ecg Escola de Contas e Gestão do TCE-RJ
Tribunal de Contas Estado do Rio de Janeiro
revista síntese

Processo de auditoria financeira governamental a partir da ferramenta *Eclipse Process Framework*: um enfoque prático de adaptação

GLAUCIA MARIA DE ASSIS
Especialista em Controle Governamental: Auditoria Financeira – Instituto Serzedelo Corrêa do Tribunal de Contas da União.
Auditora de controle externo do Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul.

LUCAS OLIVEIRA GOMES FERREIRA
Doutor em Ciências Contábeis – Universidade de Brasília.
Auditor Federal de Controle Externo do Tribunal dre Contas da União.

RESUMO

O artigo apresentado explora a modelagem do Processo de Auditoria Financeira (PAF) utilizando o metamodelo Software Process Engineering Metamodel (SPEM) e a ferramenta Eclipse Process Framework Composer (EPF Composer), com foco na adaptação para auditorias financeiras governamentais. A pesquisa visa resolver a questão de como modelar o PAF com o apoio do SPEM e EPF Composer, destacando os benefícios da modelagem, como a melhoria na documentação, manutenção, adaptação e publicação dos processos. O estudo introduz a importância da auditoria financeira governamental, baseada nas normas internacionais ISSAIs, e propõe que a modelagem dos processos de auditoria, utilizando ferramentas e notações da engenharia de software, pode aumentar a clareza e a personalização desses processos. A utilização do EPF Composer permite a criação e manutenção de bibliotecas de métodos, facilitando a adaptação do PAF às realidades de diferentes Instituições Superiores de Controle (ISCs). A pesquisa identifica os benefícios da modelagem estruturada, como maior clareza, padronização e rastreabilidade da documentação. Além disso, a possibilidade de reutilização de métodos e a flexibilidade para adaptar processos de auditoria são destacados como aspectos positivos. Contudo, a adaptação do conteúdo textual do PAF para uma notação estruturada e o aprendizado necessário para usar o EPF Composer representam desafios significativos. A conclusão destaca a relevância da metodologia proposta para a melhoria contínua da auditoria financeira, sugerindo que, embora existam desafios, a modelagem com SPEM e EPF Composer traz benefícios substanciais para a prática de auditoria, facilitando a personalização e a adaptação dos processos a diferentes contextos organizacionais.

Palavras-chave: auditoria financeira governamental; metamodelo SPEM; ferramenta EPF Composer; modelagem de processos.

Artigo aprovado em 29/12/2025.
DOI: https://doi.org/10.70690/9vpgvk75

Este é um artigo em acesso aberto sob a licença *Creative Commons* Atribuição 4.0 Internacional

ABSTRACT

The article presented explores the modeling of the Financial Audit Process (PAF) using the Software Process Engineering Metamodel (SPEM) and the Eclipse Process Framework Composer (EPF Composer) tool, with a focus on adaptation for government financial audits. The research aims to solve the question of how to model the PAF with the support of SPEM and EPF Composer, highlighting the benefits of modeling, such as improved documentation, maintenance, adaptation and publication of processes. The study introduces the importance of government financial auditing, based on the ISSAIs international standards, and proposes that modeling auditing processes using software engineering tools and notations can increase the clarity and customization of these processes. The use of EPF Composer enables the creation and maintenance of method libraries, making it easier to adapt the PAF to the realities of different Supreme Audit Institutions (SAIs). The research identifies the benefits of structured modeling, such as greater clarity, standardization and traceability of documentation. In addition, the possibility of reusing methods and the flexibility to adapt audit processes are highlighted as positive aspects. However, adapting the textual content of the PAF to a structured notation and the learning required to use EPF Composer represent significant challenges. The conclusion highlights the relevance of the proposed methodology for the continuous improvement of financial auditing, suggesting that, although there are challenges, modeling with SPEM and EPF Composer brings substantial benefits to auditing practice, facilitating the customization and adaptation of processes to different organizational contexts.

Keywords: government financial auditing; SPEM metamodel; EPF Composer tool; process modeling.

1 INTRODUÇÃO

A auditoria financeira governamental desempenha um papel essencial no fortalecimento da transparência e responsabilidade na gestão dos recursos públicos. É um trabalho de asseguração baseado nas *International Standards of Supreme Audit Institutions* (ISSAI), emitidas pela *International Organization of Supreme Audit Institutions* (INTOSAI).

Nesse contexto, o Manual de Implementação das ISSAIs de Auditoria Financeira (MIAF), elaborado pela Iniciativa de Desenvolvimento da INTOSAI (IDI), apresenta uma metodologia de auditoria financeira baseada nas ISSAIs promovendo as melhores práticas globais em auditoria financeira (INTOSAI, 2020).

O MIAF foi elaborado com o objetivo de atender a demanda das Instituições Superiores de Controle (ISCs) em ter um manual que os auditores pudessem seguir nos trabalhos de auditoria financeira (INTOSAI, 2020). Trata-se de uma metodologia que define um Processo de Auditoria Financeira (PAF). Esse processo pode ser usado e adaptado pelas ISCs conforme suas necessidades específicas advindas de sua realidade organizacional, cultural, legal ou normativa (INTOSAI, 2020).

O processo é apresentado de forma textual, sem a utilização de uma linguagem de modelagem de processo. Estudos na área de engenharia de software, como os Van Den Berg e Dillman (2012), apontam que representações textuais de processos podem limitar a documentação, a manutenção e a personalização, especialmente em cenários complexos e dinâmicos. Nesse sentido, a aplicação de técnicas de modelagem estruturada, como *Software Process Engineering Metamodel* (SPEM), pode trazer benefícios significativos, possibilitando maior clareza, reutilização e adaptabilidade dos processos.

Diante desse cenário, a presente pesquisa busca demonstrar a aplicabilidade do SPEM, com apoio da ferramenta *Eclipse Process Framework Composer* (EPF Composer), para modelagem do PAF. A investigação tem como objetivo responder à seguinte questão de pesquisa: **Como pode ser modelado o PAF na notação SPEM, com apoio do EPF Composer, e quais os benefícios dessa modelagem para as ISCs em termos de adaptação, de documentação, de manutenção e de publicação dos seus processos?**

Ressalta-se que a abordagem proposta neste estudo não se confunde com o uso de Técnicas de Auditoria Assistidas por Computador (TAAC). Enquanto as TAAC são voltadas à execução de procedimentos de auditoria – por exemplo, extração e análise de bases de dados, testes substantivos automatizados e mineração de dados – o foco deste trabalho recai sobre a engenharia do processo de auditoria. O metamodelo SPEM e a ferramenta *EPF Composer* são empregados aqui como instrumentos para estruturar, documentar e adaptar o Processo de Auditoria Financeira (PAF), organizando papéis, tarefas, produtos de trabalho e fluxos, e não para automatizar testes ou procedimentos específicos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial Teórico

2.1.1 Auditoria financeira e o manual de implementação das ISSAIs

A *International Standards on Auditing* (ISA) 200 estabelece os fundamentos da auditoria financeira, definindo-a como um processo sistemático e independente de exame das demonstrações contábeis para determinar se elas estão livres de distorções relevantes, sejam causadas por erro ou fraude, e se foram preparadas de acordo com uma estrutura de relatório financeiro aplicável (IAASB, 2020). Essa mesma definição se aplica à auditoria financeira governamental por meio da ISSAI 200, norma correspondente à ISA 200.

