



**UNIFACS**

UNIVERSIDADE SALVADOR

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES\*

**MESTRADO ACADÊMICO EM SISTEMAS E COMPUTAÇÃO**

**ALLISON RAMON ARAÚJO DE SANTANA**

**AUDITMODEL: MODELO DE REPRESENTAÇÃO DE PROCESSOS PARA  
AUDITORIA**

Salvador  
2020

**ALLISON RAMON ARAÚJO DE SANTANA**

**AUDITMODEL: MODELO DE REPRESENTAÇÃO DE PROCESSOS PARA  
AUDITORIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Computação da Universidade Salvador UNIFACS, *Laureate International Universities* como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Caetano da Silva.

Salvador  
2020

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UNIFACS  
Universidade Salvador, Laureate International Universities.

Santana, Allison Ramon Araújo de

Auditmodel: modelo de representação de processos para auditoria./  
Allison Ramon Araújo de Santana.- Salvador, 2020.

123 f.: il.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas  
e Computação da Universidade Salvador (UNIFACS), Laureate International  
Universities, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Caetano da Silva.

1. Auditoria. 2. Técnicas de Auditoria Assistidas por Computador. I. Silva,  
Paulo Caetano da, orient. II. Título.

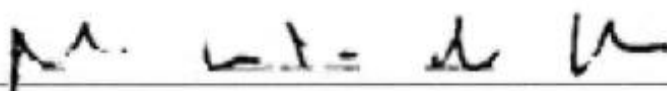
CDD: 657.0285

ALLISON RAMON ARAÚJO DE SANTANA

AUDITMODEL: MODELO DE REPRESENTAÇÃO DE PROCESSOS PARA  
AUDITORIA

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Sistemas e Computação da Universidade Salvador – UNIFACS, Laureate International Universities, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Sistemas e Computação e aprovada pela seguinte banca examinadora:

Paulo Caetano da Silva



Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
Universidade Salvador - UNIFACS

Paulo Nazareno Maia Sampaio



Doutor em Informatique et Telecommunications pela Université Toulouse III Paul Sabatier, França  
Universidade Salvador - UNIFACS

Fabrizia Silva da Rosa



Documento assinado digitalmente  
Fabrizia Silva da Rosa  
Data: 01/12/2020 14:48:46-0300  
CPF: 932.548.659-87

Doutora em Contabilidade pela Universitat de València, Espanha  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Maurício Mello Codesso



Doutor em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil  
D'Amore-McKim School of Business - Northeast University - USA

Salvador, 01 de dezembro de 2020

Dedico este trabalho a Deus, causa primordial de todas as coisas. A ele devo tudo que sou.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por ter me dado sabedoria e paz de espírito, por me possibilitar evolução e a conclusão deste trabalho.

À minha mãe, Vane, por me encorajar, me fazer acreditar que sempre sou capaz. Por interceder a Deus em suas orações e me animar nos momentos difíceis. Por ser um exemplo de mulher guerreira.

À minha mulher e companheira, Cissa, pela força, por estar ao meu lado durante este período. Pelas revisões de textos e artigos, pelo incentivo constante.

Aos meus irmãos, Jey, Jay e Ylnema, que, mesmo sem perceberem, me fazem evoluir e acreditar que é possível alcançar os objetivos traçados.

A meu pai Uriel, pelos exemplos e ensinamentos da vida.

Aos meus avós Geraldo Francisco e Luiza Lopes "*In Memoriam*" por terem me mostrado o caminho da simplicidade e do amor que não está escrito nos livros.

Ao avô Tito das bananas (Otilio Santana) "*In Memoriam*", pelo exemplo de humildade, por ter valorizado o trabalho e através dele, ajudado tanta gente.

Um agradecimento especial ao meu mestre, professor e orientador Prof. Dr. Paulo Caetano, pelas inúmeras correções, ensinamentos, pelos conselhos e dedicação, pela compreensão em diversos momentos desta caminhada e por exercer, com tanto afincamento e sabedoria, a arte de ensinar.

A todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a concretização deste projeto.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

## RESUMO

Segundo a ISO (*International Organization for Standardization*) somente no ano de 2018 foram realizadas mais de um milhão de auditorias no mundo. As empresas normalmente procuram automatizar seus processos, mas em muitos casos, as auditorias ainda são realizadas de forma tradicional e não automatizada, aumentando os custos envolvidos nas realizações das auditorias. A AICPA (*American Institute of Certified Public Accountants*) tem atuado no desenvolvimento de padrões uniformes de dados para viabilizar a realização de auditorias contínuas, mas quanto a perspectiva do entendimento de quais passos e diretrizes devem ser considerados na execução da auditoria os estudos são escassos. Neste trabalho é proposto um modelo de representação de processos de negócios para realização de auditoria, denominado AuditModel, que permite a automatização da auditoria baseada na ISO 19011, norma recomendada pelo *International Accreditation Forum* (IAF). São especificados neste trabalho 14 elementos, classificados em 04 domínios, que juntos compõem o modelo de representação do processo de auditoria. O modelo proposto supre a deficiência da existência de uma documentação que auxilie no entendimento, por parte de desenvolvedores de *softwares*, auditores e empresas, de como deve ser realizada uma auditoria. São mapeados três processos e os elementos especificados são utilizados de forma a mostrar como os processos devem ser empregados na auditoria. Para validação do AuditModel são identificadas características presentes em ferramentas de auditoria e implementada uma ferramenta, denominada AuditModelTool.

**Palavras-Chaves:** Auditoria Contínua. Técnicas de Auditoria Assistidas por Computador. Modelo de Representação de Processos para Auditoria. ISO 19011. AuditModel. AuditModelTool.



## ABSTRACT

According to ISO (International Organization for Standardization) in 2018 alone, more than one million audits were carried out worldwide. Companies usually seek to automate their processes, but in many cases, audits are still carried out in a traditional, non-automated way, increasing the costs involved in carrying out the audits. The AICPA (American Institute of Certified Public Accountants) has worked on the development of uniform data standards to enable the performance of continuous audits, but the perspective of understanding what steps and guidelines should be considered when performing the audit, studies are scarce. In this work, an audit process representation model, called AuditModel, is proposed. That allows its automation, this model is based on ISO 19011, a standard recommended by the International Accreditation Forum (IAF). In this work, 14 elements are specified, classified in 04 domains, which together make up the model of representation of audit processes. The proposed model of representation of processes makes up for the deficiency of the existence of documentation that helps in the understanding, by software developers, auditors and companies, of how an audit should be carried out. Three processes are mapped and the specified elements are used in order to show how the audit processes should be employed. For validation of the AuditModel, characteristics present in audit tools are identified and a tool, called AuditModelTool, is implemented.

**Keywords:** Continuous Auditing. Computer Aided Auditing Techniques. Audit Process Representation Model. ISO 19011. AuditModel, AuditModelTool.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Automatização dos processos de negócio .....	36
Figura 2 - Modelagem de dados e desenvolvimento de referências.....	36
Figura 3 - Análise dos dados encontrados mais na Etapa 4 – emissão de relatórios	37
Figura 4 - Fluxo para o gerenciamento do programa de auditoria .....	41
Figura 5 - Principais objetivos da modelagem utilizando BPMN .....	43
Figura 6 - Elementos mais utilizados no mapeamento DPN.....	44
Figura 7 - AuditModel: domínios existentes no modelo .....	63
Figura 8 - AuditModel: domínios e seus elementos .....	65
Figura 9 - AuditModelTool <i>System Architecture</i> .....	71
Figura 10 - Classes PHP que compõem o componente <i>Business Rules (Business Layer)</i> : <i>Home</i> , <i>Identification Domain</i> (Pacote do AuditModel) e <i>Planning Domain</i> (Pacote do AuditModel).....	75
Figura 11 - Classes PHP que compõem o componente <i>Business Rules (Business Layer)</i> do pacote <i>Conformity Domain</i> do AuditModel .....	76
Figura 12 - Classes PHP que compõem o componente <i>Business Rules (Business Layer)</i> : do pacote <i>Report Domain</i> do AuditModel.....	78
Figura 13 - DER AuditModelTool.....	80
Figura 14 - Mapeamento do processo de controle de cartão corporativo .....	83
Figura 15 - Exemplo dos elementos que compõem o AuditPlan .....	84
Figura 16 - Exemplo dos elementos que compõem domínio <i>Conformity</i> .....	85
Figura 17 - Exemplo dos elementos que compõem o domínio <i>Report</i> .....	86
Figura 18 - Auditoria cartão corporativo: definindo o objetivo da auditoria e o nome do plano.....	87
Figura 19 - Auditoria cartão corporativo: preenchimento plano de auditoria .....	87
Figura 20 - Auditoria cartão corporativo: importação dos critérios e informações (.CSV) do processo para o banco de dados, camada <i>Persistence Layer</i> .....	88
Figura 21 - Auditoria cartão corporativo: análise de conformidade .....	88
Figura 22 - Auditoria cartão corporativo: log da auditoria realizada.....	89
Figura 23 - Auditoria cartão corporativo: relatório da auditoria .....	89
Figura 24 - Auditoria cartão corporativo: plano de ação de auditoria.....	89
Figura 25 - Mapeamento do processo de controle de montagem de andaimes .....	90
Figura 26 - Auditoria montagem de andaimes: definindo o objetivo da auditoria e o nome do plano .....	91
Figura 27 - Auditoria montagem de andaimes: preenchimento do plano de auditoria.	92
Figura 28 - Auditoria montagem de andaimes: importação dos critérios e informações (.csv) do processo para o banco de dados, camada <i>Persistence Layer</i> .....	93
Figura 29 - Auditoria montagem de andaimes: análise de conformidade .....	93

Figura 30 - Auditoria montagem de andaimes: log da auditoria realizada .....	94
Figura 31 - Auditoria montagem de andaimes: relatório da auditoria.....	94
Figura 32 - Auditoria montagem de andaimes: plano de ação de auditoria .....	95
Figura 33 - Mapeamento do processo de controle de indicadores .....	96
Figura 34 - Auditoria controle de indicadores: definindo o objetivo da auditoria e o nome do plano .....	97
Figura 35 - Auditoria controle de indicadores: preenchimento plano de auditoria.....	97
Figura 36 – Auditoria controle de indicadores: importação dos critérios e informações (.CSV) do processo para o banco de dados, camada <i>Persistence Layer</i> .....	98
Figura 37 - Auditoria controle de indicadores: análise de conformidade.....	98
Figura 38 - Auditoria controle de indicadores: log da auditoria realizada .....	99
Figura 39 - Auditoria controle de indicadores: relatório da auditoria .....	99
Figura 40 - Auditoria controle de indicadores: plano de ação de auditoria.....	100
Figura 41 - AuditModelTool: interface gráfica da página <i>Home.php</i> .....	119
Figura 42 - AuditModelTool: interface gráfica inserção de dados da página <i>IdentificationDomain.php</i> .....	120
Figura 43 - AuditModelTool: interface gráfica inserção de dados da página <i>PlanningDomain.php</i> .....	120
Figura 44 - AuditModelTool: interface gráfica inserção de dados das páginas <i>CriterionAudit.php</i> e <i>DocumentAnalysis.php</i> .....	121
Figura 45 - AuditModelTool: interface gráfica inserção de dados da página <i>Conformity.php</i> .....	122
Figura 46 - AuditModelTool: interface gráfica para obtenção log ( <i>GetLogFindings.php</i> ), relatório ( <i>ReportRecomendation.php</i> ) e Plano de Ação ( <i>PlanAction.php</i> ) .....	122

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lista de palavras chaves .....	31
Quadro 2 - Identificação de Padrões, Organizações e análise dos padrões evidenciados Domínios .....	49
Quadro 3 - Classificação das ferramentas evidenciadas .....	56
Quadro 4 - Fontes de dados para auditoria .....	57
Quadro 5 - Sistemas operacionais compatíveis por ferramenta .....	57
Quadro 6 - Responsividade do Layout .....	58
Quadro 7 - Ferramentas <i>open-source</i> .....	58
Quadro 8 - Correlação dos elementos do modelo com os itens da norma 19011 ....	68
Quadro 9 - Classificação das ferramentas .....	101
Quadro 10 - Fonte de dados para auditoria.....	102
Quadro 11 - Compatibilidade das ferramentas com sistemas operacionais .....	103
Quadro 12 - Ferramentas responsivas .....	104
Quadro 13 - Ferramentas disponíveis em repositórios <i>open-source</i> .....	104
Quadro 14 - Realização de auditorias remotas .....	105
Quadro 15 - Emissão de plano de ação e relatório de auditoria .....	106

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	<i>Associação Brasileira de Normas Técnicas</i>
AC	<i>Auditoria Contínua</i>
ACL	<i>Audit Command Language</i>
AICPA	<i>American Institute of Certified Public Accountants</i>
ASCII	<i>American Standard Code for Information Interchange</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
CFC	<i>Conselho Federal de Contabilidade</i>
CIPA	<i>Canadian Institute of Public Accountantes</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
CSV	<i>Common Separate Value</i>
DER	<i>Diagrama de Entidade Relacionamento</i>
DNV-GL	<i>Det Norske Veritas and Germanischer Loyd</i>
DPN	<i>Diagramas de Processo de Negócio</i>
EFS	<i>Entidades Fiscalizadoras Superiores</i>
ERP	<i>Sistemas de Planejamento de Recursos</i>
ERP	<i>Sistemas de Planejamento de Recursos</i>
FIA	<i>Fórum Internacional de Acreditação</i>
HTML5	<i>HyperText Markup Language</i>
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IAF	<i>Instituto dos Auditores Fiscais</i>
IBM	<i>International Business Machines Corporation</i>
IDEA	<i>Interactive Data Extraction &amp; Analysis</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IFAC	<i>International Federation of Accountants</i>
INMETRO	<i>Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISSAI	<i>International Standards of Supreme Audit Institutions</i>
ITOSAI	<i>International Organization of Supreme Audit Institutions</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
OAC	<i>Organismos de Avaliação de Conformidade</i>
ODS	<i>Open Document Formats</i>
OMG	<i>Object Management Group</i>
PCAOB	<i>Public Company Accounting Oversight Board</i>
PDF	<i>Portable document format</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
RTLAM	<i>Real-Time Log Audit Mechanism</i>
SI	<i>Sistemas de Informação</i>
TAAC's	<i>Ferramentas de Auditoria Auxiliadas por Computador</i>
TAAC's	<i>Técnicas de Auditoria Assistidas por Computador TAAC's</i>
TCU	<i>Tribunal de Contas da União</i>

<i>UML</i>	<i>Unified Modeling Language</i>
<i>UTF-8</i>	<i>8-bit Unicode Transformation Format</i>
<i>XBRL</i>	<i>Extensible Business Reporting Language</i>
<i>XML</i>	<i>Extensible Markup Language</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	18
1.2	PROBLEMA.....	20
1.3	JUSTIFICATIVA.....	22
1.4	OBJETIVOS .....	26
1.4.1	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>26</b>
1.4.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>26</b>
1.5	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	27
<b>2</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	<b>29</b>
2.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	29
2.2	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	31
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>33</b>
3.1	EVOLUÇÃO HISTÓRICA E CONCEITUAL DA AUDITORIA CONTÍNUA .....	33
3.2	DIRETRIZES PARA AUDITORIA EM SISTEMAS DE GESTÃO (ABNT ISO IEC 19011).....	38
3.3	BPMN – <i>BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION</i> .....	41
3.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	44
<b>4</b>	<b>TRABALHOS CORRELATOS</b> .....	<b>46</b>
4.1	PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS DE AUDITORIA CONTÍNUA .....	46
4.1.1	<b>Padrões/Normas para a auditoria</b> .....	<b>47</b>
4.2	FERRAMENTAS DE AUDITORIA AUXILIADAS POR COMPUTADOR.....	52
4.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	59
<b>5</b>	<b>UMA PROPOSTA PARA AUTOMATIZAÇÃO DE AUDITORIA BASEADA NA ISO 19011</b> .....	<b>61</b>
5.1	AUDITMODEL - MODELO PARA REPRESENTAÇÃO DO PROCESSOS DE AUDITORIA .....	61
5.1.1	<b>Domínio <i>Identification</i></b> .....	<b>65</b>

5.1.2 Domínio <i>Planning</i> .....	66
5.1.3 Domínio <i>Conformity</i> .....	67
5.1.4 Domínio <i>Report</i> .....	67
5.2 AUDITMODELTOOL – UMA FERRAMENTA BASEADA NO MODELO AUDITMODEL .....	70
5.2.1 Implementação da <i>AuditModelTool</i> .....	73
5.2.1.1 Tecnologias .....	73
5.2.1.2 Diagrama Entidade Relacionamento (DER) .....	79
5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	81
<b>6 PROVA DE CONCEITO: APLICAÇÃO LÓGICA DO MODELO PROPOSTO E VALIDAÇÃO DA FERRAMENTA AUDITMODELTOOL .....</b>	<b>82</b>
6.1 PROCESSO DE CONTROLE DE COMPRA DE CARTÃO CORPORATIVO .....	82
6.1.1 Mapeando as informações do processo Compra com Cartão Corporativo nos elementos do modelo .....	84
6.1.2 Realização de Auditoria através da <i>AutidModelTool</i> – Controle de Cartão Corporativo.....	86
6.2 PROCESSO DE CONTROLE DE MONTAGEM DE ANDAIMES .....	90
6.2.1 Realização de Auditoria através da <i>AutidModelTool</i> – Processo Andaimes .....	91
6.3 PROCESSO DE CONTROLE DE INDICADORES .....	95
6.3.1 Realização de Auditoria através da <i>AutidModelTool</i> – Controle de Indicadores.....	97
6.4 EFETIVIDADE DA FERRAMENTA.....	100
6.4.1 Classificação de Ferramentas .....	101
6.4.2 Comparações quanto aos aspectos técnicos e de Auditoria .....	102
6.4.2.1 Aspectos Técnicos .....	102
6.4.2.1.1 Fonte de Dados .....	102
6.4.2.1.2 Sistemas Operacionais.....	103



6.4.2.1.3 Responsividade do <i>Layout</i> .....	103
6.4.2.1.4 Disponibilização da ferramenta em repositórios <i>Open-Source</i> .....	104
6.4.2.2 Aspectos relacionados a realização de auditoria.....	105
6.4.2.2.1 Auditorias Remotas .....	105
6.4.2.2.2 Emissão de Relatórios e Plano de Ação de Auditoria .....	105
6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	106
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>108</b>
7.1 PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES.....	110
7.2 TRABALHOS COMPLETOS PUBLICADOS E SUBMETIDOS DURANTE O MESTRADO.....	111
7.3 TRABALHOS FUTUROS.....	112
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>114</b>
<b>APÊNDICE A - Interface gráfica da ferramenta AuditModelTool .....</b>	<b>119</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O advento da globalização e o crescimento da economia no decorrer dos anos impactaram significativamente na quantidade de dados que são capturados e armazenados pelas organizações. Indo além, o avanço desenfreado dos processos tecnológicos que possibilitou a diminuição dos custos de armazenamento, o desenvolvimento do e-commerce, do *blockchain*, do big data, *machine learning*, dos sistemas de planejamento de recursos (ERP), a exemplo, ao mesmo tempo em que promoveu mudanças estratégicas nas organizações fizeram surgir novas ameaças como invasão de sistemas e ataques cibernéticos. Em meio a todo este avanço, com um custo estimado em 193 bilhões de dólares, os índices de registros de crimes virtuais tem subido nas últimas décadas, enquanto os crimes “tradicionais” (e.g. roubo, crimes violentos) têm diminuído, aumentando sobremaneira a necessidade da criação e desenvolvimento da área de auditoria para apurar a existências de falhas sistêmicas que afetem o controle e a sobrevivência das instituições de modo geral. Santana et al (2019).

Com os crimes cibernéticos se tornando tão frequentes, tornou-se uma necessidade significativa melhorar dentro das empresas o gerenciamento de risco com o intuito de evitar que seus sistemas fossem invadidos e a saúde econômica da organização fosse afetada, impactando deste modo, também, o funcionamento e o tempo de vida da organização.

Pode-se perceber que a tecnologia pode ser empregada em diversas áreas dentro de uma organização (e.g. recursos humanos, financeiro, suporte, auditoria, logística), ela é utilizada como processo de apoio e proporciona inúmeros benefícios (e.g. aumento da eficiência, melhoria na produtividade, redução de erros e garantia da confiabilidade), mas também abre precedentes para inúmeras falhas.

De acordo com o levantamento *The ISO Survey of Management System Standard Certifications* publicado em 2018 e realizado pela *International Organization for Standardization* – ISO, naquele ano foram contabilizados 1.307.622 (um milhão trezentos e sete mil e seiscentos e vinte e dois) certificados de sistema de gestão válidos em todo o mundo. Segundo a ISO (2018), para que estes certificados serem

considerados válidos, obrigatoriamente as certificadoras (empresas independentes) devem realizar e manter um ciclo de três auditorias sendo, duas de manutenção e uma de renovação da certificação. Considerando que no processo de certificação a auditoria de manutenção é realizada anualmente, conclui-se que essa foi, no mínimo a quantidade de auditorias de manutenção realizadas no período.

O controle proporcionado pelo processo de auditoria quando ela é contínua o torna mais eficaz, pois quando bem feita reduz sobremaneira as chances de fraudes e a extensão delas (RATLEY, 2012). Considera-se este um avanço importante contra a existência de fraudes dentro das empresas. Percebe-se que o estabelecimento da auditoria e junto com ela a análise de dados fornece aos auditores relatórios mais eficazes, reduzindo sobremaneira os riscos do mercado para a empresas.

Neste trabalho, assumiu-se como conceito base de Auditoria Contínua (AC) o definido por Vasarhely *at al.* (2004) que a compreendem como um tipo de auditoria capaz de produzir resultados de auditorias simultaneamente, em um período curto de tempo e logo após algum acontecimento relevante na organização. Para a realização da Auditoria, entretanto, faz-se necessária a existência de um processo automatizado dentro da instituição que permita o acesso imediato aos seus dados e eventos.

Para Church *at al.* (2001), os avanços tecnológicos impuseram uma necessidade de segurança instantânea sobre a eficiência do gerenciamento de dados e riscos às instituições. Na tentativa de evitar escândalos financeiros e fraudes internas, a auditoria passou a ser utilizada frequentemente para garantir a integridade financeira e evitar maiores danos as instituições.

De acordo com os diretrizes para auditoria em sistemas de gestão elaborada pela ISO e traduzida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT descritas na norma ABNT NBR ISO 19011:2018 (Diretrizes para Auditoria em Sistemas de Gestão) (ABNT, 2018), o processo de auditoria deve ser realizado de maneira sistemática, deve ser documentado e independente, visando obtenção de evidências objetivas (registros, apresentação de fatos ou outras informações) proporcionando assim uma avaliação que permita determinar a extensão na qual os critérios (conjunto de políticas, procedimentos ou requisitos legais) estabelecidos pela organização estão sendo atendidos.

Segundo o IAF (Fórum Internacional de Acreditação) (IAF, 2020), em sua recomendação de diretrizes para aplicação de normas ISO (*IAF Guidance on the Application of ISO/IEC Guide 65:1996*) (IAF, 2006), todo organismo de certificação deve garantir que as auditorias sejam realizadas considerando os itens normativos da ISO IEC 19011 para que se possa atestar o cumprimento contínuo dos requisitos normativos do certificado a ser concedido, independentemente do tipo de auditoria (certificação, manutenção ou recertificação).

O uso de tecnologias no processo de realização das auditorias pode garantir uma melhor precisão no monitoramento e análise, uma vez que regras podem ser definidas pelo auditor para que sejam feitos alertas automáticos à medida em que anomalias sejam identificadas. São divergentes os entendimentos quanto ao processo de automação e materialização da auditoria contínua. Para que aconteça automatização vários aspectos devem ser considerados, desde a necessidade da padronização de dados, a interoperabilidade entre os ambientes computacionais (RATLEY, 2012), até a definição de modelos que descrevam como as auditorias devem ser realizadas.

A definição coerente dos processos e a padronização diminuem o retrabalho e garantem a redução de erros, que podem causar impactos negativos no ambiente organizacional. A padronização de dados para auditoria auxilia na redução de problemas: falta de acessibilidade, transparência dos dados disponibilizados e/ou coletados, alto custo no ato da coleta de dados bem como esforços superiores ao necessários em várias fases da auditoria (NITCHMAN, 2014).

Relativo à padronização de dados para auditoria, existem algumas iniciativas, um dos exemplos mais significativos é o *Audit Data Standards* (AICPA, 2020), iniciativa da AICPA (*American Institute of Certified Public Accountants*) (AICPA, 2020) cujo objetivo é desenvolver um modelo de dados padronizado que facilite o uso de análises aprimoradas. Um grupo de trabalho da AICPA desenvolveu padrões uniformes de dados de auditoria que identificam as principais informações necessárias para auditorias e fornecem uma estrutura comum que abrange: (1) definições de arquivos de dados e especificações técnicas, (2) definições de campos de dados e especificações técnicas, e (3) perguntas suplementares e rotinas de validação de dados para ajudar os auditores a entender melhor os dados e avaliar sua plenitude e

integridade. Os padrões são oferecidos em um desses dois formatos de arquivo: (1) formato de arquivo simples (formato UTF-8 de arquivo de texto delimitado) e (2) XBRL (*Extensible Business Reporting Language*) (XBRL, 2017).

## 1.2 PROBLEMA

Segundo Vasarhelyi *at al.* (2010) na maioria das vezes, as auditorias externas e internas são realizadas através do método tradicional. O auditor se desloca ao local da auditoria, obtém e evidencia o atendimento aos requisitos de auditoria *in loco*, de forma manual e não automatizada. Os custos com auditoria *in loco* costumam ser mais caros para organização contratante, uma vez que será necessário arcar com despesas de hospedagem, alimentação e locomoção da equipe de auditores.

Segundo Flowerday et al (2006) a variedade de formato de dados e registros gerados pelos sistemas em uso nas organizações atrapalha o desenvolvimento de soluções computacionais focadas em auditoria. Com exceção da AICPA, são poucos ou quase inexistente os grupos de trabalho que buscam criar padrões, normas e modelos focados em diretrizes que possibilitem a realização automatizada da auditoria. Na perspectiva do entendimento de quais passos devem ser seguidos e quais diretrizes devem ser consideradas como requisito para o desenvolvimento de projetos de *softwares* tendo a auditoria como foco, os estudos são ainda mais escassos.

A inexistência de um modelo de representação do processo de auditoria acarreta no desenvolvimento de ferramentas generalistas que buscam atender diversas demandas, mas não consideram os aspectos formais da auditoria ou ferramentas específicas para setores econômicos (e.g. indústria, agronegócio, logística). Os modelos que consideram os aspectos formais para certificação possuem os custos de suas aquisições mais elevados, e conseqüentemente, são de código fechado, causando assim uma escassez de projetos de código aberto disponível nos repositórios públicos.

No mercado existem ferramentas como a *Audimation*<sup>1</sup> (análise e avaliação de risco, testes de conformidades) (IMONIANA, 2016), a *Galileo*<sup>2</sup> (gestão de risco,

---

<sup>1</sup> <http://www.audimation.com/about.cfm>

<sup>2</sup> [http://www.galileoontheweb.com/hsl/hslwebsite.nsf/w2\\_Galileo.html](http://www.galileoontheweb.com/hsl/hslwebsite.nsf/w2_Galileo.html)

documentação e emissão de relatórios), a *Pentana*<sup>3</sup> (planejamento, controle de horas, emissão de relatórios e controle de plano de ação) (LYRA, 2008) que possibilitam a realização de auditoria, porém, são ferramentas generalistas. Para Teruel este tipo de ferramenta não precisa de conhecimento técnico em auditoria, elas possuem scripts pré-configurados (TERUEL, 2017).

Em contrapartida, Lyra afirma que há uma diminuição da produtividade dos auditores experientes, os quais possuem um custo de salário mais elevado, quando é necessário a configuração de *scripts* nas ferramentas de auditoria (LYRA, 2008). Segundo (WERNER, 2016) os procedimentos tradicionais de auditoria (inspeção de documentação, entrevistas) consomem muito tempo dos auditores e aumentam a chance de erros. Para Teruel algumas ferramentas de auditoria têm alto custo, bem como suas atualizações são propícias a erros em virtude da diversidade das características de cada ferramenta (TERUEL, 2017).

