisões em todas as fases e permite uma comparabilidade, planeamento de recursos e comunicação efetiva entre diferentes tipos de *stakeholders*.

#### 4. DISCUSSÃO

A proposta dos SBAs propõe uma rutura significativa face às abordagens convencionais de conceito e gestão dos SA. Esta rutura não reside apenas na nomenclatura ou numa ampliação conceitual, mas traduz-se numa transformação de como os artefactos digitais devem ser reconhecidos, valorizados e integrados nas práticas organizacionais. Nesta secção, discute-se o alcance e as implicações práticas do conceito de SBAs, articulando-se os elementos conceituais, normativos e empíricos que sustentam a sua relevância.

##### 4.1. *Superação das Limitações Convencionais*

Os modelos tradicionais de gestão dos SA, centrados em inventário, licenciamento e conformidade, não contemplam a identificação e valorização dos SA desenvolvidos enquanto potenciais geradores de valor (Anasodei & Ojekudo, 2021). Foram realizadas entrevistas semiestruturadas entre os meses de fevereiro e maio de 2025, com 13 profissionais de organizações tecnológica, orientadas por um guião. O guião estruturou oito dimensões principais, mostrados na Tabela 5, contemplando indicadores qualitativos extraídos das respostas dos entrevistados, e associados a possíveis conclusões que fundamentam a construção teórica e do modelo de gestão proposto para os SBAs.

DIMENSÃO	INDICADORES A EXTRAIR
Definição de SBAs	Definição e perceção sobre SA.
Objetivos Estratégicos	Principais motivações para desenvolver e gerir SA.
Modelos de Gestão	Uso de <i>frameworks</i> para os SA.
Maturidade da Gestão	Usos e classificações de níveis de maturidade.
Impactos dos SBAs	Contributos dos SA para inovação, vendas, imagem corporativa e R&D.
Desafios e Barreiras	Dificuldades na implementação de modelos de gestão de SA.
Oportunidades de Melhoria	Sugestões dos entrevistados para otimização da gestão de SA.
Avaliação do Conceito proposto de SBAs	Opinião dos entrevistados sobre a adoção e impacto dos SBAs, comparado ao conceito tradicional de SA.

Tabela 5 - Dimensões e indicadores analíticos utilizados na análise das entrevistas (Fonte: elaboração própria).

Com base nas entrevistas realizadas, verificou-se que os SA com elevado potencial de valor (como protótipos, scripts reutilizáveis, registos de conhecimento), são frequentemente negligenciados por não se enquadrarem nos critérios convencionais, e serem predominantemente submetidos a uma lente única de monetização.

O conceito de SBAs permite superar esta limitação, ao incorporar uma abordagem diferenciada, capaz de reconhecer a diversidade e a complexidade dos SA, mesmo quando estes não têm valor de mercado direto ou não se encontram formalmente registados nos sistemas organizacionais. Esta abordagem requer, contudo, a criação de um ecossistema protegido, como uma “estufa organizacional de SBAs”, que favoreça o amadurecimento, a experimentação e a valorização gradual destes SA (Ben-Menachem, 2007; Peppard & Ward, 2016), afastando-os temporariamente da influência da lógica estrita de retornos monetários ou interesses político-departamentais de conveniência.

#### 4.2. Entrega de Valor Multidimensional

Uma das principais inovações da proposta dos SBAs reside na noção de "entrega de valor multidimensional". Esta noção alarga a compreensão do valor organizacional ao integrar dimensões de múltiplo valor. Os SBAs, quando geridos, podem ser fontes de inspiração para novos produtos, imagem corporativa, facilitadores de governança ou catalisadores de integração interdepartamental.

O modelo de gestão proposto assenta precisamente nessa orientação para o valor, estabelecendo um ciclo iterativo apresentado na secção 3.2. Esta abordagem contrasta com os modelos tradicionais de gestão de software, muitas vezes limitados a processos lineares e normativos e contribui para evitar o risco de invisibilidade ou descarte prematuro (Ben-Menachem, 2007; Zabardast et al., 2023).

### **4.3. Modelo de Maturidade e Aplicabilidade Prática**

A introdução do modelo SML proporciona um instrumento analítico e operativo para avaliar o grau de prontidão das organizações em relação à gestão dos SBAs (Simões, 2023). Este modelo, identifica níveis crescentes de formalização, desde a ausência de práticas estruturadas até à integração plena dos SBAs na estratégia organizacional.