A IDI da INTOSAI, com o objetivo de ajudar as ISCs na implementação da auditoria financeira, elaborou o MIAF seguindo o Protocolo de Garantia da Qualidade dos Bens Públicos da INTOSAI, o qual determina o devido processo para garantir a qualidade do produto (INTOSAI, 2020).

Após uma pequena revisão, o manual foi disponibilizado em dezembro de 2020 em inglês, versão 1.0. A tradução para o português foi resultado de um trabalho conjunto entre o Banco Mundial, a Secretaria do Tesouro Nacional (STN), a Associação dos Membros dos Tribunais de Contas (ATRICON), o Instituto Rui Barbosa (IRB), o Tribunal de Contas da União (TCU) e o Tribunal de Contas do Estado

da Bahia (TCE/BA). A versão em português foi disponibilizada oficialmente durante o III Congresso Internacional dos Tribunais de Contas, em dezembro de 2023.

> O MIAF apresenta uma metodologia de auditoria financeira baseada nas ISSAIs promovendo as melhores práticas globais em auditoria financeira (INTOSAI, 2020). Trata-se de uma metodologia que define um processo de auditoria financeira de acordo com as ISSAIs e que abrange as atividades a serem realizadas e documentadas no nível de um trabalho de auditoria financeira, inclusive com modelos de papéis de trabalho. Esse processo pode ser usado e adaptado pelas ISCs conforme suas necessidades específicas advindas de sua realidade organizacional, cultural, legal ou normativa (INTOSAI, 2020).

2.1.2 Modelagem de processos e sua aplicação na área de auditoria financeira

A modelagem de processos é uma abordagem consolidada em diversas áreas do conhecimento, sendo aplicada, por exemplo, nas áreas de: gestão do conhecimento (Lemos; Silva, 2016) e gestão documental (Teixeira; Aganette, 2016).

Uma definição amplamente reconhecida na área de *Business Process Management* (BPM) declara que a modelagem de processos é uma atividade de representar explicitamente processos de negócios com base em seus componentes, atividades, recursos e fluxos de trabalho, com o objetivo de compreendê-los, analisá-los e melhorá-los**.** (Van Der Aalst, 2016).

No contexto da Engenharia de *Software*, uma definição relevante e específica é apresentada por Jacobson (1992), um dos criadores *Unified Modeling Language* (UML) e do método *Rational Unified Process* (RUP):

> Modelagem de processos de software é a prática de descrever como o trabalho deve ser organizado e conduzido para alcançar os objetivos do desenvolvimento de software, frequentemente usando diagramas e formalismos que capturam os elementos do processo, como atividades, papéis e artefatos, permitindo sua análise, melhoria e reutilização.

A modelagem de processos, independentemente se de negócios ou de desenvolvimento de software, é suportada por notações e ferramentas. Existem inúmeras opções de notações de modelagem e ferramentas que as suportam. Segundo a ABPMP (2013, p. 79), algumas das notações comumente encontradas são: BPMN, Fluxograma, *Event-driven Process Chain* (EPC), *Unifield Modeling Language* (UML), *Integrated Definition for Function Modeling* (IDEF) e a *Value Stream Mapping*.

Entretanto, esta pesquisa teve como diretriz a abordagem de integração das práticas da engenharia de software no contexto da auditoria financeira. Dessa forma, adotou-se como premissa a combinação da notação SPEM e da ferramenta EPF Composer para a modelagem do PAF. A escolha do SPEM se deu por se tratar de uma linguagem estruturada, baseada em metamodelo (OMG, 2008), enquanto o EPF Composer foi selecionado por sua capacidade de suportar a criação e adaptação de processos com uma interface intuitiva e flexível (Van Den Berg, 2012) além de se tratar de uma ferramenta gratuita e de código aberto (OMG, 2008).

No contexto das tecnologias aplicadas à auditoria, a literatura costuma enfatizar as TAAC, voltadas à automação de testes e à análise de grandes volumes de dados. Tais ferramentas suportam diretamente a execução dos procedimentos de auditoria. A proposta deste artigo, entretanto, insere-se em uma dimensão complementar, voltada à modelagem e à governança do processo de trabalho. O SPEM e o *EPF Composer* são utilizados como instrumentos para representar, organizar e publicar o PAF de forma estruturada, permitindo padronização, reutilização e adaptação pelos diversos tipos de Instituições Superiores de Controle (ISCs), sem substituir ou competir com as TAAC utilizadas na fase de execução dos testes.

2.1.3 O SPEM

O SPEM é uma notação padrão da *Object Management Group* (OMG) para modelagem de processos de desenvolvimento de software que está atualmente em sua versão 2.0 (OMG, 2008) e se tornou uma referência sólida para a modelagem de processos (Baumgarten *et al.*, 2015).

Trata-se de um metamodelo de engenharia de processos, bem como uma estrutura conceitual, que fornece os conceitos necessários para modelagem, documentação, apresentação, gerenciamento, intercâmbio e publicação de métodos e processos de desenvolvimento. Esse metamodelo usa a UML como notação e adota uma abordagem orientada a objetos (OMG, 2008).

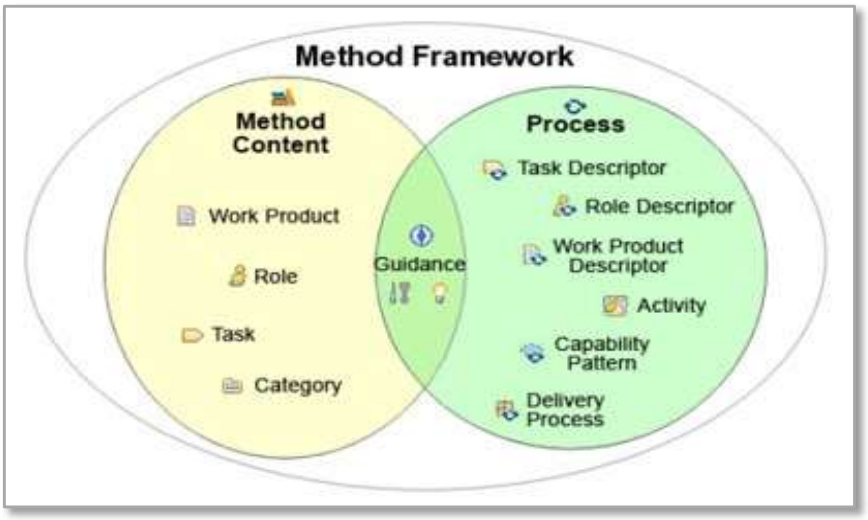
É usada por engenheiros de processo, líderes de projetos, gerentes de projeto e de programa responsáveis pela manutenção e implementação de processos para suas organizações de desenvolvimento ou projetos individuais. Seu objetivo não é apenas apoiar a representação de um processo de desenvolvimento específico ou a manutenção de vários processos não relacionados, mas fornecer aos engenheiros de processos mecanismos para gerenciar de forma consistente e eficaz famílias inteiras de processos relacionados (OMG, 2008).