Segundo Chen *at al.* (2018), quando se tem a necessidade de garantir requisitos, nem só de produtividade, mas também de adaptabilidade, flexibilidade e interoperabilidade, o termo padronização é muito discutido, tanto nas esferas organizacionais públicas, quanto nas privadas.

Tendo como base este cenário, esta dissertação assume como problema principal de pesquisa: Existe uma norma ou padrão que represente o processo de realização de auditoria e através dele, seja possível o desenvolvimento projetos de *software* com a finalidade de automatizar a auditoria?

### 1.3 JUSTIFICATIVA

De acordo com a ISO atualmente são 23 mil 117 padrões normativos, desenvolvidos por ela, que cobrem quase todos os aspectos de tecnologia e fabricação no mundo, muitos deles são auditados utilizando as diretrizes da ISO 19011 que é genérica e independente do sistema de gestão (e.g. qualidade, meio ambiente, segurança do trabalho, segurança da informação) definido como requisito de auditoria (ISO, 2020). Assim como a ISO, o modelo apresentado neste trabalho propõe uma independência do sistema de informação em relação ao processo

---

<sup>3</sup>[www.pentana.com/paws.asp](http://www.pentana.com/paws.asp)

específico auditado e aos requisitos a serem utilizados na auditoria. A representação do processo de auditoria através do modelo fornecerá uma estrutura padrão que possibilitará, uma vez que os elementos propostos já são utilizados no processo de certificação, uma maior abrangência dos softwares quanto ao atendimento em diversos seguimentos de mercado (e.g. indústria, agronegócio, logística). A padronização da representação do processo de auditoria nos sistemas de informação (SI) tornaria sua execução mais ágil, sem necessidade de configuração de *scripts*.

Conforme pesquisa realizada no site do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO, 2020), nos últimos 5 (cinco), em território nacional, foram realizadas 27.700 (vinte e sete mil e setecentas) auditorias para validação ou manutenção de Sistemas de Gestão da Qualidade (ABNT NBR ISO 9001) e 2.480 (dois mil quatrocentos e oitenta) auditorias em Sistemas de Gestão Ambiental (ABNT NBR ISO 14001) (INMETRO, 2019). Considerando estes dados, foram realizadas 30.180 (trinta mil cento e oitenta) auditorias que tiveram como base a aplicação das diretrizes da norma ABNT NBR ISO 19011 (Diretrizes para Auditoria em Sistemas de Gestão) no país.

O banco de dados do INMETRO apresenta registros oriundos das informações enviadas pelas certificadoras. Tendo em vista que, as organizações realizam no mínimo uma auditoria interna, os dados apresentados nos levam a conclusão de que foram realizadas 60.360 mil auditorias somente de 2015 até o ano de 2020 no país.

Seguindo essa lógica, e considerando que segundo a ISO (ISO, 2018), mundialmente, até o ano de 2018, tivemos 1.307.622 (um milhão trezentos e sete mil e seiscentos e vinte e duas) auditorias externas realizadas, se cada empresa apontada tiver realizado no mínimo uma auditoria interna, obtemos um total de 2.615.244 (dois milhões seiscentos e quinze mil e duzentos e quarenta e quatro) auditorias realizadas.

David *at al.* (2018) afirma que a fim de realizar auditorias internas de forma automatizada, as organizações vêm iniciando um processo de transformação, criando um ambiente digital e cada vez mais sem papel. Os registros e evidências das auditorias internas devem ser apresentados as certificadoras durante as auditorias.

A AICPA busca uma solução para a padronização de dados com o *Audit Data Standard*, mas, quanto ao aspecto da representação de como uma auditoria e seu processo devem ser realizados, ainda carece de estudos e proposições.

Visando identificar modelos, normas e padrões que viabilizassem a realização de auditorias automatizadas foi realizada a revisão da literatura Padronização de Processos de Auditoria, a qual será apresentada no capítulo 4, na qual foram identificados 97 normas de cinco organizações distintas, sendo elas: *American Institute of Certified Public Accountants – AICPA*<sup>4</sup>, *International Federation of Accountants – IFAC*<sup>5</sup>, *Public Company Accounting Oversight Board – PCAOB*<sup>6</sup>, Conselho Federal de Contabilidade – CFC<sup>7</sup>, Tribunal de Contas da União - TCU<sup>8</sup>, sendo essas últimas duas, instituições brasileiras.

Em virtude dessa revisão da literatura constata-se que os padrões identificados são focados em auditorias contábeis, sendo percebido uma deficiência ou inexistência de uma sistematização de processos que auxiliem na realização de uma auditoria automatizada específicos para auditorias de sistemas de gestão certificáveis. Comprovando a necessidade da criação de um modelo de representação do processo de auditoria a fim de facilitar o entendimento quanto aos passos que devem ser seguidos para realização do processo de auditorias certificáveis.

Tendo em vista a expressividade do cálculo estimado de 2.615.244 (dois milhões seiscentos e quinze mil e duzentos e quarenta e quatro) de auditorias realizada no mundo no ano de 2018 (ISO, 2018), bem como a recomendação do IAF, no guia de aplicação das normas ISO 65:1996 (IAF, 2006) o modelo a ser proposto seguirá a recomendação, tendo como referência a norma ABNT NBR ISO 19011 (Diretrizes para Auditoria em Sistemas de Gestão) na sua elaboração.

Essa pesquisa se justifica pela necessidade de se usar um modelo genérico do processo de auditoria que seja de fácil aplicabilidade e automatização, independente

---

<sup>4</sup> <https://www.aicpa.org/>

<sup>5</sup> <https://www.ifac.org/>

<sup>6</sup> <https://pcaobus.org/Standards/Auditing/Pages/default.aspx>

<sup>7</sup> <https://cfc.org.br/cia/auditoria/>

<sup>8</sup> <https://portal.tcu.gov.br/fiscalizacao-e-controle/auditoria/normas-internacionais-das-entidades-fiscalizadores-superiores-issai/>



de processo de negócio a ser auditado, auxiliando empresas e organizações em seus projetos de planejamento e implantação de auditorias automatizadas.

A revisão de literatura que trata das Ferramentas de Auditoria Auxiliadas por Computador – TAAC's, a qual será apresentada no capítulo 4, teve o objetivo de identificar e classificar ferramentas atuais de auditoria de modo obter informações que auxiliem no desenvolvimento de novas ferramentas de auditoria a partir das constatações técnicas. Um dos aspectos técnicos considerados na revisão é a análise da existência de projetos de *software open-source*, porém, os projetos evidenciados e classificados nesta categoria, apesar dos autores afirmarem que seriam de domínio público, seus códigos fonte não estavam disponíveis no repositório *GitHub* (Github, 2020) ou até mesmo em sites de pesquisas na internet.

Tendo em vista essa revisão da literatura, é necessário que o projeto de *software* desenvolvido nesta dissertação seja disponibilizado em um repositório público a fim de apresentar as funcionalidades oriundas do modelo de processo de auditoria, bem como contribuir para fomentar o desenvolvimento de *softwares* com essa finalidade.

Utilizada por 50.000.000 (cinquenta milhões) programadores e por 2.900.000 (dois milhões e novecentas mil) empresas (e.g. IBM, Facebook, PayPal e SAP) em diversos países do mundo, o repositório público e plataforma de colaboração selecionado para publicação do código fonte desenvolvida neste trabalho é o *GitHub*, que permite a hospedagem, revisão e gerenciamento de projetos *open-source* (GITHUB, 2020).

Um modelo genérico de representação do processo de auditoria, baseado em uma norma utilizada em grande escala (ISO 19011) por muitos auditores no mundo, possibilita o desenvolvimento de ferramentas de fácil entendimento por parte das equipes, suprimindo a deficiência apresentada por Lyra (2008) no que se refere às configurações necessárias antes de utilizar algumas ferramentas. A adoção, por parte dos desenvolvedores, de um modelo genérico como padrão para o desenvolvimento de sistemas para auditoria poderá diminuir no alto custo de desenvolvimento do processo de auditoria, como bem apontado por Teruel.

Para Míkva *et al* (2016) modelos e padrões proporcionam a redução de erros, melhoram a segurança, facilitam e evitam problemas de comunicação. A padronização possibilita que empresas reduzam seus custos operacionais e financeiros.

Espera-se como contribuições desta pesquisa: quanto aos aspectos de negócio, o modelo proposto vai representar o processo de auditoria de forma simples, possibilitando adaptações futuras no modelo e até mesmo incentivando a criação de comunidades para prestação de serviços personalizados, tendo como base uma ferramenta *open-source* aqui proposta e sua adaptação para outras necessidades de clientes. No campo de engenharia de *software* a contribuição deste trabalho está no processo de modelagem que viabiliza, através de uma maior abstração, o desenvolvimento ou melhora de aplicações de *software* de auditoria. Ademais, o modelo visa demonstrar, através de exemplo prático, os conceitos propostos possibilitando aos programadores o entendimento de como deve ser realizado o processo de auditoria e permitindo a extensão da ferramenta proposta.

Espera-se que o modelo proposto e a ferramenta desenvolvida permitam a automatização dos processos de auditoria em documentos eletrônicos digitais, e que possam ser utilizados em instituições públicas e privadas além de fomentar ainda mais o assunto na academia.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo Geral

Propor um modelo que represente o processo de realização de auditoria, baseado em norma de auditoria, que permita o desenvolvimento de uma ferramenta que execute auditorias sobre qualquer processo de negócio.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

(a) Identificar a existência de padrões normativos ou modelos que representem o processo de auditoria, e com base nas 07 seções da norma ABNT NBR ISO 19011:2019, obter os aspectos fundamentais para propor um modelo de representação do processo de auditoria considerando os padrões de auditoria e as seções selecionadas de

maneira que possa ser incorporado em aplicações de software de auditoria;

(b) Analisar ferramentas de auditoria na literatura de modo obter características técnicas (fonte de importação de dado, sistema operacional, responsividade do *layout* e disponibilização do projeto em plataformas *open-source*) e de auditoria (a realização de auditorias remotas e geração de relatórios finais e planos de ação) que contribuam para o desenvolvimento de um protótipo que supra as deficiências destes requisitos.

c) Propor uma ferramenta de *software* a fim de validar o proposto no item (a).

d) Executar diferentes estudos de caso na ferramenta proposta (c) de maneira atestar a aplicação do modelo proposto (a) em diferentes processos de negócio.

## 1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho encontra-se estruturado da seguinte maneira:

- a) Primeiro capítulo: foi apresentada a contextualização do problema e introdução do projeto abordando a auditoria como área de pesquisa, os objetivos (geral e específicos), assim como a justificativa e as contribuições esperadas do trabalho;
- b) Segundo capítulo: apresentação do percurso metodológico empregado para a operacionalização da pesquisa;
- c) Terceiro capítulo: fundamentação teórica que aborda a evolução da auditoria e a sua evolução histórica, são apresentadas as diretrizes para auditoria em sistemas de gestão (ABNT NBR ISO 19011:2019), discorrido sobre os conceitos de BPMN - *Business Process Model and Notation* (utilizado no mapeamento de processos do caso de uso deste trabalho), finalizando o capítulo com técnicas de auditoria assistidas por computador;
- d) Quarto capítulo: apresentação dos resultados obtidos na pesquisa: padronização de processo de auditoria contínua e ferramentas de auditoria auxiliadas por computador;

- e) Quinto capítulo: apresentação do modelo representação de processo de auditoria contínua proposto;
- f) Sexto capítulo: apresentação dos processos mapeados que servirão como estudo de caso e apresentação do protótipo desenvolvido afim de validar o modelo proposto;
- g) O último capítulo fornece as considerações finais do trabalho, limitações e sugestões para futuras pesquisas.

## 2 PERCURSO METODOLÓGICO

Este capítulo descreve a metodologia de pesquisa, explicando as abordagens adotadas para planejamento e a execução dos estudos com vistas a alcançar os objetivos da pesquisa.

Gil (2002) define a pesquisa como um processo formal e sistemático surgido a partir de uma investigação e oriunda sempre da escolha de um método científico, ou seja, o objetivo principal da pesquisa é descobrir respostas mediante ao emprego de técnicas e procedimentos científicos adotados previamente. No entanto, tomando como tema central deste pensamento a investigação, podemos afirmar que o processo de fazer pesquisa só se realiza se amparada em procedimentos metodológicos que embasem e aproximem o investigador do objeto estudado. Dentro deste processo é função do pesquisador construir o percurso metodológico da pesquisa de acordo com o objeto e a realidade analisada. Para Minayo (1993) o objeto e o método devem estar harmonicamente articulados com a teoria e a realidade empírica para que a pesquisa logre êxito.

Neste sentido, a metodologia, de forma sistêmica, é quem oferece os recursos necessários para que o pesquisador por meio de objetivos e diretrizes antecipadamente estabelecidos consiga identificar uma determinada realidade. Logo, neste capítulo serão demonstrados os métodos e as técnicas que foram escolhidos para a realização do presente estudo, bem como os caminhos percorridos para encontrar as respostas ao problema de pesquisa e, também, atingir os objetivos.

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Fundamentada na definição de Demo (1994), esta pesquisa se caracteriza quanto à sua natureza como empírica. Para o autor,

a pesquisa dedicada ao tratamento da face empírica e factual da realidade, produzindo e analisando dados, procedendo pela via do controle real. Este tipo de pesquisa oferece possibilidade de maior concretude às argumentações, por mais tênue que possa ser a base factual. O significado dos dados empíricos depende do referencial teórico, mas estes dados agregam impacto pertinente, sobretudo no sentido de facilitarem a aproximação prática. (DEMO, 1994, p.37).

Quanto aos seus objetivos, a presente pesquisa caracteriza-se como um estudo exploratório, pois como preconiza Gil (2002), tem como objetivo principal

buscar conhecer todos os aspectos de um fenômeno em específico a fim de esclarecer conceitos e desenvolver novas análises que o subsidiem, como é o caso da elaboração de um modelo de representação de processo para a realização de auditoria que será aqui apresentado.

Quanto à sua abordagem a pesquisa pode ser caracterizada como qualitativa, por não se preocupar em termos quantitativos da realização de auditoria a partir de uma análise subjetiva tentar identificar a necessidade da criação de um novo modelo de representação do processo de auditoria com foco nas recomendações aplicadas ao processo de auditoria e o desenvolvimento de ferramenta que possibilite a utilização deste modelo na prática, bem como na compreensão dos benefícios dos impactos que este tipo de auditoria pode oferecer. Para Richardson (1999),

Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar os processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos. (RICHARDSON, 1999, p. 80).

Vale salientar, entretanto, que o fato da pesquisa se caracterizar enquanto qualitativa não a impossibilita de usar dados que sejam quantificáveis para fundamentar a sua análise.

Dentro do arcabouço da pesquisa exploratória, utilizou-se como uma estratégia metodológica as definidas pelo estudo de caso. Para Yin (2010),

Os estudos que empregam uma metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar os processos dinâmicos vividos por grupos sociais, contribuir no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos. (YIN, 2010, p.145).

Assim, foi possível investigar a realidade dos processos de auditoria a fundo, para poder propor, dentro do contexto em que se aplica esta pesquisa, um modelo de representação de dados que possa ser aplicado por demais instituições.

## 2.2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa bibliográfica visou à seleção de dissertações e teses acadêmicas, artigos científicos e livros, sendo realizada através da utilização de palavras-chave (em português e a tradução equivalente para o idioma inglês), combinando e associando-as em comando e operadores booleanos para que os motores de busca pudessem recuperar informações relacionadas ao contexto, limitando a área de pesquisa. As palavras-chave foram especificadas para viabilizar a busca de informações. No Quadro 1 é possível evidenciar as palavras-chave utilizadas na pesquisa.

Quadro 1 - Lista de palavras chaves

PALAVRA CHAVE	TRADUÇÃO DA PALAVRA CHAVE
<i>Continuous Audit</i>	Auditoria Contínua
<i>Standardization</i>	Padronização
<i>Standard</i>	Norma
<i>Process</i>	Processo
<i>Data</i>	Dados
<i>Audit</i>	Auditoria

Fonte: Autoria própria (2020).

As palavras-chaves definidas foram submetidas nos formulários de pesquisa das seguintes bibliotecas digitais: *ACM Digital Library*, *IEEE*, *Sielo*, *Science Direct* e no *Google Academy*. Trindade et al. (Trindade, 2008) afirmam que *ACM Digital Library* e *IEEE* são repositórios influentes na área da computação, compostos por diversos periódicos e atas de conferência.

Foram definidos critérios de inclusão e exclusão das dissertações, artigos científicos e livros, afim de limitar as buscas e proporcionar uma melhor seleção.

Os critérios de inclusão definidos foram:

- Os artigos abordaram a padronização de processos de auditoria contínua;
- Os artigos podem estar disponibilizados na fonte primária ou em outras fontes, desde que seja possível obtenção do mesmo através do ISBN (*International Standard Serial Number*).

Os critérios de exclusão definidos foram:

- As publicações foram excluídas quando seu foco não era relacionado a padronização de processos de auditoria contínua;
- Artigos publicados em períodos diferentes de 2015 a 2020;
- Artigos não públicos;
- Artigos escritos em idiomas diferentes do português e do inglês.

Chegou-se a um total de 219 artigos, desses 18 foram utilizados para a elaboração desta dissertação de mestrado. Posteriormente, buscou-se identificar nos artigos, de forma sistemática, quantos apresentavam modelos de representação de dados para auditoria contínua, buscando identificar quais eram as etapas e procedimentos, os padrões e as normas para propor um modelo de representação do processo de auditoria.



### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo será discutido a fundamentação teórica, sendo apresentado a abordagem da importância da evolução histórica da auditoria contínua, discorrido sobre a tecnologia utilizadas no mapeamento dos processos de negócio (BPMN), bem como apresenta todas as sessões da norma de Diretrizes para Auditoria em Sistemas de Gestão (ABNT NBR ISO 19011:2019) e sua importância no contexto de auditoria no cenário mundial.

#### 3.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA E CONCEITUAL DA AUDITORIA CONTÍNUA

Estudos desenvolvidos por Alles *at al.* (2006), demonstram que a Auditoria Contínua é uma evolução das auditorias Internas e Externas, desenvolvidas a partir da junção dos processos de auditoria com a aplicação da tecnologia da informação. De acordo com Coderre (2005), a Auditoria Contínua é uma metodologia utilizada para a emissão de relatórios simultaneamente, que ao ser realizado permite que os auditores possam formar opinião sobre um evento importante, em um período curto. Para Coderre (2005), a Auditoria Contínua é um exemplo claro de um processo de automação das Auditorias Interna e Externa.

Entende-se, então, a Auditoria Contínua como uma espécie de função de controle que é utilizada para poder realizar o monitoramento contínuo como uma evidência indireta da qualidade e conformidade do processo. A Auditoria Contínua é um processo recente, a primeira definição feita por um órgão representativo de que se tem ciência sobre Auditoria Contínua foi dada em 1999 pelo *American Institute of Certified Public Accountants* (AICPA) e pelo *Canadian Institute of Public Accountants* (CIPA) no AICPA/CICA, em 1999. Foi definida então como:

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 após a ocorrência dos eventos. (CICA/AICPA, 1999, s/p).

Ou seja, a implementação de um processo de Auditoria Contínua e a realização dela com dada frequência nas empresas auxilia na avaliação do nível de risco das transações e permite, também, que o auditor possa confirmar ou não os resultados de suas recomendações.

A Auditoria Contínua em contrapartida com a auditoria tradicional possibilita a execução de ações corretivas de modo precoce. Nela, o objetivo deixa de ser simplesmente a detecção do erro manual para a prevenção dos riscos baseada nos aspectos tecnológicos. Flowerday *at al.* (2006). Deste modo, como afirma Li et al (2007) Auditoria Contínua é a evolução da auditoria tradicional, pois de modo tecnológico oferece a descoberta de falhas de controle e de desvio de situações de comando dentro da empresa, direcionando seus esforços para a apuração, mediação e correção dos fatos.

Estudos sobre Auditoria Contínua no Brasil ainda são incipientes, a escassez de estudos e pesquisas sobre o tema, bem como a carência de auditores, nos leva a afirmar que a Auditoria Contínua ainda está em fase inicial no país. Um estudo realizado por Marion (2003), demonstra que o Brasil, em comparação com outros países, é o menos auditado do mundo, tendo apenas 1 auditor independente para cada 25.000 habitantes, enquanto que na Holanda essa proporção é de 1:900 e nos Estados Unidos 1:2300.

Rezaee et al (2002), sugerem a necessidade dos países se atualizarem com relação aos processos de auditoria, para os autores os relatórios anuais tradicionais ofertados pela auditoria tradicional já não dão conta de atender as empresas e aos seus usuários. Assim, as mudanças para sistemas contábeis em tempo real, relatórios financeiros eletrônicos e auditoria contínua resultaram em empresas mais saudáveis.

Para Grover e Murthy (2004),

Auditoria Contínua é um método que permite auditores prover opinião sobre um objeto usando uma série de relatórios emitidos simultaneamente, em um período curto de tempo, após a ocorrência de um evento importante.

Ou seja, no processo de auditoria as evidências são colhidas e apresentadas em relatórios de conclusão de forma a apontar as necessidades de melhoria e assim, identificar as não conformidades visando solucionar a causa raiz e evitar a sua reincidência. Nas auditorias tradicionais o processo tende a ser lento em virtude de agravantes como limitações de amostras ou até mesmo o processo manual da sua realização.

A Auditoria Contínua evoluiu juntamente com a evolução das novas tecnologias. No entanto, em um primeiro instante, ela era utilizada apenas como um suporte técnico para as auditorias existentes, não sendo capaz de aproveitar todas as funcionalidades e a capacidade tecnológicas dos sistemas ERP. Vasarhelyi *at al.* (2004). Sendo que a auditoria contínua se torna mais eficiente com o uso de tecnologia e automação. Metodologias melhoradas possibilitam um aumento na eficácia e eficiência de um processo de auditoria, pois, permite auditorias mais frequentes de modo a aumentar a confiabilidade da informação e disponibilizá-la.

Com relação a evolução do uso, percebe-se que têm sido crescente o uso da Auditoria Contínua pelas organizações. De acordo com Alles *at al.* (2008), há indícios de que é crescente utilização da auditoria contínua pelas empresas, de acordo com os autores em um levantamento realizado pelo Instituto de Auditores Internos e pelo desenvolvedor de *software* ACL, 36% das empresas que responderam ao questionário já implementaram a AC e 39% estavam planejando implementar a AC em um futuro próximo. De acordo com Silva (2012), são inúmeros os avanços oriundos da utilização da AC, contudo, estes avanços não são obtidos sem que haja um estudo e um domínio total do conteúdo, pois isso pode enfraquecer a opinião do auditor sobre os dados da empresa.

A auditoria contínua tem avançado em virtude de parcerias realizadas entre a organizações e a comunidade acadêmica. No geral o mercado atua dinamicamente de forma a gerar uma grande quantidade de informações. Com as auditorias contínuas as empresas tendem a melhorar sua vantagem competitiva e aumentar a confiança dos seus investidores, como corrobora Luciano *at al.* (2018).

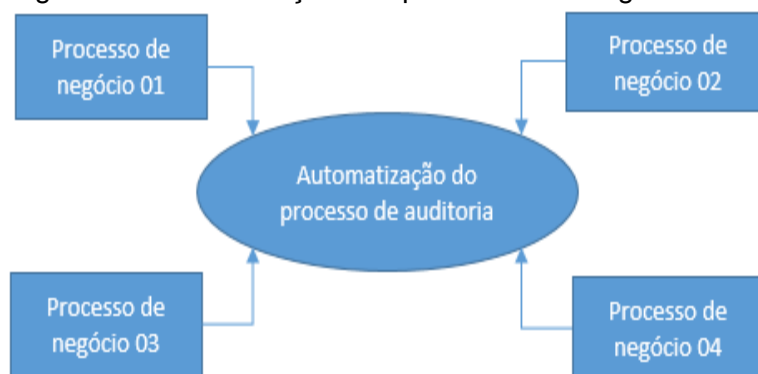
A auditoria contínua permite que o exame de dados, e processos aconteçam em pequenos espaços temporais ou continuamente. Nesse processo o monitoramento dos controles e das operações em tempo mais curto permite que o auditor detecte os desvios de maneira rápida e eficiente, proporcionando uma resposta adequada em tempo hábil.

A auditoria contínua se torna mais eficiente com o uso de tecnologia e automação, em conjunto com metodologias que possibilitem um aumento de eficácia

e eficiência de um processo de auditoria, permitindo um aumento de confiabilidade do mercado (CHAN, 2016).

Para Vasarhelyi e Chan (2016) as auditorias contínuas consistem em quatro etapas: Etapa 1: automatização do processo de auditoria, Etapa 2: modelagem de dados e desenvolvimento de referências, Etapa 03: análise dos dados encontrados e a Etapa 4: Emissão do relatório de auditoria. Essas etapas do processo de auditoria são ilustradas graficamente na Figura 1, 2 e 3, demonstradas a seguir.

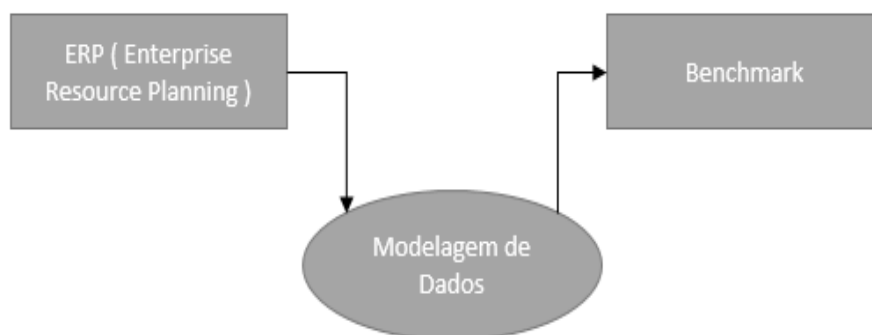
Figura 1 - Automatização dos processos de negócio



Fonte: Adaptado de Vasarhelyi e Chan (2016).

A Figura 2 aborda a modelagem dos dados. Na Etapa 2, ilustrada na Figura 2, os dados são modelados para permitir a auditoria. Um ambiente virtual (*Benchmark*) é montado a fim de avaliar a operação e possibilitar realização de testes.

Figura 2 - Modelagem de dados e desenvolvimento de referências

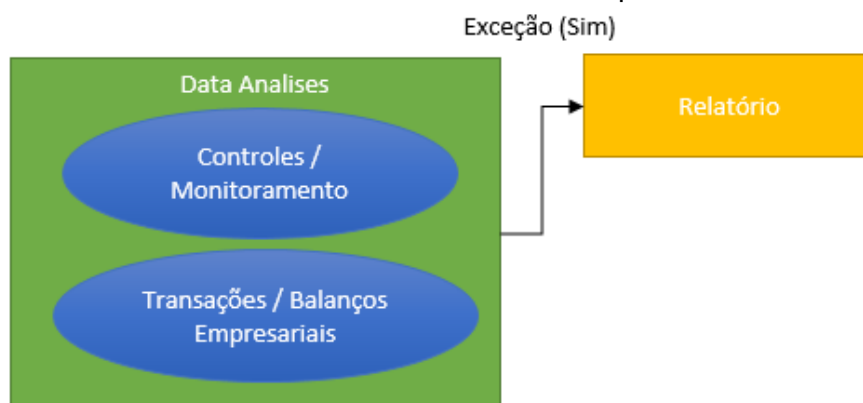


Fonte: Adaptado de Vasarhelyi e Chan (2016).

Nas Etapas 3 e 4, ilustradas pela Figura 3, os dados são analisados, com base nos controles ou monitoramento estabelecido, e o relatório de auditoria é gerado. São

utilizados transações e/ou balanços empresariais para análise de evidências. Ao encontrar uma exceção (inconsistência entre o controle estabelecido e o dado apresentado) ela é direcionada para o relatório de auditoria, Etapa 4, onde são apresentadas todas as não conformidades oriundas da análise.

Figura 3 - Análise dos dados encontrados mais na Etapa 4 – emissão de relatórios



Fonte: Adaptado de Vasarhelyi e Chan (2016).

Neste trabalho foram aplicadas técnicas de auditoria de modo a possibilitar a identificação e responsabilização do auditor, definição de contexto da auditoria a ser realizada, tipo e método de auditoria, conformidade, gerenciamento de ações, cronograma de atividades e processos, entre outros.