Este modelo permite às organizações diagnosticarem lacunas, planear intervenções progressivas e construir capacidades internas que assegurem a visibilidade, a proteção e o alinhamento estratégico dos SBAs. A verificação empírica do modelo, citado na secção 4.1, demonstrou que muitas organizações operam em níveis incipientes de maturidade, mesmo quando possuem SA com elevado potencial de valor.

### **4.4. Implicações para a Governança e Estratégia Digital**

Ao propor uma lógica adaptativa e iterativa, orientada a uma perceção de múltiplos potenciais de valor, o modelo dos SBAs entrega estruturas de decisão mais flexíveis, capazes de incorporar conhecimento distribuído, responder a contextos dinâmicos e integrar suas múltiplas perspetivas de valor. Tal orientação encontra eco nos princípios da ISO/IEC 38500:2024 (ISO/IEC, 2024), que privilegiam a liderança ética, a responsabilidade e a otimização dos investimentos em TI.

Além disso, a articulação entre os SBAs e a estratégia digital organizacional pode contribuir para um posicionamento mais bem estruturados em ecossistemas digitais, através da capacidade de identificar e explorar SBAs, promover reutilização e sustentar processos de inovação contínua.

## **5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS**

A proposta dos SBAs responde a uma lacuna crítica na conceituação e gestão dos SA ao identificar que muitos SA não se enquadram em categorias tradicionais de inventário ou licenciamento, e possuem um valor latente que se revela de forma indireta, contextual e progressiva ao longo do tempo.

O modelo conceitual proposto, sustentado pelos três princípios fundamentais, pode permitir operacionalizar esta visão, com a aplicação do modelo de gestão em seis fases. Juntamente como referencial de maturidade SML (Simões, 2023), o conceito é traduzido em abordagens aplicáveis para todo o ciclo de vida dos SBA em contexto organizacional.

Empiricamente, a análise feita através das entrevistas realizadas (secção 4.1), demonstra que, embora existam SA com elevado potencial de valor, muitas organizações não dispõem de mecanismos estruturados para os identificar, proteger ou os maximizar a sua exploração. Estes são, em geral, orientados exclusivamente para a obtenção de retorno monetário. A ausência de governança

adequada, fragmentação de responsabilidades e a dificuldade em mensurar valor intangível surgem como barreiras adicionais e recorrentes à efetiva extração de valor dos SBAs.

Dentre as limitações deste estudo, realizaram-se apenas treze entrevistas com profissionais de tecnologia. Esta abordagem qualitativa exploratória limitada, traz um risco de vieses e dificulta a medição direta do impacto dos SBAs. Em adição, o modelo de maturidade SML ainda não foi validado em estudos longitudinais, para apurar a precisão dos níveis de maturidade.

Para investigação futura, destacam-se três linhas: o aprofundamento da mensuração de valor intangível dos SBAs na fase de entrega, através de métricas específicas alinhadas com dimensões como inovação, conhecimento e impacto simbólico; a aplicação do modelo SML em estudos de caso longitudinais, com vista à sua validação e refinamento; a experimentação em contextos organizacionais do conceito de SBAs e do modelo de gestão proposto, para demonstrar a sua eficácia e validar sua proposta.

Deste modo, os SBAs apresentam-se como uma resposta conceitual fundamentada e prática à necessidade de reconfigurar a forma como os SA são compreendidos, valorizados e governados nas organizações. A sua adoção pode constituir um avanço significativo para uma gestão mais inteligente, estratégica e sustentável dos SA.