Conforme manual institucional da especificação (OMG, 2008), possui os seguintes objetivos: i) fornecer uma representação padronizada e bibliotecas gerenciadas de conteúdo de métodos reutilizáveis, ii) apoiar o desenvolvimento, o gerenciamento e o crescimento sistemático dos processos de desenvolvimento e iii) apoiar a implementação do conteúdo do método e do processo.

De outra forma os objetivos são citados por Choi, Kim e Kim Suntae (2018) como: i) fornecer semântica não ambígua, ii) fornecer orientação notacional clara, iii) fornecer um meta-esquema concreto, modular, configurável e reutilizável, iv) definir o formato padrão para o intercâmbio de conteúdo do processo, v) fornecer processos adequados para serem usados como modelo de planejamento e vi) adequado para a aplicação direta e métricas de execução.

Os conceitos-chaves definidos nesta especificação estão ilustrados na figura 1.

Figura 11 - EPF método *framework*



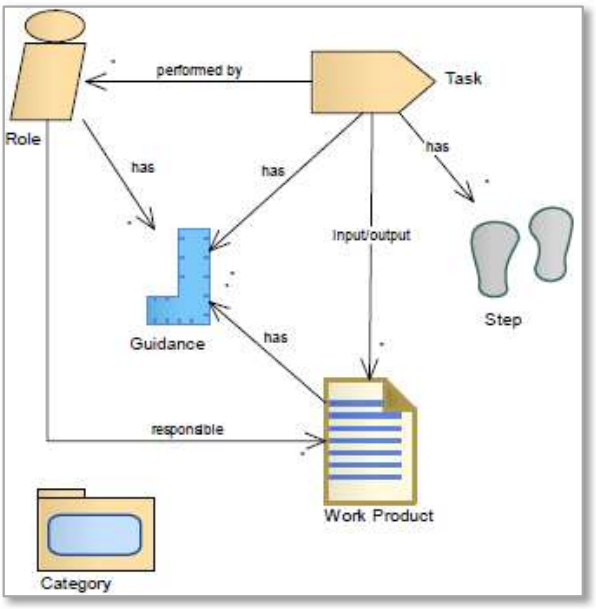
Fonte: Tuft, 2010, p. 28.

O SPEM emprega uma separação entre as definições de conteúdo do método e a aplicação do conteúdo do método no processo de desenvolvimento. Os dois conceitos principais são: conteúdo do método e processo.

O conteúdo do método fornece explicações passo a passo, descrevendo como os objetivos específicos de desenvolvimento são alcançados, independentemente da colocação dessas etapas em um ciclo de vida de desenvolvimento. Os processos pegam esses elementos de conteúdo do método e os relacionam em sequências parcialmente ordenadas que são personalizadas para tipos específicos de projetos (OMG, 2008).

O conteúdo do método define os elementos principais, tais como: *role* (papel), *task* (tarefa), *work product* (produto de trabalho) e *guidance* (guia). A figura 2 ilustra estes elementos e suas relações.

Figura 12 - Modelo conceitual do conteúdo



Fonte: Van Den Berg e Dillman, 2012

O papel descreve um conjunto de responsabilidades e habilidades necessárias para executar uma tarefa ou o responsável pela elaboração de um produto de trabalho, o qual representa qualquer coisa usada, produzida ou modificada por uma tarefa podendo ser um produto de trabalho de entrada ou saída. O produto de trabalho é um termo genérico usado para definir três tipos possíveis: artefatos, entregáveis e resultados. A tarefa é uma unidade de trabalho executada por um ou mais papéis e que produz um ou mais produtos de trabalho. Possui steps (passos) que descrevem como executá-la e guias com informações adicionais. Guias servem de documentação complementar e podem ser associadas a qualquer elemento do conteúdo do método (papel, tarefa, produto de trabalho) e do processo.

Category (Categorias) são mecanismos de organização do conteúdo do método usados para criar visualizações de navegação para o site publicado. Existem dois tipos de categorias: personalizada e padrão. As categorias personalizadas são criadas pelo usuário de acordo com a necessidade específica. As categorias de métodos padrão é um conjunto de categorias predefinidas, são elas: *disciplines* (disciplinas), *domains* (domínios), *work product kinds* (tipos de produtos de trabalho), *role sets* (grupo de papéis) e *tools* (ferramentas).

A disciplina é usada exclusivamente para organizar as tarefas relacionadas a uma área de interesse. O domínio é usado exclusivamente para organizar os produtos

de trabalho relacionados com base em tempo, recursos ou tema. O grupo de papéis é um tipo de categoria padrão usada para agrupar papéis com pontos em comum.

Processo define como o trabalho é executado ao longo do tempo e é descrito usando: fases, iterações, marcos e atividades (Van Den Berg; Dillman, 2012). O elemento principal é a atividade que pode ser aninhada para definir estruturas de divisão e relacionada entre si para definir um fluxo de trabalho (OMG, 2008). Enquanto o conteúdo de método descreve o que fazer (tarefas), quem faz (papéis), e o que é produzido (produtos de trabalho), os processos organizam esses elementos em sequências ou estruturas temporais (como fluxos de trabalho ou estruturas de decomposição) para atender às necessidades de um projeto específico.

O processo é criado a partir do uso dos elementos de conteúdo do método e de sua combinação em estruturas que especificam como o trabalho deve ser organizado ao longo do tempo. Os processos são expressos como estruturas de decomposição ou fluxogramas de atividades. Existem dois tipos de processos: *Capability Patterns* (Padrões de Capacidade) e o *Delivery Processes* (Processos de Entrega). O primeiro trata-se de padrões que representam boas práticas específicas de disciplinas ou áreas de interesse, podendo ser reutilizados para montar processos maiores. O segundo representa um modelo completo e integrado para conduzir um tipo específico de projeto, cobrindo todo o ciclo de vida.

2.1.4 O EPF Composer

O *EPF Composer* é um *software* gratuito desenvolvido por meio de projeto colaborativo de código aberto pela *Eclipse Foundation*® em colaboração com a: *International Business Machines Corporation*® (IBM), OMG, *Ambysoft, BearingPoint, Capgemini*®, *Covansys*®, *Ivar Jacobson International*®, *Number Six*® e *University of British Columbia*®, dentre outros membros do projeto (Eclipse Foundation, 2024).