Quando se tem a necessidade de garantir requisitos de transparência, produtividade, adaptabilidade, flexibilidade e interoperabilidade o termo padronização é muito discutido, tanto nas esferas organizacionais públicas quanto nas privadas Chen *et al.* (2008). Recentemente a auditoria tradicional (interna e externa) mudou consideravelmente, principalmente no que tange às mudanças no ambiente de processamento de dados. Na verificação e certificação de dados estas mudanças geraram grandes desafios Codesso *et al.* (2018).

As auditorias tradicionais estão se mostrando menos eficazes quando se trata de grande volume de dados. O desenvolvimento da auditoria contínua tem muitos desafios, uma vez que os dados são originados de diversos tipos de softwares. O uso de softwares diferentes dificulta a coleta de dados e o seu tratamento. A baixa interoperabilidade entre estes sistemas atrapalha ainda mais o desenvolvimento de soluções computacionais focadas na auditoria Codesso *et al.* (2018). Diante do

exposto constata-se que uma das maiores dificuldades dos auditores é obter dados precisos e em formatos apropriados para análise.

Segundo Mcgee (2004),

A empresa em tempo real é capaz de monitorar, capturar e analisar eventos observáveis, de causa-raiz, que são críticos para o seu sucesso, imediatamente após a ocorrência dos mesmos, permitindo assim a identificação de novas oportunidades, evitando falhas e minimizando atrasos em processos chave. A empresa em tempo real deve explorar essas capacidades de modo a eliminar todos os atrasos na gestão e execução dos seus processos críticos de negócio.

A auditoria contínua permite que o exame de dados, e processos aconteçam em pequenos espaços temporais ou continuamente. Neste processo o monitoramento dos controles e das operações em tempo mais curto permite que o auditor detecte os desvios de maneira rápida e eficiente, proporcionando uma resposta adequada em um rápido espaço de tempo.

### 3.2 DIRETRIZES PARA AUDITORIA EM SISTEMAS DE GESTÃO (ABNT ISO IEC 19011)

A *International Organization for Standardization* – ISO (ISO, 2020), fundada em 1946, está presente em 164 países. Atualmente seus padrões cobrem quase todos os aspectos de tecnologia e fabricação do mundo e são desenvolvidos baseados na relevância do tema para o mercado. Em seu portfólio são exatamente 23.117 (vinte e três mil cento e dezessete) padrões normativos, dos quais pode-se citar:

- Padrões de gerenciamento de qualidade (redução de falhas de produto e melhora na eficiência dos processos);
- Padrões de gerenciamento ambiental (redução dos impactos ambientais, desperdícios e maior sustentabilidade);
- Padrões de saúde e segurança (redução de acidentes no ambiente de trabalho);
- Padrões de segurança de tecnologia da informação (manutenção de informações confidenciais seguras);
- Padrões de gerenciamento de energia (redução do consumo de energia e melhor eficiência energética).

Visando atestar a conformidade de organizações e empresas e elevando o nível dos seus produtos e serviços, a ISO possibilita que seja realizado, por entidades terceiras denominadas de certificadoras, avaliações de requisitos normativos. Esta análise é possível através da coleta de dados, ensaios e amostras fornecidas pela empresa que será certificada. O resultado positivo da conformidade das informações obtidas quando comparados aos requisitos estabelecidos e de referência, possibilita a concessão de uma certificação pela empresa certificadora e o direito do uso das marcas ISO no produto ou serviço certificado.

O processo de certificação tem por objetivo proporcionar confiança entre as partes interessadas de que um sistema de gestão atende aos requisitos normativos aplicáveis. O valor da certificação é o grau de confiança pública, uma vez que, a avaliação realizada é competente e imparcial, sua abrangência é de nível internacional. As certificações devem seguir as orientações da IAF (2020), em cada país existe um órgão acreditador que reconhece e valida o processo de auditoria, são os acreditadores, no caso do Brasil o acreditador é o INMETRO (2020). As auditorias só podem ser realizadas pelas certificadoras associadas a ISO e autorizadas pelo INMETRO.

Os sistemas de gestão podem ser certificados unitariamente, por exemplo: certificação ISO 9001 - Gestão da Qualidade (ABNT, 2015) ou de forma integrada, como: ISO 9001 - Gestão da Qualidade, ISO 27001 - Segurança da Informação (ABNT, 2013) e ISO 14001 - Gestão Ambiental (ABNT, 2015). A implantação destes sistemas faz com que as organizações ganhem mais visibilidade, aumente a satisfação dos seus colaboradores, reduza os riscos do negócio para os investidores, aumente a produtividade de maneira sistematizada, seus lucros e proporcione uma abordagem na mentalidade e cultura do uso e adequação dos processos.

Para direcionar as organizações de todos os tamanhos e tipos, bem como proporcionar a realização de auditorias de variados escopos e dimensões, incluindo aquelas que sejam realizadas por grandes equipes de auditores, a ISO desenvolveu a norma 19011 (Diretrizes para Auditoria em Sistemas de Gestão), atualmente na sua versão 2019. Tal norma prevê quais são os requisitos necessários para realização de uma auditoria de forma eficiente, sendo mandatória a qualquer organização que

necessite conduzir ou gerenciar os processos de auditorias, bem como seus programas.

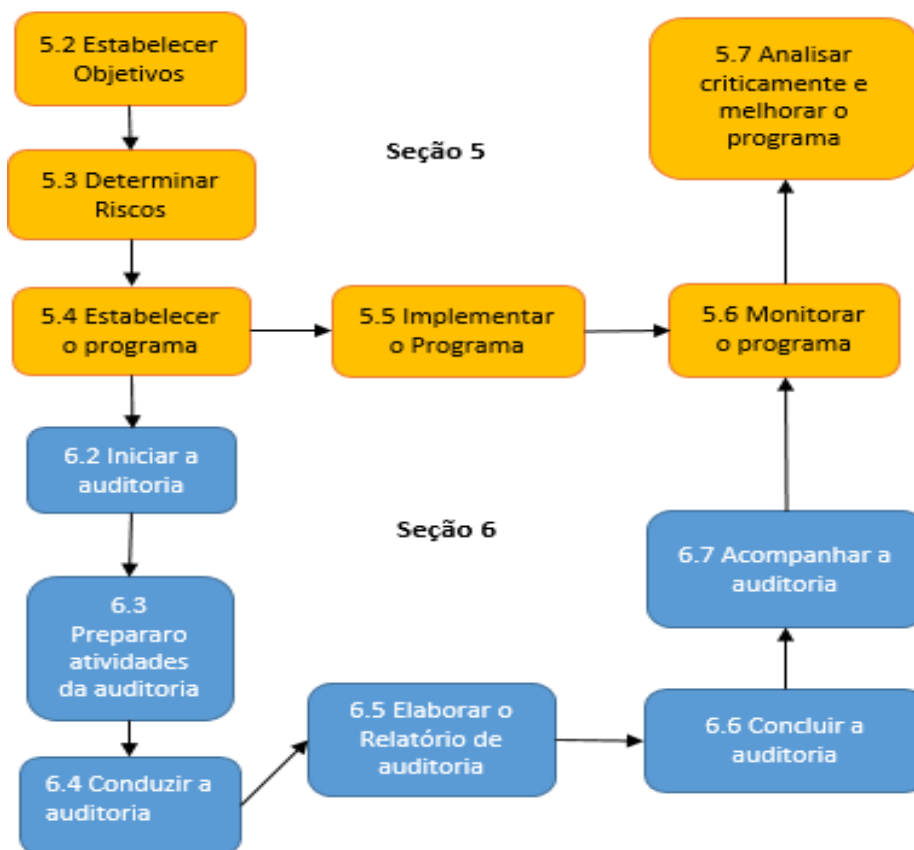
A ISO 19011:2019 formaliza em sua estrutura os requisitos que devem ser seguidos a fim da realização de auditoria, estes requisitos são divididos em seções. São elas:

- a) Seção 1: Define o escopo da norma;
- b) Seção 2: Apresenta as referências normativas aplicáveis no ato da revisão ou desenvolvimento da norma;
- c) Seção 3: Dispõe dos termos e definições aplicáveis para norma em questão;
- d) Seção 4: Discorre sobre a existência dos 7 (sete) princípios da auditoria: Integridade (fundamento do profissionalismo), apresentação justa (obrigação de reportar com exatidão e veracidade, cuidado profissional (diligência e julgamento na auditoria), confidencialidade (segurança da informação), independência (imparcialidade e objetividade), abordagem baseada em evidência e baseada em risco. Estes princípios devem nortear o auditor para a aplicação das seções 05, 06 e 07 da norma;
- e) Seção 5: Estabelece objetivos do programa de auditoria (objetivos, escopo, critérios, equipe, responsabilidades, processos, recursos e métodos);
- f) Seção 6: Condução da auditoria (preparação das atividades, análise crítica da documentação, planejamento das auditorias, conduzindo as auditorias, coletando informações, determinando conclusões e preparando relatórios de auditoria);
- g) Seção 7: Competência e avaliação dos auditores (determinando a competência dos auditores, comportamento, habilidades e avaliações).

Em sua seção 5 (estabelecendo objetivos do programa de auditoria) a norma introduz o conceito de programa de auditoria. Este programa, conforme fluxo constatado na Figura 4, é apresentado de forma a auxiliar no processo de planejamento e condução de uma ou mais auditorias, possibilitando assim uma melhor compreensão da aplicação dos itens normativos da própria seção 05 e seção 06 (Condução da auditoria).



Figura 4 - Fluxo para o gerenciamento do programa de auditoria



Fonte: Adaptação da ISO 19011 (ABNT, 2018).

O fluxo apresentado na Figura 4 é composto por atividades descritas nas subseções. Em cada subseção são apresentados conceitos e diretrizes que devem ser utilizados no processo de auditoria. Os principais conceitos podem ser evidenciados nas seções 5 e 6 da norma (ISO 19011 - Diretrizes para Auditorias em Sistemas de Gestão). Visando atestar a conformidade de organizações, elevando o nível dos seus produtos e serviços, a ISO utiliza a norma 19011 como referência para todo o processo de auditoria. Somente com o conhecimento técnico de suas diretrizes, após uma avaliação rigorosa, são formados os auditores competentes e autorizados para atuar com o processo de certificação junto a Organismos de Avaliação de Conformidade (OAC) credenciados na Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro.

### 3.3 BPMN – BUSINESS PROCESS MODEL AND NOTATION

O *Business Process Modeling Notation* (BPMN), traduzido para o português como Notação de Modelagem de Processos de Negócio, é uma metodologia de gerenciamento de processos de negócios que se fundamenta em um conjunto de padrões para o desenho de processos, facilitando o entendimento e a visualização

das suas etapas e de possíveis desvios por parte do usuário do sistema. O BPMN funciona como uma importante fase da automação, pois ao mesmo tempo em que permite que os processos internos da empresa sejam descobertos e desenhados, permite também que o auditores, durante as auditorias, visualizem a situação, os problemas e altere o seu percurso visando a minoração e a resolução do mesmo (WHITE, 2009).

Em síntese, o BPMN é capaz de elaborar um modelo de representação de um determinado sistema ou organização para públicos-alvo diferentes. Ele consegue descrever de forma simples as representações e os papéis dos *stakeholders* descrevendo os fluxos e as ordens de precedência.

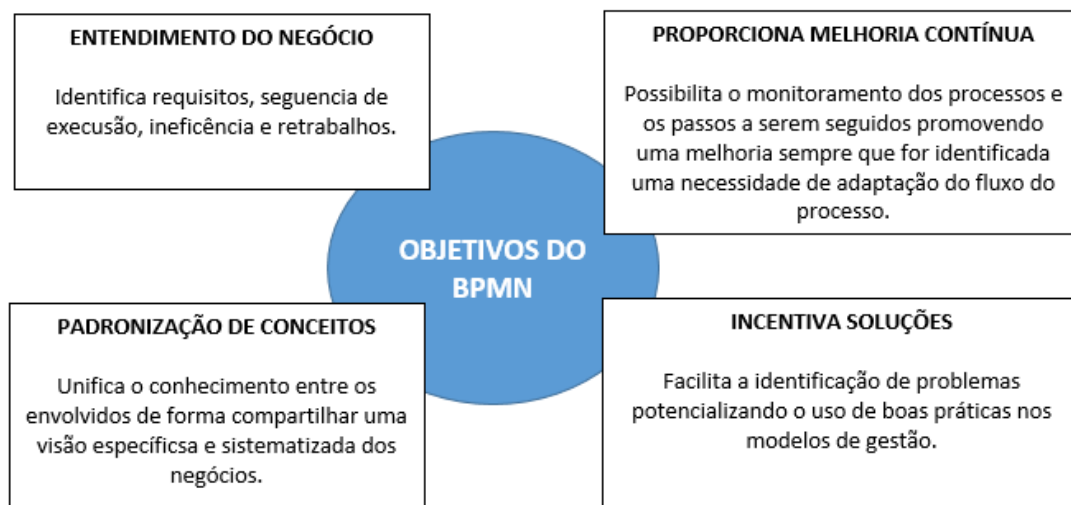
Para Canello (2015), o fato do BPMN utilizar a notação como método principal, contribui para a eliminação das lacunas entre o que se desenha e o que se implementa dos processos de negócio. Ainda para o autor, entre os vários benefícios do BPMN podem ser citados:

- Redução de custos e identificação dos desperdícios;
- Aumento do nível de qualidade dos serviços e produtos inerentes a empresa;
- Facilidade de aplicabilidade na utilização e na documentação dos processos;
- Não ser controlado por fornecedor de software;
- Facilidade no mapeamento e na modelagem do processo com uma notação clara, através de seus eventos, fluxos, gateways, subprocessos, tarefas e tantos outros itens, dispensando por vezes a necessidade de um técnico para o seu gerenciamento;

De acordo com Oliveira e Almeida Neto (2009), no processo de modelagem é importante a utilização de BPMN, uma vez que este recurso possibilita a consolidação de um modelo, baseado em diagramas operacionais de fácil entendimento. Segundo o autor a leitura destes diagramas faz com que as equipes internas repensem a empresa de modo entender o estado atual dos processos, a idealização do melhor cenário e sua melhor implementação.

Através da Figura 5 são apresentados alguns dos principais objetivos da modelagem utilizando o BPMN, segundo Oliveira e Almeida Neto (2009).

Figura 5 - Principais objetivos da modelagem utilizando BPMN

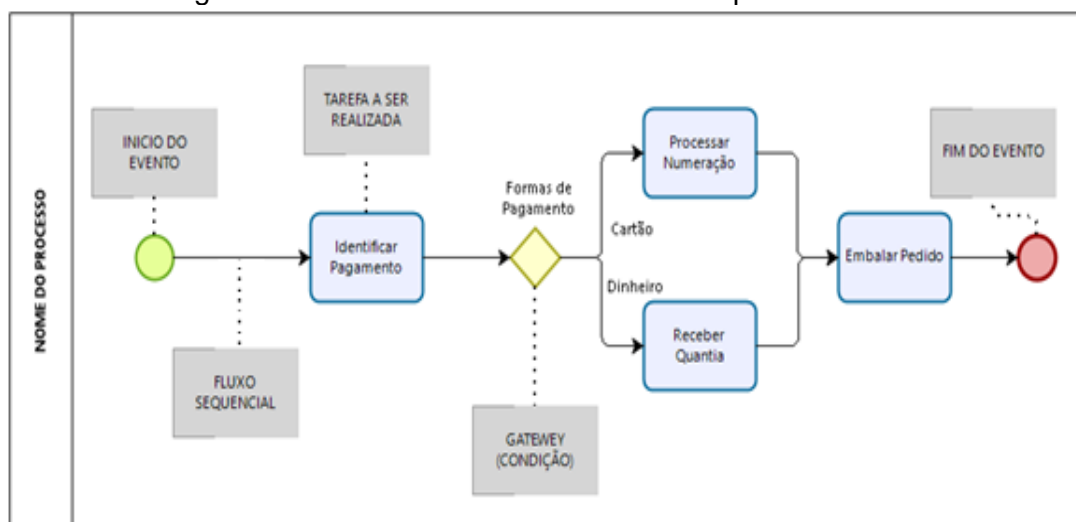


Fonte: Adaptação de Oliveira e Almeida Neto (2009).

Na Figura 5 é possível constatar que o BPMN tem por objetivo prover o entendimento dos processos de negócio de forma viabilizar a identificação dos requisitos aplicáveis, bem como as sequencias e inferências existentes no processo mapeado. As representações gráficas possibilitam a realização de análise crítica e estudo dos eventos com suas devidas interações, o que permite a aplicação, através da adaptação dos fluxos existentes, de constantes melhorias nos processos. O BPMN proporciona uma padronização dos conceitos a serem utilizados na organização de forma unificar o entendimento e conhecimento dos envolvidos nas atividades organizacionais, além de facilitar a identificação de problemas, evitar retrabalhos e gerar diminuição de custos.

Os diagramas da notação BPMN são chamados de DPN (Diagramas de Processo de Negócio) e é representado por conjunto de elementos estruturados em uma raia de forma possibilitar a identificação das atividades, eventos e conectores de um setor da organização quando mapeado (BRACONI; OLIVEIRA, 2009). Este processo de mapeamento, bem como os elementos mais utilizados no DPN pode ser evidenciado na Figura 6.

Figura 6 - Elementos mais utilizados no mapeamento DPN



Fonte: Adaptação de Oliveira e Almeida Neto (2009).

É possível constatar na Figura 6 a existência de uma raia que limita a execução do fluxo do processo mapeado. No início desta raia é apresentado o nome do processo representado, e logo após o início do evento é dada partida ao fluxo sequencial de execução, representado através de uma seta que identifica a direção e o próximo passo a ser tomado após cada interação dentro do mapeamento realizado. Sequencialmente é sinalizada a necessidade da realização de uma tarefa denominada de Identificação de Pagamento. A condição de pagamento é condicionada ao atendimento a condição atrelada a existência de cartão ou dinheiro, tal condição é graficamente visível através do *gateway*. Após a definição da forma de pagamento o pedido é embalado e o processo finaliza sua execução.

Os diagramas dos processos a serem auditados através da ferramenta proposta neste trabalho, apresentados no Capítulo 5, foram elaborados conforme a notação BPMN e representado através do DPN.

### 3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo é discutido alguns conceitos fundamentais para o problema objeto de estudo desta dissertação. Em primeiro lugar discorre-se sobre a evolução da auditoria (na seção 3.1) desde o ano de 1999 (AICPA) e complementada com as definições de Groomer e Murthy (2004) em 2004, além disso é demonstrado por Vasarhelyi e Chan (2016) as quatro etapas que consistem na realização de auditoria contínua (Etapa 1: automatização do processo de auditoria, Etapa 2: modelagem de dados e desenvolvimento de referências, Etapa 3: análise dos dados encontrados e a

Etapa 4: Emissão do relatório de auditoria). Foi possível concluir que no paradigma da auditoria tradicional os dados são verificados periodicamente e como resultado, erros, fraudes ou omissões podem passar muito tempo para serem detectados pela auditoria ou em virtude dela. Para Chan (2016) a auditoria contínua acontece com uma maior frequência ou até mesmo continuamente, nesse processo o monitoramento dos controles e das operações em tempo mais curto permite que o auditor detecte os desvios de maneira mais rápida e eficiente proporcionando então uma resposta adequada em tempo hábil.

Na seção 3.2 é apresentada a ISO 19011:2019 (Diretrizes para Auditorias em Sistemas de Gestão), bem como sua utilização no mundo em virtude da recomendação da IAF (2020). Apresentado o INMETRO (2020) como acreditador que atua, junto as certificadoras, em território nacional para conceder certificações ISO. Nesta seção também é possível evidenciar a estrutura da norma e os requisitos que devem ser seguidos a fim da realização de auditoria. Considerou-se que os principais conceitos sobre auditoria estão definidos seções 05 e 06 da norma (ISO 19011 - Diretrizes para Auditorias em Sistemas de Gestão).

Discorrido sobre o conceito de *Business Process Modeling Notation* (BPMN) uma vez que os processos a serem auditados através da ferramenta proposta neste trabalho, apresentados no Capítulo 5, foram elaborados conforme a notação BPMN e representado através do DPN.

Após a contextualização realizada neste capítulo a seguir é discorrido sobre os trabalhos correlatos evidenciados neste estudo de forma possibilitar constatações inerentes aos objetivos definidos neste trabalho que permitam a conclusão do estudo de maneira satisfatória.

## 4 TRABALHOS CORRELATOS

Com o objetivo de identificar padrões de processo de auditoria, bem como, ferramentas de auditoria auxiliadas por computador disponíveis no mercado, foram realizadas duas revisões na literatura científica. A primeira diz respeito a identificação de padrões e normas utilizadas como referência para realização de auditorias e a segunda visa identificar características técnicas destas ferramentas de maneira utiliza-las na ferramenta a ser proposta neste trabalho.

### 4.1 PADRONIZAÇÃO DE PROCESSOS DE AUDITORIA CONTÍNUA

Auditoria contínua é considerada uma metodologia que permite auditores independentes fornecerem uma garantia sobre um determinado assunto. São emitidos relatórios simultaneamente ou em um curto período, nos quais constam as ocorrências de eventos adjacentes ao assunto.

A auditoria contínua é considerada um conjunto de tarefas realizadas de forma automática e em tempo real por um computador de modo evitar a intervenção humana Chiu et al (2018). O uso de tecnologias neste processo pode garantir melhor precisão no monitoramento e análise de um sistema. Regras podem ser definidas pelo auditor para que sejam feitos alertas automáticos à medida em que anomalias sejam apresentadas. Entretanto, a garantia da concisão dos dados ainda constitui um desafio, bem como a interoperabilidade entre os sistemas e processos existentes nas aplicações Chen et al (2018).

São divergentes as perspectivas sobre como a automação pode se materializar no processo de auditoria. O desenvolvimento desse processo é iniciado pelos auditores, uma vez que eles podem identificar que os procedimentos de controle definidos na aplicação não condizem com o paradigma de automação apresentado. A mineração de dados, o aprendizado de máquina e a análise de dados são frequentemente associados a auditoria contínua Chiu et al (2018).

Segundo Chiu et al (2018), para realizar a automatização da auditoria interna, as organizações têm buscado iniciar uma transformação digital (criando um ambiente sem papel) em seus processos. Um computador somente poderá interpretar os dados apresentados pelo auditor se os dados estiverem de forma legíveis para as máquinas,

além do que o computador deverá entender o contexto em que as informações estão inseridas.

Diante disso, considerando que as organizações devem ser auditadas em conformidade com as especificações técnicas, este estudo buscou identificar como se deve padronizar os dados para que possamos proporcionar uma análise precisa sobre eles, a existência de algum padrão de dados definido na literatura e quais os benefícios desta padronização para auditoria.

#### **4.1.1 Padrões/Normas para a auditoria**

Durante a revisão bibliográfica, não foi evidenciada a existência de padrões e normas utilizados no processo de auditoria, já que essas sistematizações normalmente são definidas por organizações de cunho internacional (elencados nos itens a, b e c) e nacional (itens d e f).

##### **a) *American Institute of Certified Public Accountants - AICPA***

Reconhecendo os desafios enfrentados em virtude da falta de padronização de dados para auditoria, a American Institute of CPA's (AICPA, 2020) criou um grupo de trabalho que identificou e definiu as principais informações necessárias para realização de uma auditoria. A estrutura proposta abrange definições de arquivos e/ou campos de dados e especificações técnicas e perguntas suplementares com rotinas para validação de dados.

Os tipos de dados/tecnologias utilizadas foram: formato de arquivo simples (formato de arquivo de texto UTF-8) e XBRL GL (Extensible Business Reporting Language) (XBRL, 2017).

Os documentos disponibilizados pela AICPA são apenas recomendações para extração de dados, porém, não constituem requisitos essenciais, nem representam padrões de auditoria ou de contabilidade autorizados.

As especificações foram projetadas com base nas necessidades da maioria dos sistemas americanos de auditoria.

### **b) *International Federation of Accountants - IFAC***

A Federação Internacional de Contadores (IFAC, 2020) desenvolve normas de requisitos, utilizadas para certificação e auditorias e dispõe de 36 normas internacionais para isso. As instruções normativas são apresentadas por seções contendo Introdução, Objetivo, Definições, Requisitos, Aplicação e Outro Material Explicativo. Não foram evidenciadas instruções normativas ou sistematizações voltadas para definição de padrões de dados.

### **c) *Public Company Accounting Oversight Board – PCAOB***

O *Public Company Accounting Oversight Board* (PCAOB, 2020) é uma corporação sem fins lucrativos criada pela lei *Sarbanes-Oxley* (PCAOB, 2002) para supervisionar as auditorias em empresas públicas. Foram criadas 57 instruções, porém apenas se refere a dados financeiros, mas não define um modelo de dados.

### **d) *Conselho Federal de Contabilidade - CFC***

O Conselho Federal de Contabilidade (CFC, 2020) desenvolveu um Manual de Auditoria dos Sistemas. Este manual compreende um conjunto de normas e diretrizes que visa orientar os auditores internos quanto aos aspectos técnicos de execução e aplicação correta da legislação vigente. Entretanto, não foi evidenciado nenhuma diretriz no manual relacionada a padronização de informações.

### **e) *Tribunal de Contas da União - TCU***

O Tribunal de Contas da União (TCU, 2020) disponibiliza 17 normas e padrões para a credibilidade, a qualidade e o profissionalismo da auditoria no setor público. Estas normas foram desenvolvidas pela *International Organization of Supreme Audit Institutions* (ITOSAI, 2020) e são chamadas de *International Standards of Supreme Audit Institutions* (ISSAI, 2020). O acervo normativo disponível visa a promoção da realização de auditorias independentes e eficazes pelas Entidades Fiscalizadoras Superiores (EFS) de acordo com as abordagens próprias, leis e regulamentos nacionais.

No Quadro 2, são mostrados os padrões e normas de auditoria evidenciados através deste trabalho, bem como são informadas a qual organização eles pertencem



e se eles têm relação com a definição de padronização do processo que possibilite a realização de uma auditoria contínua automatizada.