## REFERÊNCIAS

- Al-Badareen, A. B., Selamat, M. H., Jabar, M. A., Din, J., & Turaev, S. (2011). An evaluation model for software reuse processes. In M. A. Bakar, R. R. Ahmad, R. S. A. Raja Abdullah, & R. Buyya (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Computer Systems (ICSECS 2011)* (pp. 586–599). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-22203-0\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-642-22203-0_50)
- Al-Badareen, A. B. (2021). Reuse alternatives based on the sources of software assets. *International Journal of Computer and Information Technology (IJCIT)*, 10(1), 18–24. <https://www.ijcit.com/index.php/ijcit/article/view/67>
- Ali, F. M., & Du, W. (2004). Toward reuse of object-oriented software design models. *Information and Software Technology*, 46(7), 499–517. [https://doi.org/10.1016/S0950-5849\(03\)00089-2](https://doi.org/10.1016/S0950-5849(03)00089-2)
- Anasuodei, M., & Ojekudo, N. A. (2021). Software reusability: Approaches and challenges. *International Journal of Research and Innovation in Applied Science (IJRIAS)*, 6(5), 142–146. <https://www.rsisinternational.org/journals/ijrias/DigitalLibrary/volume-6-issue-5/142-146.pdf>
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99–120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Ben-Menachem, M., & Gaviou, I. (2007). Accounting software assets: A valuation model for software. *Journal of Information Systems*, 21(2), 117–132. <https://doi.org/10.2308/jis.2007.21.2.117>
- Ben-Menachem, M. (2007). Towards management of software as assets: A literature review with additional sources. *Information and Software Technology*, 50(4), 241–258. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2007.08.001>
- Chesbrough, H. W. (2003). The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review*. <https://sloanreview.mit.edu/article/the-era-of-open-innovation>
- Dehlinger, J., & Lutz, R. R. (2006). A product-line approach to promote asset reuse in multi-agent systems. In A. Garcia, R. Choren, C. Lucena, P. Giorgini, T. Holvoet, & A. Romanovsky (Eds.), *Software engineering for multi-agent systems IV. SELMAS 2005* (Vol. 3914, pp. 109–125). Springer. [https://doi.org/10.1007/11738817\\_10](https://doi.org/10.1007/11738817_10)
- Hansen, M. T., & Birkinshaw, J. (2007). The innovation value chain. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2007/06/the-innovation-value-chain>

- International Organization for Standardization. (2013). *ISO 16290:2013 – Space systems – Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment*. <https://www.iso.org/standard/56064.html>
- International Organization for Standardization. (2024). *ISO 55000:2024 – Asset management: Overview, principles and terminology*. <https://www.iso.org/standard/83053.html>
- International Organization for Standardization. (2017a). *ISO/IEC 19770-1:2017 – Information technology – IT asset management – Part 1: IT asset management systems – Requirements*. <https://www.iso.org/standard/68472.html>
- International Organization for Standardization. (2017b). *ISO/IEC/IEEE 24765-2017 - Systems and software engineering—Vocabulary* (2nd ed.). <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2017.8016712>
- International Organization for Standardization. (2024). *ISO/IEC 38500:2024 – Information technology – Governance of IT for the organization*. <https://www.iso.org/standard/81684.html>
- Karimi, J., & Zand, M. K. (1998). Asset-based system and software system development: A frame-based approach. *Information and Software Technology*, 40(2), 69–78. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950584998000342>
- Mintzberg, H., & Waters, J. A. (1985). *Of strategies, deliberate and emergent*. *Strategic Management Journal*, 6(3), 257–272. <http://www.jstor.org/stable/2486186>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Northrop, L. M., Clements, P. C., Bachmann, F., Bergey, J., Chastek, G., Cohen, S., ... O'Brien, L. (2012). A framework for software product line practice (Version 5.0). Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. [https://insights.sei.cmu.edu/documents/501/2012\\_019\\_001\\_495381.pdf](https://insights.sei.cmu.edu/documents/501/2012_019_001_495381.pdf)
- Peppard, J., & Ward, J. (2016). *The strategic management of information systems: Building a digital strategy* (4th ed.). Wiley.
- Simões, I. F. P. (2023). *A proposed maturity assessment scale for software-based assets*. [https://www.researchgate.net/publication/375000558\\_A\\_proposed\\_maturity\\_assessment\\_scale\\_for\\_Software-Based\\_Assets](https://www.researchgate.net/publication/375000558_A_proposed_maturity_assessment_scale_for_Software-Based_Assets)
- Sommerville, I. (2015). *Software engineering* (Global ed.). Pearson.
- Wheelwright, S. C., & Clark, K. B. (1992). *Revolutionizing product development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*. Free Press.
- Zabardast, E., Frattini, J., Gonzalez-Huerta, J., Mendez, D., Gorschek, T., & Wnuk, K. (2022). Assets in software engineering: What are they after all? *Journal of Systems and Software*, 193, 111485. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.111485>
- Zabardast, E., Gonzalez-Huerta, J., Gorschek, T., Šmite, D., Alégroth, E., & Fagerholm, F. (2023). A taxonomy of assets for the development of software-intensive products and services. *Journal of Systems and Software*, 202, 111701. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2023.111701>