O projeto foi iniciado em 2005 e lançada sua primeira versão em 2006. Atualmente a ferramenta consta em sua última versão, 1.5.2, lançada em 2018. O projeto foi finalizado em 2022 (Eclipse Foundation, 2024). O *EPF Composer* é uma plataforma de ferramentas de modelagem de processos que permite aos engenheiros

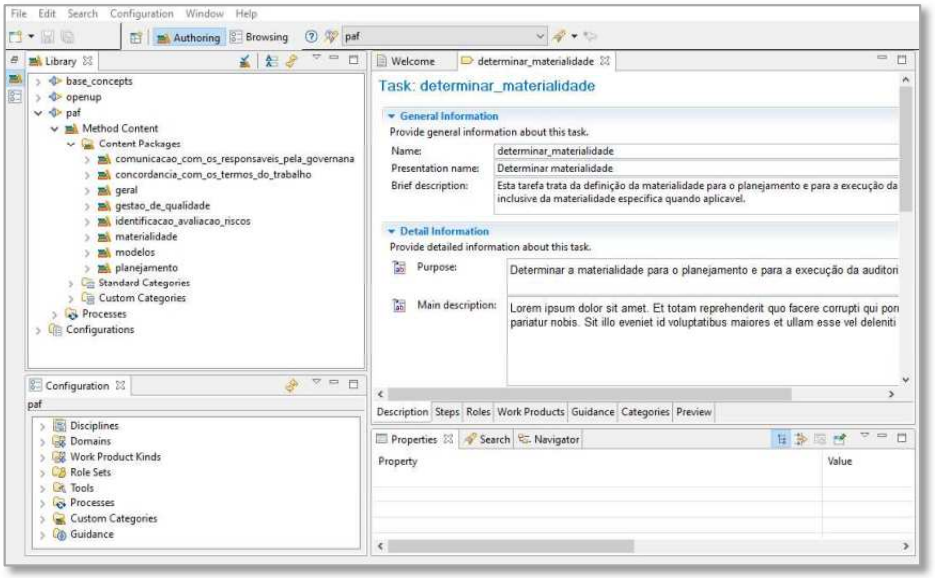
de processos e gerentes de projetos a criação, a manutenção, a adaptação e a publicação de métodos e de processos de desenvolvimento (Haumer, 2007).

Segundo o manual da ferramenta (Tuft, 2010), tem dois principais propósitos: i) fornecer aos profissionais de desenvolvimento uma base de conhecimento de capital intelectual que lhes permita navegar, gerenciar e implantar conteúdo e ii) fornecer recursos de engenharia de processos, apoiando engenheiros de processos e gerentes de projetos na seleção, adaptação e montagem rápida de processos para seus projetos de desenvolvimento concreto.

Os principais recursos da ferramenta são: i) criação, configuração, visualização e publicação de métodos e processos, ii) interfaces de usuário baseadas em formulários e editores de *rich text* para criar descrições de conteúdo ilustrativas para métodos e processos, iii) criação de processos com editores de estrutura analítica do projeto e diagramas de fluxo de trabalho através do uso de editores de processos e iv) reutilização e extensibilidade de métodos e processos através de um mecanismo de *plug-in* (Van Den Berg; Dillman, 2012).

O *EPF Composer* tem relação direta com o SPEM, pois foi desenvolvido com base na estrutura deste metamodelo.

Figura 13 - *EFP Composer*



Fonte: Elaborado pelo autor.

Enquanto o SPEM é um metamodelo teórico, o *EPF Composer* é a ferramenta prática que permite aplicar o SPEM em cenários reais. Ele transforma a estrutura conceitual do SPEM em soluções utilizáveis.

2.1.5 Trabalhos relacionados

Diversas abordagens têm sido exploradas para modelagem de processos, com foco na reutilização e adaptabilidade, características fundamentais para áreas de alta complexidade, como auditorias financeiras.

No contexto de metodologias baseadas no SPEM, estudos como o de Baumgarten *et al.* (2015) destacam a aplicação do SPEM 2.0 no desenvolvimento e na otimização de sistemas embarcados complexos, evidenciando sua adaptabilidade e robustez. A pesquisa revela a capacidade do SPEM de ser estendido e adaptado às necessidades específicas de um projeto, o que é essencial para personalizar os processos de auditoria financeira. Já Van Den Berg e Dillman (2012) discutem como o uso do SPEM associado a ferramenta EPF Composer, facilita a autoria e a personalização de processos.

Estudos sobre a adaptação de práticas do *Software Engineering Teaching Methods and Theory* (SETMAT) ao SPEM, como apresentado por Cruz, Gómez-Álvarez e Astudillo (2020), demonstram como a flexibilidade do SPEM pode ser explorada para representar práticas de ensino em Engenharia de Software. Este trabalho propõe um mapeamento entre os elementos do SETMAT e o SPEM, o que Coletânea de Pós-Graduação [Controle Governamental: Auditoria Financeira] pode oferecer *insights* valiosos sobre como modelar normas específicas de auditoria financeira no contexto do SPEM.

No trabalho de Muram, Javed e Kanwal (2021), foi explorada a utilização do EPF Composer para gerar e validar modelos de processos que atendem a requisitos normativos de sistemas críticos, como os encontrados nas indústrias aeroespacial e ferroviária. Este estudo ilustra como a ferramenta pode ser adaptada para gerenciar processos complexos e garantir sua conformidade com normas específicas. Embora o foco tenha sido em segurança, a metodologia proposta tem relevância para processos de auditoria financeira, onde a conformidade com normas e a adaptação de processos são igualmente essenciais.

Vários outros conteúdos de processo já estão disponíveis no SPEM, por exemplo: *Extreme Programming* (XP), *SCRUM*, RUP, *OpenUP*, *Systems Engineering*,

The Open Group Architecture Framework (TOGAF) e *Department of Defense Architecture Framework* (DODAF) (Van Den Berg; Dillman, 2012) além do *Microsoft Solutions Framework Agile* (MSF), *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) e o *Information Technology Unified Process* (ITUP) (OMG, 2008).

Cheade (2023) realizou uma pesquisa focado no mapeamento dos processos de auditoria financeira para propósitos especiais no Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul (TCE-MS), utilizando a notação *Business Process Model and Notation* (BPMN) com o apoio da ferramenta *Bizagi Modeler*. A pesquisa destacou a importância do mapeamento de processos como ferramenta essencial para a melhoria da eficiência e qualidade na execução das auditorias financeiras. A autora identificou que a padronização e a formalização dos fluxos de trabalho contribuem significativamente para a qualidade e agilidade dos processos auditivos no setor público, alinhando as práticas nacionais com as exigências internacionais de auditoria financeira.

Esses estudos fornecem uma base sólida para a pesquisa em curso, que visa adaptar e aplicar a modelagem do PAF, utilizando o *EPF Composer*, para garantir a personalização, a reutilização e a conformidade com as normas relevantes para o domínio de auditoria.

2.2 Metodologia

A pesquisa adota uma abordagem metodológica combinada, envolvendo três tipos principais de pesquisa: aplicada, qualitativa e exploratória. Essas abordagens foram escolhidas com base no objetivo de resolver problemas práticos, explorar novas perspectivas sobre o tema em questão e analisar de maneira interpretativa a aplicabilidade do metamodelo SPEM e da ferramenta *EPF Composer* na modelagem de processos de auditoria financeira governamental.

A pesquisa aplicada é caracterizada pela busca de soluções concretas para problemas específicos (Gil, 2008), com foco na utilização prática do conhecimento. Neste estudo, tal perspectiva se combina com uma abordagem exploratória, voltada a abrir novas possibilidades de aplicação da modelagem de processos na auditoria governamental (Severino, 2007). Logo, esta pesquisa é do tipo aplicada pois o foco é

oferecer soluções práticas para um problema específico mediante a abordagem de modelagem e adaptação do PAF por meio da notação SPEM e da ferramenta *EPF Composer*.

Quanto a natureza esta **pesquisa é exploratória**, pois após o entendimento dos conceitos, buscou-se encontrar novas visões sobre o tema (Gil, 2002) uma vez que o foco da pesquisa foi a investigação e entendimento sobre a aplicabilidade dessas ferramentas no contexto da auditoria governamental. Severino (2007, p. 123) define pesquisa exploratória como um meio que "busca levantar informações sobre determinado objeto, delimitando assim o campo de trabalho, mapeando as condições das manifestações desse objeto".