(continua)

Quadro 2 - Identificação de Padrões, Organizações e análise dos padrões evidenciados Domínios

Padrões/Normas	Entidade	Viabiliza auditoria automatizada?	
		SIM	NÃO
ISSAI 1 - Declaração de lima	TCU		X
ISSAI 10 - Declaração do México sobre independência	TCU		X
ISSAI 11 - Diretrizes e boas práticas	TCU		X
ISSAI 12 - Valor e benefício das EFS	TCU		X
ISSAI 20 - Princípios de transparência e <i>accountability</i>	TCU		X
ISSAI 21 - Transparência e <i>accountability</i> -boas práticas	TCU		X
ISSAI 30 - Código de ética	TCU		X
ISSAI 40 - Controle de qualidade para as EFS	TCU		X
ISSAI 100 - Princípios fundamentais de auditoria	TCU		X
ISSAI 200 - Princípios fundamentais de auditoria financeira	TCU		X
ISSAI 300 - Fundamentos de auditoria operacional	TCU		X
ISSAI 400 - Fundamentos de auditoria de conformidade	TCU		X
ISSAI 3000 - Norma para auditoria operacional	TCU		X
ISSAI 3100 - Conceitos centrais para auditoria operacional	TCU		X
Apêndice ISSAI 3100 - Função de auditoria operacional	TCU		X
ISSAI 3200 - Processo de auditoria operacional	TCU		X
ISSAI 4000 - Norma para auditoria de conformidade	TCU		X
ISA 200, Objetivos gerais	IFAC		X
ISA 210, Termos dos trabalhos de auditoria	IFAC		X
ISA 220, Controle para demonstrações financeiras	IFAC		X
ISA 230, Documentação de auditoria	IFAC		X
ISA 240, Responsabilidades do auditor - fraude	IFAC		X
ISA 250, Consideração de leis e regulamentos	IFAC		X
ISA 260, Comunicação com a governança	IFAC		X
ISA 265, Comunicando deficiências no controle	IFAC		X
ISA 300, Planejando uma auditoria	IFAC		X
ISA 315, Identificando e avaliando os riscos	IFAC		X
ISA 320, Materialidade no planejamento e execução	IFAC		X

Padrões/Normas	Entidade	Viabiliza auditoria automatizada?	
		SIM	NÃO
ISA 330, As respostas do auditor aos riscos avaliados	IFAC		X
ISA 402, Considerações de auditoria	IFAC		X
ISA 450, Avaliação de distorções identificadas	IFAC		X
ISA 500, Evidência de auditoria	IFAC		X
ISA 501, Considerações específicas de evidência	IFAC		X
ISA 505, Confirmações externas	IFAC		X
ISA 510, Compromissos de auditoria inicial - saldos iniciais	IFAC		X
ISA 520, Procedimentos analíticos	IFAC		X
ISA 530, Amostragem de auditoria	IFAC		X
ISA 540, Auditoria de estimativas contábeis	IFAC		X
ISA 550, Partes relacionadas	IFAC		X
ISA 560, Eventos subsequentes	IFAC		X
ISA 570, Preocupação constante	IFAC		X
ISA 580, Representações escritas	IFAC		X
ISA 600, Considerações especiais	IFAC		X
ISA 610, Usando o trabalho dos auditores internos	IFAC		X
ISA 620, Usando o trabalho de um especialista	IFAC		X
ISA 700, formando uma opinião e relatando	IFAC		X
ISA 705, modificações do parecer no relatório	IFAC		X
ISA 706, Ênfase no relatório do auditor independente	IFAC		X
ISA 710, Informações comparativas	IFAC		X
ISA 720, Responsabilidades do auditor	IFAC		X
ISA 800, Considerações especiais para auditorias	IFAC		X
ISA 805, Considerações especiais demonstrações contábeis	IFAC		X
ISA 810, Compromissos para relatar demonstrações	IFAC		X
Manual de auditoria do sistema CRC/CRCs	CRC		X
AS 1001: Responsabilidades e funções do auditor	PCAOB		X
AS 1005: Independência	PCAOB		X
AS 1010: Treinamento e proficiência do auditor	PCAOB		X
AS 1015: Atendimento profissional no desempenho	PCAOB		X
AS 1101: Risco de auditoria	PCAOB		X
AS 1105: Evidência de auditoria	PCAOB		X
AS 1110: Relação normas de auditoria x qualidade	PCAOB		X
AS 1201: Supervisão do trabalho de auditoria	PCAOB		X

Padrões/Normas	Entidade	Viabiliza auditoria automatizada?	
		SIM	NÃO
AS 1205: Parte da auditoria realizada por outros auditores	PCAOB		X
AS 1210: Usando o trabalho de um especialista	PCAOB		X
AS 1215: Documentação de auditoria	PCAOB		X
AS 1220: Revisão da qualidade do envolvimento	PCAOB		X
AS 1301: Comunicações com comitês de auditoria	PCAOB		X
AS 1305: Comunicações sobre deficiências de controle	PCAOB		X
AS 2101: Planejamento de auditoria	PCAOB		X
AS 2105: Materialidade no planejamento de auditoria	PCAOB		X
AS 2110: Identificação e avaliação de riscos	PCAOB		X
AS 2201: Uma auditoria do controle interno sobre relatórios	PCAOB		X
AS 2301: Respostas do auditor aos riscos	PCAOB		X
AS 2305: Procedimentos analíticos substantivos	PCAOB		X
AS 2310: O processo de confirmação	PCAOB		X
AS 2315: Amostragem de auditoria	PCAOB		X
AS 2401: Consideração de fraude em uma auditoria	PCAOB		X
AS 2405: Atos ilegais por clientes	PCAOB		X
AS 2410: Partes relacionadas	PCAOB		X
AS 2415: Consideração da capacidade de uma	PCAOB		X
AS 2501: Auditando estimativas contábeis	PCAOB		X
AS 2502: Auditoria de mensurações de valor	PCAOB		X
AS 2503: Auditoria de instrumentos derivativos	PCAOB		X
AS 2505: Consulta do advogado de um cliente sobre litígios	PCAOB		X
AS 2510: Auditoria de inventários	PCAOB		X
AS 2601: Consideração em entidade de serviços	PCAOB		X
AS 2605: Consideração da função de auditoria interna	PCAOB		X
AS 2610: Comunicações entre auditores	PCAOB		X
AS 2701: Auditoria de informações suplementares	PCAOB		X
AS 2705: Informações suplementares necessárias	PCAOB		X
AS 2710: Outras informações em documentos auditados	PCAOB		X
Padrão de dados de auditoria – norma base	AICPA	X	
Padrão de dados de auditoria – caixa e contas a receber	AICPA	X	

Padrões/Normas	Entidade	Viabiliza auditoria automatizada?	
		SIM	NÃO
Padrão de dados de auditoria – contas à pagar	AICPA	X	
Padrão de dados de auditoria – subconta de estoque	AICPA	X	
Padrão de dados de auditoria – subconta de ativos fixos	AICPA	X	

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Conforme quadro 2 é possível constatar que foram identificados 97 padrões em cinco organizações, são elas: TCU, IFAC, CRC, PCAOB e AICPA. Apesar destes padrões terem sido criados visando auxiliar no processo de auditoria, apenas 05 (5,15%) deles buscam viabilizar a realização de uma auditoria contínua automatizada, pois, focam na extração e tratativa de dados, além do mais foram criados com intenção de serem apenas recomendações, e não uma definição de um modelo padrão para auditoria contínua. Os outros 92 (94,84 %) padrões estão relacionados a definição de conceito ou normatização.

A seguir, será apresentado o estudo realizado sobre as ferramentas de auditorias auxiliadas por computador evidenciadas na literatura.

#### 4.2 FERRAMENTAS DE AUDITORIA AUXILIADAS POR COMPUTADOR

Nos ambientes corporativos, são inúmeros os tipos de softwares utilizados para gestão dos processos da organização. Esta heterogeneidade dificulta a coleta e análise de informações. A padronização propicia o aumento de produtividade na análise dos dados, bem como a diminuição de erros no processo de auditoria, maior eficiência na identificação de não conformidades e redução de custo em virtude de menor quantidade de intervenção humana no processo automatizado. O incremento na eficácia e eficiência proporciona maior transparência para o negócio da organização.

Padrões são utilizados para redução da variação e correção de erros, melhorar a segurança, facilitar e evitar problemas de comunicação, melhorar a visibilidade do processo, aumentar a disciplina e melhorar constantemente as respostas, além de classificar os procedimentos e atividade de execução. Segundo Míky et al (2016) a padronização possibilita que empresas reduzam seus custos operacionais e financeiros. Modelos bem definidos e padronizados garantem a diminuição de

retrabalho e ocorrência de erros que poderiam causar grandes impactos ao ambiente de produção.

Com a sistematização de dados para auditoria contínua, diversos problemas podem ser evitados. Entre eles, os mais comuns são: difícil acessibilidade, falta de transparência, ausência de padronização no ato da coleta de dados e duplicação de esforços em várias fases da atividade (NITCHMAN, 2015).

Codesso et al. (2018) apresentam os benefícios gerados pela utilização de uma metodologia de auditoria contínua, como: agilidade, eficiência, efetividade e baixo custo, além da redução do tempo entre os ciclos. Tais benefícios promovem melhores respostas para os riscos, rapidez e confiabilidade das operações, possibilitando o teste de 100% da amostra.

Além dos benefícios citados, o uso da auditoria contínua permite o monitoramento em tempo real reduzindo erros e fraudes de modo a aumentar a eficiência operacional e sendo importante para a adequação dos processos internos aos controles e requisitos definidos (CODESSO et al., 2018).

Organizações têm utilizado recursos tecnológicos e sistemas de auditoria, visando a promoção da adequação, revisão e avaliação de informações arquivadas por meio digital. A automatização do processo de auditoria é realizada através do uso de ferramentas (softwares) que auxiliam no processo de auditoria. Estas ferramentas são chamadas de Técnicas de Auditoria Assistidas por Computador (TAAC). Esta seção visa identificar, na literatura, as ferramentas atuais de auditoria, classificá-las e identificar quais fontes de dados elas utilizam, de forma a proporcionar uma classificação e identificação das características dessas ferramentas a fim de auxiliar no desenvolvimento de novas ferramentas de auditoria.

O processo de auditoria utiliza ferramentas tecnológicas a fim de cumprir os seus objetivos definidos. Essas ferramentas servem como instrumentos para que o auditor possa atender seu planejamento e atingir suas metas, independentemente do tipo de auditoria realizada, seja pela equipe de auditores internos ou equipe de auditores externos (TERUEL, 2017). A seguir, serão apresentadas as ferramentas encontradas na pesquisa realizada na literatura acadêmica e no mercado de TAAC's.

- a) *Audit Command Language (ACL)*<sup>9</sup>: A ACL é uma ferramenta desenvolvida pela empresa canadense *ACL Business Assurance*. É uma ferramenta que possibilita a extração de informações diretamente do banco de dados e a realização de análise e tratamento dessas informações. Seu objetivo é detectar erros associados a transações inconsistentes, incompletas e imprecisas. É uma ferramenta que dispõe de viabilidade para realização de análises em grandes quantidades de dados e transações. Segundo o fabricante esta ferramenta dispõe de recursos para identificação de tendências, localização de erros e busca por identificação de fraudes com base nas definições programadas na ferramenta, possibilitando assim análises financeiras sensíveis de forma a garantir a consistência nos resultados apresentados (IMONIANA, 2016). A ACL não é compatível com sistemas macOS (Sistema Operacional *Apple*) e é considerada uma ferramenta relativamente cara em comparação com outros softwares da mesma categoria (ALVES, 2017).
- b) *Interactive Data Extraction & Analysis (IDEA)*<sup>10</sup>: Uma ferramenta que possibilita a extração e análise de dados visando controle interno organizacional. Uma das suas funcionalidades é a detecção de fraudes. Segundo o fabricante, que também é canadense, seu potencial está, além do seu bom desempenho em análise de dados, em poder obter, analisar e manipular amostras em vários tipos de fontes. Os dados podem ser obtidos através de arquivos do sistema ou até mesmo relatórios já impressos e antes parametrizados. É uma ferramenta que permite importar e exportar dados em grande quantidade de formatos (TERUEL, 2017).
- c) *Audimation*<sup>11</sup>: Ferramenta desenvolvida pela empresa americana *Caseware/Audimation Services*, desenvolvida com intuito de possibilitar detecção de fraudes e proporcionar a equipe de auditores aumentar suas capacidades analíticas. Possui módulos para análise e avaliação de risco, bem como testes de conformidades com as regulamentações e políticas definidas. É uma ferramenta de fácil compreensão, o que implica que não precisa ser manuseada por profissional da área de auditoria (IMONIANA, 2016).
- d) *Galileo*<sup>12</sup>: Considerada como uma ferramenta integrada de auditoria que inclui gestão de risco, documentação e emissão de relatórios de auditoria. É uma

---

<sup>9</sup> <https://www.acl.com>

<sup>10</sup> <https://idea.caseware.com/products/idea>

<sup>12</sup> [http://www.galileoontheweb.com/hsl/hslwebsite.nsf/w2\\_Galileo.html](http://www.galileoontheweb.com/hsl/hslwebsite.nsf/w2_Galileo.html)

<sup>12</sup> [http://www.galileoontheweb.com/hsl/hslwebsite.nsf/w2\\_Galileo.html](http://www.galileoontheweb.com/hsl/hslwebsite.nsf/w2_Galileo.html)

- plataforma que pode ser configurada para adaptar-se às necessidades do usuário podendo atuar em investigações e auditorias especializadas (LYRA, 2008).
- e) Pentana<sup>13</sup>: Ferramenta muito utilizada para controle de risco e gestão da governança. Desenvolvida com foco no planejamento da auditoria, controle de horas, emissão de relatórios e controle de plano de ação (LYRA, 2008).
  - f) Suíte Trauma Zer0<sup>14</sup>: Desenvolvida no Brasil, pela empresa *iVirtua Solutions*, é uma ferramenta que visa identificação e rastreamento de recursos físicos em rede, categorização e auditoria de softwares. Permite a realização de auditorias remotas e possibilita o monitoramento das mensagens trocadas na rede (IMONIANA, 2016).
  - g) J-TAAC: Projeto acadêmico desenvolvido após a análise e estudo das ferramentas generalizadas *Audit Command Language (ACL)* e *Interactive Data Extraction & Analysis (IDEA)*, citadas anteriormente. O foco deste projeto é possibilitar a auditoria em dados que estejam disponíveis na nuvem, através de uma abordagem web. É possível realizar o acesso da ferramenta também em dispositivos móveis (HUANG e HUANG, 2018).
  - h) *Real-Time Log Audit Mechanism (RTLAM)*: Mecanismo desenvolvido a fim de analisar grandes quantidades de logs. A ferramenta não opera em rede, é implementada no sistema operacional Windows 7, sendo composta por quatro etapas: importação de dados, configuração, compactação e auditoria. Proporciona configuração dos parâmetros a serem verificados pelo auditor além de obter mecanismo de notificação em caso de identificação de fraude (SHING-HAN; YEN; CHUANG, 2016).

Todas as ferramentas citadas anteriormente podem ser definidas como especialistas ou generalistas. As ferramentas generalistas podem ser utilizadas em ambientes computacionais diferentes e visam atender ao máximo de requisitos possíveis, podendo ser utilizada em várias áreas de atuação e complexidades diferentes. A especialização da ferramenta limita o campo de atuação do auditor, uma vez que a mesma é desenvolvida, na maioria das vezes, para uma única especialidade ou grupos de requisitos específicos. Segundo Lyra (2008) ferramentas especialistas costumam ser utilizadas em sistemas de leasing, cartões de crédito bancário e crédito imobiliário. Em virtude da especificidade das ferramentas especializadas elas

---

<sup>13</sup>[www.pentana.com/paws.asp](http://www.pentana.com/paws.asp)

<sup>14</sup>[www.traumazero.com.br](http://www.traumazero.com.br)

costumam ter um custo elevado de desenvolvimento e, conseqüentemente, este custo é repassado para o cliente. No Quadro 3 é ilustrada a classificação das ferramentas discutidas nos itens a, b, c, d, e, f, g e h, apresentados anteriormente.

Quadro 3 - Classificação das ferramentas evidenciadas.

Ferramenta	Classificação	
	Generalista	Especialista
ACL	X	
IDEA	X	
Audimation	X	
Galileo	X	
Pentana	X	
Suíte Trauma Zer0		X
J-TAAC		X
RTLAM		X

Fonte: Elaboração própria (2020).

As ferramentas foram comparadas considerando dois aspectos: técnicos e de auditoria. Os aspectos técnicos visam identificar questões como: fontes de obtenção de dados, sistemas operacionais compatíveis, responsividade, se existe distribuição *open source*. Quanto aos aspectos de auditoria verifica-se a capacidade da realização de auditorias remotas, emissão de relatório de auditorias, bem como de emissão de plano de ação. Reitera-se que esta comparação é imprescindível quanto ao aspecto principal desta pesquisa que é a criação de uma ferramenta de auditoria.

As ferramentas identificadas na pesquisa bibliográfica possibilitam importações de diversos tipos de arquivos. Estas importações podem ser realizadas pelo auditor para que possam ser realizadas auditorias no arquivo de dados. O Quadro 4 mostra os formatos de dados manipulados pelas ferramentas que servem como fonte para o processo de auditoria.



Quadro 4 - Fontes de dados para auditoria

Tipo de Arquivo	FERRAMENTA							
	J-1,0 TAAC	T ZERO	ACL	GALILEO	IDEA	PENTANA	AUDIMATION	RTLAM
Banco de Dados	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Access ( <i>Microsoft Office</i> )	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
CSV / Delimitado	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
Excel ( <i>Microsoft Office</i> )	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
TXT	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
ODS (planilhas <i>Open Office</i> )	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
PDF	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
XML	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
XBRL	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO

Fonte: Elaboração própria (2020).

Um fator importante a ser considerado é que a interoperabilidade entre sistemas é maior quando eles podem importar os dados da mesma fonte e manipulam os mesmos formatos. Em virtude da compatibilidade com todos os tipos de arquivos analisados a ferramenta Galileo é a que possibilita a maior interoperabilidade, seguida pela ACL e IDEA que não manipulam dados importados apenas de ODS (planilhas *Open Office*) e pela *Audimation*, que não manipula dados importados de ODS, nem do tipo CSV/Delimitado (*Common Separate Value*). As demais ferramentas impossibilitam a importação de mais de dois formatos de dados diferentes.

Foram analisados, e ilustrados no Quadro 5, os sistemas operacionais compatíveis com cada ferramenta considerando as seguintes plataformas Windows, Android, IOS e Linux.

Quadro 5 - Sistemas operacionais compatíveis por ferramenta

Sistema Operacional	FERRAMENTA							
	J-1,0 TAAC	T ZERO	ACL	GALILEO	IDEA	PENTANA	AUDIMATION	RTLAM
<i>Windows</i>	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
IOS	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
<i>Android</i>	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
<i>Linux</i>	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO

Fonte: Elaboração própria (2020).

A T Zero, Galileo, Idea e *Audimation* podem ser consideradas ferramentas multiplataformas, considerando os quatro sistemas operacionais analisados. Não foi possível evidenciar a compatibilidade da ferramenta Pentana para o sistema IOS, bem como da ACL para IOS e para o sistema *Android*. RTLAM somente é compatível com *Windows*.

A responsividade é considerada como a capacidade da adaptação do *layout* do *software* entre dispositivos de diferentes tamanhos. O fator responsividade se faz importante em virtude da diversidade de dispositivos disponíveis no mercado. No Quadro 6 é apresentada as ferramentas as quais são consideradas responsivas.

Quadro 6 - Responsividade do Layout

Ferramenta	Responsividade	
	SIM	NÃO
ACL		X
IDEA	X	
Audimation	X	
Galileo	X	
Pentana		X
Suíte Trauma Zer0	X	
J-TAAC	X	
RTLAM		X

Fonte: Elaboração própria (2020).

O custo envolvido no desenvolvimento e comercialização de software de auditoria especialistas costuma ser elevado (TERUEL, 2017). No Quadro 7 identificamos quais softwares estão disponíveis em *open-source* e que podem ser utilizados gratuitamente. Ferramentas *open-source* têm o benefício de seu código ser disponível para desenvolvedores de software, o que pode ser uma vantagem para sua adaptação às necessidades do auditor.

Quadro 7 - Ferramentas *open-source*

Ferramenta	Open-Sorce	
	SIM	NÃO
ACL		X
IDEA		X
Audimation		X
Galileo		X
Pentana		X
Suíte Trauma Zer0		X
J-TAAC	X	
RTLAM	X	

Fonte: Elaboração própria (2020).

Conforme o Quadro 7, as ferramentas J-TAAC e RTLAM foram consideradas *open-source*, assim como foram classificadas como especialistas, porém, apesar de afirmar em seus trabalhos que as ferramentas seriam de domínio público os seus códigos fonte não foram encontrados no repositório *Github*<sup>15</sup> ou até mesmo no site de pesquisas do *Google*.

A seguir serão apresentadas as considerações finais relacionadas aos estudos apresentados nos itens 4.1 e 4.2.

### 4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo enfocou os resultados obtidos com a pesquisa sobre os trabalhos correlatos que ratificam a proposta desta dissertação. Através da revisão desta revisão de literatura Padronização de Processos de Auditoria Contínua, seção 4.1, foi possível constatar a inexistência de um padrão de dados que auxilie no processo coleta e análise de dados para realização de auditoria contínua automatizada.

Não foi evidenciado a existência de modelo de representação de dados e nem de padronizações de processo de auditoria contínua.

A revisão de literatura Ferramentas de Auditoria Auxiliadas por Computador possibilitou, apresentada na seção 4.2, identifica 8 ferramentas na literatura, destas 37% (3) são classificadas como ferramentas especializadas. Possibilitam a resolução de problemas específicos, sendo adequadas para auditores que tenham familiaridade com a área que será auditada. As ferramentas generalistas representam 62% (6) o que sinaliza uma preocupação do mercado quanto ao desenvolvimento de ferramentas genéricas, proporcionando a utilização das ferramentas por profissionais que ainda não são da área de auditoria.

Considera-se que 62,5% das ferramentas foram consideradas multiplataforma, sendo compatíveis com quatro sistemas operacionais distintos, sendo: Windows, Android, IOS e Linux, porém, apenas 25% trata-se de ferramentas classificadas como *open-source*. A parcela de softwares responsivos é de 37,5%, sendo que 50% possibilitam a realização de auditorias remotas. Apenas 25% das ferramentas não emitem relatório e 50% não emitem planos de ação.

Houve dificuldade quanto a obtenção de informações, através da revisão de literatura, de informações que possibilitassem as comparações relacionadas aos

---

<sup>15</sup> <https://github.com/>

aspectos técnicos e de auditoria, fazendo com que o autor recorresse a realização de acessos diretos aos sites das ferramentas.

No que se refere a realização de auditorias remotas, em virtude da globalização é importante que a auditoria possa ser realizada independente do ambiente físico, através da utilização de mecanismos de auditoria remota. Segundo a certificadora DNV-GL<sup>16</sup>, entre as vantagens da auditoria remota está a diminuição do tempo de deslocamento, pois permite maior flexibilidade em relação a agenda dos auditores, bem como dos auditados, e proporciona redução de custo. Quanto a desvantagens estão a dificuldade do auditado em utilizar e disponibilizar evidências através de meios eletrônicos e um ambiente operacional tecnológico que possibilite condições de segurança da informação favoráveis. Das ferramentas estudadas, a IDEA, Audmation, Galileo e a RTLAM não funcionam remotamente.

E no que condiz com a emissão de relatórios de auditoria e planos de ação, apenas a ACL, Galileo, Pentana e Suite Trauma Zer0 possuem as duas funções, por sua vez a J-TAAC e a RTLAM não realizam nenhuma das duas.

Diante do exposto, visando suprir a inexistência de um modelo de representação de dados e nem de padronizações de processo de auditoria, o capítulo a seguir apresenta uma proposta para automatização de auditoria baseada na ISO 19011.

---

<sup>16</sup> <https://www.dnvgl.com.br/assurance/remoteauditing/index.html>

## **5 UMA PROPOSTA PARA AUTOMATIZAÇÃO DE AUDITORIA BASEADA NA ISO 19011**

O modelo de representação do processo de auditoria apresentado nesta seção visa suprir a necessidade da configuração de scripts em ferramentas de auditoria, que diminuem a produtividade das equipes (LYRA, 2008). Segundo Werner, o uso de tecnologia na auditoria possibilita a diminuição de erros e aumenta a produção dos auditores (WERNER, 2016). Destarte, o modelo proposto busca fomentar a padronização de sistemas de informação de auditoria, na academia e em repositórios públicos de desenvolvimento de ferramentas de código aberto, uma vez que ferramentas de auditoria costumam ter custos elevados (TERUEL, 2017).

Modelos e padrões diminuem custos operacionais, evitam problemas de comunicação, melhora a segurança e proporciona a redução de erros (MÍKYVA, 2016). O conhecimento sobre as terminologias conhecida pelos auditores, como as apresentadas na seção 05 (estabelecendo objetivos do programa de auditoria) e seção 06 (Condução da auditoria) da norma 19011 e utilizadas na definição dos elementos deste modelo, facilita o desenvolvimento de ferramentas com interfaces mais amigáveis para os auditores.

Além disso, apresenta-se neste trabalho uma ferramenta baseada no AuditModel, denominada AuditModelTool. Esta ferramenta servirá para validação do modelo proposto e irá possibilitar a realização de auditorias em processos diferentes de negócios. A ferramenta foi desenvolvida para atender as características encontradas nas diversas ferramentas identificadas na revisão sistemática de literatura.

### **5.1 AUDITMODEL - MODELO PARA REPRESENTAÇÃO DO PROCESSOS DE AUDITORIA**

O modelo proposto é composto por 14 elementos definidos em virtude da sua importância para realização de auditorias, eles foram organizados em 4 domínios. Os domínios foram definidos para classificar os elementos em grupos a fim de facilitar o entendimento do leitor quanto a finalidade de cada elemento. Os blocos de domínios também fazem alusão as fases a serem executadas durante um processo macro de auditoria: Identificação (interna ou externa), Planejamento (processo, responsável, local), Conformidade (requisitos, evidências) e Relatórios (conclusão, ações futuras).

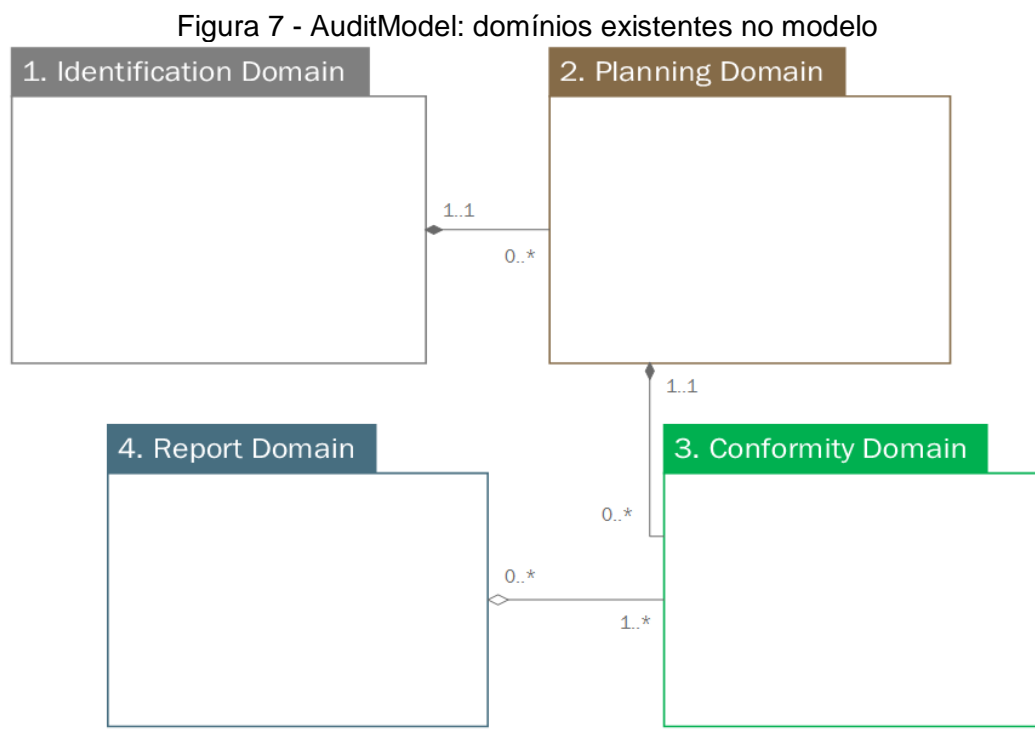
Os elementos do modelo representam as informações que devem ser fornecidas no processo de auditoria e foram especificados considerando nomenclaturas que já são utilizados por auditores. Exemplo destas nomenclaturas são: escopo de auditoria (definição de onde as auditorias são realizadas), registros (documentos a ser auditado), critérios (requisitos a serem verificados), relatórios de auditorias (contém as não conformidades evidenciadas), plano de ação (descreve as atividades a serem realizadas para sanar a não conformidade), entre outros.

Visando melhor entendimento da finalidade e limitações de cada terminologia, bem como organizá-los e padronizá-los no processo de realização da auditoria, os 04 domínios foram definidos. A identificação da auditoria (interna ou externa, associação da auditoria a um plano a ser seguido) é representada pelo domínio *Identification*, o plano de ação, no modelo, é composto por um conjunto de elementos que compõe o domínio *Planning*, a análise da conformidade é realizada no domínio *Conformity*. É através do domínio da conformidade que se define o elemento que deve conter o documento a ser auditado e de forma possibilitar a sua comparação com os critérios de auditoria definidos. O relatório de auditoria e o plano de ação compõem o domínio *Report*. Ou seja, os domínios buscam classificar de forma simples e prática os elementos do modelo.

A linguagem de modelagem UML (OMG, 2020), utilizada nas especificações do AuditModel (Figura 9 – Domínios existentes no modelo e Figura 10 - Domínios e seus elementos) define as “comunicações”, denominadas de relações (associação, agregação, composição, herança e dependência), que podem ocorrer entre os elementos, de forma a um componente colaborar com outro. No AuditModel foram identificadas relações de Composição e Agregação. A Composição acontece quando existe uma relação de dependência de um componente com o outro, ou seja, para um componente existir, necessita do outro. A Agregação se entende por uma relação que não existe essa dependência, o componente é agregado a outro componente. Ambas relações são do tipo Associação (OMG 2020).

A multiplicidade é a quantidade de objetos aos quais o outro objeto está associado. Estas quantidades de associação podem receber valores de apenas zero, um ou muitos, um ou muitos, zero ou um, ou intervalos definidos. É importante o entendimento da finalidade de cada elemento do modelo e a correlação existente

entre os domínios, que podem ser evidenciados na Figura 7 (Domínios existentes no modelo). Os losangos fechados (*black*) representam Composição, os abertos (*white*) representam agregação.



