



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO SOCIOECONÔMICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTROLE DE GESTÃO

LUCIANE CENSON

MINERAÇÃO DE PROCESSOS: VANTAGENS E DESAFIOS NA APLICAÇÃO DO  
PROCESSO DE COMPRAS E CONTAS A PAGAR PARA AUDITORIA INTERNA E  
CONTROLES INTERNOS

FLORIANÓPOLIS

2022

LUCIANE CENSON

MINERAÇÃO DE PROCESSOS: VANTAGENS E DESAFIOS NO PROCESSO DE  
COMPRAS E CONTAS A PAGAR PARA AUDITORIA INTERNA E CONTROLES  
INTERNOS

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Controle e Gestão (PPGCG), da Universidade Federal de Santa Catarina, para obtenção do título de mestre em Controle e Gestão.

Orientador: Prof, Dr. Alex Mussoi Ribeiro.

FLORIANÓPOLIS

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Censon, Luciane  
MINERAÇÃO DE PROCESSOS: VANTAGENS E DESAFIOS NO  
PROCESSO DE COMPRAS E CONTAS A PAGAR PARA AUDITORIA  
INTERNA E CONTROLES INTERNOS : MINERAÇÃO DE PROCESSOS:  
VANTAGENS E DESAFIOS NO PROCESSO DE COMPRAS E CONTAS A  
PAGAR PARA AUDITORIA INTERNA E CONTROLES INTERNOS /  
Luciane Censon ; orientador, Alex Mussoi Ribeiro, 2022.  
60 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade  
Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico, Programa  
de Pós-Graduação em Controle de Gestão (MP\*), Florianópolis,  
2022.

Inclui referências.

1. Controle de Gestão (MP\*). 2. Controles Internos. 3.  
Mineração de Processos. 4. Auditoria Contínua. 5. Auditoria  
Interna. I. Mussoi Ribeiro, Alex. II. Universidade Federal  
de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Controle de  
Gestão (MP\*). III. Título.

Luciane Censon

MINERAÇÃO DE PROCESSOS: VANTAGENS E DESAFIOS NO PROCESSO DE  
COMPRAS E CONTAS A PAGAR PARA AUDITORIA INTERNA E CONTROLES  
INTERNOS

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca  
examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Luiz Alberton, Dr.  
Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Cleyton de Oliveira Rita, Dr.  
Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Maurício Mello Codesso, Dr.  
Instituição *Northeastern University*

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi  
julgado adequado para obtenção do título de mestre em Controle e Gestão.

---

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

---

Prof. Alex Mussoi Ribeiro, Dr.  
Orientador

Florianópolis, 2022.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me capacitar e permitir que eu enfrentasse esse desafio, e sair dele ainda mais forte e determinada em continuar meus estudos.

Agradeço aos meus pais pelo amor incondicional e por terem como valor a priorização dos estudos, e se esforçarem para que fosse uma realidade ter seus filhos formados, além é claro de me apoiarem em todas as minhas decisões, por mais divergentes que elas poderiam ser e que o meu sonho podia ser diferente do que a expectativa que havia sobre mim.

Agradeço ao meu esposo e filha, que durante esses 2 anos sempre me apoiaram e entenderam que eu as vezes precisava me ausentar de algumas atividades familiares para conseguir concluir esses estudos.

Agradeço aos amigos e familiares que entenderam a minha ausência em alguns momentos, e que sempre me apoiaram, orientaram e vibraram por mim.

Agradeço a *Rutgers University* com os responsáveis por esse estudo, e a empresa estudada com agradecimento especial aos membros da Auditoria Interna que apoiaram durante todo o processo.

Por fim, agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Alex Mussoi que sempre acreditou e esteve disponível, passando muita confiança e tranquilidade de que seria possível, agradeço também ao corpo docente do Mestrado profissional de Controle e Gestão da UFSC, onde a jornada foi de muito aprendizado.

O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada.  
Caminhando e semeando, no fim, terás o que colher. (Cora  
Coralina)

## RESUMO

O objetivo desse trabalho é a aplicação na prática da técnica de mineração de processos nas áreas de auditoria interna e nos controles internos, com o desenvolvimento dos fluxos de implementação e análise de dados assim como a avaliação das vantagens e desafios no processo de compras e contas a pagar. Para alcançar esses objetivos, o método escolhido para o trabalho foi o estudo de caso. O objeto de análise foi uma empresa de capital aberto brasileira do setor têxtil. Para o estudo de caso foram consideradas algumas etapas como mapeamento do processo, mapeamento e classificação de riscos, extração de dados, inserção desses dados na ferramenta de mineração de processos, refinamento e ajustes dos falsos positivos apresentados, análise dos dados, análise de segregação de funções, indicadores de desempenho e uma triangulação dos resultados por meio de entrevistas com os participantes do processo para avaliar as vantagens e desafios apresentados no modelo. Os resultados desse estudo demonstram os fluxos de implementação e outro de análise dos dados, além as vantagens e os desafios enfrentados para aplicar o modelo e como a sua adoção pode auxiliar as áreas de auditoria interna e controles internos na execução das suas atividades, pois com a avaliação da população completa pode ter um melhor direcionamento da execução do trabalho pela auditoria interna, assim como maior eficiência no foco de onde podem estar as melhorias, além das atividades serem mais tempestivas, ou seja, mais proativa e menos reativa.

**Palavras-chave:** Mineração de Processos, Auditoria Contínua, Auditoria Interna, Controles Internos.

## ABSTRACT

The objective of this study is to apply into practice the process mining technique in internal audit and internal controls areas, with the development of implementation flows and data analysis, as well as the evaluation of the advantages and challenges in the purchasing and accounts payable process. To achieve these objectives, the method chosen for this study was a case study. The object of this analysis was a Brazilian publicly traded company in the textile sector. Some steps for this study were considered, such as process mapping, risk mapping and classification of these risk, data extraction, insertion of these data in the process mining tool, refinement and adjustments of the false positives presented, data analysis, analysis of segregation of duties, performance indicators and a triangulation of the results through interviews with the participants of the process to assess the advantages and challenges presented in the model. The results of this study demonstrate the implementation and data analysis flows, as well as the evaluation of the advantages and challenges faced to apply the model and how its adoption can help the areas of internal audit and internal controls in the execution of their activities. As these technique applied to the entire population is possible to have a better direction of the execution of the work performed by the internal audit, as well as greater efficiency in the focus of where the improvements can be done, additionally the activities is being in a timely basis, its means that is more proactive and less reactive.

**Keywords:** Process Mining, Continuous Audit, Internal Control, Internal Audit.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: PROCESSO X ATIVIDADE X CONTROLE.....	22
FIGURA 2: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE COMPRAS E CONTAS A PAGAR.....	31
FIGURA 3: FLUXO INSERIDO NA FERRAMENTA .....	41
FIGURA 4: INDICADORES DE DESEMPENHO.....	44
FIGURA 5: FLUXO DE IMPLEMENTAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS .....	46
FIGURA 6: FLUXO DA ANÁLISE DE DADOS DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS .....	47
FIGURA 7: ANÁLISE DE SWOT PARA A CONSOLIDAÇÃO DAS ENTREVISTAS .....	50

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: DEFINIÇÃO DOS 5 COMPONENTES DA ESTRUTURA DO COSO .....	21
QUADRO 2: DETALHE DE PROCESSO E RISCOS DE COMPRA E CONTAS A PAGAR .....	33
QUADRO 3: MAPEAMENTO DOS RISCOS, ASSERTIVAS, ETAPAS DOS PROCESSOS E FILTROS APLICÁVEIS NA FERRAMENTA .....	36
QUADRO 4: EXTRAÇÃO DE DADOS .....	37
QUADRO 5: CARACTERÍSTICAS DOS DADOS.....	38
QUADRO 6: VIOLAÇÕES A SEREM MONITORADAS .....	42
QUADRO 7: ANÁLISE DOS INDICADORES DE VIOLAÇÕES DOS PROCESSOS .....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC - Auditoria Contínua

AICPA - *American Institute of Certified Public Accountants*

BPM - *Business Process Management*

B3 - Brasil, Bolsa e Balcão

CICA - *Canadian Institute of Chartered Accountants*

COSO - *Committee of Sponsoring Organizations of the treadway Commmission*

CVM - Comissão de Valores Mobiliários

ERP - *Enterprise Resource Planning*

IEEE - *Institute of Eletrical and Eletronics Engineers*

MC - Monitoramento Contínua

MP - Mineração de Processos

PCAOB - *Public Company Accounting Oversight Board*

SOX - Lei Americana Sarbanes & Oxley

TI - Tecnologia da Informação

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	14
1.1 OBJETIVO GERAL .....	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.3 JUSTIFICATIVA .....	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO .....	18
2.1 MINERAÇÃO DE PROCESSOS, CONCEITO, VANTAGENS, APLICAÇÃO NA PRÁTICA.....	18
2.2 CONTROLES INTERNOS .....	19
3 MÉTODO .....	25
3.1 EMPRESA E PROCESSO ANALISADO .....	25
3.2 FERRAMENTAS PARA A CONSTRUÇÃO DO ROTEIRO .....	26
4. IMPLEMENTAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS.....	30
4.1 ENTENDIMENTO/ MAPEAMENTO DO PROCESSO.....	30
4.2 MAPEAMENTO DOS RISCOS DOS PROCESSOS PARA APLICAÇÃO DOS FILTROS NA FERRAMENTA .....	32
4.3 EXTRAÇÃO DA BASE (ANÁLISE DA INTEGRIDADE DOS DADOS).....	37
4.4 INSERÇÃO DOS DADOS NA FERRAMENTA.....	38
4.5 ANÁLISE DOS DADOS.....	39
4.6 ANÁLISE DE SEGREGAÇÃO DE FUNÇÕES NO PROCESSO.....	43
4.7 INDICADORES DE DESEMPENHO .....	44
4.8 FLUXO DE IMPLEMENTAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS PARA AUDITORIA INTERNA E CONTROLES INTERNOS .....	46
4.9 FLUXO DE ANÁLISE DOS RESULTADOS DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS PARA AUDITORIA INTERNA E CONTROLES INTERNOS.....	47
4.10 AS VANTAGENS E DESAFIOS APRESENTADOS NO ESTUDO	48

5. CONCLUSÃO .....	52
5.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	53
5.2 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS .....	54
REFERÊNCIAS.....	55
APÊNDICE A – ESTRUTURAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – (PÁGINA 1/3).....	58
APÊNDICE A – ESTRUTURAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – (PÁGINA 2/3).....	59
APÊNDICE A – ESTRUTURAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – (PÁGINA 3/3).....	60

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente evolução tecnológica nas empresas e no nosso dia a dia trouxe mudanças nas formas de se trabalhar. Processos automatizados executam atividades que antes eram realizados manualmente e, muitas vezes, a automatização traz mais eficiência ao processo com menores custos. No âmbito da auditoria não é diferente, onde a evolução da tecnologia da informação, mudou rapidamente o panorama e o perfil da auditoria (AICPA, 2015). Essa evolução na forma de realizar os trabalhos de auditoria contribuiu com o desenvolvimento conceitual de novas ferramentas relacionadas às áreas de análise de dados, mineração de processos, auditoria contínua e monitoramento contínuo.

Nos últimos anos houve grande evolução no estabelecimento de novas leis e regulamentos em função dos escândalos das últimas décadas de fraudes contábeis nas demonstrações financeiras. A normatização busca a proteção do ambiente de controle, que nada mais é do que um conjunto de normas, processos e estruturas que fornecem a base para a aplicação do controle interno em toda a organização (COSO, 2013).

Nesse sentido, uma das normas mais relevantes editadas nas últimas décadas foi a Lei Sarbanes Oxley (SOx), homologada em 2002, A SOx é aplicável a empresas que negociam suas ações nas Bolsas de Valores dos Estados Unidos e visa garantir a conformidade no ambiente de controles internos, além de trazer maior confiabilidade nas demonstrações financeiras para os investidores, com a avaliação da eficácia e eficiência dos seus processos de negócios (ASSI, 2012). Os processos de negócios, são um mecanismo para supervisionar como o trabalho é realizado em uma organização e garantir resultados consistentes e aproveitar as oportunidades de melhorias na execução de tarefas (DUMAS; LA ROSA; MENDLING; REIJERS; 2013).

A crescente regulamentação das atividades das companhias de capital aberto, somando-se à necessidade de maior transparência das demonstrações financeiras, fez com que a auditoria interna tivesse um papel relevante nesse processo, pois é uma área independente com reporte ao Conselho de Administração ou ao Comitê de Auditoria. Por definição tem-se que a auditoria interna é uma atividade independente e objetiva de avaliação e consultoria, criada para agregar valor e melhorar as operações de uma organização. (IIA, 2022). Assim, o Comitê de Auditoria atua como órgão de assessoramento do Conselho de Administração e pode exercer um papel consultivo, além de outras atividades típicas de auditoria interna.

Diante desse cenário de mudanças rápidas, a auditoria interna também necessita evoluir e se dedicar a atividades consultivas (DELOITTE, 2020), ou seja, ampliar e modificar a forma como as empresas realizam os trabalhos de auditoria. Deve constantemente buscar melhorias nos processos, para agregar valor ao negócio e para isso necessita buscar formas mais eficientes de realizar o trabalho, identificando novas metodologias e tecnologias.

Uma tecnologia atual que pode auxiliar a auditoria interna no direcionamento das atividades com a identificação de possíveis fragilidades no processo com uma avaliação preditiva de suporte aos processos e controles internos é a mineração de processos. O principal objetivo desta técnica é descobrir, monitorar e melhorar os processos, extraindo conhecimento dos registros de eventos disponíveis nos sistemas de informações, demonstrando onde os processos estão desviando do padrão esperado.