A pesquisa também se caracteriza por sua abordagem **qualitativa**, cujo foco é interpretar e compreender como a notação SPEM e a ferramenta *EPF Composer* podem ser aplicadas e adaptadas à auditoria financeira governamental. O caráter interpretativo, conforme Gil (2002), orientou a análise dos benefícios, desafios e limitações ao uso dessas tecnologias pelas ISC's.

A metodologia foi estruturada em etapas sequenciais, conforme descrito a seguir:

1. **Estudo dos conceitos e ferramentas:** foi realizado um levantamento teórico sobre o metamodelo SPEM e a ferramenta *EPF Composer*, com foco nos principais conceitos, como tarefas, papéis, produtos de trabalho e suas inter-relações. O estudo incluiu a análise de exemplos disponíveis no Manual do *EPF Composer*, bem como nas bibliotecas *OpenUP* e *Scrum*.

2. Mapeamento dos elementos: a partir de uma análise textual detalhada do MIAF, foram identificados no PAF os trechos que descrevem (i) responsabilidades atribuídas a atores ou funções, (ii) ações ou atividades a serem executadas e (iii) documentos e registros utilizados ou produzidos ao longo da auditoria. As responsabilidades foram associadas a papéis no SPEM; as ações, a tarefas; e os documentos e registros, a produtos de trabalho.

Nos casos em que o MIAF apresentava redações ambíguas ou abertas a múltiplas interpretações, adotou-se uma abordagem interpretativa coerente com a lógica processual da auditoria financeira e com os conceitos do SPEM, realizando leitura cruzada com as ISSAIs correspondentes. Nessas situações, privilegiou-se a

consistência interna do modelo e o alinhamento com a estrutura de fases do PAF (pré-auditoria, planejamento, execução, finalização e relatório).

As principais decisões de mapeamento – como critérios para agrupar tarefas em atividades, para diferenciar papéis de mesma natureza e para definir entradas e saídas das tarefas – foram registradas em uma planilha de acompanhamento, de forma a assegurar transparência, rastreabilidade e possibilidade de adaptação futura do modelo por outras ISCs. Por se tratar de um estudo aplicado e exploratório, essa documentação de bastidor é descrita de forma sintética neste artigo, mas pode ser expandida em pesquisas futuras focadas em métodos formais de transformação de texto em modelos SPEM.

3. **Modelagem do processo**: com base no mapeamento, os elementos identificados foram modelados no *EPF Composer*. Inicialmente, foram criadas bibliotecas de métodos contendo os componentes básicos do processo. A modelagem concentrou-se nas fases iniciais do PAF (atividades de pré-auditoria e planejamento), estabelecendo uma base para expansões e adaptações futuras. A funcionalidade de reutilização de métodos foi explorada para sua aplicação na personalização de processos para diferentes organizações.

4. **Análise dos benefícios da modelagem:** por fim, foi realizada uma análise qualitativa dos benefícios proporcionados pela modelagem do PAF, considerando os critérios de adaptação, documentação, manutenção e publicação dos processos.

Essa metodologia permitiu a construção de um modelo protótipo do PAF[71] na notação SPEM, utilizando o *EPF Composer*.

2.3 Resultados

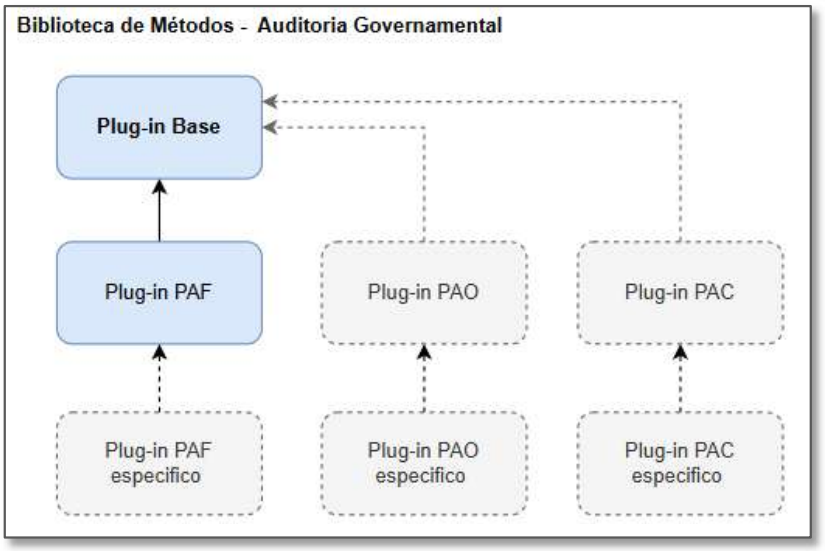
2.3.1 Resultados da modelagem do PAF

A biblioteca de métodos (*method library*) apresentada nesta seção é um exemplo prático resultado da modelagem do PAF usando a notação SPEM por meio da

[71] Disponível no endereço eletrônico https://paf.rees.com.br/Publish/

ferramenta EPF Composer. A biblioteca armazena todos os elementos de métodos servindo como um repositório de conteúdo de métodos e de processos para auditoria governamental. A figura abaixo ilustra sua composição.

Figura 14 - Esquema conceitual da biblioteca de métodos.

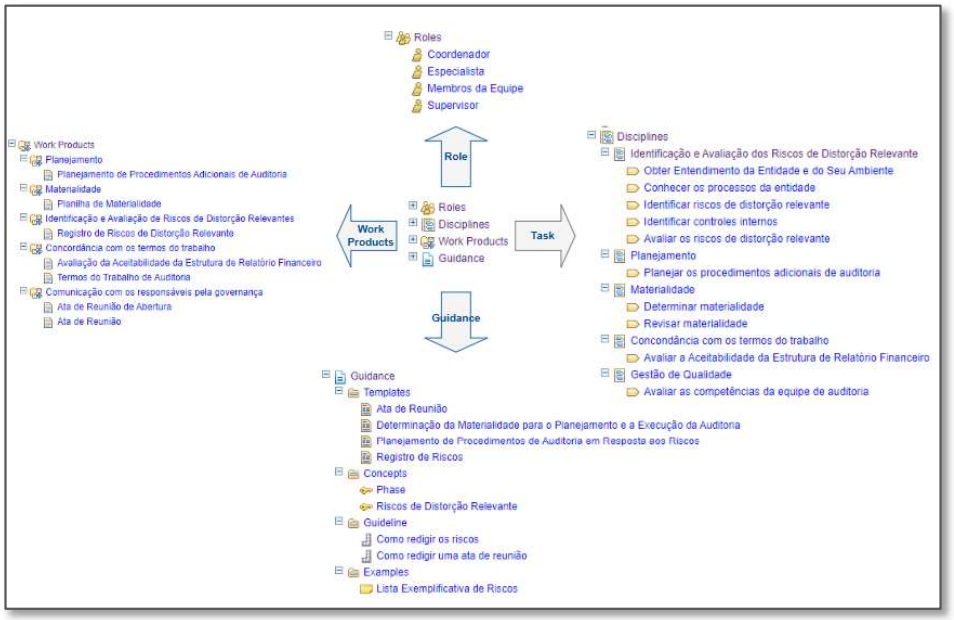


Fonte: Elaborado pelo autor.