Fonte: Elaboração própria (2020).

A finalidade de cada domínio é apresentada a seguir:

- *Identification*: Identificar a auditoria ou o módulo de auditoria dentro de um sistema. Neste domínio é possível evidenciar qual tipo de auditoria será realizada e associar a um plano de auditoria específico. Neste domínio se define se a auditoria é de rotina, análise de conformidade ou até mesmo uma reanálise para validação de uma análise anterior. É composto por três elementos, sendo: *ObjectiveAudit*, *AuditTechnique* e *AuditPlan*.
- *Planning*: Apresenta-se toda estrutura necessária para o planejamento das atividades a serem realizadas. Seus elementos visam possibilitar a criação de um plano (direcionado e estratégico) que é utilizado como base para realização da auditoria. Através deste domínio é possível definir o período, qual é o processo que será auditado, o tipo de auditoria a ser realizada, quem são os responsáveis pela auditoria e quais serão os critérios a serem

utilizados. Sua estrutura é formada por seis elementos: *ProcessActivitie*, *ScopeAudit*, *PeriodAudit*, *TypeAudit*, *ResponsabilitiesAudit* e *CriterionAudit*.

- *Conformity*: Tem a função de atestar, através da evidência, a conformidade de uma amostra quando comparado aos requisitos estabelecidos no plano de auditoria. Seus elementos são: *Conformity*, *DocumentAnalysis* e o elemento *CriterionAudit*, obtido através do Domínio de Planejamento.
- *Report*: É onde se apresenta os resultados da auditoria, sendo ele o responsável por comunicar aos envolvidos as evidências, bem como as respectivas não conformidades evidenciadas no processo de auditoria. Seus três elementos são: *ReportRecomendation*, *LogFindings* e *PlanAction*.

As relações (OMG, 2020) existentes na Figura 09 são: Composição, entre os domínios *Planning* e *Identification*, se dá em virtude da necessidade, na identificação da auditoria, intitular um “plano de auditoria” que será composto pelos elementos do domínio de *Planning*. Estes elementos possuem detalhes que possibilitam a programação formal do processo de auditoria a ser realizado. Uma outra relação de composição é necessária entre os domínios de *Planning* e *Conformity*, pois, o para realização da análise da conformidade, onde será necessário analisar os critérios e auditoria e compará-los com a informação a ser validada. Uma agregação existe entre os domínios de *Conformity* e o domínio de *Report*, pois, os relatórios agregam informações oriundas das não conformidades e critérios utilizados no processo de auditoria pelo domínio de *Conformity*.

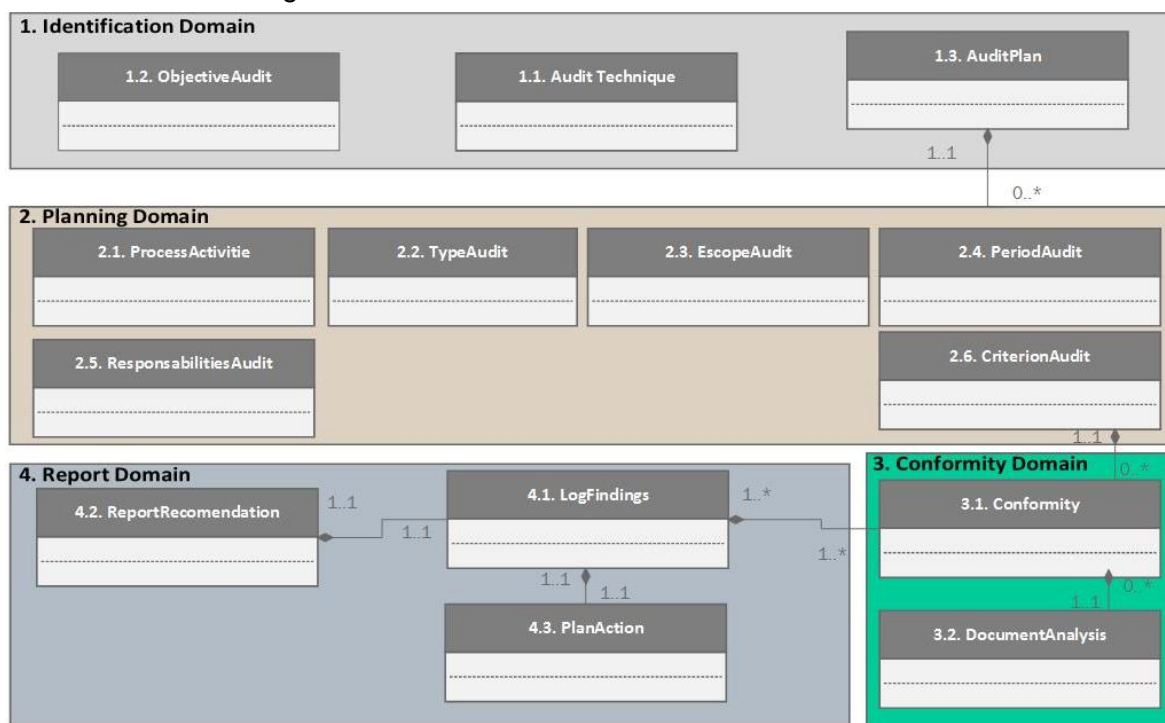
Quanto as multiplicidades a Figura 09 mostra que o domínio de *Identification* pode ser utilizado sem a necessidade de existir um domínio de *Planning* associado a ele (0..\*), mas um domínio de *Planning* obrigatoriamente deve ter uma identificação (1..1). O domínio de *Planning* pode ter várias análises de conformidades, através do domínio de *Conformity* (0..\*), mas a conformidade só ocorre se houver o planejamento (1..1). O domínio de *Conformity* pode não precisar gerar um relatório através do domínio *Report* (0..\*), porém, o domínio *Report* deve ter no mínimo uma análise de conformidade (1..\*).



Os domínios podem ser utilizados de forma independentes, por exemplo: Um processo organizacional a ser auditado pode ser definido no domínio de *Identification* e registrado um plano de ação no domínio de *Planning*, porém, o domínio de *Conformity* pode não ser acionado e, conseqüentemente, o *Report* também, já que a auditoria programada não aconteceu.

Na Figura 8 (Domínios e seus elementos), são mostrados os elementos de cada domínio, os quais são discutidos nas seções seguintes. Para melhor associação entre os elementos e seus respectivos domínios quando os elementos forem citados no texto serão referenciados com a mesma seqüência presente na Figura 8. As especificações de cada elemento também irão seguir as numerações ilustradas.

Figura 8 - AuditModel: domínios e seus elementos



Fonte: Elaboração própria (2020).

### 5.1.1 Domínio *Identification*

- *AuditTechnique*: Representa a técnica de auditoria e existe pelo fato de considerar que outros modelos poderão ser propostos com base em outras normas de auditoria denominando a técnica utilizada. Neste trabalho, assume o valor de ISO 19011. Já que os demais elementos são referências desta norma.

- *ObjectiveAudit*: Determina o objetivo da auditoria a ser realizada. Foram pré-definidos três valores que podem ser utilizados neste elemento e separados em níveis.
  - ✓ Nível 1: Verificação Rotineira (Detectar irregularidades de transação rotineiras que chamem atenção);
  - ✓ Nível 2: Verificação de Conformidade (Visa comparar os critérios definidos com as evidências coletadas);
  - ✓ Nível 3: Verificação de Reanálise (Realizar novamente o processo de auditoragem de forma a verificar a consistência dos dados obtidos).
- *AuditPlan*: Existe em virtude da necessidade, na identificação da auditoria, de intitular o “plano de auditoria” que deve conter detalhes que possibilitam a programação formal do processo de auditoragem. Este plano é composto pelos seis elementos a serem apresentados no domínio de *Planning*.

### 5.1.2 Domínio *Planning*

- ✓ *ProcessActivitie*: Define o processo de negócio que passará pela análise documental.
- ✓ *TypeAudit*: Define se a auditoria é interna ou externa. As auditorias internas são aquelas realizadas pela equipe de auditores da própria organização, em contra partida, as auditorias externas são feitas por empresas terceirizadas, pelo cliente ou até mesmo por uma certificadora.
- ✓ *ScopeAudit*: Tem a função de definir a abrangência e limites da auditoria, neste elemento é necessário definir quais são os níveis hierárquicos que serão auditados (Operacional ou Estratégico), bem como a confidencialidade dos documentos que serão analisados e gerados.
- ✓ *PeriodAudit*: Define o cronograma para execução da auditoria, uma data e um horário para que a auditoria aconteça;
- ✓ *ResponsabilitiesAudit*: Delega os responsáveis que responderão legalmente pela auditoria, auditor que assinará o relatório final a ser enviado aos envolvidos.

- ✓ *CriterionAudit*: Define o elemento utilizado como referência para realização da auditoria, podendo ser itens normativos, procedimentos internos ou critérios de processos.

### 5.1.3 Domínio *Conformity*

- ✓ *Conformity*: Confronta o critério com a documentação identificada afim de evidenciar Não Conformidades nas amostras (anomalias);
- ✓ *DocumentAnalysis*: Contém instâncias dos documentos a serem analisados criticamente. Somente tipos de dados pré-definidos poderão ser selecionados para análise.

### 5.1.4 Domínio *Report*

- ✓ *LogFindings*: Registra os logs das Não Conformidades evidenciadas;
- ✓ *ReportRecommendation*: Contém a identificação do documento auditado, as Não Conformidades evidenciadas, o elemento *CriterionAudit* correspondente a Não Conformidade atribuída;
- ✓ *PlanAction*: Descreve o *ProcessActivitie*, o *ResponsabilitiesAudit*, anexa o *ReportRecommendation* e sinalizar prazo para resolução das não conformidades evidenciadas.

As relações existentes entre os elementos dos domínios, ilustrados na Figura 10 são todas de composição uma vez que *AuditPlan* (1.3) faz parte da composição do domínio *Planning* (2). Os elementos *DocumentAnalysis* (3.2) e *CriterionAudit* (2.6) compõem o elemento *Conformity* (3.1), bem como os elementos e *ReportRecommendation* (4.2) e *PlanAction* (4.3) são compostos por elementos que existentes no *LogFindings* (4.1).

As multiplicidades que contam na Figura 10 mostra que um plano de auditoria pode ter somente uma identificação no domínio de *Identification* (1) (1..1). Porém, a atribuição de uma identificação via *AuditPlan* (1.3), para um futuro plano a ser preenchido, podem ocorrer sem a necessidade da definição de um plano de auditoria com todos os elementos do domínio *Planning* (2) (0..\*).

Quanto aos elementos *DocumentAnalysis* (3.2) e *CriterionAudit* (2.6) eles podem existir e serem utilizados sem a realização de uma análise de conformidade

*Conformity* (3.1) (0..\*) mas a conformidade, obrigatoriamente depende de um critério e um documento para que seja executada (1..1). O *LogFindings* (4.1) depende da execução da análise da conformidade *Conformity* (3.1) para ser gerado e os elementos *ReportRecommendation* (4.2) e *PlanAction* (4.3) são compostos dos dados existentes nos logs destes registros.

Os elementos propostos neste modelo foram definidos e conceituados tendo como base as seções 5 (estabelecendo objetivos do programa de auditoria) e 6 (Condução de auditorias) da norma ISO 19011. Entretanto, o AuditModel é um modelo extensível, permitindo que novas definições sejam adicionadas. Visando correlacionar cada elemento do modelo aos itens normativos aos quais foram extraídos, é apresentado no Quadro 8.

Quadro 8 - Correlação dos elementos do modelo com os itens da norma 19011

DOMÍNIOS	ELEMENTOS	REFERÊNCIA NORMATIVA
1. Identification	1.1. <i>AuditTechnique</i>	19011 (Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão).
	1.2. <i>ObjectiveAudit</i>	5. Gerenciando um Programa de Auditoria, 5.1. Generalidades, a) objetivos para o programa de auditoria; 6.3.2.2 Detalhes do planejamento de auditoria.
	1.3. <i>Audit Plan</i>	5.6 Monitorando o programa de auditoria, c) capacidade das equipes de auditoria de implementar o plano de auditoria.
2. Planning	2.1. <i>ProcessActivitie</i>	6.3.2.2 Detalhes do planejamento de auditoria, b) escopo da auditoria, incluindo identificação da organização e suas funções, assim como os processos a serem auditados.
	2.2. <i>TypeAudit</i>	5. Gerenciando um Programa de Auditoria, 5.1. Generalidades, e) tipos de auditoria, como interna ou externa.
	2.3. <i>ScopeAudit</i>	5. Gerenciando um Programa de Auditoria, 5.1. Generalidades, c) escopo (extensão, limites, locais) de cada auditoria no programa de auditoria.

DOMÍNIOS	ELEMENTOS	REFERÊNCIA NORMATIVA
	2.4. <i>PeriodAudit</i>	5.4.3 Estabelecendo a extensão do programa de auditoria, a) duração de cada auditoria.
	2.5. <i>ResponsibilitiesAudit</i>	5.5.5 Atribuindo responsabilidade para uma auditoria individual ao líder da equipe de auditoria
	2.6. <i>CriterionAudit</i>	5. Gerenciando um Programa de Auditoria, 5.1. Generalidades, f) critérios de auditoria; 6.3.2.2 Detalhes do planejamento de auditoria, c) critérios de auditoria e qualquer informação documentada de referência.
3. <i>Conformity</i>	3.1. <i>Conformity</i>	5.5.2 Definindo os objetivos, escopo e critérios para uma auditoria individual, a) determinação da extensão da conformidade do sistema de gestão a ser auditado, ou partes dele, com critérios de auditoria; 6.3 Preparando as atividades da auditoria; 6.3.1 Realizando análise crítica de informação documentada; 6.4.6 Analisando criticamente a informação documentada ao conduzir a auditoria.
	3.1. <i>DocumentAnalysis</i>	5.4.4 Determinando recursos do programa de auditoria, i. disponibilidade de informação documentada necessária, como determinada durante o estabelecimento de um programa de auditoria.
4. <i>Report</i>	4.1. <i>LogFindings.</i>	5.5.7 Gerenciando e mantendo os registros do programa de auditoria, b) Registros relacionados a cada auditoria, como: evidência objetiva e constatações de auditoria.
	4.2. <i>ReportRecomendation</i>	5.5.7 Gerenciando e mantendo os registros do programa de auditoria, b) Registros relacionados a cada auditoria, como: relatórios de não conformidades; 6.4.9 Determinando conclusões de auditoria: c) preparar recomendações, se especificado pelo plano de auditoria; 6.5 Preparando e distribuindo o relatório de auditoria.
	4.3 <i>PlanAction.</i>	6.5.1 Preparando o relatório de auditoria:

DOMÍNIOS	ELEMENTOS	REFERÊNCIA NORMATIVA
		acompanhamento de plano de ação acordado, se houver.

Fonte: Próprio autor.

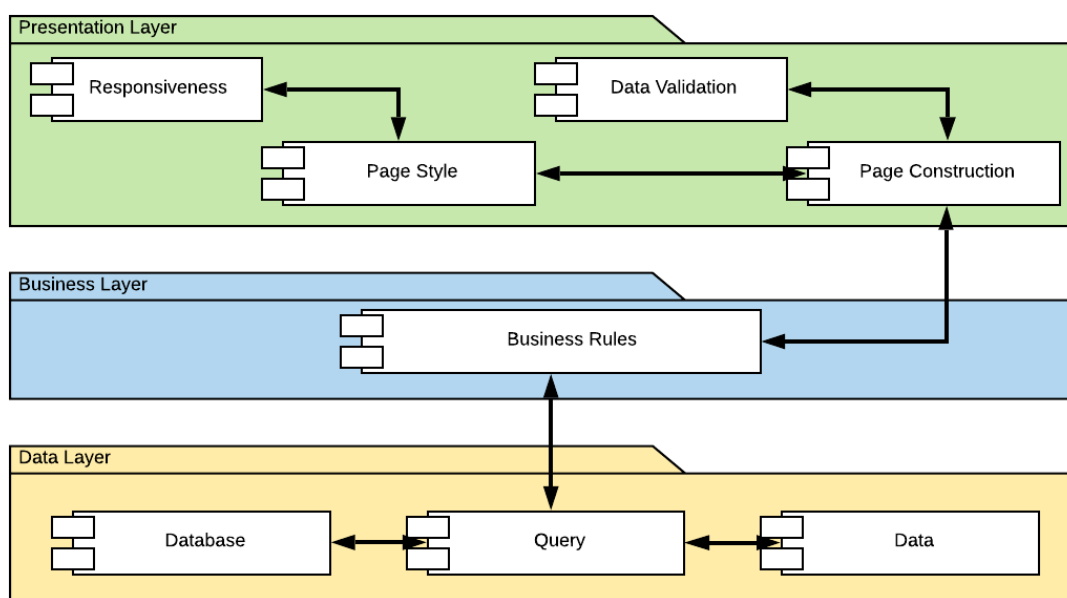
Devido a sua importância os elementos propostos no modelo são citados em vários itens e seções da norma, por este motivo os elementos 1.2 (objetivo da auditoria), 2.6 (critério de auditoria), 3.1 (conformidade) e 4.2 (relatório de recomendação) apresentam mais de uma referência. Outros itens da norma ISO 19011 (ABNT, 2018) podem ser correlacionados com outras seções da norma que não seja a sessão 5 e 6. Entretanto, o AuditModel é um modelo extensível, permitindo que novas definições sejam adicionadas.

## 5.2 AUDITMODELTOOL – UMA FERRAMENTA BASEADA NO MODELO AUDITMODEL

A arquitetura de *software* compreende as propriedades, relações e estruturas entre os elementos de um *software* (MIRANDA, 2018). Ainda segundo esse autor os principais motivos para o mapeamento de uma arquitetura para um sistema são: a comunicação que a arquitetura oferece entre as diferentes partes interessadas envolvidas no projeto, a possibilidade de definir, logo em primeiro momento, as restrições de implementação, desempenho, escalabilidade, atributos de qualidade e, por último, a abstração, que possibilita reutilização do modelo especificado em outros projetos de *softwares*. *Softwares* são complexos e, conseqüentemente, requerem um maior esforço da equipe de desenvolvimento, além de uma postura disciplinada no desenvolvimento das aplicações (SUNAGA et al., 2017)

Considerando os motivos apresentados por Miranda (2018) para mapeamento de arquitetura dos sistemas e a complexidade no desenvolvimento de ferramentas de *softwares* assim como para Sunaga et al. (2017) é apresentada neste trabalho a arquitetura da AuditModelTool, vide Figura 9. A arquitetura proposta considera a existência de três camadas, sendo: *Presentation*, *Business* e *Persistence*.

Figura 9 - AutidModelTool System Architecture



Fonte: Elaboração própria (2020).

A *Presentation Layer* é composta por quatro componentes que juntos possibilitam uma melhor interação do usuário com a ferramenta. É através desta camada que todos os dados são validados, configurados e adaptados para apresentação, formando a interface da aplicação.

Os quatro componentes da *Presentation Layer* são apresentados a seguir:

✓ *Page Construction*: Componente responsável por viabilizar a interpretação, em diferentes navegadores web, de dados obtidos através das requisições realizadas pela *Business Layer* a *Persistence Layer*. Este componente apresenta, através dos navegadores, parágrafos, listas, títulos, etc;

✓ *Data Validation*: É utilizado para analisar criticamente as entradas de dados na ferramenta quando estes foram inseridos pelo usuário. Alguns campos de formulários têm seus preenchimentos obrigatórios e essa validação é importante para o funcionamento da ferramenta e para realização da auditoria. Os dados validados são direcionados para o componente *Page Construction* de forma possibilitar uma interação com usuário;

✓ *Page Style*: Se propõe a organizar graficamente a página web com os dados vindos do componente *Page Construction*. Este componente posiciona os dados recebidos

em várias locais do navegador, bem como formata e apresenta imagens e dados de maneira intuitiva;

✓ *Responsiveness*: Responsável por identificar o dispositivo ao qual o usuário está fazendo acesso a ferramenta, de forma a adaptar o layout para este dispositivo proporcionando uma boa experiência de usabilidade por parte do usuário.

A *Business Layer* é responsável por materializar, através do componente *Business Rules*, os elementos e a lógica do modelo AuditModel. Esta camada detém as definições e regras lógicas que viabilizam a realização da auditoria pela ferramenta. A *Business Layer* é a única camada que realiza e recebe requisições das demais camadas, uma vez que as informações são consultadas na fonte de dados (camada de dados), tratadas através do componente *Business Rules* e apresentadas através da *Presentation Layer*.

A última camada da arquitetura da ferramenta AuditModelTool, denominada *Persistence Layer*, é responsável por manter os dados a serem utilizados e tratados no sistema. Esta camada é composta por três componentes (*Data*, *Query* e *Database*) apresentados a seguir:

✓ *Database*: Modelado com base nos elementos do AuditModel este componente se comunica e troca informações diretamente com a camada *Query*. É responsável por armazenar os dados recebidos de forma viabilizar sua utilização para operacionalização da ferramenta;

✓ *Query*: Este componente tem o objetivo de extrair e configurar dados do componente *Data* e armazenar estas informações no componente *Database*. É através dele que são realizados acessos às informações que serão repassadas para o componente *Business Rules* (da *Business Layer*);

✓ *Data*: Componente que representa os dados que serão extraídos para realização da auditoria. Podem ser enviados pela organização que será auditada em diversos formatos e.g relacional, CSV, XML, XBRL (XBRL, 2017), *Audit Data Standards* - XBRL GL (AICPA, 2020), ASCII, Json<sup>17</sup>.

Espera-se que com essa arquitetura sistemas de informação de auditoria possam ser construídos de forma a executar diferentes processos de auditoria,

---

<sup>17</sup> <https://www.json.org/json-pt.html>



baseados na ISO 19011, assim como, outros elementos possam ser especificados no modelo de forma serem utilizados na camada *Business Layer* da arquitetura.

### 5.2.1 Implementação da AuditModelTool

Nesta seção serão apresentados características e tecnologias usadas para a implementação da ferramenta AuditModelTool, são mostrados os componentes de cada camada da arquitetura, seus elementos e a correlação dos mesmos com as tecnologias empregadas. A seção 5.3.1.1 discutirá as tecnologias empregadas no desenvolvimento. Na seção 5.3.1.2 o Mapeamento do Banco de Dados é representado através do DER (Diagrama de Entidade Relacionamento).

Para Lynch (2017) fatores de usabilidade (*layout*, botões, formatos e cores) devem fazer parte do planejamento de uma ferramenta pois os aspectos visuais das telas é um dos fatores essenciais para o uso efetivo das mesmas. O apêndice A apresenta e detalha a interface gráfica da AuditModelTool.

#### 5.2.1.1 Tecnologias

Primeiro serão apresentadas as tecnologias utilizadas para implementação dos componentes da arquitetura (*Presentation, Business e Persistence*):

i) *Presentation Layer*: O componente *Page Construction* foi implementado por meio da linguagem de marcação HTML5 (*HyperText Markup Language*) (W3C, 2017) uma vez que esta linguagem permite exibir parágrafos, listas, cabeçalhos. A formatação do conteúdo HTML é realizada pelo componente *Page Style*, através do uso da tecnologia CSS (*Cascading Style Sheets*) (IETF, 2005). Com o CSS é possível configurar os aspectos visuais dos documentos web, e.g. cores, tamanhos e imagens. Para que fosse possível implementar recursos de validação de formulários necessários no componente *Data Validation*, utilizou-se a linguagem de programação *Javascript*. Completando a lista de componentes da *Presentation Layer* o componente *Responsiveness* foi materializado através do uso do *framework Bootstrap* (BOOTSTRAP, 2020) para permitir a responsividade da ferramenta;

ii) *Business Layer*: O componente *Business Rules* foi implementado através do uso da linguagem de programação PHP (*Hypertext Preprocessor*) (PHP GROUP, 2020) que foi utilizada para codificação e representação, através de classes, das

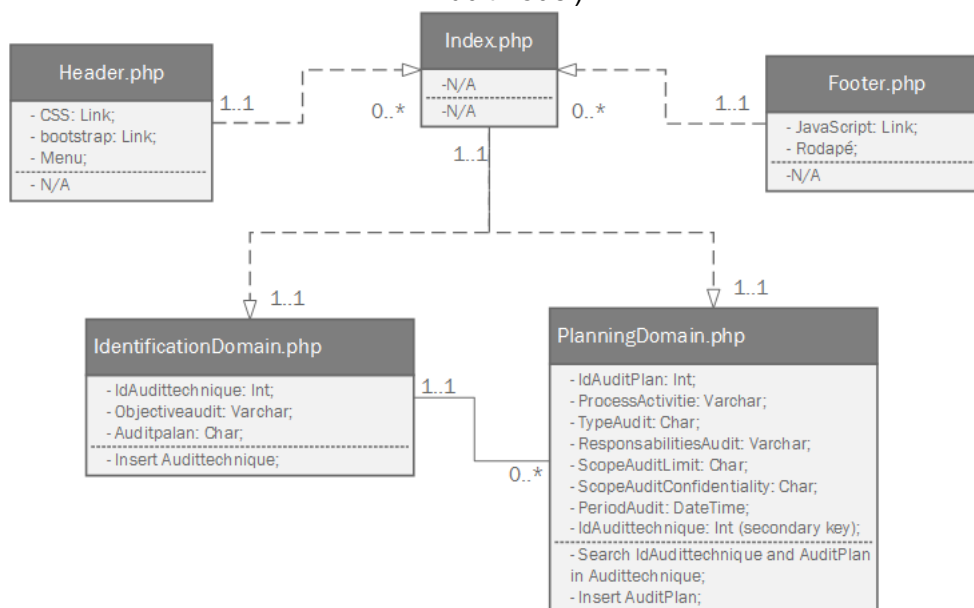
regras de negócio da aplicação que foram elaboradas através do mapeamento dos elementos do AuditModel;

iii) *Persistence Layer*. Para implementação do componente *Database* foi realizada uma análise de requisitos a fim de identificar quais registros deveriam conter no banco de dados relacional (MARIADB, 2020) utilizado durante o desenvolvimento da ferramenta. Com base neste estudo foi realizada uma modelagem através da ferramenta *WorkBench* e criado o banco de dados da ferramenta. O componente *Query* é representado através das classes *DocumentAnalysisImport.php* e *CriterionAuditImport.php*. Através destas classes é possível obter dados do componente *Data* e importá-los para o banco de dados através de métodos construídos em PHP para este fim. Estes códigos recebem os arquivos de dados importados, estabelecem a comunicação com o banco de dados, separam os dados recebidos e os inserem nas tabelas do banco de dados. Nesta primeira versão da ferramenta o componente *Data* é representado através da tecnologia .CSV. A importações de outros tipos de dados, e.g. XML, XBRL, Json, serão implementadas em versões posteriores desta ferramenta.

As saídas de dados do AuditModelTool ocorrem com a exportação de arquivos em formato PDF (*Portable document format*) (ISO, 2017). Que são gerados pelas classes *LogFindings.php*, *ReportRecommendation.php* e *PlanAction.php*. A seguir são apresentadas as classes implementadas no projeto.

As aplicações em PHP costumam ter excelentes performances, é uma linguagem interpretada por navegadores web e pode ser considerada de fácil aprendizado (JUNIOR, 2001). Por se tratar de um sistema web com mecanismos de responsividade que adapta o *layout* para qualquer dispositivo, a PHP foi a linguagem de programação selecionada para a implementação do projeto. Todas as estruturas de composição de cada arquivo PHP que constam na ferramenta foram representadas nos diagramas de classes mostrados nas Figura 10, cujas classes são: *Home* (representa a página inicial da ferramenta), *Identification Domain* e *Planning Domain*, Figura 11, classes que compõem o domínio *Conformity Domain* e Figura 12, classes do domínio *Report Domain*.

Figura 10 - Classes PHP que compõem o componente *Business Rules (Business Layer)*: *Home, Identification Domain (Pacote do AuditModel)* e *Planning Domain (Pacote do AuditModel)*



Fonte: Elaboração própria (2020).