Geralmente as empresas tomam decisões baseadas em gráficos e apresentações, ao invés de uma análise cuidadosa dos dados do evento (VAN DER AALST, 2012). Esse estudo visa explorar como as empresas podem utilizar a mineração de processos para melhor análise do dado, beneficiando-se das detecções de melhoria de forma mais tempestiva dos processos.

Além disso, a mineração de processos segundo, Jans, Alles e Vasarhelyi (2013) é um meio novo e altamente promissor para análise sistemática de dados registrados pelo sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) de uma empresa, que oferece uma maneira de explorar a vasta quantidade de dados que são coletados e armazenados rotineiramente levando a percepções exclusivas sobre como os processos são realizados nessas empresas. (JANS; ALLES e VASARHELYI, 2013).

A avaliação de processos para o ambiente de controles internos não teve muitas evoluções desde que a lei SOx foi criada em 2002, com isso a exploração da utilização da técnica de mineração de processos pode apoiar essa avaliação de uma forma preventiva em vez de reativa como tem sido o papel da auditoria nos últimos anos.

Historicamente a auditoria interna, realiza testes amostrais que por vezes são selecionadas de forma randômica com uma atuação reativa na detecção dos pontos. Com o crescente volume de dados nos últimos anos, vem a necessidade de avançar em técnicas para melhor explorar os processos e a identificação de fragilidades de forma tempestiva e proativa. Onde a técnica de mineração de processos pode apoiar na detecção tempestiva e proativa de possíveis desvios de processo.

Diante da necessidade de aprofundar estudos e avaliar as novas técnicas com a utilização de novas ferramentas, este estudo visa desenvolver o fluxo de implementação e análise dos dados trazidos por meio da técnica de mineração de processos na prática, evidenciando quais

são as vantagens e os desafios da implementação da mineração de processos em trabalhos de auditoria interna e nos controles internos.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Esse estudo tem como objetivo principal a aplicação da técnica de mineração de processos na auditoria interna e nos controles internos, com o desenvolvimento dos fluxos de implementação e análise de dados assim como a avaliação das vantagens e desafios. A análise será conduzida em um processo de compras e contas a pagar em uma empresa de capital aberto do segmento têxtil.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste estudo são:

- 1) Desenvolver um fluxo de implementação do fluxo de compras e contas a pagar da mineração de processos para auditoria interna e controles internos;
- 2) Desenvolver um fluxo de análise dos resultados da mineração de processos do fluxo de compras e contas a pagar para auditoria interna e controles internos;
- 3) Analisar as vantagens e desafios na implementação de mineração de processos do fluxo de compras e contas a pagar na auditoria interna e controles internos.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

A pesquisa justifica-se pela necessidade de aprofundar estudos relacionados as técnicas de mineração de processos para as áreas de auditoria interna e controles internos, e com isso desenvolver os fluxos de implementação e de análise de dados além de discorrer sobre as vantagens e os desafios para aplicação desse modelo nas áreas de auditoria interna e controles internos.

Os estudos de mineração de processos começaram em 1995 quando Gordon Moore, o cofundador da Intel, previu, que o número de componentes dos circuitos integrados duplicaria a cada ano. Os primeiros artigos de mineração de processos são datados de 2012 (IEEE, 2021).

Com a aplicação da mineração de processos na área de auditoria interna e controles internos os pontos poderão ser identificados tempestivamente, e com isso reduzir os impactos

nos resultados das empresas. Pois utiliza-se de relatórios emitidos virtualmente e simultaneamente ou em um curto período de tempo após a ocorrência de eventos (AICPA, 2015).

A auditoria interna pode demonstrar o valor do seu trabalho com a mineração de processos por meio de diagnóstico do fluxo do processo, pois a mineração de processos tem como objetivo de descobrir, monitorar e melhorar os processos (AALST, 2012).

Com esse estudo, pretende-se estabelecer um modelo que possa servir de guia para outras empresas implementarem a mineração de processos, visando demonstrar as melhorias como a redução do tempo na execução das atividades da auditoria interna e controles internos, assim como a identificação tempestiva de itens que fogem do padrão do processo para que a área de negócios e a auditoria possam atuar de forma mais efetiva e tempestiva.

Além disso a entrega do fluxograma para a aplicação do modelo e o fluxograma de análise dos dados, visa facilitar a implementação nas empresas que queriam adotar esse modelo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo apresenta alguns conceitos teóricos de mineração de dados, mineração de processos, controles internos, auditoria interna e auditoria contínua para fundamentação do estudo.

### 2.1 MINERAÇÃO DE PROCESSOS, CONCEITO, VANTAGENS, APLICAÇÃO NA PRÁTICA

Mineração de dados é um assunto que ganhou espaço nos últimos anos. Com o crescente aumento do volume de dados e a possibilidade de amarrações no sistema, surge “a mineração de processos que pode ser vista como o "elo em falta" entre *Data Mining* e *Business Process Management* tradicional. A maioria das técnicas de mineração de dados não são orientadas a processos.” (IEEE, 2021).

Quando se trata do elo entre *Data Mining* e BPM, é importante destacar que a técnica de Data Mining (ou mineração de dados) visa analisar conjuntos de dados e resumir os dados de maneiras novas, que sejam úteis para o proprietário do dado (AALST, 2016). O BPM tem como objetivo a supervisão de como o trabalho é realizado para garantir resultados consistentes e identificar oportunidade de melhoria. O BPM gerencia a cadeia inteira e não as atividades individuais. (DUMAS, 2013)

Com isso, o objetivo da mineração de processos é transformar dados de eventos em percepções e ações, sendo a mineração de dados parte integrante da ciência de dados (AALST, 2016). Citando ainda que a mineração de processos tem como objetivo de descobrir, monitorar e melhorar os processos (AALST, 2012).

De acordo com o artigo publicado por Jan, Alles e Vasarely (2012) que detalha como os auditores devem alavancar a mineração de processos repensando dessa forma, como a auditoria é realizada, quatro fontes de valor agregado de mineração de processos quando aplicada à auditoria, foram identificadas. São elas: i) considera-se 100% da população, ii) os dados inseridos independem das ações dos auditados, são inseridos no decorrer dos processos, iii) permite que o auditor possua uma maneira mais eficaz de implementar o modelo de risco, iv) possibilidade de conduzir análises que são impossíveis com as ferramentas de auditorias existentes, como descobrir a maneira pelas quais os processos estão realmente sendo realizados na prática, além da identificação das relações sociais entre os indivíduos.

Segundo Jans, Alles e Vasarhelyi (2014, p.1754, tradução nossa), “quatro características devem ser extraídas do sistema de informação sobre cada evento, a fim de permitir a análise de mineração de dados”. São elas:

- i) a atividade ocorrida durante o evento (por exemplo, assinar, autorizar, pagar);
- ii) a instância de processo do evento (por exemplo, uma fatura, um recibo, um pedido de compra);
- iii) o originador, ou parte responsável pelo evento; e
- iv) a data e hora do evento.

Além das 4 características dos dados o *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE, 2021) detalha seis itens de orientação para evitar erros de aplicação na mineração de processos, são eles: i) Dados de eventos devem ser tratados como passageiros de primeira classe pois a qualidade dos resultados depende da qualidade dos registros de eventos; ii) Extração de registros deve ser impulsionada por questões, por isso importante escolher o tipo de caso que quer ser analisado; iii) Concorrência, escolha e outras construções básicas de controle de fluxo devem ser suportados; iv) Os eventos devem estar relacionados com os elementos do modelo de processo, onde existem técnicas para diagnosticar e quantificar discrepâncias no modelo; v) intencionais da realidade, e por isso o modelo deve enfatizar fatos relevantes para um determinado tipo de utilizador, ajustando o modelo para o público-alvo; vi) Process mining deve ser um processo contínuo, não sendo aconselhável utilizar o PM como um processo que se executa uma única vez.

As técnicas de mineração de processos são meios de verificação de conformidade permitindo que as organizações identifiquem problemas e possíveis soluções. Nessa técnica pode ser identificado os desvios potenciais de processos, possibilitando a avaliação dessa aplicação com o viés de auditoria interna e controles internos, pois com a identificação dos riscos dos processos e do desenho dos controles será possível a avaliação da mineração de processos com essa ótica.

## 2.2 CONTROLES INTERNOS

O Instituto Americano de profissionais de contabilidade (AICPA) em 1945, apresenta o controle interno como um plano e outras ações da organização para manter seus ativos seguros, assegurar e checar a fidedignidade das informações geradas e prestadas, aumentar a eficácia e garantir as políticas definidas pela gestão (DE SOUZA; SOUTO; NICOLAU, 2017).

Com a composição em 1985 do *Committee of Sponsoring Organizations of the Tradeway Commission* (COSO) que é um comitê independente que divulga metodologias de controles internos e gestão de riscos, também define controles internos como um processo conduzido pela estrutura de governança, pela administração e pelo corpo de empregados de uma organização, com a finalidade de possibilitar uma garantia razoável quanto à realização dos objetivos relacionados a operação, reporte e conformidade (COSO, 2007, p. 119).

Como pode-se verificar tanto o AICPA quanto o COSO, mencionam que o objetivo de controles internos é garantir a integridade das informações financeiras geradas e prestadas com as partes interessadas, sendo a responsabilidade desse processo de toda a organização.

Mais recentemente com os escândalos decorrentes de fraudes financeiras, principalmente após a falência da Enron em 2001, fizeram com que os Estados Unidos aprovassem a Lei Sarbanes Oxley em 2002, mais conhecida como SOx, que em sua seção 404, estabeleceu que as garantias sobre as práticas de controles internos e operações, bem como a qualidade dos relatórios financeiros, são de responsabilidade da administração e dos auditores (SOX, 2002).

Com a lei, todas as empresas que operam na bolsa de valores dos Estados Unidos, devem obter o parecer de auditoria externa sobre seu ambiente de controle. A SOx na seção 302 obriga que o CFO e CEO atestem seu ambiente de controle interno, caso enviem informações incorretas ou distorcidas, poderão responder criminalmente por essa infração. (SOX, 2002).

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC, 2019, p. 18), afirma que os controles internos são de responsabilidade da primeira linha de defesa (área de negócios), onde cabe à área de controles internos o monitoramento quanto à adequação e eficácia e à auditoria interna a verificação da execução e dos resultados, assim como a monitoração da implementação das ações para mitigar os riscos. Dessa forma, cabe ainda à auditoria a análise e recomendação de melhorias em busca da eficácia dos processos.

A estrutura do COSO (COSO, 2013) possui 5 componentes de controles internos, conforme detalhado no Quadro 1.

**QUADRO 1: DEFINIÇÃO DOS 5 COMPONENTES DA ESTRUTURA DO COSO**

Componente	Definição
Ambiente de controle	Conjunto de normas, processos e estruturas que fornece a base para a aplicação do controle interno para toda a organização. A estrutura de governança e a alta administração ditam o exemplo a ser seguido, em relação a importância do controle interno e normas de conduta esperadas.
Avaliação de riscos	Envolve um processo dinâmico e interativo para identificar e analisar os riscos à realização dos objetivos da entidade. Ela constitui a base para determinar como esses riscos devem ser gerenciados.
Atividades de controle	São ações estabelecidas por meio de políticas e procedimentos, que ajudam a assegurar que as diretrizes da administração para mitigar os riscos à realização dos objetivos sejam cumpridas. São realizados em todos os níveis da entidade e em vários estágios dos processos, considerando também o ambiente de tecnologia.
Informação e comunicação	A comunicação permite que os funcionários compreendam as responsabilidades de controle interno e sua importância para a realização dos objetivos.
Atividades de monitoramento	Avaliações contínuas, avaliações independentes, ou alguma combinação dessas duas são utilizadas para garantir que cada um dos cinco componentes de controle interno, inclusive os controles para colocar em prática os princípios de cada componente, está presente e funcionando. Os resultados são avaliados e comunicados em tempo hábil, onde questões graves são relatadas à estrutura de governança e à alta administração.

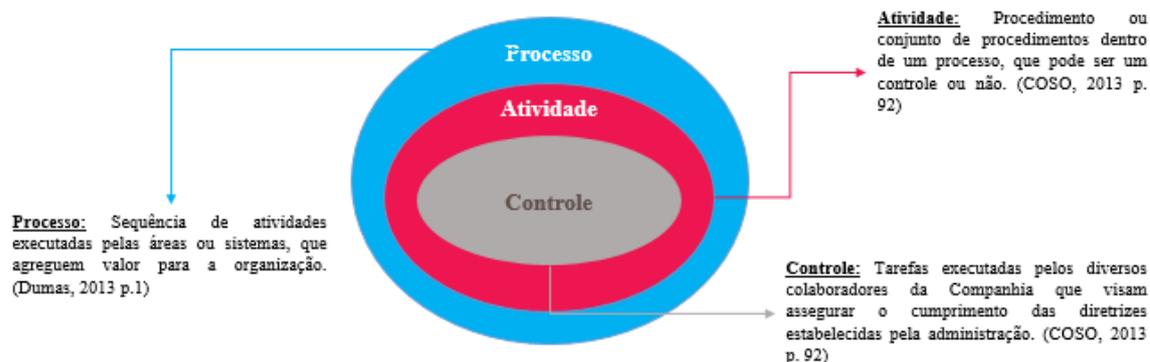
Fonte: Adaptado do COSO (COSO, 2013 p.19)

Controles internos é uma das marcas da boa governança, sem um forte sistema de controle interno, as organizações não podem garantir que os interesses das partes interessadas da empresa estejam sendo protegidos. Fortes controles internos dão suporte às metas e objetivos organizacionais, ao mesmo tempo em que ajudam a proteger contra riscos de perdas financeiras, desperdícios operacionais, irresponsabilidade ambiental, fraudes corporativas e até danos à reputação que podem ser irreparáveis (DOXEY, 2019, tradução nossa).

O Comitê de Auditoria que é um órgão de assessoramento do Conselho de Administração, tem como papel o acompanhamento das atividades da área de auditoria interna e da área de controles internos (B3, 2021) que por vez fiscalizam os processos das áreas de negócios.