Ela contém dois *plug-in* (destaque em azul). O *Plug-in* Base é destinado a armazenar os métodos bases que são de aplicação geral a qualquer tipo de trabalho de auditoria. O *Plug-in* PAF é destinado ao armazenamento dos métodos específicos aplicáveis a auditoria financeira. Da mesma forma podem ser criados plug-ins destinados ao armazenamento de métodos específicos para aplicação nos processos de auditoria operacional (PAO) e de auditoria de conformidade (PAC). Cada ISC poderá fazer uso destes Plug-ins para a criação de plug-in específico destinado ao armazenamento de métodos e processos adaptados para a sua realidade organizacional.

O *plug-in* PAF contém os elementos de conteúdo do método, tais como: *roles* (papéis), *task* (tarefas), *work product* (produtos de trabalho) e *guidance* (guias). A figura abaixo ilustra.

Figura 15 - Visão geral dos elementos de métodos.

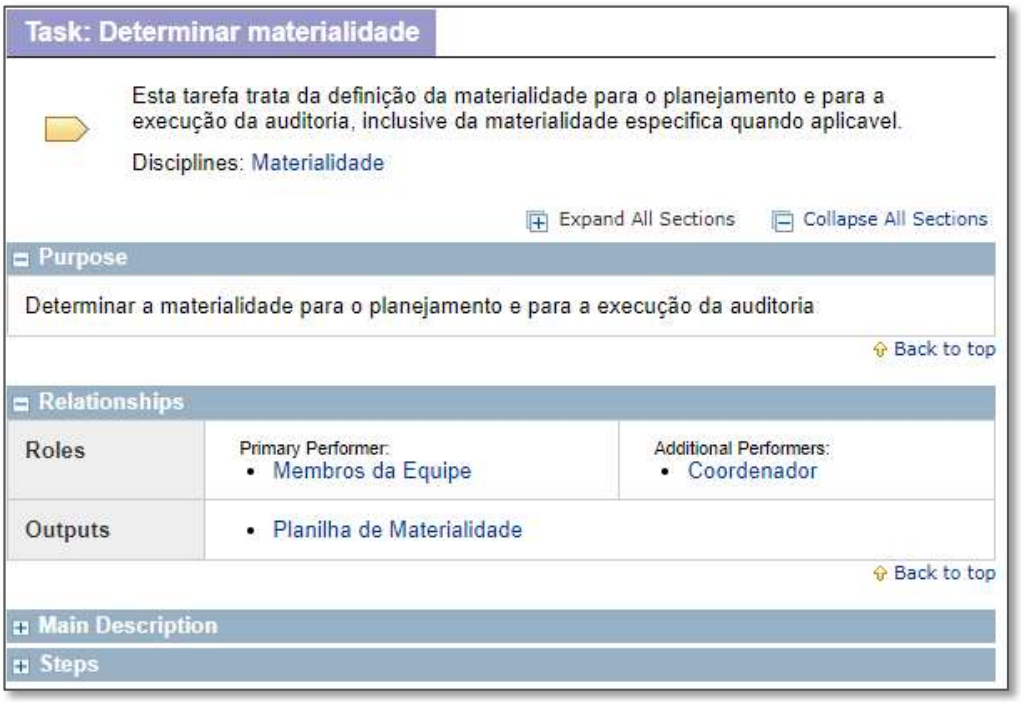


Fonte: Adaptação de CHOI, 2018.

Os papéis mapeados se referem aos atores envolvidos em todo o ciclo de vida do PAF. As tarefas mapeadas se referem as fases de pré-auditoria e planejamento e foram categorizadas por disciplinas. O conceito de disciplina foi aplicado na modelagem para agrupar as tarefas de acordo com a norma a qual está relacionada. Assim foram criadas as disciplinas: Identificação e avaliação dos riscos de distorção relevante, Materialidade, Planejamento, Concordância com os termos do trabalho e Gestão da qualidade que correspondem respectivamente às normas ISA 315, ISA 320, ISA 300, ISA 210 e ISA 220.

Os produtos de trabalho podem ser de 3 tipos possíveis. No contexto da auditoria financeira foram definidos como artefato que corresponde ao conceito de papéis de trabalho. Os produtos de trabalho foram categorizados por domínios, os quais são: identificação e avaliação de riscos de distorção relevante, materialidade e planejamento. Algumas guias foram definidas a título de exemplificação e foram agrupadas conforme seu tipo. Todos os elementos estão inter-relacionados. Por exemplo: A tarefa Definir Materialidade é executada pelo papel Auditor membro da equipe e tem como produto de trabalho de saída o artefato Planilha de Materialidade.

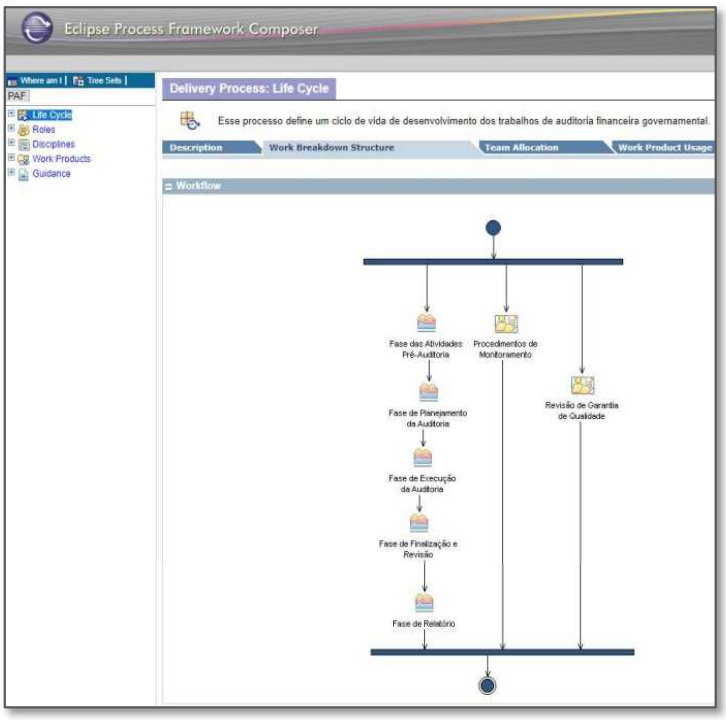
Figura 16 - Tarefa determinar materialidade



Fonte: Elaborado pelo autor.

Além da definição do conteúdo do método e suas inter-relações o *plug-in* PAF possui um processo de entrega, o qual é ilustrado na figura 7 usando a notação de diagrama de atividades da UML.

Figura 17 - Ciclo de vida do PAF.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O diagrama representa em alto nível o fluxo de trabalho do PAF que é um processo iterativo de 5 fases: atividades pré-auditoria, planejamento, execução, finalização e revisão e relatório. As atividades de monitoramento e revisão de garantia da qualidade são atividades contínuas, transversais e paralelas que permeia todas as demais fases ao longo de todo o processo de auditoria.