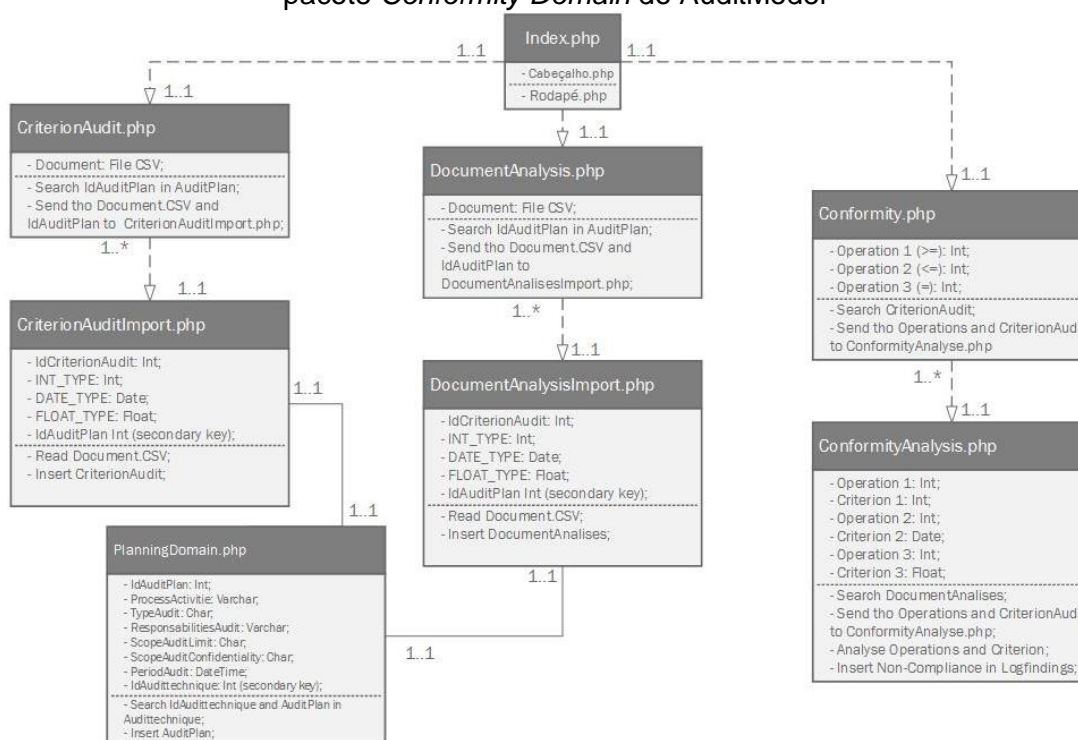
Na Figura 10 são representadas as classes *Index.php*, *IdentificationDomain.php* e *PlanningDomain.php*. A classe *index.php* possui duas subclasses na sua estrutura hierárquica, *Header.php* e *Footer.php*. Tanto os elementos do *header* como do *footer* são incluídos pelo sistema nas demais classes sempre que elas forem executadas. Utilizando esta metodologia não é necessário reescrever os códigos já escritos para o menu. O arquivo *index.php* deve, obrigatoriamente conter um *header* e um *footer* (1..1) porém o *footer* e o *header* não precisam da *index* e podem ser inseridos em outros *scripts* PHP (0..\*), por isso toda vez que o *index.php* for apresentado, a sua relação com o *script* será obrigatória (1..1), já que o *script* para apresentação do layout deve conter o *footer* e o *header*.

A classe *IdentificationDomain.php* é composta pelos elementos do domínio *Identification* existentes no *AuditModel*.

A classe *PlanningDomain.php* define todos os elementos do domínio *Planning* existente no *AuditModel*. Com essa classe é possível associar um plano a somente uma *Identification*, numa relação (1..1). A classe *IdentificationDomain.php* permite realizar inserções de dados e consulta no banco de dados, porém, antes da realização da inserção a classe busca a *Identification* do plano ao qual as informações serão inseridas.

Na Figura 11 pode-se identificar as classes *CriterionAudit.php*, *DocumentAnalysis.php* e *Conformity.php*.

Figura 11 - Classes PHP que compõem o componente *Business Rules (Business Layer)* do pacote *Conformity Domain* do AuditModel



Fonte: Elaboração própria (2020).

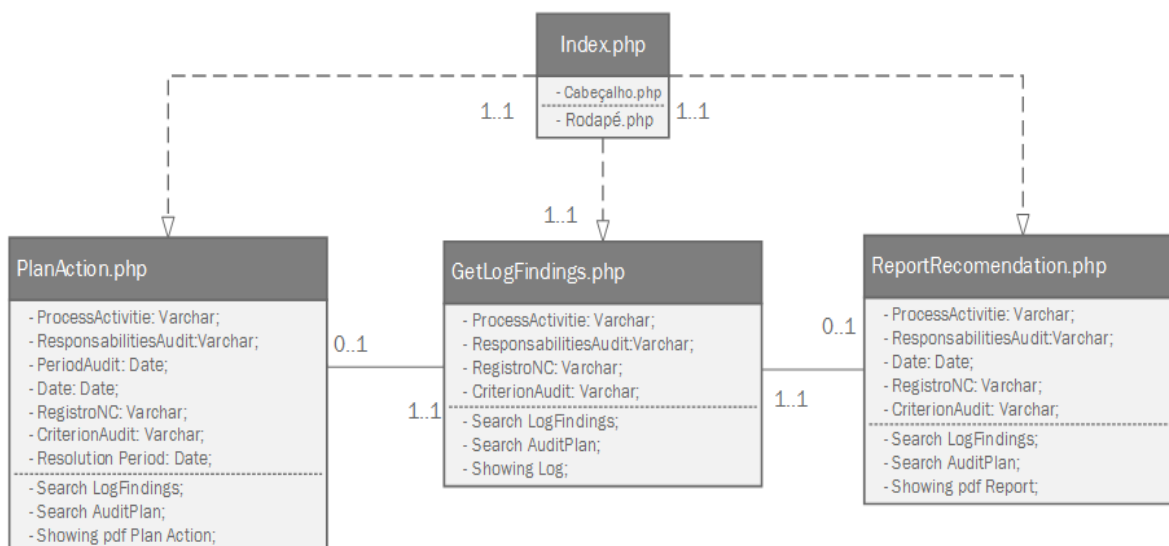
Na classe *CriterionAudit.php* é realizada a pesquisa ao banco de dados a fim de obter o identificador do plano de auditoria para associar o arquivo CSV que será importado e servirá como critério da auditoria a ser realizada. Após obtenção do arquivo a classe envia-o para *CriterionAuditImport.php*, onde será realizado o processo de leitura dos dados do arquivo e inserção destas informações no banco de dados relacional. A classe *CriterionAuditImport.php* deve receber uma ou várias informações do *CriterionAudit.php* (1..\*), porém, *CriterionAudit.php* deve enviar dados para uma única classe *CriterionAuditImport.php* (1..1).

A obtenção das informações do processo a ser auditado são obtidas pela classe *DocumentAnalysis.php* que realiza o mesmo procedimento da classe *CriterionAudit.php* e envia o documento para o arquivo *DocumentAnalysisImport.php* as relações são as mesmas definidas entre a classe *CriterionAudit.php* e a *CriterionAuditImport.php*.

Os dados a serem importados dos arquivos .csv devem obrigatoriamente seguir a ordem e tipos de dados definidos na tabela do banco relacional para que possam ser gravados com sucesso. Neste caso o tipo de dados definidos foram: *Int*, *Date* e *Float*.

A classe *Conformity.php* realiza uma consulta no banco de dados para obtenção dos critérios definidos através da extração dos dados pela classe *DocumentAnalysisImport.php* e dispõe de operadores lógicos que devem ser configurados para que sejam enviados, junto com os critérios definidos, para classe *ConformityAnalysis.php*. Na classe *ConformityAnalysis.php* é realizada uma busca na tabela de banco de dados que contempla as informações importadas pela classe *DocumentAnalysisImport.php*. A *ConformityAnalysis.php* analisa os critérios e informações obtidas no banco de dados para posteriormente compará-los de forma atestar a conformidade. Neste teste de conformidade todas as inconsistências evidenciadas serão gravadas no banco de dados e utilizada como log das auditorias. O log de auditoria é representado pela classe *GetLogFindings.php* explicada a partir da Figura 12.

Figura 12 - Classes PHP que compõem o componente *Business Rules (Business Layer)* do pacote *Report Domain* do *AuditModel*



Fonte: Elaboração própria (2020).

Na Figura 12 é possível identificar as classes *GetLogFindings.php*, *ReportRecommendation.php* e *PlanAction.php*. A classe *GetLogFindings* é composta pelos elementos do modelo *AuditModel* e mantém o registro das não conformidades, dos critérios, do processo auditado e do responsável pela auditoria. Para dispor dos logs de auditoria a classe *GetLogFindings.php* realiza consulta ao banco de dados e registra as não conformidades de auditoria em um log que será exportado em arquivo .pdf para o usuário.

A classe *PlanAction.php* e a classe *ReportRecommendation.php* não têm tabelas definidas no banco de dados, uma vez que as não conformidades utilizadas por estas duas classes estão gravadas no arquivo de log gerado pela classe *GetLogFindings.php*. A existência destas duas classes estão condicionadas ao log (*GetLogFindings.php*) da auditoria, uma vez que o plano de ação (*PlanAction.php*), que tem a função de controlar os prazos para resolução das não conformidades, e o relatório final (*ReportRecommendation.php*), que contém o resultado da auditoria, serão gerados a partir deste log.

A classe *ReportRecommendation.php* obtém o log de auditoria e gera um arquivo do tipo .pdf contendo as informações definidas no *AuditModel* como processo auditado, responsável pela auditoria, data da realização, registro da não conformidade e o critério.

A classe *PlanAction.php*, apresenta as informações definidas no modelo como: não conformidades, data para fechamento das não conformidade evidenciadas, nome do auditor, gerando um arquivo .pdf de forma caracterizar um plano de ação.

Desta forma o AuditModel foi implementado com base na arquitetura proposta. A interface gráfica da ferramenta, suas funcionalidades e layout podem são apresentadas no subcapítulo a seguir.

### **5.2.1.2 Diagrama Entidade Relacionamento (DER)**

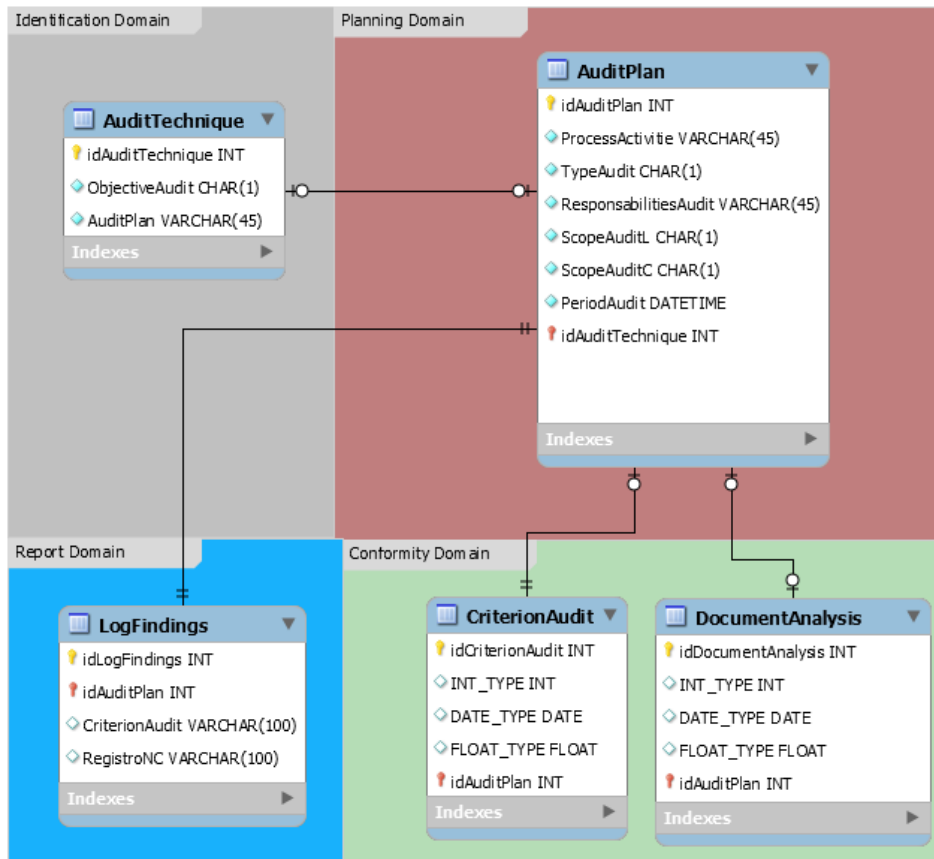
São muitas as informações armazenadas em banco de dados relacionais. Para modelagem destes bancos a técnica mais utilizada é a Entidade Relacionamento, mapeada através de elementos gráficos que servem para descrever em alto nível de abstração o banco de dados utilizado em um sistema computacional. O DER (Diagrama de Entidade Relacionamento) representa a lógica de um banco de dados e explica sua estrutura. Para representação conceitual de um DER são estabelecidos três elementos de comunicação visual, sendo entidade, atributo e relacionamento (MACHADO, 2009).

Visando proporcionar um entendimento sobre os dados armazenados no sistema e facilitar futuras implementações e melhoras, foi definido um DER através da ferramenta MySQL *Workbench* 8.0.1<sup>18</sup>. O processo de construção do diagrama constituiu em 3 etapas, a conhecer: Identificação das entidades que deveriam compor o banco de dados, a definição dos relacionamentos e a cardinalidade existente entre estes relacionamentos. A Figura 13 representa o DER desenvolvido neste projeto.

---

<sup>18</sup> <https://www.mysql.com/products/workbench/>

Figura 13 - DER AuditModelTool



Fonte: Elaboração própria (2020).

Para melhor entendimento e associação das classes com o domínio do modelo a qual ela pertence foram definidos limites com os nomes de cada domínio. Os domínios *Identification*, *Planning* e *Report* contém um elemento cada, representados respectivamente por *AuditTechnique*, *AuditPlan* e *LogFindings*. Outros dois elementos (*CriterionAudit* e *DocumentAnalysis*) foram definidos para armazenamento de dados do domínio de *Conformity*. As relações existentes são entre os elementos *CriterionAudit*, *LogFindings* e *DocumentAnalysis* com o elemento *AuditPlan* e o elemento *AuditPlan* com o *AuditTechnique*.

Estas relações simples acontecem em virtude da necessidade do plano de auditoria ter uma identificação e as demais entidades se associarem a definição e execução deste plano.

Visando validar a ferramenta proposta por este trabalho, no capítulo 6 é apresentado três processos de negócios e realizada uma auditoria em cada um



deles. Os *layouts* de log, plano e relatório desta ferramenta serão também apresentados.

#### 5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo dedicou-se à apresentação do modelo para representação de processos de auditoria denominado AuditModel, que é o foco principal desta dissertação. Foram definidos 04 domínios (*Identification, Planning, Conformity e Report*) com 14 elementos (*ObjectiveAudit, AuditTechnique, AuditPlan, ProcessActivitie, ScopeAudit, PeriodAudit, TypeAudit, ResponsibilitiesAudit, CriterionAudit, Conformity, DocumentAnalysis, CriterionAudit, ReportRecomendation, LogFindings e PlanAction*) criados com base na seção 05 (estabelecendo objetivos do programa de auditoria) e seção 06 (Condução da auditoria) da norma 19011. Foi apresentada as multiplicidades entre os objetos de forma identificar as dependências e associações entre eles. Visando validar o AuditModel foi apresentada a arquitetura da ferramenta AuditModelTool, que foi definida através de três camadas, sendo: *Presentation, Business e Persistence*.

Neste capítulo foi possível apresentar as características e tecnologias usadas para a implementação da ferramenta AuditModelTool, inclusive dispondo do Mapeamento do Banco de Dados representado através do DER (Diagrama de Entidade Relacionamento).

Com essa arquitetura de sistemas de informação é possível executar diferentes processos de auditoria, baseados na ISO 19011, assim como, outros elementos podem ser especificados no modelo de forma serem utilizados na camada *Business Layer* proposta.

## **6 PROVA DE CONCEITO: APLICAÇÃO LÓGICA DO MODELO PROPOSTO E VALIDAÇÃO DA FERRAMENTA AUDITMODELTOOL**

Para que seja possível a validação do modelo de processo de auditoria apresentado no Capítulo 5, bem como possibilitar a aplicação de casos reais na ferramenta, foram mapeados três processos, que serão apresentados a seguir.

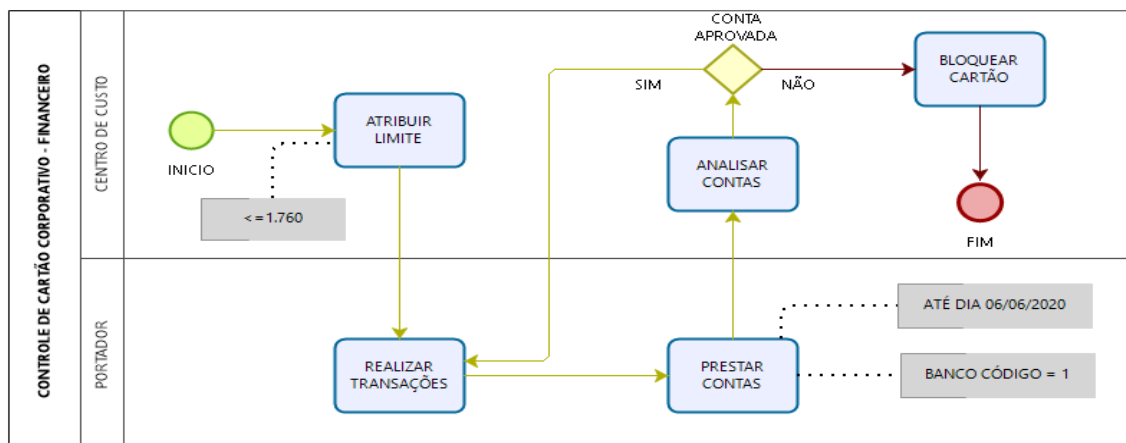
Para que o mapeamento fosse realizado, utilizou-se a ferramenta *Bizzagi* (BIZZAGI, 2020) que foi desenvolvida sua primeira versão em 1989, na oportunidade era utilizado pela equipe de desenvolvimento da *Apple* e até hoje está disponível no mercado. Sua solução pode ser baixada gratuitamente no site do fabricante. Todo mapeamento foi realizado seguindo as especificações BPMN (*Business Process Model and Notation*) (OMG, 2020) e suas definições quanto ao uso de DPN na representação de processo de negócio.

Desta forma, serão apresentados e executados os processos de auditoria para o controle de compra com cartão corporativo (Seção 6.1), o processo de controle de montagem de andaimes (Seção 6.2) e (Seção 6.3) processo de controles de indicadores auditados pela ferramenta AuditModelTool. Foram selecionados três processos com finalidades distintas e que apresentam passos e requisitos a serem seguidos no âmbito das organizações aos quais eles foram mapeados e estão presentes atualmente. Os nomes das organizações foram omitidos neste trabalho, porém os processos mapeados fazem parte das mesmas e foram adaptados para realidade em questão.

### **6.1 PROCESSO DE CONTROLE DE COMPRA DE CARTÃO CORPORATIVO**

O mapeamento foi realizado com a finalidade de apresentar o fluxo de execução do controle de compras realizadas no cartão da organização. Este cartão é disponibilizado aos colaboradores que devem prestar conta dos gastos realizados, conforme escrito no procedimento interno, seguindo algumas diretrizes pré-definidas pela direção.

Figura 14 - Mapeamento do processo de controle de cartão corporativo



Fonte: Elaboração própria (2020).

Através do diagrama de processo de negócio apresentado é possível identificar o nome do processo (Controle de cartão corporativo) e o setor ao qual ele pertence (financeiro). O processo macro é dividido em dois subprocessos internos, setores ou atores que participam e interagem entre si, no exemplo são eles: Portador e Centro de Custo. O fluxo representado pelas linhas em amarelo leva às ações esperadas após cada interação da tarefa anterior. É importante destacar que, as atividades: Atribuir Limite e Prestar Contas, usam notações que representam requisitos que devem ser seguidos para que o fluxo seja concluído com sucesso.

Na descrição deste processo o limite atribuído a um cartão disponibilizado pela organização é de  $\leq$  R\$ 1.760,00 (um mil, setecentos e sessenta reais). O colaborador contemplado com o benefício não deve ultrapassar o limite estabelecido e terá seu cartão bloqueado se exceder tal limite ou não atender um dos dois requisitos da tarefa 'Prestar Conta', sendo: documentos emitidos apenas pelo banco de código 1 e a prestação de conta não ser apresentada após o dia 06 do mês corrente.

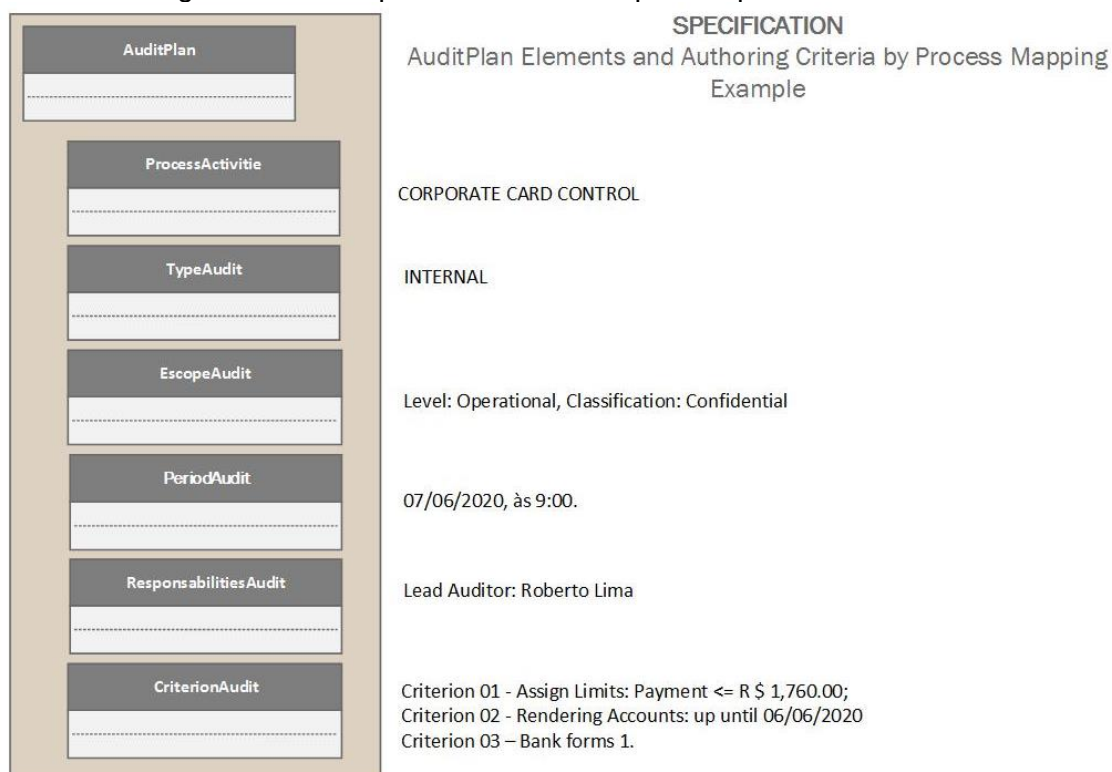
Para organização, caso o colaborador não atenda a qualquer um dos requisitos definidos nas tarefas do processo em questão considera-se que ele está contrariando as diretrizes dos processos internos, por este motivo é registrada uma não conformidade em seu sistema de gestão a cada bloqueio de cartão realizado.

### 6.1.1 Mapeando as informações do processo Compra com Cartão Corporativo nos elementos do modelo

Na Figura 15 é apresentado um exemplo do uso dos elementos *AuditPlan*, presentes no domínio *Planning*. Os usos dos elementos *Conformity* e *DocumentAnalysis* presente no domínio de *Conformity* podem ser constatados na Figura 16 e os elementos *ReportRecomendation*, *LogFindings* e *PlanAction* presentes no domínio *Report* na Figura 17.

Conforme Figura 15, no elemento *AuditPlan* é onde se define o processo a ser auditado, o tipo da auditoria (interna ou externa), qual é a abrangência da auditoria (nível hierárquico e confidencialidade), o cronograma (quando será realizada a auditoria, qual o auditor responsável e os critérios que serão utilizados na auditoria. A definição correta destes elementos é de crucial importância, uma vez que vão ser compartilhados com outros domínios durante a realização da auditoria.

Figura 15 - Exemplo dos elementos que compõem o AuditPlan



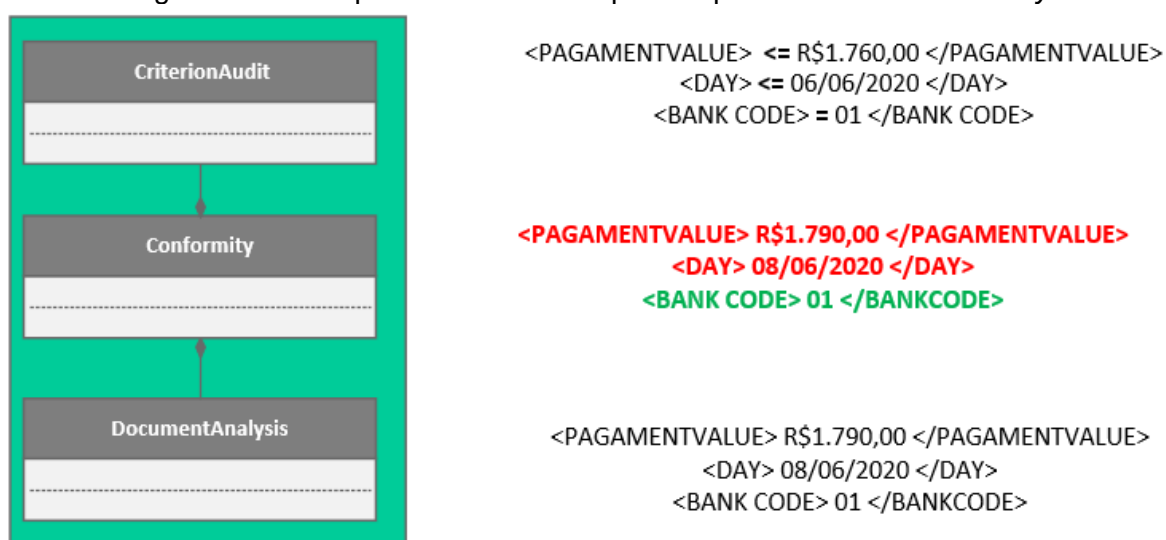
Fonte: Elaboração própria (2020).

Pode-se constatar na Figura 15 o nome do processo (*ProcessActivitie*), ou seja, o processo a ser auditado, conforme o plano de auditoria é o *Corporate Card Control*.

Em seguida se define que o tipo de auditoria a ser realizada (*TypeAudit*) é interna, e que seu escopo (*ScopeAudit*) é limitado a um processo operacional e que a auditoria é confidencial. Logo a seguir, se define que a auditoria deverá acontecer (*PeriodAudit*) no dia 07/06/2020, às 9:00 e quem será o auditor responsável (*ResponsabilitiesAudit*): Roberto Lima e os critérios (*CriterionAudit*) para auditoria.

Os elementos do domínio de conformidade são apresentados na Figura 16 a seguir.

Figura 16 - Exemplo dos elementos que compõem domínio *Conformity*



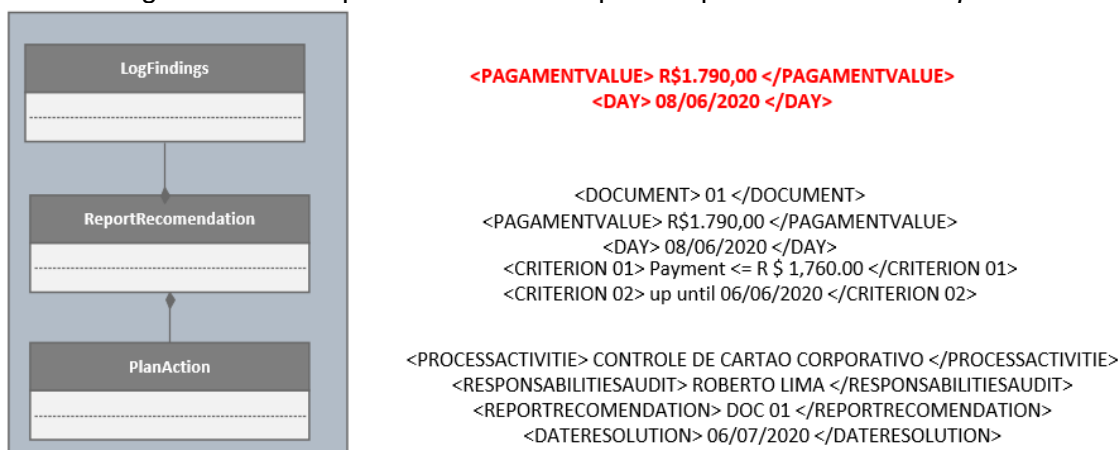
Fonte: Elaboração própria (2020).