As empresas devem ter seus processos de negócios mapeados e ordenados, dentro dos processos existem uma série de atividades realizadas e algumas dessas atividades são atividades de controles que visam controlar, ineficiências e desvios (Figura 1). Vale destacar que esses processos podem ser realizados manualmente, automaticamente ou um misto de atividades manuais e automáticas.

FIGURA 1: PROCESSO X ATIVIDADE X CONTROLE.



Fonte: Elaboração própria, 2022.

De acordo com Doxey (2022) os processos de compras e contas a pagar possuem algumas características de controles, como seleção e gestão do fornecedor, pedido de compra, importações, recebimento, contas a pagar e pagamento.

### 2.3 AUDITORIA INTERNA E AUDITORIA CONTÍNUA

A atividade da auditoria interna surgiu na revolução industrial, no início do século XIX, como consequência da necessidade das organizações multinacionais poderem controlar e acompanhar as atividades econômico-financeiras de suas subsidiárias e dessa forma prestarem contas aos investidores, além da possibilidade de redução de fraudes locais. (SOUZA, 2019, p.5).

Outro fator que também ajudou no processo da criação da atividade da auditoria interna foi a crise na bolsa de valores de Nova Iorque em 1929, sendo uma exigência dos investidores para terem garantia de maior segurança e credibilidade para poderem voltar a investir nas organizações. (SOUZA, 2019 p.5).

Com o crescimento das atividades de auditoria em 1941 foi criado o Instituto de Auditores Independentes nos Estados Unidos com o objetivo de desenvolver a condição profissional da auditoria interna. (IIA, 2022), no Brasil o IIA foi fundado em 1960.

A definição da auditoria interna tem-se por uma atividade independente e objetiva de avaliação e consultoria, criada para agregar valor e melhorar as operações de uma organização. A auditoria auxilia a organização a realizar seus objetivos com a avaliação dos processos de gerenciamento de riscos, controle e governança (IIA, 2022).

Com isso uma atuação ativa da auditoria interna dá maior segurança e conforto aos agentes de governança das organizações (IBGC, 2018 p.10), por identificar melhorias nos processos.

Uma das formas de trazer oportunidades para as áreas de auditoria interna e controles internos é com a identificação de novas metodologias e tecnologias com o objetivo de agregar valor para a organização e apoiar no atingimento dos objetivos.

Uma das metodologias possíveis é a auditoria contínua, onde as primeiras abordagens foram no ano de 1991, com Vasarhelyi e Halper, que relataram que a evolução da TI, o surgimento de *big data* e o uso crescente de análises de dados mudaram rapidamente o cenário e o perfil da assegução e auditoria contínuas. (AICPA, 2015, p. 3, tradução nossa).

A auditoria contínua surge para fazer com que as auditorias sejam mais tempestivas, ou seja, perto da data do evento e cubra uma população maior, pois as auditorias chamadas tradicionais geralmente são auditorias anuais, cuja a seleção de população é restrita, e os registros são extraídos muito tempo depois da ocorrência do evento. Para endereçar esses pontos o AICPA/ CICA no seu “Livro Vermelho” introduzem a definição de auditoria contínua. (AICPA, 2015 p.4).

A Auditoria Contínua é uma metodologia que permite os auditores independentes fornecerem garantias em um assunto pelo qual a gerência da companhia é responsável, usando uma série de relatórios de auditorias gerados simultaneamente ou com um curto período de tempo após a ocorrência dos eventos (AICPA, 2015 p.4, tradução nossa).

A adoção de auditoria contínua se concentra em usar os benefícios da automação para realizar uma auditoria mais frequente e profunda. (AICPA, 2015), segundo alguns estudos a auditoria contínua reduz os custos das auditorias em andamento, pois permite a mudança de auditoria detectiva para preventiva, ou seja, desvios podem ser detectados antes que ocorram. (LI; RYDL e HUGHES, 2007).

A auditoria contínua surge com esse viés de automatização dos controles internos, no qual as avaliações de controle e risco são realizadas automaticamente e continuamente, englobando todas as transações. Essa mudança impacta a natureza da evidência, bem como o tempo, procedimentos e níveis de esforço exigidos pelos auditores internos. (LI; RYDL; HUGHES, 2007, p. 432). A possibilidade auditar os processos "mais próximos do evento" refletiram a evolução da tecnologia para sistemas online em tempo real. (AICPA, 2015 p. 4).

A Auditoria Contínua surgiu em 1991 (AICPA, 2015, p. 3) enquanto que a mineração de processos surgiu em 2012. A grande diferença é que a AC extraí relatórios e realiza cruzamento de informações (AICPA,2015) para chegar aos resultados; enquanto que a

mineração de processos usa os eventos de logs diretamente do sistema para descobrir, monitorar e melhorar os processos (AALST, 20212). O processo é mapeado dentro da ferramenta e qualquer interação com o fluxo fica registrado, a MP pode ser realizada em tempo real através do link direto entre a ferramenta da mineração e o ERP. Ambas técnicas possuem o objetivo de encurtar prazos de apresentação e diagnóstico de eventos criando o monitoramento dos processos.

### 3 MÉTODO

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso em uma empresa de Capital Aberto no Brasil sujeita às regras da CVM, cujo objetivo é fiscalizar, normatizar, disciplinar e desenvolver o mercado de valores mobiliários no Brasil (CVM, 2022).

O estudo de caso permite que os investigadores foquem um “caso” e retenham uma perspectiva holística e do mundo real, além de compreender um método abrangente que cobre a lógica do projeto, as técnicas de coletas de dados e as abordagens específicas à análise de dados. (YIN, 2015, p.4 e 18)

A pesquisa possui como objetivo o estudo de caso descritivo, pois visa, com a análise da aplicação na prática, identificar as vantagens e desafios na implementação da técnica de mineração de processos para a auditoria contínua e controles internos.

Segundo Yin (2015), o estudo de caso considera técnicas de pesquisa histórica onde adiciona duas fontes de evidência: a observação direta dos eventos sendo estudados e entrevistas das pessoas envolvidas nos eventos.

#### 3.1 EMPRESA E PROCESSO ANALISADO

A empresa estudada é uma indústria do segmento têxtil de Capital Aberto no Brasil sujeitas as regras da CVM, no novo mercado, uma empresa com a utilização de um ERP padrão de mercado, com os dados possíveis de serem extraídos e com seus processos maduros. Para esse estudo foi escolhido o ciclo de compras e contas a pagar devido a maior similaridade desse processo com outras indústrias além de ser um processo corriqueiro, que ocorre em todas as empresas, pois dessa forma um maior número empresas podem se beneficiar desse estudo.

O período compreendido da análise para a aplicação da mineração de processos no fluxo de compras e contas a pagar, é de 1 mês de extração dos dados mais especificamente o mês de julho de 2019, com aplicação de filtros para os processos que foram iniciados e encerrados dentro do mesmo período a fim de evitar falsas interpretações, além dos dados do fluxo analisados esse estudo também contempla entrevistas com os participantes do processo, para captar as percepções quanto a aplicação do modelo e identificar as vantagens e desafios da mineração de processos.

As entrevistas foram semi estruturadas realizadas por meio virtual ao todo foram 3 pessoas entrevistadas cujo tempo de duração foi entre 1 hora e 1 hora e 30 minutos, as entrevistas foram gravadas e depois transcritas e enviadas para verificação dos entrevistados.

### 3. 2 FERRAMENTAS PARA A CONSTRUÇÃO DO ROTEIRO

As fontes de evidências para estudos de caso segundo Yin (2015, p 109) podem ser seis: documentação, registro em arquivo, entrevistas, observações diretas, observação participantes e artefatos físicos. Esse estudo possui mais de uma fonte de evidências, sendo coletados documentos que contém o detalhe dos registros realizados para inserção dos dados na ferramenta, além de entrevistas com os participantes dos processos.

Para mapeamento do processo foi utilizado a técnica do *Business Process Management* mais conhecido como BPM que é a arte e a ciência de supervisionar como o trabalho é realizado em uma organização para garantir resultados consistentes e aproveitar oportunidade de melhoria (DUMAS, 2013 p. ix).

Para o ciclo de compras segundo as definições do BPM, o início do ciclo começa quando o produto e serviço necessita ser adquirido e termina quando o produto ou serviço for entregue e pago. Esse processo de aquisição inclui algumas atividades como obter cotações, aprovar a compra, selecionar o fornecedor, emitir o pedido de compra, receber as mercadorias ou consumir o serviço, verificação e pagamento da fatura (DUMAS, 2013 p.2).

Como esse estudo além da análise de dados, será realizado entrevistas semiestruturadas e qualitativas, podendo haver alguns aspectos quantitativos que buscam triangular essas entrevistas com as referências teóricas da aplicação do modelo.

Conforme definições a entrevista estruturada é quando existe um roteiro previamente definido e aplicado, para entrevistas não estruturada a obtenção das evidências ocorre de uma conversa livre, as semiestruturadas são conduzidas com a utilização de um roteiro, com liberdade de serem acrescentadas novas questões pelo entrevistador (MARTINS e THEÓPHILO, 2016).

A realização de uma entrevista semiestruturada desse estudo de caso são entrevistas prolongadas que visam buscar interpretações e opiniões acerca de pessoas e eventos ou seus *insights*, explicações e significados acerca dos acontecimentos (YIN, 2015 p. 115). Além disso, as entrevistas podem oferecer elementos para corroborar evidências coletadas por outras fontes, possibilitando triangulações e o aumento do grau de confidencialidade do estudo (MARTINS e THEÓPHILO, 2016).

As entrevistas foram semiestruturadas com o objetivo de obter o entendimento das etapas, da análise dos dados e das vantagens e desafios que esse estudo proporcionou, assim

como reflexões de melhoria no processo, o item 4.10 desse estudo consolida as respostas dos entrevistados.

Portanto, para o desenvolvimento desse estudo foram coletadas evidências das seguintes fontes: logs sistêmicos, pesquisas analítica e detalhada das transações, entrevistas com os envolvidos no processo.

Ainda para a implementação do modelo foi necessário a utilização de uma ferramenta de mercado onde foi escolhida uma que possibilita a utilização em versões gratuitas para fins acadêmicos, essa ferramenta poderá ser adquirida pela empresa estudada caso opte por implementar o processo estudado.

Existem algumas ferramentas disponíveis no mercado onde os dados transacionais podem ser inseridos com a importação de arquivos ou existe a possibilidade dos dados serem atualizados por meio de *interface*, que é a ligação entre dois sistemas. Nesse estudo a versão disponibilizada para estudos acadêmicos é a de importação dos dados.

A ferramenta escolhida para esse estudo foi a Celonis, que é uma ferramenta que provem para as empresas uma forma moderna de entender os seus processos de negócios com análise de dados e inteligência, realizando um raio x dos processos e identificando ineficiências (CELONIS, 2022).

As etapas desse estudo foram divididas em: i) mapeamento do processo, ii) mapeamento e classificação dos riscos do processo, iii) extração dos dados da companhia estudada, iv) inserção dos dados na ferramenta, v) refinamento e ajuste dos falsos positivos na ferramenta, vi) análise dos dados, vii) análise de segregação de funções, viii) indicadores de desempenho, ix) entrevista com os participantes do processo e x) conclusão.

### 3.3 INSTRUMENTO DE COLETA PARA TRIANGULAÇÃO E VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS

Os estudos de caso seguem o protocolo que é mais que um questionário, pois contém procedimentos e as regras gerais a serem seguidas, o protocolo é uma maneira importante de aumentar a confiabilidade da pesquisa de estudo de caso (YIN, 2005 p.88).

Importante ressaltar que o estudo de caso como mencionado pelo Yin (2005, p.4), permite que os investigadores foquem um “caso” e retenham uma perspectiva holística e do mundo real.

Um protocolo segundo Yin (2005, p.88) deve conter 4 seções: (a) visão geral do estudo, (b) procedimentos de coleta de dado, (c) questões da coleta de dado e (d) um guia para o relatório de estudo de caso.