Todos os elementos definidos podem ser reutilizados e adaptados pelas ISCs conforme sua realidade organizacional mediante o recurso de reutilização de métodos que é baseado na "variabilidade de conteúdo de métodos". Esse recurso permite que elementos em um pacote de conteúdo modifiquem ou reutilizem elementos de outros pacotes, inclusive de diferentes *plug-in*, sem alterar diretamente o conteúdo original.

Esse recurso foi aplicado no PAF com a definição do papel Auditor e Coordenador. O papel Auditor é um conteúdo de elemento definido no *Plug-in* Base. Ao ser criado o papel Coordenador no *Plug-in* PA, ele herdou as características e atributos do papel Auditor mediante o uso da variabilidade do tipo *Extend*. Dessa forma o papel Coordenador é uma extensão do papel Auditor possuindo as mesmas características além de suas especificas. O mesmo ocorreu com a definição dos papéis Supervisor e Membros da equipe. Todos possuem suas características especificas, mas todos possuem características herdadas do papel Auditor.

2.3.2 Benefícios identificados

Da aplicação do metamodelo SPEM, por meio da ferramenta *EPF Composer*, na modelagem do PAF, pode-se apontar os seguintes benefícios quanto aos aspectos de documentação, manutenção, adaptação e publicação:

A modelagem proporcionou uma **documentação** com mais **clareza, padronização e consistência** uma vez que segue uma estrutura e padrões bem definidos, o que elimina ambiguidades comuns em documentos textuais, além de permitir a inclusão de guias detalhadas e melhores práticas para cada conteúdo de elemento ajudando aos envolvidos no trabalho o entendimento correto do processo. A conexão ou inter-relação entre os elementos (papéis, tarefas, produtos de trabalho,

guias), a criação de diagramas e a representação visual proporciona uma **visualização intuitiva** o que torna o PAF mais fácil de entender e de comunicar aos envolvidos. A inter-relação dos elementos traz ainda o benefício da **rastreabilidade** da documentação pois facilita o rastreamento de dependências e vínculos entre os elementos do processo além de garantir uma visão completa e integrada e por fim possibilitou a **geração automática** de documentações eletrônicas interativas e navegáveis (*website*), oferecendo às ISCs um acesso centralizado, mais dinâmico e intuitivo ao processo o que promove alinhamento organizacional.

A estrutura e os padrões bem definidos bem como a possibilidade de identificar e gerenciar a dependências entre diferentes partes do processo favorecem a **redução de erros e inconsistências**, tornando a **manutenção** mais confiável. A manutenção e a melhoria contínua é **simplificada** uma vez que qualquer alteração nos elementos do conteúdo é refletida automaticamente para todas as demais partes onde são referenciadas. **Maior agilidade** na manutenção tendo em vista o uso da ferramenta e de um repositório centralizado de métodos reutilizáveis e configuráveis.

Quanto à **adaptação (customização)**, o recurso de reutilização de métodos, por meio do mecanismo de variabilidade, padrões de capacidade e biblioteca de métodos, promove o benefício de **redução esforço**, pois evita a necessidade de criar conteúdo e processos a partir do zero, além dos benefícios de **consistência, padronização e flexibilidade**.

Por fim, a **publicação** do conteúdo de métodos e processos em formato *website* navegável entre os diferentes elementos (papéis, tarefas, produtos de trabalho, processo) assegura o benefício da navegação intuitiva e interativa facilitando por exemplo a compreensão do processo.

Além dos aspectos mencionados acima, outros benefícios relacionados aos produtos gerados por esta abordagem podem ser apontados, como a **biblioteca de métodos.** A criação da biblioteca de métodos serve de base de conhecimento de capital intelectual para o desenvolvimento de processos de trabalho de auditoria governamental compartilhável e reutilizável pelas ISCs.

Além disso, a **publicação** do processo em *site web* serve de material de apoio em programas de treinamento do processo de trabalho. Ademais, um modelo de **processo de trabalho estruturado** serve de agente facilitador para: o controle e a

garantia da qualidade, a gestão dos trabalhos e a aplicação do processo de melhoria contínua das ISCs.

2.3.3 Desafios e limitações para modelagem do PAF

Alguns possíveis desafios e limitações podem ser pontuados na abordagem de aplicação do metamodelo SPEM, por meio da ferramenta *EPF Composer*, pelas ISC's para a modelagem dos processos de auditoria governamental. Os desafios e limitações envolvem algumas questões específicas.

Quanto ao **desenvolvimento de novas competências**, a aplicação dessa abordagem exigirá por parte do setor ou da equipe responsável pelo desenvolvimento de normas e metodologias de fiscalização, além dos conhecimentos aprofundados em normas de auditoria, a obtenção de novas habilidades na área de engenharia de processos, especificamente quanto ao metamodelo SPEM e ao uso da ferramenta EPF Composer. Esse desafio poderá ser superado com a implementação de estratégias de treinamentos.

Quanto à **demanda de um esforço significativo de análise, interpretação e aplicação**, a modelagem de um processo não estruturado, como o PAF, para a notação estruturada como o SPEM exige um esforço significativo de análise, interpretação e adaptação. Isso porque envolve transformar informações descritas textualmente em um modelo formal e bem estruturado, com clara definição de papéis, tarefas, produtos de trabalho, decisões, etapas e fluxos. Esse processo exige uma análise detalhada, adaptação do conteúdo e, muitas vezes, a resolução de ambiguidades, para garantir que o modelo seja modelado adequadamente.

Quanto ao **EPF Composer com integração limitada**, apesar de constar numa versão madura e amplamente utilizada na engenharia de *software*, trata-se de um projeto descontinuado. Atualmente não é uma ferramenta que tenha integração com outras ferramentas de fiscalização. Contudo por se tratar de uma ferramenta de código aberto, essa limitação pode ser contornada com investimentos em desenvolvimento de software para esse fim com pesquisas prévias que investigue a viabilidade.

3 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo explorar a aplicação do metamodelo SPEM, por meio da ferramenta *EPF Composer*, para a modelagem do PAF. Pela utilização dessa abordagem de modelagem estruturada, foi possível observar significativos benefícios quanto aos aspectos de documentação, manutenção, adaptação e publicação dos processos de auditoria, aspectos essenciais para as ISCs.

Essa abordagem demonstrou avanços significativos em relação à metodologia textual tradicional. A conversão do PAF para uma representação formal no SPEM permitiu uma documentação mais clara, consistente, padronizada e intuitiva, facilitando a compreensão e comunicação entre os envolvidos. A possibilidade de reutilização de métodos mostrou-se vantajosa, permitindo a adaptação do processo a diferentes realidades organizacionais das ISCs. Outro benefício importante foi a melhoria na manutenção dos processos. A estrutura modular e bem definida do SPEM, combinada com a funcionalidade de inter-relação entre os elementos do conteúdo de métodos e do processo, contribuíram para facilitar a compreensão do processo além de apoiar a gestão e a execução dos trabalhos.

Por fim, a publicação dos processos em formato de website interativo e navegável proporcionou uma interface dinâmica e acessível para os usuários, promovendo um melhor alinhamento organizacional e facilitando o treinamento e a disseminação do conhecimento.

Embora os resultados apontam para significativos benefícios é importante ressalvar que a aplicação da abordagem nas ISCs enfrenta desafios, como a necessidade de capacitação em engenharia de processos e o esforço para a adaptação do conteúdo textual para uma notação estruturada. Além disso, a descontinuidade do *EPF Composer* apresenta limitações de integração, embora soluções alternativas possam ser desenvolvidas tendo em vista se tratar de um software de código aberto.