Podemos constatar, na Figura 16, a definição dos critérios a serem considerados durante a auditoria. Estes valores são assumidos no elemento *CriterionAudit*. A *conformidade* é constatada quando os dados obtidos do documento a ser analisado (*DocumentAnalysis*) estão de acordo com os critérios definidos no processo. Neste caso, o valor pago de R\$ 1.790 apresentado no exemplo, não está conforme com o limite definido como requisito. O critério *CriterionAudit* para análise de conformidade, definido na Figura 15 é: compras de até R\$ 1.760,00. É possível evidenciar também que o dia da prestação de conta está divergente ao critério definido, ou seja, a entrega que era para ser realizada em 06/06/2020 foi definida no documento analisado como 08/06/2020.

Estas informações de não conformidades devem ser arquivadas a fim de compor o relatório de auditoria e possibilitar o gerenciamento das ações corretivas

através de um plano de ação. Na Figura 17 os exemplos aplicáveis aos elementos que compõem o domínio *Report* são exibidos.

Figura 17 - Exemplo dos elementos que compõem o domínio *Report*



Fonte: Elaboração própria (2020).

No domínio *Report*, conforme Figura 17, apresenta-se os resultados do processo de auditoria realizado. Ao final da auditoria, este domínio deve apresentar os registros de não conformidades, bem como o nome do processo auditado, o responsável pela auditoria e um determinado período para correção dos incidentes constatados.

Os exemplos apresentados nesta seção ilustram como utilizar os elementos do AuditModel e reforça a característica do uso do modelo independente do processo de negócio a ser auditado. Os 14 elementos propostos podem conter informações de qualquer processo, basta mapeá-lo, obter as informações necessárias, adaptar os critérios e os documentos a serem analisados e a tecnologia utilizada no desenvolvimento de software. A implementação dos elementos pode ser feita a partir de diferentes modelos de representação de dados, e.g. relacional, XML (XBRL, 2017), Audit Data Standards (XBRL GL, ASCII) (AICPA, 2020) ou Json <sup>19</sup>.

### 6.1.2 Realização de Auditoria através da AuditModelTool – Controle de Cartão Corporativo

Os passos de preenchimento do objetivo da auditoria (*AuditObjective*) e a definição de um nome que identifique o plano de auditoria (*AuditPlan*) são apresentados na Figura 18 a seguir.

<sup>19</sup> <https://www.json.org/json-pt.html>

Figura 18 - Auditoria cartão corporativo: definindo o objetivo da auditoria e o nome do plano

**Please! fill in the following data**

Select the Audit Objective

Level 2 - Verification of Conformity

Insert the Audit Plan Name

Audit Coporate Card Control

---

REGISTER

Fonte: Elaboração própria (2020).

A definição do plano de auditoria (*AuditPlan*), através do preenchimento de suas informações pode ser evidenciado na Figura 19.

Figura 19 - Auditoria cartão corporativo: preenchimento plano de auditoria

**Please! Fill the data**

Select the Plan Audit Name

Audit Coporate Card Control

Select Type Audit:

Internal

Process Activitie

Corporate Card Control

---

Period Audit - Date

07/09/2020

Responsabilitis Audit

Roberto Lima

---

**Select Scope Audit Data**

Select Hierarchical Level:

Operational

Report Confidentiality:

No

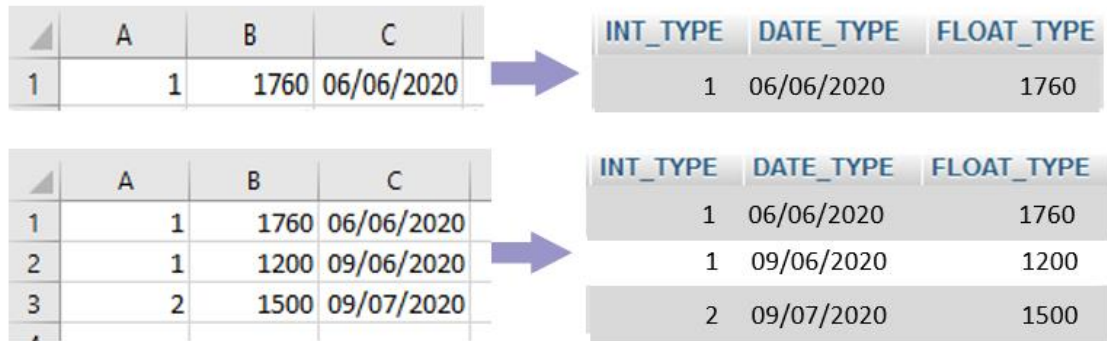
---

REGISTER

Fonte: Elaboração própria (2020).

Na Figura 20 são importados os dados, via arquivo .csv (discutido na seção 5.3.1.1, Tecnologias), que contém os critérios (*CriterionAudit*) e as informações (*DocumentAnalysis*) oriundas da execução do processo.

Figura 20 - Auditoria cartão corporativo: importação dos critérios e informações (.CSV) do processo para o banco de dados, camada *Persistence Layer*



Fonte: Elaboração própria (2020).

A Figura 21 apresenta a análise de conformidade (*Conformity*) realizada após a inserção dos critérios (*CriterionAudit*) e os dados do processo (*DocumentAnalysis*).

Figura 21 - Auditoria cartão corporativo: análise de conformidade

Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
1	Deve ser Igual a 1	Conforme
2020-06-06	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-06	Conforme
1760	Deve ser Menor ou Igual a 1760	Conforme

Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
1	Deve ser Igual a 1	Conforme
2020-06-09	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-06	NÃO CONFORMIDADE
1200	Deve ser Menor ou Igual a 1760	Conforme

Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
2	Deve ser Igual a 1	NÃO CONFORMIDADE
2020-07-09	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-06	NÃO CONFORMIDADE
1500	Deve ser Menor ou Igual a 1760	Conforme

Fonte: Elaboração própria (2020).

Foram constatadas 3 não conformidades (registros do processo não atendem aos requisitos definidos), sendo elas: os registros 09/06/2020 e 09/07/2020 ultrapassam a data limite de que deveria ser de até dia 06/06/2020; o registro 2 deveria ser igual a 1, o que significaria que o código do banco apresentado correspondia ao requisito. A seguir na Figura 22 é apresentado o log desta auditoria.



Figura 22 - Auditoria cartão corporativo: log da auditoria realizada

LOG GERADO COM SUCESSO.

Processo Auditado	Auditor Responsável	Log Gerado em:
Corporate Card Control	Roberto Lima	19/10/2020
Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
2020-06-09	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-06	NÃO CONFORMIDADE
2	Deve ser Igual a 1	NÃO CONFORMIDADE
2020-07-09	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-06	NÃO CONFORMIDADE

Fonte: Próprio Autor

O relatório de auditoria (*ReportRecommendation*), em formato .pdf, é disponibilizado na Figura 23.

Figura 23 - Auditoria cartão corporativo: relatório da auditoria

1 de 1    Zoom automático

### RELATÓRIO DE AUDITORIA

Processo Auditado	Auditor Responsável	Data
Corporate Card Control	Roberto Lima	07/09/2020
Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
09/06/2020	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-06	NÃO CONFORMIDADE
2	Deve ser Igual a 1	NÃO CONFORMIDADE
09/07/2020	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-06	NÃO CONFORMIDADE

Fonte: Elaboração própria (2020).

Para controle das não conformidades e acompanhamento das correções dos problemas evidenciados é gerado o plano de ação (*PlanAction*), em formato .pdf, apresentado na Figura 24 a seguir.

Figura 24 - Auditoria cartão corporativo: plano de ação de auditoria

1 de 1    Zoom automático

### PLANO DE AÇÃO DE AUDITORIA

Processo Auditado	Auditor Responsável	Data da Auditoria	Data Atual
Corporate Card Control	Roberto Lima	07/09/2020	19/10/2020
Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação	Prazo para Resolução da Não Conformidade
09/06/2020	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-06	NÃO CONFORMIDADE	18/11/2020
2	Deve ser Igual a 1	NÃO CONFORMIDADE	18/11/2020
09/07/2020	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-06	NÃO CONFORMIDADE	18/11/2020

Fonte: Elaboração própria (2020).

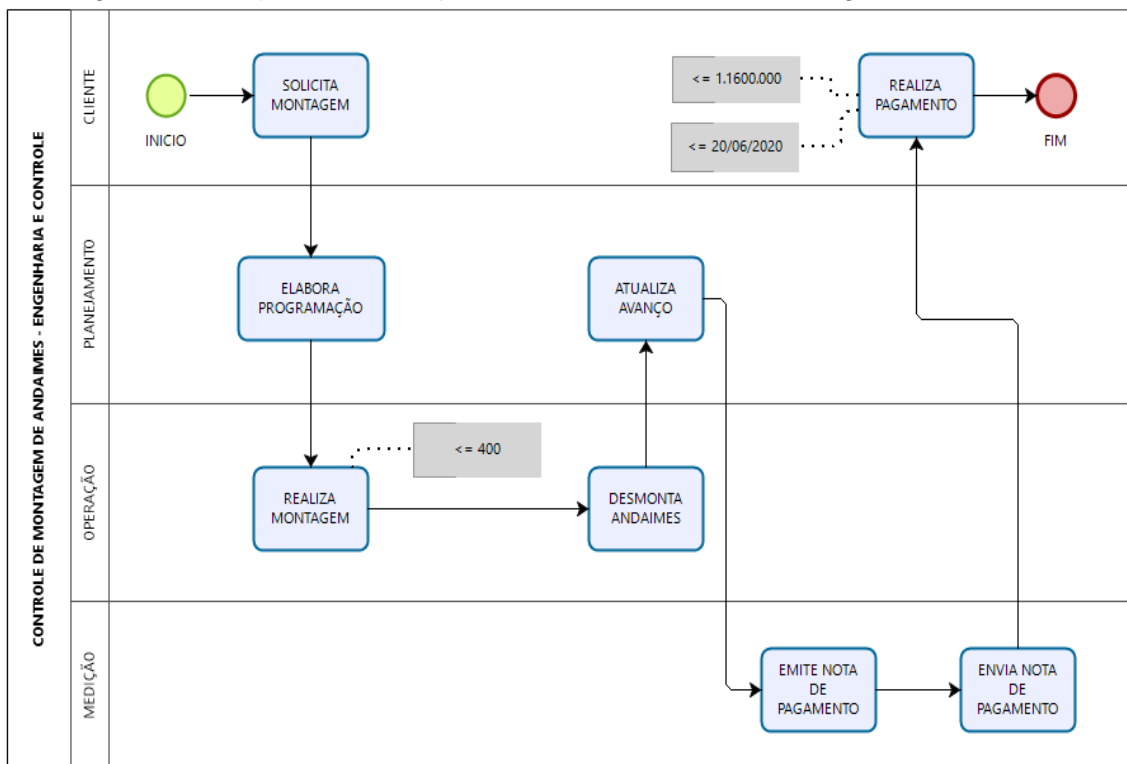
As auditorias realizadas nos dois processos apresentados comprovam a eficiência da ferramenta de modo a validar a aplicação e uso dos elementos do modelo e sua utilidade na automatização do processo de auditoria.

A seguir serão modelados e auditados mais dois processos com a ferramenta AuditModelTool.

## 6.2 PROCESSO DE CONTROLE DE MONTAGEM DE ANDAIMES

O processo corporativo apresentado foi mapeado com a finalidade de apresentar o fluxo de controle de um contrato para montagem de andaimes. Nesta suposição é definida uma verba para realização das atividades com recurso financeiro e prazo limitado. A Figura 25 apresenta o processo mapeado.

Figura 25 - Mapeamento do processo de controle de montagem de andaimes



Fonte: Elaboração própria (2020).

Através do diagrama é possível identificar o nome do processo (Controle de montagem de andaimes) e o setor a qual ele pertence (Engenharia e Controle). O processo macro é dividido em quatro subprocessos internos, setores ou atores que participam e interagem entre si, no exemplo são eles Cliente, Planejamento, Operação

e Medição. O fluxo representado pelas linhas em amarelo leva às ações esperadas após cada interação da tarefa anterior.

A fim de entender os requisitos existentes no contrato fictício, assumiu-se que o custo mensal com andaimes montados não deve ultrapassar 1.600.000,00 (um milhão e seiscentos mil reais) o que significa aproximadamente 400 andaimes faturados. O contrato em questão tem vigência até 20/06/2020 e suas notas fiscais devem ser emitidas até esta data.

Os critérios do processo em questão, considerando os valores assumidos no mapeamento do processo são: Nota mensal com valor inferior ou igual a 1.600.000,00 (um milhão e seiscentos mil reais) relacionado ao pagamento de no máximo 400 andaimes montados.

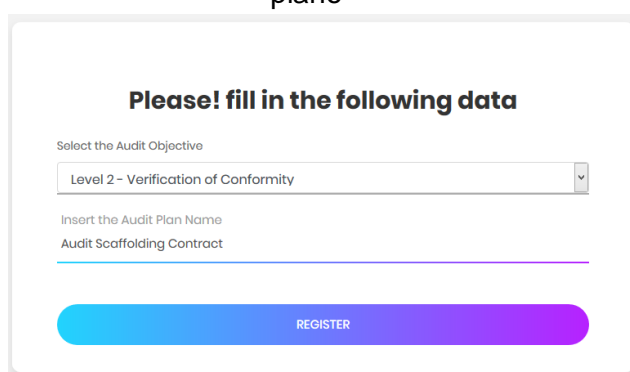
Para organização e para o cliente é fundamental a relação de confiança, bem como, o atendimento dos requisitos definidos entre as partes uma vez que as não conformidades corriqueiras podem gerar desvios e consequente rescisão contratual.

A seguir é apresentada a realização de auditoria para análise de conformidade realizada pela ferramenta AuditModelTool.

### 6.2.1 Realização de Auditoria através da AuditModelTool – Processo Andaimes

Para realização de uma auditoria, se faz necessário o preenchimento do objetivo da auditoria (*AuditObjective*) e a definição de um nome que identifique o plano de auditoria (*AuditPlan*). Essas atividades são apresentados na Figura 26 a seguir.

Figura 26 - Auditoria montagem de andaimes: definindo o objetivo da auditoria e o nome do plano



The screenshot displays a web form titled "Please! fill in the following data". It contains two input fields: a dropdown menu for "Select the Audit Objective" with "Level 2 - Verification of Conformity" selected, and a text input field for "Insert the Audit Plan Name" containing "Audit Scaffolding Contract". A blue and purple "REGISTER" button is positioned at the bottom of the form.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Na Figura 27 são fornecidos os dados necessários para definição do plano de auditoria (*AuditPlan*), porém deve ser selecionado qual o nome do plano ao qual as informações pertencem.

Figura 27 - Auditoria montagem de andaimes: preenchimento do plano de auditoria

**Please! Fill the data**

Select the Plan Audit Name  
Audit Scaffolding Contract

Select Type Audit:  
Internal

Process Activitie  
Scaffolding Assembly Control

Period Audit - Date  
05 / 07 / 2020

Responsibilities Audit  
Allison Santana

**Select Scope Audit Data**

Select Hierarchical Level:  
Operational

Report Confidentiality:  
No

REGISTER

Fonte: Elaboração própria (2020).

Depois de preenchidos os dados do plano de auditoria deve-se importar, via arquivo .csv (discutido na seção 5.3.1.1, Tecnologias), os critérios e as informações oriundas da execução do processo a fim de possibilitar a análise de conformidade e conforme definido no plano de auditoria. Na Figura 28, a seguir, foram realizadas duas inserções no banco de dados, sendo a primeira dos critérios (*CriterionAudit*) do processo e a segunda dos dados fornecidos pelos usuários do processo (*DocumentAnalysis*).

Figura 28 - Auditoria montagem de andaimes: importação dos critérios e informações (.csv) do processo para o banco de dados, camada *Persistence Layer*

	A	B	C	INT_TYPE	DATE_TYPE	FLOAT_TYPE
1	400	1600000	20/06/2020	400	2020-06-20	1600000
2						

	A	B	C	INT_TYPE	DATE_TYPE	FLOAT_TYPE
1	600	800000	20/01/2020	600	2020-01-20	800000
2	400	1700000	20/02/2020	400	2020-02-20	1700000
3	400	1600000	21/06/2020	400	2020-06-21	1600000

Fonte: Elaboração própria (2020).

Após a inserção dos critérios (*CriterionAudit*) e os dados do processo (*DocumentAnalysis*) foi realizada uma análise de conformidade (*Conformity*), conforme apresentado na Figura 29.

Figura 29 - Auditoria montagem de andaimes: análise de conformidade

Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
600	Deve ser Menor ou igual a 400	NÃO CONFORMIDADE
2020-01-20	Deve ser Menor ou igual a 2020-06-20	Conforme
800000	Deve ser Menor ou igual a 1600000	Conforme

Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
400	Deve ser Menor ou igual a 400	Conforme
2020-02-20	Deve ser Menor ou igual a 2020-06-20	Conforme
1700000	Deve ser Menor ou igual a 1600000	NÃO CONFORMIDADE

Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
400	Deve ser Menor ou igual a 400	Conforme
2020-06-21	Deve ser Menor ou igual a 2020-06-20	NÃO CONFORMIDADE
1600000	Deve ser Menor ou igual a 1600000	Conforme

Fonte: Elaboração própria (2020).

Através da análise de conformidade é possível identificar a existência de 3 não conformidades, ou seja, três registros do processo não atendem aos requisitos definidos na ferramenta. Os registros de 600 andaimes montados apresentados em 20/01/2020 não conferem com o requisito de limite de andaimes no mês (<400). O valor de 1.700.000,00 (um milhão e setecentos mil reais) apresentado no dia 20/02/2020 é superior que ao valor definido em contrato (1.600.000,00. um milhão e seiscentos mil reais) e por fim, os dados fornecidos no registro do dia 21/06/2020

foram apresentados fora da data limite que encerra o contrato e conseqüentemente o faturamento da nota (20/06/2020). Os logs de auditoria (*LogFindings*), bem como os respectivos relatórios e plano de ações podem ser consultados através do menu da ferramenta. A seguir (Figura 30) é apresentado o log de auditoria realizada.

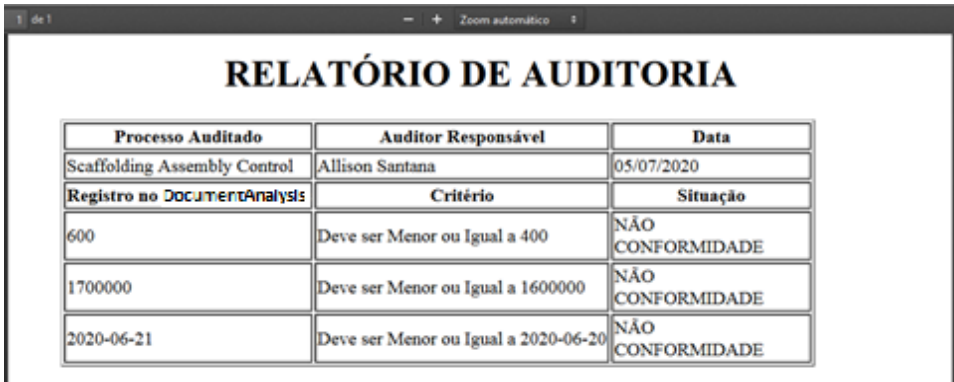
Figura 30 - Auditoria montagem de andaimes: log da auditoria realizada

LOG GERADO COM SUCESSO.		
Processo Auditado	Auditor Responsável	Log Gerado em:
Scaffolding Assembly Control	Allison Santana	05/07/2020
Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
600	Deve ser Menor ou Igual a 400	NÃO CONFORMIDADE
1700000	Deve ser Menor ou Igual a 1600000	NÃO CONFORMIDADE
2020-06-21	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-20	NÃO CONFORMIDADE

Fonte: Elaboração própria (2020).

Por definição, o modelo sugere informações para criação de relatórios de auditoria (*ReportRecommendation*) em formato .pdf. O relatório da auditoria em questão é disponibilizado na Figura 31 a seguir.

Figura 31 - Auditoria montagem de andaimes: relatório da auditoria



Processo Auditado	Auditor Responsável	Data
Scaffolding Assembly Control	Allison Santana	05/07/2020
Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
600	Deve ser Menor ou Igual a 400	NÃO CONFORMIDADE
1700000	Deve ser Menor ou Igual a 1600000	NÃO CONFORMIDADE
2020-06-21	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-20	NÃO CONFORMIDADE

Fonte: Elaboração própria (2020).

Visando realizar o controle das não conformidades e possibilitar um acompanhamento das correções dos problemas evidenciados, a ferramenta AuditModelTool gera um plano de ação (*PlanAction*) em formato .pdf, Figura 32, com os prazos para correção das não conformidades.

Figura 32 - Auditoria montagem de andaimes: plano de ação de auditoria

Processo Auditado	Auditor Responsável	Data da Auditoria	Data Atual
Scaffolding Assembly Control	Allison Santana	2020-07-05 00:00:00	05/07/2020
Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação	Prazo para Resolução da Não Conformidade
600	Deve ser Menor ou Igual a 400	NÃO CONFORMIDADE	04/08/2020
1700000	Deve ser Menor ou Igual a 1600000	NÃO CONFORMIDADE	04/08/2020
2020-06-21	Deve ser Menor ou Igual a 2020-06-20	NÃO CONFORMIDADE	04/08/2020

Fonte: Elaboração própria (2020).

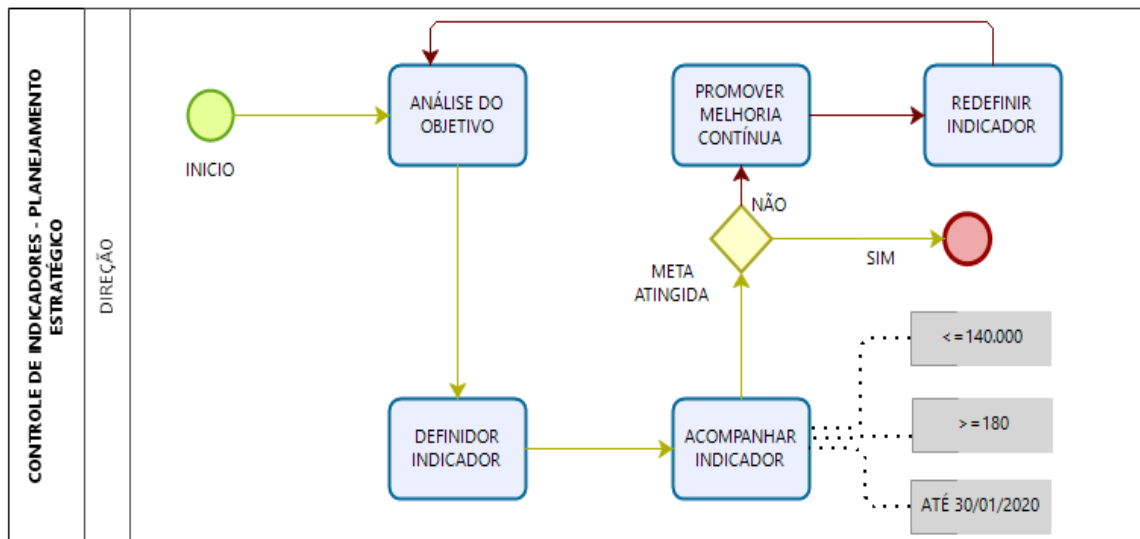
A seguir outro processo mapeado é apresentado, sendo realizada uma nova auditoria, de forma atestar a independência da ferramenta quanto ao processo a ser auditado.

### 6.3 PROCESSO DE CONTROLE DE INDICADORES

A ISO 9001:2015 (Requisitos de Gestão da Qualidade) (ABNT, 2015) tem em sua estrutura recomendações, diretrizes e boas práticas que visam assegurar que seja implementada uma gestão da qualidade eficiente dentro das organizações certificadas. Na seção 6.2 dessa norma, denominado de Objetivos da qualidade e planejamento para alcança-los, se estabelece que o sistema de gestão da qualidade deve, além de definir sua política interna, estabelecer os objetivos da qualidade com o propósito de evidenciar a abrangência dos resultados definidos e seus devidos atendimentos.

O processo de controle de indicador foi mapeado considerando o seguinte objetivo: Reduzir em 30% os custos, tendo como parâmetro os gastos do ano anterior, sem comprometer o quadro de efetivo de colaboradores mantendo assim a premissa do compromisso com as causas sociais as quais a empresa em questão acredita.

Figura 33 - Mapeamento do processo de controle de indicadores



Fonte: Elaboração própria (2020).

Através do diagrama de processo de negócio apresentado é possível identificar o nome do processo (Controle indicadores) e o setor a qual ele pertence (Planejamento estratégico). O fluxo representado pelas linhas em amarelo leva às ações esperadas após cada interação da tarefa anterior. É importante destacar que, a atividade 'Definir Indicador' usa notações que representam requisitos que devem ser seguidos de forma a possibilitar o acompanhamento do indicador e que o fluxo seja concluído com sucesso.

A fim de entender os requisitos existentes na tarefa de definição dos indicadores, assumiu-se que o custo fictício da organização, no ano de 2018, foi de R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais). Para atender o objetivo de 30% de redução dos gastos os custos registrados no final de 2019 devem ultrapassar de R\$ 140.000,00 (cento e quarenta mil reais). O mapeamento assume a premissa que os valores serão declarados até dia 30/01/2020 e que a empresa deve manter no mínimo 180 colaboradores do seu quadro efetivo.

Os critérios do processo em questão, considerando o objetivo definido pela organização são: Gasto do ano < 140.000, declaração do < 30/01/2020 e manter no mínimo 180 colaboradores em seu quadro efetivo. A organização entende que gerenciar estes objetivos e atender aos níveis estabelecidos indica estar no caminho certo. Registros de não conformidades e não atingir os indicadores sinaliza que os processos não estão sendo capazes de atender suas próprias definições estratégicas.

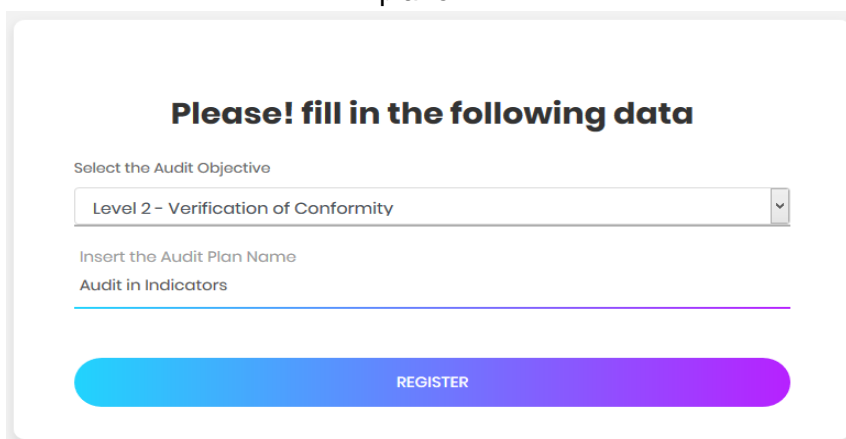


A seguir é apresentada a análise de conformidade realizada pela AuditModelTool.

### 6.3.1 Realização de Auditoria através da AuditModelTool – Controle de Indicadores

Os passos de preenchimento do objetivo da auditoria (*AuditObjective*) e a definição de um nome que identifique o plano de auditoria (*AuditPlan*) são apresentados na Figura 34 a seguir.