O protocolo realizado para esta pesquisa possui um conjunto de atividades e procedimentos, listados a seguir:

(a) Visão Geral do Estudo:

- a. Revisão da literatura – principais livros e artigos relacionados a mineração de processos;
- b. Obtenção de autorização formal da empresa objeto de estudo para realização da pesquisa de campo e também dos entrevistados;

(b) Procedimento de coleta do dado:

- a. Criação de um planejamento para realização de procedimentos de campo com o apoio da Companhia estudada, a saber:
  - (i) Mapeamento do processo de compras e contas a pagar;
  - (ii) Mapeamento e classificação dos riscos do processo a ser estudado;
  - (iii) Extração dos dados da companhia estudada;
  - (iv) Inserção dos dados na ferramenta e refinamento e ajuste dos falsos positivos;

(c) Questões da coleta do dado:

- a. Análise dos dados após input das ferramentas, com a avaliação de:
  - (i) análise de segregação de funções e
  - (ii) indicadores de desempenho.
- b. Elaboração das questões que são objeto das entrevistas semiestruturadas (Apêndice A)
- c. Aplicação do formulário em forma final;
- d. Análise das respostas;

(d) Guia para o relatório de estudo de caso:

- a. Criação do fluxo de implementação da mineração de processos do ciclo de compras e contas a pagar para a auditoria contínua e controles internos;
- b. Criação do fluxo de análise dos resultados da mineração de processos do ciclo de compras e contas a pagar para auditoria contínua e controles internos;
- c. Análise das vantagens e desafios da implementação da mineração de processos para o fluxo de compras e contas a pagar;

d. Consolidação dos resultados, bem como elaboração do relatório final

## 4. IMPLEMENTAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS

### 4.1 ENTENDIMENTO/ MAPEAMENTO DO PROCESSO

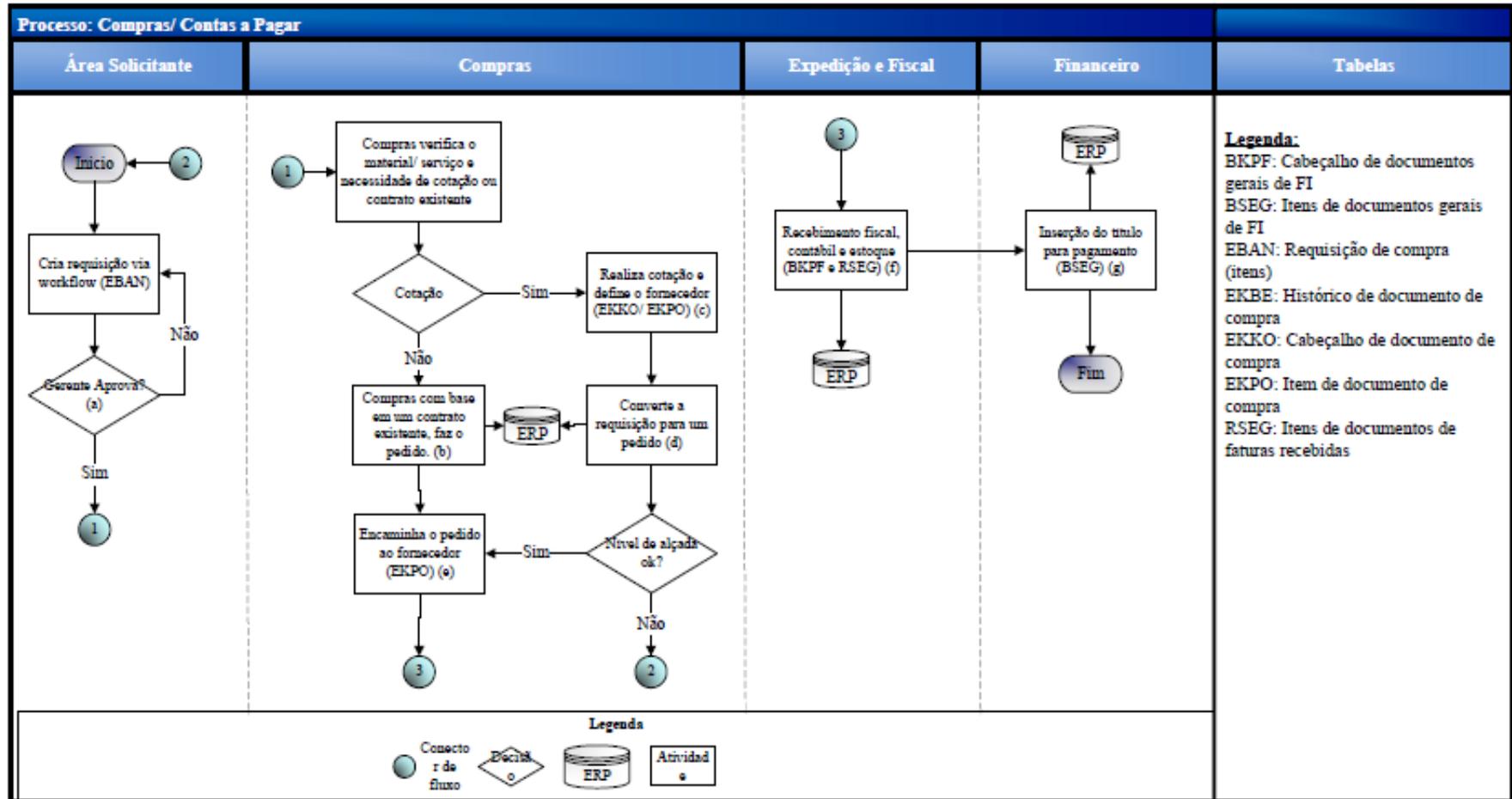
De acordo com o procedimento de auditoria do PCAOB números 2100 e 2300, o auditor deve primeiramente realizar o planejamento da auditoria, considerando materialidade, identificando riscos de erros materiais nas informações contábeis e, após essa primeira avaliação, definir procedimentos de auditoria com o objetivo de responder aos riscos identificados, definindo a natureza, época e extensão dos testes de auditoria (PCAOB, 2021).

A utilização da mineração de processos indica que pode ser utilizada para descoberta, conformidade e melhoria dos processos, onde a descoberta se dá por meio dos logs apresentado sem um mapeamento prévio do processo. No caso de conformidade compara um modelo existente com os *logs* para obtenção de um diagnóstico e a melhoria é verificar um processo mapeado com o que ocorre através de logs e identificar um novo modelo (AALST, 2012).

Com base nos modelos apresentados acima, o estudo foi dividido entre: entendimento do processo (mapeamento do fluxo), identificação de riscos, extração de dados, inserção dos dados na ferramenta e interpretação/ análise dos resultados, ou seja, aplicaremos as etapas de planejamento de trabalho sugerido pelo PCAOB (2021) com a avaliação da conformidade pelo Aalst (2012).

A primeira etapa foi o entendimento do processo, onde a auditoria interna da empresa estudada mapeou o fluxo com as áreas de negócio para entendimento do processo utilizando a metodologia do BPM, detalhando o fluxo de transações e tabelas existentes. A Figura 2 representa o fluxo mapeado.

FIGURA 2: FLUXOGRAMA DO PROCESSO DE COMPRAS E CONTAS A PAGAR.



Fonte: Elaborado pela auditoria interna da empresa estudada, 2019

O início do processo pode ocorrer de 3 formas, pela área solicitante, pelo planejamento de produção ou pelo almoxarifado. As áreas fazem a criação da requisição de compras onde segue o fluxo de aprovação (a). Quando ocorrem solicitações realizadas pela área do almoxarifado, não é necessário passar por essa etapa de aprovação, pois entende-se que ocorreu uma pré aprovação (b).

As compras solicitadas pelas demais áreas ou a área de planejamento de produção seguem para a área de compras que realizam cotações com os fornecedores. As compras do almoxarifado em sua maioria já possuem contratos onde a área de compra realiza o pedido ao fornecedor (c).

Com as cotações realizadas, os fornecedores são escolhidos e a área de compras transforma a requisição em pedido de compra, que seguem para aprovações de acordo com alçadas estabelecidas (d).

Após a criação do pedido de compra, o pedido é encaminhado ao fornecedor (e) que ao enviar a mercadoria ou executar a prestação do serviço para a empresa, o processo segue para o recebimento das mercadorias ou serviços e entrada da nota fiscal (f) e posteriormente para a área de contas a pagar (g).

O mapeamento do fluxo se torna relevante para entendimento da sequência que as tabelas são apresentadas no sistema e apoia a correta aplicação dos dados na ferramenta, nesse fluxo são detalhadas as tabelas utilizadas e o momento do fluxo que transacionam em cada tabela.

#### 4.2 MAPEAMENTO DOS RISCOS DOS PROCESSOS PARA APLICAÇÃO DOS FILTROS NA FERRAMENTA

Em continuidade a metodologia de implementação da mineração do processo e após mapeado o fluxo, o estudo segue para o mapeamento de riscos do processo e a classificação de criticidade, além da identificação dos filtros (controles) a serem aplicados na ferramenta.

Nesse trabalho foram utilizadas algumas referências para mapeamento do processo e identificação de riscos a iniciar pela definição de riscos que segundo o COSO é a possibilidade de que um evento ocorra e afete adversamente a realização de objetivos (COSO, 2013 p. 64), para cada risco identificado pela Companhia associa-se atividades de controle que são ações estabelecidas por políticas e procedimentos que ajudam a assegurar que as diretrizes da administração estão sendo seguidas (COSO, 2013 p. 92).

Para a definição e um norte de riscos o *Public Company Accounting Oversight Board* (PCAOB) que é órgão que fiscaliza a qualidade dos trabalhos e documentações das empresas de auditoria externa, das companhias de capital aberto nos EUA, emite alguns documentos para estabelecer os padrões de auditorias, um dos padrões emitidos é o número 15, *Audit Standard 15* (procedimento de auditoria 15), que trata de evidências de auditoria.

Nesse documento é trazido o conceito das assertivas, ou erros potenciais dos processos para emissão de relatórios financeiros, as assertivas são: validade (ativos e passivos existem na data e as transações registradas ocorreram efetivamente), completude (todas as transações e contas que devem ser apresentadas nas demonstrações financeiras foram incluídas), valorização (ativos, passivos, patrimônio líquido, receitas despesas foram registrados nas demonstrações financeiras pelo valor correto) e direito ou obrigações (a companhia controla o direitos aos ativos e que os passivos são obrigações), apresentação (as demonstrações financeiras estão classificadas, descritas e divulgadas corretamente). (PCAOB, tradução nossa, 2022).

Além dessas referências o *“Internal Control Toolkit”* que é um livro que detalha quais riscos e controles os grandes processos possuem (DOXEY, 2019), detalhando as etapas do processo e riscos descobertos caso a empresa não possua controles para mitiga-los, vide Quadro 1 com detalhamento e cobertura possível com esse estudo, avaliando-se o processo de compras e contas a pagar.

**QUADRO 2: DETALHE DE PROCESSO E RISCOS DE COMPRA E CONTAS A PAGAR**

<b>Controles do Processo de compras e contas a pagar de acordo com <i>Internal Control Toolkit</i> (DOXEY, 2022 p. 97, tradução nossa)</b>	<b>Contemplado nesse estudo?</b>	<b>Observação quanto a aplicação nesse estudo:</b>	<b>Risco descobertos caso não tenham os controles da 1ª coluna</b>
<b>Seleção e gestão do fornecedor</b> – seleção do fornecedor, validação da integridade do fornecedor, documentação da escolha do fornecedor, compras de fornecedores aprovados, interrupção dos negócios com plano de continuidade, desempenho do fornecedor.	Não	Essa etapa não é possível captar nesse estudo pois, o processo de seleção e avaliação do fornecedor era realizado em outra ferramenta na qual não fizeram parte desse estudo.	Compra sem um fornecedor aprovado, transações com partes relacionadas, conflito de interesse, os produtos recebidos de baixa qualidade, preços não autorizados serem aceitos.
<b>Pedido de Compra</b> – contempla segregação de funções dos pedidos com contas a pagar e pagamentos, políticas e procedimentos de compras com aprovações evitando compras não autorizadas, negociação do preço de compra, formalizações de contratos, pagamentos antecipados, distribuição do pedido de compra,	Sim	Essa etapa é possível avaliar com a aplicação da mineração de processos.	Compras não autorizadas pelos responsáveis, compras para fornecedores incorretos, violações de controles de conflito de interesse, partes relacionadas, compras não atendem aos padrões estabelecidos, materiais recebidos fora do prazo impactando a interrupção dos

avaliação do processo de compras, pedido de compra sem valores ( <i>blanket</i> ), independência do processo de compra, procedimento de requisição.			processos, pagamentos duplicados ou por valores incorretos, nas contas incorretas.
<b>Importações</b> – documentação do processo, despachantes, respostas tempestivas dos questionamentos, declarações e certificações, registros.	Não	O processo e documentações das importações ficam registrados fora do sistema analisado. Além disso o volume de importações era muito baixo quando comparado com as compras nacionais.	Regulamentações podem ser violadas, a companhia ou empregados podem ser punidos, perda dos privilégios de importação, documentação incorreta pode impactar em exposição financeira.
<b>Recebimento</b> – área de recebimento físico deve ser segregada da produção, a função de comprador deve ser separado do recebimento, contas a pagar e recebimento fiscal, gestão do armazenamento da mercadoria, recebimento de mercadoria deverá ser realizado somente mediante ao pedido de compras aprovado, procedimentos de recebimento, inspeção do recebimento para garantir a quantidade, qualidade, armazenamento.	Sim	Nesse processo é possível com a análise dos logs do sistema verificar o recebimento das mercadorias e armazenamentos, registro da nota fiscal, com valores e quantidades recebidas e usuário que realizou o recebimento no sistema.	Recebimento não autorizadas pelos responsáveis, situações de violações de controles de conflito de interesse, partes relacionadas, recebimentos não reportados ou reportados imprecisamente, passivos não registrados ou falta de estoques, compras não refletiram o padrão de qualidade, compras ou contas a pagar registrados por valores incorretos, contas incorretas ou na competência incorreta.
<b>Contas a Pagar</b> – segregação de funções dos processos de compra, recebimento, pagamento, fatura correta, aprovação da fatura de acordo com alçadas, pagamentos duplicados, conciliação de fatura recebida e recebimento de mercadoria.	Sim	Nesse processo é possível com a análise dos logs do sistema verificar o registro do contas a pagar com as etapas de aprovação.	Compras podem ser desviadas, destruídas ou roubadas, compras podem ser recebidas, mas nunca reportadas ou reportadas de forma indevida, compras ou serviços podem ser recebidos por pessoas não autorizadas, pagamentos realizados por produtos ou serviços não recebidos, pagamentos aos fornecedores duplicados, incorretos ou fraudulentos, registros podem ser perdidos ou destruídos.
<b>Pagamento</b> – segregação de função de quem realiza compra, recebe mercadoria, registra; reconciliação dos pagamentos; documentações suporte, aprovação de pagamento de acordo com as políticas, registros dos pagamentos.	Não	As extrações de base de dados foram realizadas até o registro para o pagamento, portanto a etapa de pagamento e conciliações não fizeram parte desse estudo.	Controles podem ser ultrapassados permitindo roubo ou erro. Compras ou serviços podem ser realizados por pessoas não autorizadas, itens recebidos e não registrados, ou registrados incorretamente, pagamentos duplicados ou com valores errados ou para fornecedores inexistentes; demonstrações financeiras podem estar incorretos, compras não autorizadas; compras ou serviços não autorizados, registrados com valores incorretos, competência incorreta ou realizadas por

			<p>           pessoas indevidas; pagamentos realizados porém produtos e serviços não recebidos.         </p>
--	--	--	--

Fonte: Adaptado (DOXEY, 2019)

Com isso, após a primeira fase de entendimento inicial do processo, a sequência desse estudo foi a identificação dos riscos do processo ou erros potenciais, e os filtros possíveis para serem analisados.