Em suma, este estudo reafirma a relevância da combinação do SPEM e da ferramenta *EPF Composer* para a modelagem do PAF e evidencia os benefícios dessa abordagem o que traz para a organização um processo

robusto, flexível e transparente, que pode ser facilmente adaptado às suas necessidades além de promover melhoria contínua, padronização e agilidade.

A proposta **de trabalhos futuros** divide-se em duas etapas principais. A primeira etapa consistirá na conclusão da biblioteca de métodos de auditoria governamental, que incluirá o plugin para conceitos gerais e a modelagem completa do PAF. A segunda etapa englobará a expansão da biblioteca para cobrir os processos específicos da auditoria governamental, como a auditoria financeira de quadros isolados e a auditoria financeira independente realizada no âmbito dos Tribunais de Contas com foco na adaptação e na personalização dos métodos. Adicionalmente, pretende-se expandir a biblioteca para incorporar metodologias de auditoria em conformidade e auditoria operacional.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS (ABPMP). **BPM CBOK – guia para o gerenciamento de processos de negócio**: corpo comum de conhecimento. v. 3. ed. Brasil: ABPMP, 2013.

BAUMGARTEN, Guilherme; ROSINGER, Maike; TODINO, Anna; MARÍN, Rubén de Juan. SPEM 2.0 as process baseline meta-model for the development and optimization of complex embedded systems. *In:* IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SYSTEMS ENGINEERING (ISSE), 2015, Roma. ***Proceedings*** *[...].* [*S. l.*]: IEEE, 2015. p. 155-162. DOI: https://doi.org/10.1109/SysEng.2015.7302749.

CHEADE, Luiza Meinberg. **Mapeamento dos processos de auditoria financeira no Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul**. 2023. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) — Programa de Pós-Graduação em Administração Pública em Rede Nacional – PROFIAP, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/6613. Acesso em: 10 jan. 2025.

CHOI, SeungYong; KIM, JeongAh; KIM, SunTae. Software R&D process framework for process tailoring with EPF cases. *In:* GERVASI, O. *et al.* (org.). *International Conference on Computational Science and Its Applications (ICCSA 2018), Proceedings*. Cham: Springer, 2018. (Lecture Notes in Computer Science, v. 10963). p. 541-555. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-95171-3_41.

CRUZ, Pablo; GÓMEZ-ÁLVAREZ, María Clara; ASTUDILLO, Hernán. Mapping SETMAT practices to SPEM. *In:* IEEE INTERNATIONAL WORKSHOP ON SOFTWARE ENGINEERING PROCESSES AND PRACTICES FOR THE INDUSTRY (SEMPRE), 2020, Adelaide. *Proceedings...* [*S. l.*]: IEEE, 2020. p. 1-8. DOI: https://doi.org/10.1109/SEMPRE.2020.00021.

ECLIPSE FOUNDATION. **Eclipse Process Framework Project**. Disponível em: https://projects.eclipse.org/projects/technology.epf. Acesso em: 16 out. 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HAUMER, Peter. **Eclipse Process Framework Composer**: key concepts. 2. ed. [*S. l.*]: Eclipse Foundation, abr. 2007. Disponível em: https://www.eclipse.org/epf/. Acesso em: 15 set. 2024.

INTOSAI. INTOSAI Development Initiative (IDI). **Manual de implementação das ISSAIs de auditoria financeira**. Versão 1. Oslo: Iniciativa de Desenvolvimento da INTOSAI, 8 dez. 2020. Disponível em: https://irbcontas.org.br/hotsites/manual-de-implementacao-do-issai-idi/. Acesso em: 12 out. 2024.

INTERNATIONAL AUDITING AND ASSURANCE STANDARDS BOARD. **ISA 200**: overall objectives of the independent auditor and the conduct of an audit in accordance with International Standards on Auditing. New York: IFAC, 2020. Disponível em: https://www.ifac.org/_flysystem/azure-private/publications/files/A009%202012%20IAASB%20Handbook%20ISA%20200.pdf. Acesso em: 1 fev. 2025.

JACOBSON, Ivar. **Object-oriented software engineering**: a use case driven approach. Reading, MA: Addison-Wesley, 1992.

LEMOS, Wilda S.; SILVA, Talita Fernanda da. **A modelagem de processos como estratégia para a gestão do conhecimento**: estudo de caso no IF Goiano. 2016. Disponível em: https://consensus.app/papers/a-modelagem-de-processos-como-estratégia-para-a-gestão-do-lemos-silva/59eed79697f45bc9bc9f920765489334/?utm_source=chatgpt. Acesso em: 4 fev. 2025.

MURAM, Faiz UI; JAVED, Muhammad Atif; KANWAL, Samina. Facilitating the compliance of process models with critical system engineering standards using natural language processing. *In:* INTERNATIONAL CONFERENCE ON EVALUATION OF NOVEL APPROACHES TO SOFTWARE ENGINEERING (ENASE), 16., 2021, Online. *Proceedings...* [*S. l.*]: SciTePress, 2021. p. 306-313. DOI: 10.5220/0010455903060313.

OBJECT MANAGEMENT GROUP. **Software & systems process engineering meta-model specification** (version 2.0). Milford, MA: OMG, apr. 2008. Disponível em: https://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/About-SPEM#issues. Acesso em: 16 out. 2024.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TEIXEIRA, Livia Marangon Duffles; AGANETTE, Elisângela C. A gestão documental associada à modelagem de processos de negócios: práticas interdisciplinares na especificação de sistemas de recuperação da informação. **BRAJIS: Brazilian Journal of Information Science**, Marília/SP, v. 13, n. 1, p. 33-44, 2019. Disponível em: https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/7960. Acesso em: 21 dez. 2025.

TUFT, Bjorn. **EPF Composer**: installation, introduction, tutorial and manual. [*S. l.*]: Eclipse Foundation, 10 fev. 2010. Disponível em: https://www.eclipse.org/epf. Acesso em: 10 dez. 2024.

VAN DER AALST, Wil. **Process mining: data science in action**. Cham: Springer, 2016.

VAN DEN BERG, Tom; DILLMAN, Brad. DSEEP process authoring made easy. *In:* SPRING SIMULATION INTEROPERABILITY WORKSHOP, 2012, Orlando. **Proceedings** [...]. [*S. l.*]: Simulation Interoperability Standards Organization; Curran Associates, 2012. p. 131-142. ISBN 978-1-61839-719-5.

Sobre os autores

Glaucia Maria de Assis | *e-mail*: glauciaassis@tce.ms.gov.br
Especialista em Controle Governamental: Auditoria Financeira – Instituto Serzedelo Corrêa do Tribunal de Contas da União. Auditora de controle externo do Tribunal de Contas do Estado de Mato Grosso do Sul.

https://orcid.org/0009-0001-1532-0459

Lucas Oliveira Gomes Ferreira | *e-mail*: gomesf@tcu.gov.br
Doutor em Ciências Contábeis – Universidade de Brasília. Auditor Federal de Controle Externo do Tribunal de Contas da União.

https://orcid.org/0000-0002-8734-4740
http://lattes.cnpq.br/0659153293462243