O levantamento de riscos do processo foi realizado pensando nos erros potenciais e utilizando a referência no Quadro 2 (DOXEY, 2019 P 97) com a avaliação de criticidade da materialização do risco, chamado de nível de risco.

Após o levantamento dos riscos, foi realizada a avaliação de criticidade da materialização do risco, chamado nível de risco, a classificação do nível do risco tomou como base a metodologia padrão de mercado do COSO ERM (2017), e a avaliação do nível foi efetuada de uma forma qualitativa entre impacto e probabilidade, por meio de indagação a área de auditoria interna da Companhia estudada aonde chegou-se nas classificações expostos no Quadro 3.

**QUADRO 3: MAPEAMENTO DOS RISCOS, ASSERTIVAS, ETAPAS DOS PROCESSOS E FILTROS APLICÁVEIS NA FERRAMENTA**

<b>Categoria de fator de risco</b>	<b>Subcategoria</b>	<b>Erros Potenciais</b>	<b>Etapa processo controles internos do quadro 2</b>	<b>Filtro</b>	<b>Nível de risco</b>
<b>Atividades ausentes</b>	Ausência de registro de entrada da mercadoria	Integridade	Recebimento	Qualquer processo sem entrada da mercadoria	Alto
	Ausência de registro da nota fiscal	Integridade	Recebimento	Qualquer processo sem registro de nota fiscal	Alto
	Ausência aprovação no processo	Validade	Pedido de Compra/ Recebimento/ Contas a pagar	Qualquer processo sem aprovação	Alto
<b>Valores ausentes</b>	Valor de Ordem de Compra ausente	Valorização	Pedido de Compra	Qualquer processo sem valor de Ordem de Compra ou é igual a R\$0	Alto
	Quantidade de Ordem de Compra ausente	Valorização	Pedido de Compra	Qualquer processo faltando quantidade na Ordem de Compra	Alto
	Ausência de Nota Fiscal	Registro	Recebimento	Qualquer processo sem número de Nota Fiscal	Alto
<b>Segregação de Função</b>	Violação de Segregação de Função	Integridade	Pedido de Compra/ Recebimento/ Contas a Pagar	O funcionário que criou a ordem também liberou a ordem	Alto
<b>Finais de semana</b>	Atividade no final de semana não autorizada	Integridade	Pedido de Compra/ Recebimento/ Contas a Pagar	Processar instâncias com atividades acontecendo nos finais de semana	Alto
<b>Cruzamento de informações (2 way match)</b>	Valores divergentes entre a Ordem de Compra e Recebimento de mercadorias	Valorização Validade	Pedido de Compra e Recebimento	Processo com valores de Ordem de Compra e Recebimento de Mercadorias que não correspondam	Alto
	Quantidade divergentes entre a Ordem de Compra e Recebimento mercadorias	Valorização Validade	Pedido de Compra e Recebimento	Processo com quantidades de Ordem de compra e Recebimento de Mercadorias que não correspondam	Alto
	Valores divergentes entre a Ordem de Compra, Nota Fiscal e faturas	Valorização		Processo com valores de Ordem de Compra e Recebimento de Nota Fiscal/Fatura que não correspondem	Alto
<b>Alteração no fluxo do processo / segregação de função</b>	Pagamentos antes das mercadorias recebidas sem o registro contábil e fiscal.	Validade Competência	Pedido de Compra/ Recebimento/ Contas a Pagar	Pagamento antes do Recebimento de Mercadorias	Alto
	Criação da requisição após Ordem de Compra	Competência	Pedido de Compra	Processo de criação de requisição após Ordem de Compra	Médio
	Início incomum com recebimento de nota fiscal	Competência	Recebimento	Processo começa com o recebimento de nota fiscal	Médio
	Terminando processo com a criação do pedido de compra	Competência Validade	Pedido de Compra/ Recebimento/ Contas a Pagar	Processo termina com a criação do pedido de compra	Alto
	Início incomum no processo	Integridade	Pedido de Compra/ Recebimento	Recebimento contábil ou fiscal é seguido pela criação da pedido de compra, recebimento físico ou contábil é seguido pela requisição de compra	Alto
	Início processo com recebimento de mercadorias	Validade Competência	Pedido de Compra/ Recebimento	Processo começam Recebimento de Mercadorias e depois a criação da requisição de compras	Alto

Fonte: Adaptado de Duan, Vasarhelyi e Codesso (2022)

Com isso, após o mapeamento do processo, a identificação e classificação dos riscos e os filtros a serem aplicados, deu-se o início a uma nova etapa de extração dos dados.

#### 4.3 EXTRAÇÃO DA BASE (ANÁLISE DA INTEGRIDADE DOS DADOS)

Uma vez mapeado o processo e identificado os riscos e filtros a serem aplicados na ferramenta, a próxima etapa definida do processo foi a extração da base de dados. O *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE, 2021) detalha seis itens de orientação para evitar erros de aplicação. No Quadro 4, a primeira coluna demonstra os itens do manifesto e na coluna ao lado está apresentado a aplicação na prática nesse estudo de caso.

**QUADRO 4: EXTRAÇÃO DE DADOS**

Manifesto IEEE (2021)	Aplicação na prática
Dados de eventos devem ser tratados como passageiros de primeira classe pois a qualidade dos resultados depende da qualidade dos registros de eventos;	Garantir a qualidade e integridade da extração foi peça importante e fundamental no processo, pois sem os dados não seria possível a continuidade do estudo, validações das quantidades de itens foram verificadas para garantir a integridade da informação;
Extração de registros deve ser impulsionada por questões, por isso importante escolher o tipo de caso que quer ser analisado;	Foi escolhido um processo específico por período determinado, onde obteve-se o entendimento dos processos e das tabelas existentes, além da identificação dos riscos desse processo.
Concorrência, escolha e outras construções básicas de controle de fluxo devem ser suportados;	Identificação e avaliação dos riscos e desenho do processo foi feito considerando metodologias existentes.
Os eventos devem estar relacionados com os elementos do modelo de processo, onde existem técnicas para diagnosticar e quantificar discrepâncias no modelo;	Os riscos e controles dos processos foram mapeados, e identificados e estão apresentados no capítulo 6.2
Os modelos devem ser tratados como abstrações intencionais da realidade, e por isso o modelo deve enfatizar fatos relevantes para um determinado tipo de utilizador, ajustando o modelo para o público-alvo,	Após o input inicial dos dados na ferramenta, realizou-se análises amostrais para identificação de falsos positivos e ajustes no modelo, para identificação de fatos relevantes para as áreas de auditoria interna e controles internos.
<i>Process mining</i> deve ser um processo contínuo, não sendo aconselhável utilizar o PM como um processo que se executa uma única vez.	Uma vez ajustada a ferramenta o processo contínuo torna-se parte da rotina da auditoria interna, porém nesse estudo foi selecionada uma população, porém fica claro a necessidade da continuidade e avaliação do processo de forma contínua.

Fonte: Adaptado IEE (2021)

Conforme mencionado anteriormente e explanado na introdução desse estudo o dado é um dos itens principais de uma boa aplicação da mineração de processos, pois ele é o ponto chave para ter um bom resultado, Aalst (2012) cita que a mineração de processos tem como objetivo de descobrir, monitorar e melhorar os processos.

Além disso, Jans, Alles e Vasarhelyi (2014, p.1754, tradução nossa), definem “quatro características que devem ser extraídas do sistema de informação sobre cada evento, a fim de permitir a análise de mineração de dados”. No Quadro 5, a primeira coluna demonstra as características dos dados conforme Jans, Alles e Vasarhelyi (2014) e na coluna ao lado está apresentado a aplicação na prática nesse estudo de caso.

**QUADRO 5: CARACTERÍSTICAS DOS DADOS**

<b>Características do Dado por Jans, Alles e Vasarhelyi (2014)</b>	<b>Aplicação na prática:</b>
A atividade ocorrida durante o evento (por exemplo, assinar, autorizar, pagar);	Extração de informações de log com data e usuário que realizou a aprovação dos pedidos de compras, requisições e pagamentos
A instância de processo do evento (por exemplo, uma fatura, um recibo, um pedido)	Extração do número do pedido de compra, número da fatura, valores do pedido e da nota fiscal, quantidade de itens recebidos
O originador, ou parte responsável pelo evento;	Extração das informações de usuário solicitante e usuários aprovadores
A data e hora do evento.	Extração da data, hora e usuário de cada processamento efetuado

Fonte: Adaptado Jans, Alles e Vasarhelyi (2014)

Nesse estudo tomou-se muito cuidado para garantir a acurácia e integridade da informação, as equipes de TI juntamente com a equipe de auditoria interna da Companhia estudada participaram da extração e fizeram testes de integridade dos dados. Os dados extraídos foram de 1 mês das 7 tabelas indicadas na Figura 2, foi verificada que a quantidade de itens do começo do fluxo mapeado na ferramenta é a mesma apresentada no final.

Não foi possível extrair mais meses ou transações de dados contínuo por uma limitação da ferramenta adotada pois a versão utilizada da ferramenta é para fins acadêmicos, tendo uma limitação de volume de dados além de não poder utilizar o conector direto com o sistema *online*.

#### 4.4 INSERÇÃO DOS DADOS NA FERRAMENTA

Após a etapa de extração de dados descritos Quadro 4, foi feita a inserção dos dados na ferramenta Celonis com perfil de usuários acadêmicos com a possibilidade de importação do arquivo que foi disponibilizado previamente pela empresa estudada. A Celonis permite a utilização com algumas restrições de volume de dados e a conexão direta com o sistema da companhia por meio de *interface*. Além da Celonis existem outras ferramentas no mercado como a Disco, ProM e Datrick.

A grande dificuldade foi a falta de documentação pré-existente das tabelas e dados do sistema por parte da empresa estudada, o mapeamento do processo e identificação teve que ser

mapeado pela área da auditoria interna e não pela área de negócio exclusivamente para esse estudo.

Inicialmente tentou-se a extração das tabelas diretas com a extensão, para utilização das tabelas pelo desenho oficial da empresa de software, porém na documentação recebida não correspondiam as tabelas padrões da fabricante, o que dificultou a inserção dos dados.

Outro desafio foi entender o fluxo por ordem cronológica para refletir o processo na ferramenta de mineração de dados, além disso como a versão utilizada da ferramenta foi limitada não foi possível fazer a integração da ferramenta com o sistema ERP (*Enterprise Risk Process*), esse fator fez com que dificultasse e tomasse mais tempo para implementação do modelo.

Nesse modelo ocorreram ajustes manuais por mais de uma vez para que pudesse refletir o processo, como por exemplo foi necessário ajustar formato de data pois a versão da ferramenta utilizada era o formato americano e os dados enviados estavam no formato brasileiro, outro item ajustado também são os números que no formato americano utiliza pontos para casas decimais e no brasileiro utiliza vírgula.

Após a inserção dos dados na ferramenta, foi iniciado o processo de análise de dados, cujo objetivo é identificar fragilidades nos processos, essa etapa será detalhada no próximo capítulo.

#### 4.5 ANALISE DOS DADOS

Os dados foram imputados na ferramenta de acordo com a Figura 3, após o input inicial dos dados, foram identificados alguns itens que necessitaram ser analisados pela auditoria interna da Companhia estudada, para cada natureza identificada pela ferramenta foi realizada a seleção de 1 item para avaliação e entendimento do processo, para se necessário realizar ajustes no modelo.

Com base nessa análise foi possível identificar comportamentos que fazem parte do processo e que deveriam ser desconsiderados dos comportamentos não permitidos, os ajustes foram realizados onde chegou ao resultado final.

Foram desconsiderados das anomalias itens que não haviam sido concluídos, pois como explicado anteriormente a população do modelo foi de 1 mês e alguns processos não puderam ser concluídos do início ao fim.

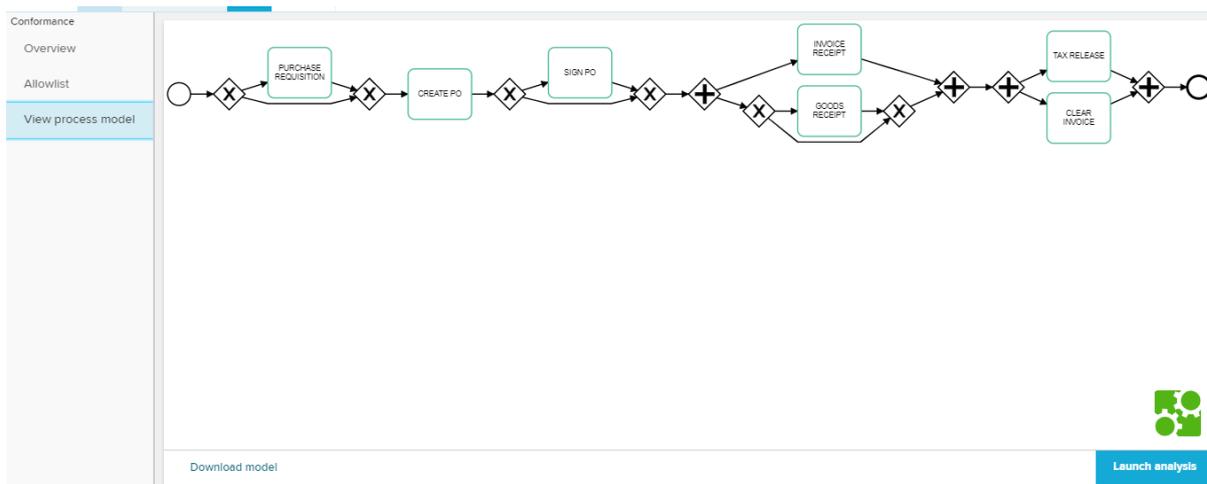
Além dos itens incompletos foram identificados 34 comportamentos diferentes e que com a análise da auditoria interna da companhia estudada chegou-se à conclusão que 20 comportamentos eram pertinentes da operação e que 14 foram classificados como violações dos processos, esses ajustes foram realizados na ferramenta. Restando uma violação que representou 0,45% do total da população estudada.

Com esse ajuste no modelo pode ser notado que essa avaliação dos comportamentos é um processo relevante da implementação da mineração de processos, pois uma vez classificado errado pode-se passar muitas situações que deveriam ser investigadas como um comportamento esperado.

Por isso de tempos em tempos cabe a revisão desse processo, com a seleção de itens aleatórios considerando na população comportamentos classificados como esperado e não esperados, pois podem ocorrer situações a serem analisadas que foram classificadas como um comportamento esperado.

O detalhamento do fluxo desenhado e implementado na ferramenta pode ser visualizado na Figura 3.

FIGURA 3: FLUXO INSERIDO NA FERRAMENTA



Fonte: Elaboração própria, 2021.

Esse fluxo descreve como etapa inicial a requisição de compras (*purchase requisition*), posteriormente a criação da ordem de compra (*create purchase order*), aprovação da ordem de compra (*sign po*), recebimento da fatura junto com o recebimento da mercadoria ou a prestação de serviços (*invoice receipt e goods receipt*), na sequência realiza-se o recebimento fiscal (*tax release*) e o fechamento da fatura (*clear invoice*).

Detalhando um pouco mais as análises, os principais itens que foram classificados como falsos positivos, ou seja, a ferramenta aponta como, conflito, porém após a seleção e análise de um item pela equipe da auditoria interna, verificou-se que eram comportamentos esperados e aceitos. As principais situações encontradas foram:

- Fatura recebida seguida de fechamento de fatura;
- Fechamento de fatura recebida seguida de liberação de impostos;
- Liberação de impostos seguido por recebimento de fatura;

Essas 3 situações acima são os principais itens identificados que representam 76% do total de itens, esses casos ocorrem, pois, dentro de um mesmo pedido de compras, podem ocorrer vários recebimentos de materiais o que pode gerar algumas distorções pela ferramenta, por isso essa etapa do processo de analisar detalhadamente torna-se muito importante.

Outros itens apresentados pela ferramenta, mas que após a avaliação da companhia estudada considerou-se como falso positivo foram: nota fiscal recebida seguida de nota fiscal, recebimento da fatura seguida de recebimento da fatura, recebimento de mercadoria seguida de recebimento de mercadoria, recebimento fiscal seguido de recebimento fiscal, aprovação da ordem de compra seguida da aprovação da ordem de compra, requisição de compra seguida da requisição de compra, essas situações ocorrem pois como existem compras recorrentes de

mercadoria gera-se uma ordem de compra em um valor alto e conforme o planejamento de materiais solicita consome dessa ordem e por isso ocorrem as situações acima, pois essas ordens possuem mais de um pedido.

Os itens classificados como violações e que devem ser monitorados pela área de controles internos e auditoria interna são:

**QUADRO 6: VIOLAÇÕES A SEREM MONITORADAS**

<b>Violações dos processos</b>	<b>Classificação do risco</b>	<b>Descrição detalhada do item violado:</b>
Fatura recebida seguida de aprovação do pedido de compra ( <i>Tax Release is followed by Sign Purchase Order</i> )	Alto	Nessa situação fica evidente que o processo não ocorreu da forma como deveria, com a requisição de compras, cotações, pedido de compra e posterior recebimento físico e fiscal. Esse tipo de situação requer atenção pois o processo foi feito todo fora do fluxo. Essa é uma oportunidade de melhoria no processo e possibilidade de fraudes também uma vez que a negociação pode não ter sido realizada por uma área independente do solicitante, ou seja, não ocorreu a segregação de função do processo.
Fatura recebida executada como o início do processo ( <i>Invoice receipt executed as started activity</i> )	Alto	O recebimento da fatura é o início do processo, isso demonstra que o processo ocorreu todo fora do sistema e que a área de compras não participou, ou seja, um apontamento de algumas oportunidades de melhoria como segregação de funções, melhoria no fluxo do processo além de apontamentos de risco de fraude.
Recebimento da mercadoria é seguido de aprovação do pedido de compra; ( <i>goods receipts is followed by Sign Purchase Order</i> )	Alto	Receber a mercadoria antes de aprovar um pedido de compra, demonstra que a compra já havia sido realizada e que o processo de aprovação do pedido foi pró forma, esse tipo de situação também demonstra fragilidade no processo com riscos de fraude e oportunidade de melhoria.
Criação do pedido de compra seguido da requisição de compra ( <i>create purchase order is followed by purchase requisition</i> )	Alto	A criação do pedido ocorrer antes da requisição de compra, denota que o fluxo não seguiu o processo correto, onde o compromisso com o fornecedor foi assumido e pode não ter tido as aprovações necessárias para o processo. Existem oportunidade de melhoria e a possibilidade de monitoramento desse indicador para trazer maior confiabilidade no processo.
Recebimento da fatura seguido aprovação do pedido de compra ( <i>clear invoice is followed by sign purchase order</i> )	Alto	O recebimento da fatura nunca deveria ocorrer antes do pedido de compra, demonstra que o fluxo não ocorreu da forma como deveria e que as aprovações devidas antes da efetivação da compra foram puladas, pode ter risco de fraudes nesse processo que deveriam ser avaliados, indicando uma população boa para teste de auditoria, assim como detecção de melhoria nesse processo e conscientização das pessoas envolvidas. Pode-se criar indicador para monitoramento dessas transações.
Recebimento fiscal seguido da criação do pedido de compra ( <i>tax release is followed by create purchase order</i> )	Alto	Ao realizar o recebimento fiscal e posteriormente a efetivação do pedido de compra, demonstra mais uma vez que o fluxo não seguiu conforme o planejado. Sendo assim algumas ações podem ser tomadas como monitoramento, análise dos dados para entendimento das situações.

Fonte: Elaboração própria, 2022.

As seis situações destacadas acima são os principais itens identificados das 14 violações e representam 91% do total de itens violados. Com os exemplos acima pode-se notar a detecção de melhorias no processo que essa ferramenta pode explorar, assim como possibilita a identificação de amostras para realização de testes de auditoria e controles.

Outros itens considerados como violações foram: recebimento de nota fiscal seguida de aprovação do pedido de compra, requisição de compra seguido de recebimento da nota fiscal, recebimento de mercadoria ou aprovação de pedido de compra, recebimento fiscal seguido de requisição de compra, recebimento da fatura seguido de criação de pedido de compra, essas outras situações também demonstram que existem pontos de melhoria no processo além de indicadores que possam ser monitorados e amostras selecionadas para fins de testes de trabalho da auditoria interna.

Caso a ferramenta de mineração de processos estiver com a *interface* entre os sistemas o trabalho da auditoria interna e controles internos poderá ser executado de uma forma mais tempestivo, evitando dessa forma materializações de riscos mapeados.

#### 4.6 ANÁLISE DE SEGREGAÇÃO DE FUNÇÕES NO PROCESSO

Além dos apontamentos acima outro item importante que pode ser analisado é a segregação de função no processo. A SEC descreve que os controles devem possuir algumas características podendo ser: automatizados ou manuais, reconciliações, segregação de funções, autorizações de revisão e aprovação; salvaguarda e responsabilização dos bens; prevenir ou detectar erros ou fraudes (ISACA, 2021 p.13).

A análise de segregação de funções é um item importante de análise de dados, pois pode detectar fraudes ou melhorias no processo, por exemplo quando se avalia que o usuário pode criar o pedido e inserir a nota fiscal para o pagamento, pode expor a companhia a riscos, com isso verificamos que a ferramenta pode apoiar no cruzamentos e verificar a materialização ou não de conflitos na segregação de função, os demais itens como aprovação, revisão, prevenção ou detecção de erros ou fraudes foram abordados no item 4.5.

Analisando o processo de criação de pedido de compras e inserção de fatura, foi identificado um total de 45 usuários com acesso a duas transações de criação do pedido e inserção de nota fiscal de pagamento, sendo que desses usuários 2 executaram as duas transações para os mesmos números de pedidos de compra, com um total de 51% do total de volume.

Analisando detalhadamente aparentemente o usuário utiliza essa transação para regularização dos pagamentos pois os valores que os usuários inserem são valores pequenos quando comprado com o valor total do pedido.

Essa identificação de vulnerabilidade pode-se trazer melhoria do processo, com criação de pedido de compras pelas áreas competentes, mapeamento de uma matriz de segregação de funções dos processos, ajustes no perfil de acesso as ferramentas, redesenho do fluxo do processo para evitar regularizações de processos que traz retrabalho e ineficiências além de redução do risco de fraude.

#### 4.7 INDICADORES DE DESEMPENHO

A ferramenta estudada traz alguns indicadores de desempenho, o primeiro indicador apresentado é o tempo que leva um processo que foi classificado como dentro do esperado, nesse modelo ocorre em média 10 dias e meio, porém quando se trata de um item que tem a classificação como violado a quantidade de dias aumenta para 48 dias e meio.

Além da quantidade de dias a ferramenta também aponta a quantidade de vezes que o processo sofre interações, sendo para os itens que estão dentro do fluxo, uma média de 5,7 alterações, e quando comparado com os casos que desviam do fluxo padrão possuem 33,5 interações, a Figura 4, demonstra os indicadores citados.

Esses dois indicadores de desempenho demonstram que não seguir o fluxo do processo impactam e retrabalho para as equipes internas além do comprometimento com prazos, podendo impactar os processos produtivos nas unidades fabris.

O monitoramento com a utilização da mineração de processos traz algumas oportunidades de melhorias, assim como gargalos nos processos, trazendo para a companhia maior eficiência nos processos e operação.

FIGURA 4: INDICADORES DE DESEMPENHO



Fonte: Ferramenta Celonis, 2021.

No Quadro 7 foi realizada a abertura detalhada para as principais violações descritas no Quadro 6 onde temos praticamente o mesmo cenário de maior necessidade de interações e dias para regularização do processo, o que fica evidente que não seguir o processo gera ineficiências e maior volume de trabalho por parte das equipes.

Considerando que a quantidade de violações nessa amostra foi de 533 itens, realizando uma conta simples onde 533 multiplicado por 33,5 (quantidade de interações com violações) gera o valor de 17.856 interações e que cada interação leva em média 1 minuto, teríamos um volume de 298 horas nesse processo enquanto que esses mesmos 533 violações multiplicado por 5,7 (quantidade de interações média sem violações) teríamos 51 horas no processo sem violações, ou seja, para 1 mês de amostra dessa empresa teríamos mais de uma pessoa alocada em tempo integral para regularizar o processo, essa análise demonstra o quanto as empresas podem buscar eficiência em seus processos.

**QUADRO 7: ANÁLISE DOS INDICADORES DE VIOLAÇÕES DOS PROCESSOS**

Violação do processos	Tempo (dias)		Quantidade interações		Observações
	Casos violados	Sem violação	Casos violados	Casos sem violados	
Fatura recebida seguida de aprovação do pedido de compra ( <i>Tax Release is followed by Sign Purchase Order</i> )	61,7	10,5	54,8	5,7	O tempo para regularização do processo para os casos que possui violações é maior que o padrão da companhia em questões de tempo e interações no processo.
Fatura recebida executada como o início do processo ( <i>Invoice receipt executed as started activity</i> )	0,1	10,5	4,2	5,7	No momento que recebe a fatura e não existe pedido de compra, pode-se optar por regularizar com o pagamento, o que faz com que o tempo e a quantidade de interações para regularização sejam poucas, interessante avaliar um indicar para monitoramento dessas situações, assim como selecionar as amostras para testes.
Recebimento da mercadoria é seguido de aprovação do pedido de compra; ( <i>goods receipts is followed by Sign Purchase Order</i> )	51	10,5	51,4	5,7	O tempo para regularização do processo para os casos que possui violações é maior que o padrão da companhia em questões de tempo e interações no processo.
Criação do pedido de compra seguido da requisição de compra ( <i>create purchase order is followed by purchase requisition</i> )	36,5	10,5	21,1	5,7	O tempo para regularização do processo para os casos que possui violações é maior que o padrão da companhia em questões de tempo e interações no processo.
Recebimento da fatura seguido aprovação do pedido de compra ( <i>clear</i> )	88,3	10,5	75,2	5,7	O tempo para regularização do processo para os casos que possui violações é maior que o padrão da

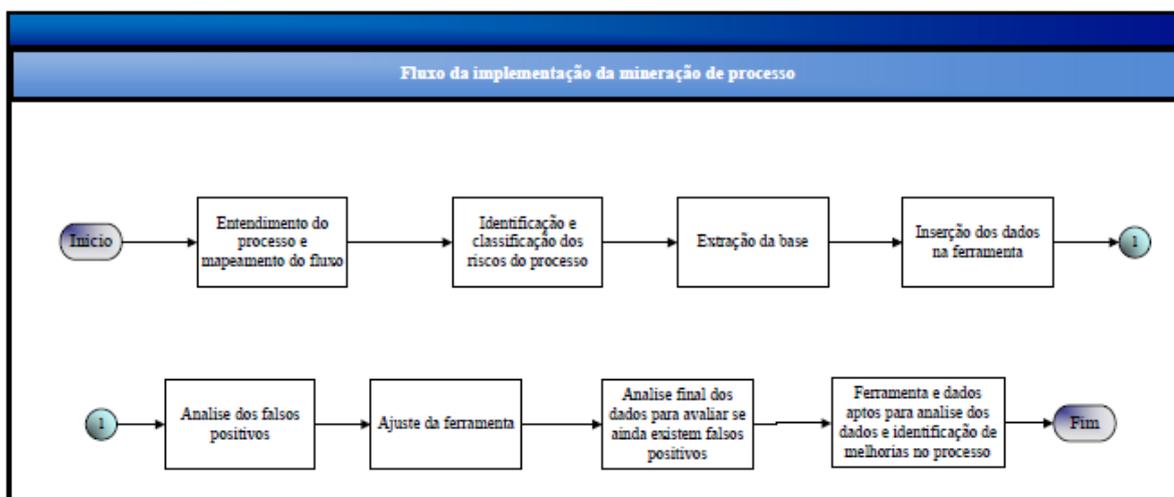
<i>invoice is followed by sign purchase order)</i>					companhia em questões de tempo e interações no processo.
Recebimento fiscal seguido da criação do pedido de compra (tax release is followed by create purchase order)	120,3	10,5	11,2	5,7	O tempo para regularização do processo para os casos que possui violações é maior que o padrão da companhia em questões de tempo e interações no processo.

Fonte: Elaboração própria, 2022.

#### 4.8 FLUXO DE IMPLEMENTAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS PARA AUDITORIA INTERNA E CONTROLES INTERNOS

Após os detalhamentos e análises desse estudo, foi possível desenvolver um fluxo de implementação da mineração de processos para a auditoria interna, pensando no modelo de auditoria contínua e também para controles internos com o objetivo de avaliar a eficiência e possíveis melhorias nos processos. A Figura 5 demonstra o fluxo de implementação.

FIGURA 5: FLUXO DE IMPLEMENTAÇÃO DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS



Fonte: Elaboração própria, 2022.

O início do fluxo se dá com o entendimento do processo e mapeamento do fluxo, sem esse entendimento inicial dificulta qualquer outra etapa que venha a seguir, quanto maior o nível de detalhes desse mapeamento e fluxo das tabelas, melhor será para inserção do fluxo na ferramenta, reduzindo dessa forma retrabalho e identificação de falsos positivos.

Após o entendimento do processo é importante que realize a extração da base com todos os cuidados descritos anteriormente. A etapa seguinte é a identificação dos riscos, classificação

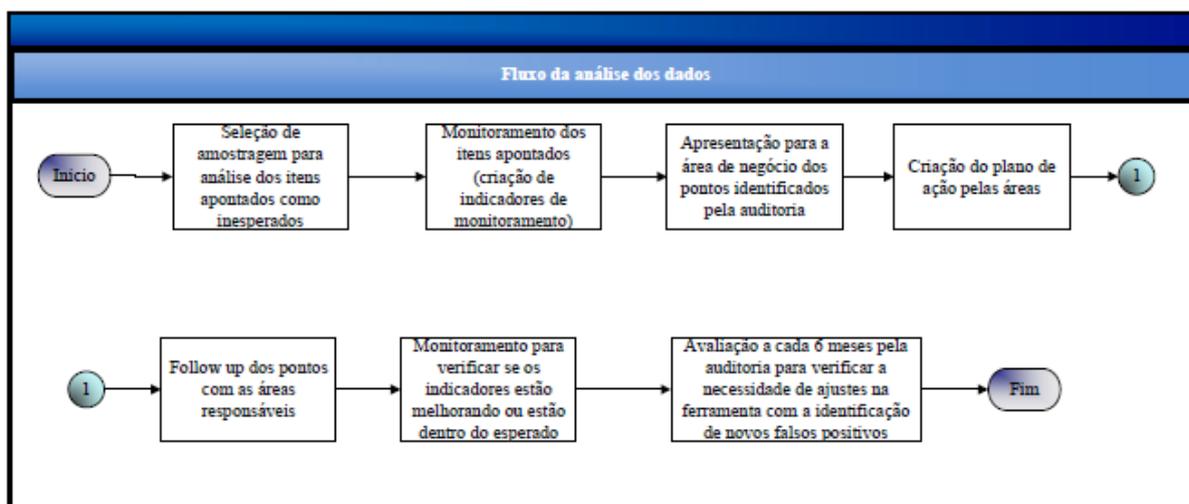
e filtros a serem aplicados na ferramenta, essa etapa também é muito importante no processo pois será com base na identificação dos riscos e filtros que serão inseridos na ferramenta.

A etapa seguinte é a inserção dos dados na ferramenta, após inserir os dados é necessário a avaliação e ajustes dos falsos positivos, chegando na etapa final para início das análises dos dados para identificação e melhoria do processo e por fim estabelecendo um monitoramento contínuo e a revisão constante dos falsos positivos para serem ajustados no modelo sempre que necessário.

#### 4.9 FLUXO DE ANÁLISE DOS RESULTADOS DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS PARA AUDITORIA INTERNA E CONTROLES INTERNOS

Após os detalhamentos e análises desse estudo, foi possível desenvolver um fluxo de análise dos dados da mineração de processos para a auditoria interna e controles internos conforme demonstrado na Figura 6.

FIGURA 6: FLUXO DA ANÁLISE DE DADOS DA MINERAÇÃO DE PROCESSOS



Fonte: Elaboração própria, 2022.

Com a inserção dos dados na ferramenta e ajustes dos falsos positivos inicia-se a etapa de análise de dados, onde é interessante que se faça uma seleção amostral de alguns itens para validar que são itens que fugiram ao padrão, identificar a causa raiz para traçar um plano de ação, com isso existe a possibilidade de se criar indicadores de desempenho ou indicadores de risco, que segundo o COSO os indicadores de desempenho (KPI) são voltados para o desempenho da operação e enquanto os indicadores de riscos (KRI) são métricas utilizadas

pela organização para alertar o aumento da exposição aos riscos em diversas áreas da organização (COSO, 2010).

Posteriormente, devem ser apresentados para as áreas de negócios os pontos identificados pela auditoria interna, esse reporte deve percorrer toda a organização desde o analista até diretoria e também ao órgão de controle como o comitê de auditoria ou conselho de administração.

As áreas de negócio devem definir o plano de ação com os prazos estipulados de acordo com a política de auditoria interna. Posteriormente a definição do plano de ação inicia-se a fase de *follow up*, que é o acompanhamento da implementação dos planos de ação pelas áreas de auditoria interna e/ou controles internos onde os resultados poderão ser monitorados e dessa forma avaliar se os indicadores estão dentro de um limite aceitável de risco.

Importante que a companhia estabeleça uma rotina de reavaliação de tempos em tempos com uma seleção aleatória de itens para revalidar se existem novos caminhos da mineração de processos que estão sendo seguidos e que precisam de ajustes na ferramenta ou levantamento de pontos de atenção e monitoramento e dessa forma manter o modelo sempre atualizado com os seus processos.

#### 4.10 AS VANTAGENS E DESAFIOS APRESENTADOS NO ESTUDO

Como parte do estudo foram realizadas 3 entrevistas com os participantes diretos desse projeto, o objetivo das entrevistas foi detalhar as vantagens e desafios apresentados. As entrevistas realizadas foram semiestruturadas, havia um direcionamento com perguntas, porém as conversas estariam abertas para outras perguntas adicionais de acordo com a evolução.

A natureza das perguntas tinha o objetivo de avaliar como é na visão de quem participou do projeto em todas as suas etapas quais são os pontos de atenção, se fariam algo diferente, as vantagens e desafios do modelo, características dos dados e a relevância da integridade da informação, avaliando cada uma das etapas do processo.

Uma das perguntas realizadas foi com relação a classificação de 4 itens que consideram maior vantagem da aplicação da mineração de processos, os 4 itens são: (i) considera 100% da população; (ii) os dados inseridos independem das ações dos auditados; (iii) permite que o auditor possua uma maneira mais eficaz de implementar o modelo de risco e (iv) a possibilidade de conduzir análises que são impossíveis com as ferramentas de auditorias existentes, como descobrir a maneira pelas quais os processos estão realmente sendo realizados na prática.

Dois responderam em 1º lugar e uma pessoa respondeu em 2º lugar, sobre a possibilidade de conduzir análises que são impossíveis com as ferramentas de auditorias existentes, como descobrir a maneira pelas quais os processos estão realmente sendo realizados na prática, além da identificação das relações sociais entre os indivíduos. Em 2º lugar ficou sobre a possibilidade desse modelo abranger 100% da população.

Com o objetivo de consolidar as respostas e para melhor visualização e consolidação dos resultados foi montada a matriz de SWOT ou FOPA, cuja função é relacionar as oportunidades e ameaças presentes no ambiente externo com as forças e fraquezas mapeadas no ambiente interno (CHIAVENATO, 2004 p.188) a matriz de SWOT demonstra a Força (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Oportunities*) e Ameaças (*Threats*).

A análise SWOT esta apresentada na Figura 7.

FIGURA 7: ANÁLISE DE SWOT PARA A CONSOLIDAÇÃO DAS ENTREVISTAS



Fonte: Elaboração própria, 2022.

Os resultados do SWOT trouxeram alguns pontos positivos como a possibilidade de análise de 100% da população que difere um pouco dos trabalhos realizados pelas auditorias externa onde analisa-se uma amostra, além disso, trouxe também a relevância que os dados possuem nesse processo, de acordo com um dos entrevistados uma das vantagens do estudo foi “o ineditismo do estudo para aplicação na auditoria interna” (entrevistado 1) e também por outro entrevistado “a possibilidade de descobrir como o processo funciona realmente pelas marcas que ficam no sistema, e não pelo que foi mapeado” (entrevistado 3).

As fraquezas apresentadas resumem da necessidade de se ter um mapeamento bem detalhado do processo e a identificação da sequência de trabalhos para que seja incluído todas as suas nuances na ferramenta e evitar muitas análises e identificação de falsos positivos.

Nas entrevistas ficou claro quanto aos avanços que esse modelo pode ter, com a implementação da ferramenta com o link automático do ERP, sem a necessidade de extração e inserção de dados, as ferramentas de mercado permitem que tenha um *link* direto entre os dois sistemas e as informações sejam atualizadas tempestivamente.

Algumas ameaças também foram apontadas principalmente quanto a integridade do dado e o mapeamento detalhado do processo, pois essas etapas bem realizadas evitam distorções nas análises.

De acordo com um dos entrevistados “as pessoas não conseguem parar e analisar mais profundamente, querem modelos mais determinísticos. Os resultados não são tão claros como modelos determinísticos, pois existe a probabilidade de ocorrer alguma coisa” (entrevistado 1), ou seja, necessita de análises adicionais que pode ser complementada com modelos probabilísticos, estatísticos e analíticos, ou seja, a mineração de processos direciona para algo que pode estar errado, mas necessita de mais análises sobre os itens apontados.

Essas entrevistas possibilitaram avaliar que a aplicação de mineração de processos ainda possui muitas vantagens e desafios, e que quando aplicado podem ter muitos benefícios, voltados a melhoria de processos e acompanhamento de itens que fogem à normalidade dos processos.

## 5. CONCLUSÃO

Esse trabalho teve como objetivo desenvolver um fluxo de implementação da mineração de processos e outro fluxo da análise de dados, assim como a avaliação das vantagens e desafios da aplicação do modelo para as áreas de auditoria interna e controles internos. Ao aplicar a mineração de processos em outras empresas deve-se sempre avaliar individualmente o seu processo pois podem haver particularidades que devem ser ajustadas no modelo. Os fluxos desenvolvidos são uma sugestão que pode ser adotado levando em consideração as particularidades dos processos de cada empresa.

A mineração de processos é um modelo relativamente novo e ainda pouco aplicado pelas empresas, isso deve-se ao fato das ferramentas terem um custo representativo além de desconhecimento das áreas quanto a abrangência e oportunidades que as empresas podem ter ao utiliza-las.

A mineração de processos traz uma evolução tecnológica relevante para as empresas adotarem e estarem em dia com as melhores e mais eficientes práticas de mercado além da possibilidade de monitorar os processos continuamente e identificar as falhas de forma mais tempestiva que um trabalho de auditoria tradicional.

As entrevistas trouxeram uma riqueza muito grande para avaliação da aplicação do modelo, pois por ser um modelo pouco aplicado, se fez necessário entender a percepção dos envolvidos nesse processo.

Ficou muito evidente a necessidade de garantir a integridade dos dados, assim como a necessidade de mapeamento e entendimento do processo detalhado para uma aplicação mais efetiva, outro fator também evidente é quanto a aplicação do modelo de forma contínua com os *links* existentes na ferramenta diretamente com o ERP e não com extração de dados de um período como foi realizado no modelo.

Outro item identificado durante a implementação é que a qualidade depende do empenho e dedicação das equipes envolvidas, pois quanto melhor o entendimento do fluxo e do processo, melhor será o reflexo desse fluxo na ferramenta e com isso a possibilidade de melhor identificação dos pontos de melhoria e fragilidades do processo.

Para futuros estudos futuros é interessante buscar um processo que tenha mais etapas automatizadas ou que a amostra estudada seja maior, além da utilização do *link* automático com a ferramenta de forma que os dados sejam constantemente atualizados.

Outra possibilidade de estudo é a realização de um diagnóstico inicial com a avaliação preliminar dos resultados, com posterior implementação dos planos de ação com leitura posterior, de forma a avaliar o antes e depois e quantificar os benefícios e o retorno do modelo.

Atualmente é difícil encontrar muitas empresas aplicando esse processo na prática, seja pelo custo alto da ferramenta o que muitas vezes inviabiliza o projeto, seja, pela necessidade de conhecimento das técnicas e de um projeto multitarefas que necessita de envolvimento de diversas áreas, como a área de negócio, a TI e a auditoria interna ou a área de controles internos.

Com esse estudo foi possível identificar que a mineração de processos é um tema aparentemente novo, aderente as áreas de auditoria interna e controles internos, pois no capítulo 4 foi possível demonstrar algumas formas de análises que podem ser feitas, trazer melhorias e monitoramento dos processos e dos controles internos para apoiar a administração e os órgãos de governança no atingimento dos seus objetivos estratégicos.

Importante ressaltar que assim como a área de negócios, a auditoria interna e a área de controles internos podem-se beneficiar da mineração de processos por ter uma amplitude maior nas amostras dos testes, o reporte mais tempestivo, a indicação de irregularidades mais estruturadas e visuais, apontamentos de possíveis problemas com segregação de função nos processos e dessa forma os trabalhos de auditoria e controles internos podem ser melhor direcionados.

Existem alguns pontos chaves na aplicação do modelo que é a avaliação e classificação dos falsos positivos que a ferramenta pode trazer, uma vez classificado errado pode-se passar muitas situações que deveriam ser investigadas como um comportamento esperado. Por isso de tempos em tempos é recomendável a revisão desse processo, com a seleção de itens aleatórios considerando na população comportamentos classificados como esperado e não esperados, pois podem haver situações classificadas incorretamente.

## 5.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Algumas limitações devem ser compartilhadas, primeiramente foi a não inserção dos dados na ferramenta utilizando-se a *interface* e atualização automática, as ferramentas disponíveis no mercado possuem essa opção de buscar os dados diretamente de banco de dados o que facilita o processo pois pode ser autoalimentado. Outra limitação desse estudo foi a base utilizada que contemplou 1 mês de amostra devido a limitação do volume de dados possíveis de serem inseridos na ferramenta.

Buscar uma empresa que já tenha a ferramenta e utilize para outros objetivos, pode ser interessante para demonstrar que os objetivos da área de negócio podem ser diferentes dos objetivos da auditoria interna e controles internos.

## 5.2 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Para estudos futuros aplicar a mineração de processos em uma empresa que possua seus processos mais automatizados, exemplo: cotações, seleção do fornecedor, importações. Além disso outra sugestão é que a amostra estudada seja maior ou utilize o *link* automático com a ferramenta de forma que os dados sejam constantemente atualizados.

Outra possibilidade de estudo é a realização de um diagnóstico inicial com a apresentação dos resultados, seguida de implementação dos planos de ação para posterior leitura do processo de forma a avaliar o antes e depois e quantificar os benefícios e o retorno do modelo, sob a ótica da área de negócios, auditoria interna e controles internos.

Por ser um modelo novo muitas oportunidades de novos estudos podem ser exploradas, como a avaliação para diagnóstico do processo geralmente seguido pela companhia, avaliação da mineração de processos para mudança de sistema, ou seja, antes de mudar de sistema pode-se avaliar o processo com um diagnóstico da mineração de processos identificando melhorias que após aplicadas pode realizar a migração do sistema de forma mais efetiva.

Por ser um modelo pouco estudado, muitas são as possibilidades de estudos.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN INSTITUTE OF CERTIFIED PUBLIC ACCOUNTANTS. **Audit Analytics and Continuous Audit**. New York: 2015. ISBN: 978-1-94354-608-4.

ASSI, Marco. **Gestão de Riscos com Controles Internos**. Saint Paul, 2012. ISBN 978-85-8004-050-0.

B3 - BRASIL, BOLSA, BALCÃO. **Regulamento do Novo Mercado**. Disponível em: [https://www.b3.com.br/pt\\_br/b3/institucional/quem-somos/](https://www.b3.com.br/pt_br/b3/institucional/quem-somos/). Acesso em: 28 maio 2021.

B3 - BRASIL, BOLSA, BALCÃO. **Regulamento do Novo Mercado**. 2017. Disponível em: [http://www.b3.com.br/pt\\_br/regulacao/estrutura-normativa/listagem/](http://www.b3.com.br/pt_br/regulacao/estrutura-normativa/listagem/). Acesso em: 13 jan. 2021.

CELONIS. **Nossa Empresa**. Disponível em: <https://www.celonis.com/company/>. Acesso em 19 de setembro de 2022.

CHIAVENATO, Idalberto. **Planejamento Estratégico**. Elsevier, 2004. ISBN 85-352-1235-3.

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION. **COSO Enterprise Risk Management - Integrating With Strategy and Performance**. 2017. P254469-01 0516

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION. **COSO Gerenciamento de Riscos Corporativos - Estrutura Integrada**. 2007. v. 2. ISBN: 9788599645505. Disponível em: <https://www.coso.org/Documents/COSO-ERM-Executive-Summary-Portuguese.pdf>.

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION. **COSO Controle Interno - Estrutura Integrada**. 2013. Versão traduzida PWC.

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION. **COSO Developing Key Risk Indicators to strengthen enterprise risk management**. 2010.

CVM - Comissão de Valores Mobiliários. **Institucional**. Disponível em: <https://www.gov.br/cvm/pt-br/aceso-a-informacao-cvm/institucional/sobre-a-cvm>. Acesso em: 06 de agosto de 2022.

DE SOUSA, Rossana Guerra; SOUTO, Saulo Diógenes Azevedo Santos; NICOLAU, Antonio Moreira. **Em um mundo de incertezas: um survey sobre controle interno em uma perspectiva pública e privada**. Revista Contemporânea de Contabilidade, v. 14, n. 31, p. 155-176, 2017.

DELOITTE. **Auditoria Interna no Brasil 2020: Percepções e expectativas dos membros de Comitê de Auditoria**. 2020. Disponível em: <https://pesquisas.lp.deloittecomunicacao.com.br/auditoria-interna-brasil2020>. Acesso em: 5 jan. 2021.

DOXEY, Christine H.. *Internal Controls Toolkit*. Wiley, 2019. ISBN 9781119554394.

DUAN, H., VASARHELYI, M., CODESSO, M.. *PROMINAL: A New Paradigm of Internal Control Evaluation Using Process Mining and Machine Learning*. Tese, 2022 na Rutgers University.

DUMAS, M.; LA ROSA, M; MENDLING, J.; REIJERS H. A. **Fundamentals of Business Process Management**. Springer, 2013. ISBN 978-3-642-33142-8.

ESTADOS UNIDOS. **Sarbanes-Oxley Act of 2002 - Public Company Accounting Oversight Board**. Establishes the Public Company Accounting Oversight Board to: (1) oversee the audit of public companies that are subject to the securities laws; (2) establish audit report standards and rules; and (3) inspect, investigate, and enforce compliance on the part of registered public accounting firms, their associated persons, and certified public accountants. 2002. Disponível em: <https://www.congress.gov/bill/107th-congress/house-bill/3763>. Acesso em: 28 fev. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6ª edição. São Paulo. Ed Atlas, 2017. ISBN: 85-224-3169-8.

IEEE TASK FORCE ON PROCESS MINING. **Home**. 2021. Disponível em: <https://www.tf-pm.org/>. Acesso em: 27 fev. 2021.

INSTITUTO DE AUDITORES INDEPENDENTES. **IIA**. São Paulo. Disponível em: <https://iiabrasil.org.br/iiabrasil/the-iaa>. Acesso em: 19 de junho de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **O IBGC**. São Paulo. Disponível em: <https://www.ibgc.org.br/quemsomos>. Acesso em: 13 jan. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **O Papel Do Conselho De Administração Na Estratégia das Organizações**. 2017. ISBN: 9788599645512.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **Auditoria Interna, aspectos essenciais para o conselho de administração**. 2018. ISBN: 9788599645635

ISACA. *IT Control Objectives for Sarbanes-Oxley*. 4a ed. EUA, 2021. ISBN 978-1-60420-892-4.

JANS, Mieke; ALLES, Michael G.; VASARHELYI, Miklos A. A field study on the use of process mining of event logs as an analytical procedure in auditing. **American Accounting Association**, [s.l.], v. 89, n. 5, p. 1751–1773, may 2014. ISSN: 00014826. doi: 10.2308/accr-50807. Disponível em: <https://doi.org/10.2308/accr-50807>.

JANS, Mieke; ALLES, Michael; VASARHELYI, Miklos. The case for process mining in auditing: Sources of value added and areas of application. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 14, n. 1, p. 1-20, March 2013. ISSN: 14670895. doi: 10.1016/j.accinf.2012.06.015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.accinf.2012.06.015>. Acesso em: 16 fev. 2021.

LI, Yuan; RYDL, Les; HUGHES, Jerald. Achieving Sarbanes-Oxley Compliance With Xbrl-Based Erp and Continuous Auditing. **Issues in Information Systems**, [s.l.], v. VIII, n. 2, p. 430–436, 2007. ISSN: 1529-7314. doi: 10.48009/2\_iis\_2007\_430-436.

MARTINS, Gilberto de Andrade, THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia na Investigação Científica para Ciências Sociais Aplicadas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2016. E-book. ISBN: 978-85-970-0907-1.

PCAOB - PUBLIC COMPANY ACCOUNTING OVERSIGHT BOARD. **Audit Standard 2101 - Audit Planing**. Disponível em: <https://pcaobus.org/oversight/standards/auditing-standards/details/AS2101>. Acesso em 01 nov. 2021.

PCAOB - PUBLIC COMPANY ACCOUNTING OVERSIGHT BOARD. Disponível em: [Auditing Standard No. 15 | PCAOB \(pcaobus.org\)](#). Acesso em 05 de jun. 2022.

SOUZA, Hamilton Edson Lopes de. **Auditoria Interna: guia básico para formação de auditores**. 1ª edição. Curitiba: Clube dos Autores, 2019. ISBN: 978-85-5697-826-4.

THE INSTITUTE OF INTERNAL AUDITORS. **Modelo Das Três Linhas do IIA 2020**: uma atualização das três linhas de defesa. Lake Mary, FL: 2020. Disponível em: <https://iiabrasil.org.br/korbilload/upl/editorHTML/uploadDireto/20200758glob-th-editorHTML-00000013-20082020141130.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2021.

VAN DER AALST, Wil. Process mining. **Communications of the ACM**, v. 55, n. 8, p. 76-83, august 2012. ISSN: 0001-0782. doi: 10.1145/2240236.2240257. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2240236.2240257>. Acesso em: 16 fev. 2021.

VAN DER AALST, Wil. **Process mining: Data science in action**. [s.l]: Springer, 2016. ISBN: 9783662498514. doi: 10.1007/978-3-662-49851-4.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. ISBN 978-85-8260-231-7.

## APÊNDICE A – ESTRUTURAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – (PÁGINA 1/3)

### Questionário:

O Estudo foi dividido entre entendimento do processo (etapas), análise dos dados e as vantagens e desafios do processo:

<b>Fase</b>	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta</b>
Entendimento do Processo (mapeamento do processo, mapeamento e classificação dos riscos)	Quais os pontos devem ser observados nessa etapa, o que não pode faltar?	
	Faria algo diferente nessa fase? Detalhar o que?	
Análise de dados (extração, inserção dos dados, refinamento de falsos positivos)	Quais os principais pontos a serem observados nessa etapa?	
	Quando se trata da extração dos dados, quais os principais pontos a serem observados	
	Com relação a inserção dos dados na ferramenta, quais itens devem ser observados?	
	Faria algo diferente nessa fase? Detalhar o que?	
Vantagens e desafios do modelo?	Quais são as vantagens/ acertos identificados nesse estudo de caso?	
	Quais são as desvantagens/ erros verificadas nesse estudo de caso?	
	O que faria diferente para uma melhor implementação no futuro	

**APÊNDICE A – ESTRUTURAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – (PÁGINA 2/3)**

<p>Dentre as vantagens enumere de 1 a 4 qual você considera mais importante para menos (sendo 1 mais importante e 4 menos)</p>	<p><input type="checkbox"/> considera-se 100% da população,</p> <p><input type="checkbox"/> os dados inseridos independem das ações dos auditados, são inseridos no decorrer do processos,</p> <p><input type="checkbox"/> permite que o auditor possua uma maneira mais eficaz de implementar o modelo de risco,</p> <p><input type="checkbox"/> possibilidade de conduzir análises que são impossíveis com as ferramentas de auditorias existentes, como descobrir a maneira pelas quais os processos estão realmente sendo realizados na prática, além da identificação das relações sociais entre os indivíduos.</p> <p><input type="checkbox"/> Outro, descrever o que: _____</p>
<p>Com relação a análise e integridade dos dados assinale o que concorda ou discorda:</p>	<p><input type="checkbox"/> Dados de eventos devem ser tratados como passageiros de primeira classe pois a qualidade dos resultados depende da qualidade dos registros de eventos;</p> <p><input type="checkbox"/> Extração de registros deve ser impulsionada por questões, por isso importante escolher o tipo de caso que quer ser analisado;</p> <p><input type="checkbox"/> Concorrência, escolha e outras construções básicas de controle de fluxo devem ser suportados;</p> <p><input type="checkbox"/> Os eventos devem estar relacionados com os elementos do modelo de processo, onde existem técnicas para diagnosticar e quantificar discrepâncias no modelo;</p> <p><input type="checkbox"/> Os modelos devem ser tratados como abstrações intencionais da realidade, e por isso o modelo deve enfatizar fatos relevantes para um determinado tipo de utilizador, ajustando o modelo para o público-alvo,</p> <p><input type="checkbox"/> Process mining deve ser um processo contínuo, não sendo aconselhável utilizar o PM como um processo que se executa uma única vez.</p>

**APÊNDICE A – ESTRUTURAÇÃO DO QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – (PÁGINA 3/3)**

<p>Assinale se a as características que o dado precisa ter com (S) e (N) não: Sim ou não</p>	<p>( ) a atividade ocorrida durante o evento (por exemplo, assinar, autorizar, pagar)  ( ) a instância de processo do evento (por exemplo, uma fatura, um recibo, um pedido)  ( ) o originador, ou parte responsável pelo evento;  ( ) a data e hora do evento.  ( ) Outro, descrever o que: _____</p>	
<p>Dentre as etapas do processo de implementação do modelos classifique de 1 a 5 quais você considera mais difíceis (sendo 1 mais difícil e 5 menos)</p>	<p>( ) mapeamento do processo, identificação dos riscos  ( ) extração dos dados  ( ) inserção dos dados na ferramenta;  ( ) análise e refinamento para desconsiderar os falsos positivos  ( ) análise dos resultados;</p>	