Figura 34 - Auditoria controle de indicadores: definindo o objetivo da auditoria e o nome do plano



The screenshot shows a web form titled "Please! fill in the following data". It contains two main sections:

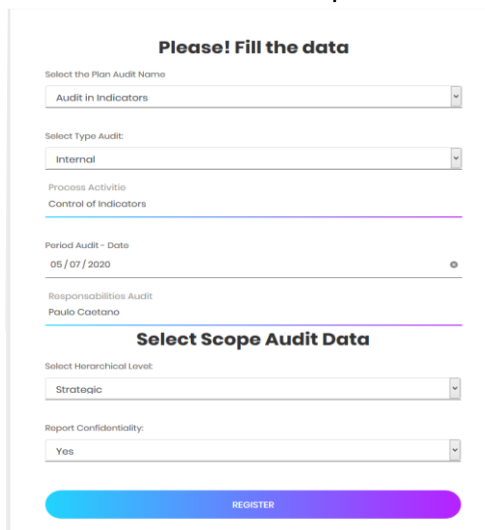
- Select the Audit Objective:** A dropdown menu with the selected option "Level 2 - Verification of Conformity".
- Insert the Audit Plan Name:** A text input field containing "Audit in Indicators".

At the bottom of the form is a large, rounded "REGISTER" button with a blue-to-purple gradient.

Fonte: Elaboração própria (2020).

A definição do plano de auditoria (*AuditPlan*), através do preenchimento de suas informações pode ser evidenciado na Figura 35.

Figura 35 - Auditoria controle de indicadores: preenchimento plano de auditoria



The screenshot shows a web form titled "Please! Fill the data". It contains several sections for detailed information:

- Select the Plan Audit Name:** A dropdown menu with "Audit in Indicators" selected.
- Select Type Audit:** A dropdown menu with "Internal" selected.
- Process Activity:** A text input field with "Control of Indicators".
- Period Audit - Date:** A date input field with "05 / 07 / 2020".
- Responsibilities Audit:** A text input field with "Paulo Caetano".
- Select Scope Audit Data:** A section containing:
  - Select Hierarchical Level:** A dropdown menu with "Strategic" selected.
  - Report Confidentiality:** A dropdown menu with "Yes" selected.

At the bottom of the form is a large, rounded "REGISTER" button with a blue-to-purple gradient.

Fonte: Elaboração própria (2020).

Na Figura 36 são importados os dados, via arquivo .csv (discutido na seção 5.3.1.1, Tecnologias), que contém os critérios (*CriterionAudit*) e as informações (*DocumentAnalysis*) oriundas da execução do processo.

Figura 36 – Auditoria controle de indicadores: importação dos critérios e informações (.CSV) do processo para o banco de dados, camada *Persistence Layer*

	A	B	C		INT_TYPE	DATE_TYPE	FLOAT_TYPE
1	180	140000	30/01/2020	→	180	2020-01-30	140000
	A	B	C		INT_TYPE	DATE_TYPE	FLOAT_TYPE
1	170	140000	25/01/2020	→	170	2020-01-25	140000
2	180	150000	25/01/2020	→	180	2020-01-25	150000
3	180	140000	01/02/2020	→	180	2020-02-01	140000

Fonte: Elaboração própria (2020).

A Figura 37 apresenta a análise de conformidade (*Conformity*) realizada após a inserção dos critérios (*CriterionAudit*) e os dados do processo (*DocumentAnalysis*).

Figura 37 - Auditoria controle de indicadores: análise de conformidade

Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
170	Deve ser Maior ou Igual a 180	NÃO CONFORMIDADE
2020-01-25	Deve ser Menor ou Igual a 2020-01-30	Conforme
140000	Deve ser Menor ou Igual a 140000	Conforme
Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
180	Deve ser Maior ou Igual a 180	Conforme
2020-01-25	Deve ser Menor ou Igual a 2020-01-30	Conforme
150000	Deve ser Menor ou Igual a 140000	NÃO CONFORMIDADE
Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
180	Deve ser Maior ou Igual a 180	Conforme
2020-02-01	Deve ser Menor ou Igual a 2020-01-30	NÃO CONFORMIDADE
140000	Deve ser Menor ou Igual a 140000	Conforme

Fonte: Elaboração própria (2020).

Foram constatadas 3 não conformidades (registros do processo não atendem aos requisitos definidos) sendo: No registro de 25/01/2020 a quantidade de colaboradores deveria ser maior ou igual a 180, o que significaria que não houve

demissão além do objetivo definido. O valor evidenciado foi de 170. Um outro registro de 25/01/2020 apresenta um custo de 150.000,00 (cento e cinquenta mil reais) no fechamento do ano, o que sinaliza que o critério de gasto definido no indicador ( $\leq 140.000,00$ ). O registro de 01/02/2020 ultrapassa a data limite de apresentação do indicador que deveria ser de até dia 25/01/2020. A seguir na Figura 38 é apresentado o log desta auditoria.

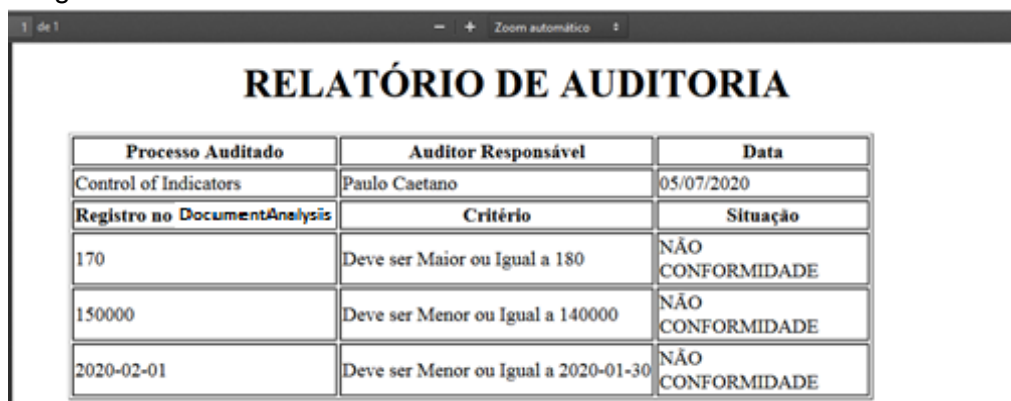
Figura 38 - Auditoria controle de indicadores: log da auditoria realizada

LOG GERADO COM SUCESSO.		
Processo Auditado	Auditor Responsável	Log Gerado em:
Control of Indicators	Paulo Caetano	05/07/2020
Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
170	Deve ser Maior ou Igual a 180	NÃO CONFORMIDADE
150000	Deve ser Menor ou Igual a 140000	NÃO CONFORMIDADE
2020-02-01	Deve ser Menor ou Igual a 2020-01-30	NÃO CONFORMIDADE

Fonte: Elaboração própria (2020).

O relatório de auditoria (*ReportRecommendation*), em formato .pdf, é disponibilizado na Figura 39.

Figura 39 - Auditoria controle de indicadores: relatório da auditoria



Processo Auditado	Auditor Responsável	Data
Control of Indicators	Paulo Caetano	05/07/2020
Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação
170	Deve ser Maior ou Igual a 180	NÃO CONFORMIDADE
150000	Deve ser Menor ou Igual a 140000	NÃO CONFORMIDADE
2020-02-01	Deve ser Menor ou Igual a 2020-01-30	NÃO CONFORMIDADE

Fonte: Elaboração própria (2020).

Para controle das não conformidades e acompanhamento das correções dos problemas evidenciados é gerado o plano de ação (*PlanAction*), em formato .pdf, apresentado na Figura 40 a seguir.

Figura 40 - Auditoria controle de indicadores: plano de ação de auditoria

Processo Auditado	Auditor Responsável	Data da Auditoria	Data Atual
Control of Indicators	Paulo Caetano	2020-07-05 00:00:00	05/07/2020
Registro no DocumentAnalysis	Critério	Situação	Prazo para Resolução da Não Conformidade
170	Deve ser Maior ou Igual a 180	NÃO CONFORMIDADE	04/08/2020
150000	Deve ser Menor ou Igual a 140000	NÃO CONFORMIDADE	04/08/2020
2020-02-01	Deve ser Menor ou Igual a 2020-01-30	NÃO CONFORMIDADE	04/08/2020

Fonte: Elaboração própria (2020).

As auditorias realizadas nos dois processos apresentados comprovam a eficiência da ferramenta de modo a validar a aplicação e uso dos elementos do modelo e sua utilidade na automatização do processo de auditoria.

#### 6.4 EFETIVIDADE DA FERRAMENTA

Os estudos realizados demonstram a utilização da ferramenta AuditModelTool. No entanto, além de atestar a funcionalidade da ferramenta devem ser realizadas comparações que permitam a identificação de melhorias na versão da AuditModelTool apresentada neste trabalho, bem como seu atendimento a requisitos técnicos e de auditoria que foram considerados importantes em ferramentas que compõem este universo.

As características analisadas nesta seção foram fruto da revisão de literatura Ferramentas de Auditoria Auxiliadas por Computador – TAAC's (Seção 4.2). A seguir discute-se a classificação das 08 ferramentas evidenciadas através da revisão de literatura mais a AuditModelTool, bem como, são realizadas comparações quanto aos seus aspectos técnicos (fonte de dados, layout, disponibilização *open-source* e do modelo de representação de dados), além de análises de aspectos que interferem na entrega da auditoria (realização de auditorias remotas, disponibilização de relatórios e planos de ação após a auditoria) das 09 ferramentas.

### 6.4.1 Classificação de Ferramentas

As ferramentas TAAC's podem ser classificadas em generalistas e especialistas. Os benefícios e significados de cada classificação é apresentado na Fundamentação Teórica deste trabalho.

No exemplo deste trabalho a AuditModelTool realizou auditoria em três processos de negócio diferentes. Existe uma independência da ferramenta quanto ao universo ao qual o processo pertence. Considerando o conhecimento do usuário quanto aos elementos do modelo não é necessário o conhecimento de auditoria para utilizar a ferramenta proposta, não é necessária configuração de scripts o que aumenta a produtividade do auditor, conforme citado por (LYRA, 2008). Por este motivo, conforme ilustrado no Quadro 9, infere-se que a AuditModelTool é classificada como genérica.

Quadro 9 - Classificação das ferramentas

Ferramenta	Classificação	
	Generalista	Especializadas
AuditModelTool	X	
ACL	X	
IDEA	X	
Audimation	X	
Galileo	X	
Pentana	X	
Suíte Trauma Zer0		X
J-TAAC		X
RTLAM		X

Fonte: Elaboração própria (2020).

## 6.4.2 Comparações Quanto Aos Aspectos Técnicos E De Auditoria

A seguir são apresentadas as comparações quanto ao aspecto técnico e de auditoria das ferramentas com a AuditModelTool. Os aspectos técnicos visam identificar questões como: fontes de obtenção de dados, sistemas operacionais compatíveis, responsividade, se existe distribuição *open-source*. Quanto aos aspectos de auditoria verifica-se a capacidade da realização de auditorias remotas, emissão de relatório de auditorias, bem como de emissão de plano de ação.

### 6.4.2.1 Aspectos Técnicos

#### 6.4.2.1.1 Fonte de Dados

Considerando a obtenção de informações na AuditModelTool é através de CSV (*Common Separate Value*), bem como que sua operação pode ser realizada no mesmo ambiente que as demais ferramentas da revisão, foram analisadas quais ferramentas dão suporte para este tipo de formato de dados (.csv). Também foram analisadas quais ferramentas suportam importações de scripts para banco de dados relacional. O Quadro 10 mostra quais ferramentas utilizam o formato .csv ou banco de dados como fonte para o processo de auditoria.

Quadro 10 - Fonte de dados para auditoria

Tipo de Arquivo	FERRAMENTA								
	AuditModelTool	J-1,0 TAAC	T Zero	ACL	Galileo	Idea	Pentana	Audimation	RTLAM
Banco de Dados	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
CSV / Delimitado	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: Elaboração própria (2020).

Em virtude da incompatibilidade com um dos tipos de arquivos importados pela AuditModelTool, observa-se que as ferramentas que possibilitam uma maior interoperabilidade são: *Audimation* e RTLAM, que não manipulam dados importados de banco de dados e a ferramenta J-1,0 TAAC que não importa arquivos do tipo CSV (*Common Separate Value*). As demais ferramentas impossibilitam a importação dos dois formatos de dados diferentes.

### 6.4.2.1.2 Sistemas Operacionais

Os sistemas operacionais compatíveis com cada ferramenta foram apresentados no quadro a seguir.

Quadro 11 - Compatibilidade das ferramentas com sistemas operacionais

Sistema Operacional	FERRAMENTA								
	AuditModel Tool	J-1,0 TAAC	T Zero	ACL	Galileo	Idea	Pentana	Audimation	RTLAM
Microsoft	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
IOS	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Android	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
Linux	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO

Fonte: Elaboração própria (2020).

A T Zero, Galileo, Idea e Audimation podem ser consideradas ferramentas multiplataformas, considerando os quatro sistemas operacionais analisados. Não foi possível evidenciar a compatibilidade da ferramenta Pentana para o sistema IOS, bem como da ACL para IOS e para o sistema Android. RTLAM somente é compatível com Windows.

Por se tratar de uma ferramenta que utiliza de tecnologias web a ferramenta AuditModelTool pode ser acessada de qualquer navegador, independente do sistema operacional.

### 6.4.2.1.3 Responsividade do *Layout*

Atualmente são muitos os dispositivos, de tamanhos variados que são utilizados nas organizações. A adaptação do *layout* do *software* em diversos dispositivos de diferentes *pixels* torna a responsividade importante para as ferramentas no mercado. No Quadro 12 são apresentadas as ferramentas consideradas responsivas.

Quadro 12 - Ferramentas responsivas

Ferramenta	Responsivo	
	SIM	NÃO
AuditModelTool	X	
ACL	X	
IDEA		X
Audimation		X
Galileo	X	
Pentana	X	
Suíte Trauma Zer0	X	
J-TAAC	X	
RTLAM		X

Fonte: Elaboração própria (2020).

#### 6.4.2.1.4 Disponibilização da ferramenta em repositórios *Open-Source*

O custo envolvido no desenvolvimento e comercialização de software de auditoria costuma ser elevado (TERUEL, 2017). No Quadro 13 identificamos quais softwares estão disponíveis em repositórios *open-source* e que podem ser utilizados gratuitamente. Ferramentas *open-source* têm o benefício de seu código ser disponível para desenvolvedores de *software*, o que pode ser uma vantagem para sua adaptação às necessidades do auditor.

Quadro 13 - Ferramentas disponíveis em repositórios *open-source*

Ferramenta	<i>Open-Source</i>	
	SIM	NÃO
AuditModelTool	X	
ACL		X
IDEA		X
Audimation		X
Galileo		X
Pentana		X
Suíte Trauma Zer0		X
J-TAAC		X
RTLAM		X



Fonte: Elaboração própria (2020).

As ferramentas J-TAAC e RTLAM foram consideradas *open-source*, porém, apesar de Huang e Huang (2018) e Shing *at al.* (2016) afirmar em seus trabalhos que as ferramentas seriam de domínio público os seus códigos fonte não foram encontrados no repositório *Github*<sup>20</sup> ou até mesmo no site de pesquisas do Google. Diante do exposto, somente o código da ferramenta AuditModelTool está disponível na plataforma *GitHub*.

#### 6.4.2.2 Aspectos relacionados a realização de auditoria

##### 6.4.2.2.1 Auditorias remotas

Para a empresa certificadora DNV-GL<sup>21</sup>, auditoria remota elimina a necessidade de deslocamento e proporciona a redução do custo da auditoria. No Quadro 14 são mostradas as ferramentas que possibilitam a realização de auditoria remotamente.

Quadro 14 - Realização de auditorias remotas

Ferramenta	Auditoria Remota	
	SIM	NÃO
AuditModelTool	X	
ACL	X	
IDEA		X
Audimation		X
Galileo		X
Pentana	X	
Suíte Trauma Zer0	X	
J-TAAC	X	
RTLAM		X

Fonte: Elaboração própria (2020).

<sup>20</sup> <https://github.com/>

<sup>21</sup> <https://www.dnvgl.com.br/assurance/remoteauditing/index.html>

### 6.4.2.2 Emissão de Relatórios e Plano de Ação de Auditoria

A comunicação dos resultados de uma auditoria é realizada através do relatório de auditoria. Para tratativa das não conformidades devem ser criados planos de auditoria que viabilizem o gerenciamento das ações visando sanar a inconsistência evidenciada. No Quadro 15 são apresentadas as ferramentas que emitem plano de ação e relatórios finais de auditoria.

Quadro 15 - Emissão de plano de ação e relatório de auditoria

Ferramenta	Emissão	
	Relatório	Planos
AuditModelTool	SIM	SIM
ACL	SIM	SIM
IDEA	SIM	NÃO
Audimation	SIM	NÃO
Galileo	SIM	SIM
Pentana	SIM	SIM
Suíte Trauma Zer0	SIM	SIM
J-TAAC	NÃO	NÃO
RTLAM	NÃO	NÃO

Fonte: Elaboração própria (2020).

## 6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste capítulo foi possível constatar a eficiência da ferramenta AuditModelTool, uma vez que são executadas três auditorias nos processos apresentados para validação do modelo através da ferramenta. Neste capítulo foi mapeado, através de BPMN três processos reais, sendo: controle de montagem de andaimes (Seção 6.2), controle de compra com cartão corporativo (Seção 6.1) e o processo de controles de indicadores (Seção 6.3). Visando comparar a efetividade da ferramenta em relação as demais ferramentas evidenciadas na literatura neste capítulo também é discorrido sobre a comparação da AuditModelTool com as demais ferramentas.

Com base no sucesso da evidenciado na aplicação do modelo através das auditorias realizadas nos três processos é possível constatar que a AuditModelTool se apresenta como uma ferramenta eficiente de Auditoria. Diante do exposto, apresenta-se a seguir as conclusões desta dissertação.

## 7 CONCLUSÃO

Nesta dissertação, foi apresentado um modelo que representa o processo de realização de auditoria, baseado em normas de auditoria, que permitiu o desenvolvimento de uma ferramenta que executa a auditoria sobre qualquer aspecto e em qualquer fase do processo de negócio.

Contudo, deve-se reiterar que nos ambientes corporativos, são inúmeros os tipos de softwares utilizados para gestão dos processos da organização. Esta heterogeneidade dificulta a coleta e análise de informações. A padronização propicia o aumento de produtividade na análise dos dados, bem como a diminuição de erros no processo de auditoria, maior eficiência na identificação de não conformidades e redução de custo em virtude de menor quantidade de intervenção humana no processo automatizado. O incremento na eficácia e eficiência proporciona maior transparência para o negócio da organização.

Padrões são utilizados para redução da variação e correção de erros, melhorar a segurança, facilitar e evitar problemas de comunicação, melhorar a visibilidade do processo, aumentar a disciplina e melhorar constantemente as respostas, além de classificar os procedimentos e atividade de execução. Segundo Míkva *et al.* (2016) a padronização possibilita que empresas reduzam seus custos operacionais e financeiros. Modelos bem definidos e padronizados garantem a diminuição de retrabalho e ocorrência de erros que poderiam causar grandes impactos ao ambiente de produção.

Com a sistematização de dados para auditoria, diversos problemas podem ser evitados. Entre eles, os mais comuns são: difícil acessibilidade, falta de transparência, ausência de padronização no ato da coleta de dados e duplicação de esforços em várias fases da atividade (NITCHMAN, 2015).

Codesso *et al.* (2018) apresentam os benefícios gerados pela utilização de uma metodologia de auditoria contínua, como: agilidade, eficiência, efetividade e baixo custo, além da redução do tempo entre os ciclos. Tais benefícios promovem melhores respostas para os riscos, rapidez e confiabilidade das operações.

Além dos benefícios citados, o uso da auditoria automatizada permite o monitoramento em tempo real reduzindo erros e fraudes de modo a aumentar a eficiência operacional e sendo importante para a adequação dos processos internos aos controles e requisitos definidos (CODESSO *et al.*, 2018).

Neste estudo, os resultados da pesquisa, juntamente com a construção da ferramenta foram apresentados a partir do Capítulo 4, no qual foram identificados os padrões existentes dentro do processo de auditoria, bem como as ferramentas de auditoria que se encontram disponíveis no mercado e as suas especificidades. Foram identificados no total a existência de 97 padrões normatizadores para a execução do processo de auditoria, entretanto, apenas cinco deles (5,15%) foram criados em busca de viabilizar a execução de uma auditoria contínua.

No que concerne as ferramentas, foram encontradas 8 ferramentas no mercado em que são utilizadas nos processos de auditoria pelas empresas, sendo elas: ACL; IDEA; Audimation; Galileo; Pentana; Suite Trauma Zer0; J-TAAC e, por fim a RTLAM. Elas são divididas entre ferramentas generalistas (as cinco primeiras listadas), que podem ser utilizadas em diversos ambientes computacionais visando atender uma quantidade máxima de requisitos e as especialistas (as três últimas listadas) que por atenderem a apenas alguns, ou por vezes um único requisito, acabam por limitar o campo de atuação do auditor.

As ferramentas foram analisadas, identificadas e comparadas com o intuito de construir a ferramenta de auditoria que foi proposta neste estudo, no Capítulo 5.

Como produtos principais deste trabalho: O AuditModel, composto por 14 elementos, divididos em 04 domínios, o modelo de representação de processos supre a deficiência da existência de uma documentação que auxilie no processo de entendimento, por parte de desenvolvedores, auditores e empresas de como se deve ser realizada uma auditoria. Todo processo é apresentado de forma simples e com exemplos práticos. Neste trabalho os elementos definidos são essenciais para a realização de uma auditoria e podem ser utilizados nos projetos de desenvolvimento de qualquer projeto de software. A AuditModelTool, implementada com base no modelo para representação de processos de auditoria, o AuditModel. O AuditModelTool serviu para validar o modelo de representação proposto e possibilitar

a realização de auditoria em diferentes processos de negócio, com interface descomplicada para os auditores. A ferramenta mostrou eficiência no processo de realização de auditoria e simplicidade na sua utilização. Não foram necessárias configurações de *scripts*.

## 7.1 PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES

Quanto aos aspectos de negócio, o modelo AuditModel transcende o processo de auditoria de forma possibilitar adaptações futuras no modelo. No campo de engenharia de software a contribuição está no processo de modelagem e viabiliza através de uma maior abstração o desenvolvimento ou melhora de aplicações. Na área de programação de software, o modelo visa demonstrar, através de exemplo prático, os conceitos propostos possibilitando aos programadores o entendimento de como deve ser realizado o processo de auditoria automatizada.

As auditorias realizadas, através da ferramenta AuditModelTool, nos três processos testados, e apresentados no Capítulo 6 (Processo de Controle de Compra de Cartão Corporativo; Processo de Controle de Montagem de Andaimos e Processo de Controle de Indicadores) demonstram a eficiência da ferramenta de modo a validar a sua aplicação e uso dos elementos do modelo e sua utilidade na automatização do processo de auditoria.

Nesta dissertação, os diagramas foram definidos por meio de notações gráficas utilizadas mundialmente nas áreas de mapeamento de processo (BPMN) e engenharia de software (UML). Essas notações facilitam a interpretação do processo de auditoria, apresentando de forma simples os principais componentes, suas operações e relacionamentos, destacando os principais aspectos a serem observados para realização da auditoria e do desenvolvimento de ferramentas de softwares.

Os elementos propostos no modelo foram elaborados tendo como referência um padrão internacional, dando abrangência mundial à sua utilização e contribuindo para comunidade de engenharia de software e equipes de desenvolvimento de todos os 164 países nos quais a ISO está presente. Sendo assim a automatização da auditoria, tendo como base uma norma de sistema de gestão certificável, irá reduzir custos e aumentar a produtividade e eficiência de auditores e em empresas no combate a fraudes através da identificação de não conformidades.

Conclui-se que foi possível obter uma visão simplificada de uma realidade, permitindo eliminar detalhes irrelevantes para realização de uma auditoria e concentrando em aspectos específicos.

Desta forma, a relevância acadêmica deste projeto também é estabelecida a partir da modelagem até a operacionalização da ferramenta, a realização da auditoria e validação do AuditModel. Este trabalho oferece conceitos e insumos para futuros pesquisadores desenvolverem suas ferramentas ou melhorarem a ferramenta disponibilizada. O código da ferramenta foi publicado no repositório GitHub, assim como, serão disponibilizados a documentação da especificação do modelo, os processos mapeados utilizados neste trabalho e todo produto final deste trabalho.

A ferramenta atendeu a todas as perspectivas de fatores relacionados a aspectos técnicos e de auditoria definidos pelos autores. Foi evidenciado que a ferramenta é compatível com quatro sistemas operacionais, possibilita importação de dados em arquivos .csv e de banco de dados relacionais, foi desenvolvida para ser adaptada a diversos dispositivos e pode ser baixada em repositório *open-source*. Quando aos aspectos de auditoria, a AuditModelTool pode ser utilizada remotamente e emite relatórios e planos de ação conforme definido no modelo.

O trabalho apresentou todo processo de utilização da ferramenta, bem como sua arquitetura e tecnologias utilizadas, de forma possibilitar futuras implementações e melhorias na mesma.

## 7.2 TRABALHOS COMPLETOS PUBLICADOS E SUBMETIDOS DURANTE O MESTRADO

### **Publicado:**

SANTANA, A. R. A.; SILVA, Paulo Caetano da. AuditModel: A Model for Representation of Continuous Audit Processes Based on ISO 19011. **American Scientific Research Journal for Engineering, Technology and Sciences**, v. 77, p. 30, 2021. ISSN: 2313-4410, Qualis A3.

SANTANA, A. R. A.; SILVA, Paulo Caetano da. Padronização de Processos de Auditoria Contínua. **Revista de Auditoria, Governança e Contabilidade**, v. 8, p. 1/2081-7457-1-P-1, 2020. ISSN: 2317-0484, Qualis B3.

SANTANA, A. R. A.; SILVA, Paulo Caetano da; Silva, Marcio A Pereira da. AuditModelTool: uma ferramenta para auditoria baseada na ISO 19011: diretrizes para auditorias em sistemas de gestão. **International Journal of Development Research**, v. 10, p. 40942/20099-40952, 2020. ISSN: 2230-9926, Qualis B1.

SANTANA, A. R. A.; SILVA, Paulo Caetano da. Riscos Associados ao Uso da Internet das Coisas na Indústria Financeira. *In*: CONTECSI - INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT, 16., 2019, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: XVI CONTECSI - International Conference on Information Systems and Technology Management, 2019.

SANTANA, A. R. A.; SILVA, Paulo Caetano da; SILVA, M. A. P.; CODESSO, M. xAudit: Auditing Representation in XBRL Based Documents. *In*: THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERNET AND WEB APPLICATIONS AND SERVICES - ICIW 2018, 13., 2018, Barcelona. **Proceedings** [...]. Barcelona: The Thirteenth International Conference on Internet and Web Applications and Services - ICIW 2018, 2018.

### **Submetidos e aguardando análise:**

SANTANA, A. R. A.; SILVA, Paulo Caetano da. Ferramentas de Auditoria Auxiliadas por Computador – TAAC's: Uma revisão da literatura. **Facit Business and Technology Journal**. ISSN: 2526-4281, Qualis B1.

### 7.3 TRABALHOS FUTUROS

Considerando que este modelo contempla as diretrizes oriundas das Seções 05 (Estabelecendo objetivos do programa de auditoria) e 06 (Condução da auditoria) da norma 19011, e que o foco deste estudo é criar um modelo que possibilite o desenvolvimento de ferramentas de auditoria com base nestas seções, os autores acreditam que outras seções da norma podem ser exploradas a fim de possibilitar a criação de outros modelos com outro foco ou adaptação do modelo proposto. Como propostas de novos modelos a serem criados podem ser citados: Um modelo que possibilite a avaliação da competência e de auditores, bem como a validação de suas



habilidades dentro das organizações (referência Seção 07 – competência e avaliação de auditores), Um modelo baseado na gestão de risco existente e citada na Seção 04 (princípios da auditoria), entre outros modelos que podem ser criados, em outros projetos, após mais um estudo aprofundado da norma em questão.

A ferramenta AuditModelTool pode ser estendida com novos módulos, e.g. gestão de agenda de auditoria, controle e envio de evidências, entre outros, além disso pode-se estender a ferramenta para extrair dados de diferentes fontes, e.g. XML, XBRL, Json e diferentes bancos relacionais. Pretende-se estender e utilizar o trabalho de Bragança *et al.* (2019) para incorporar a extração de dados XBRL.

A realização de teste de usabilidade com a ferramenta AuditModelTool pode ser considerada em um trabalho futuro, uma vez que neste momento sua finalidade foi validar o AuditModel. Segundo a norma NBR ISO/IEC 9126-1 a usabilidade busca identificar a capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário.

Ao findar esta etapa do trabalho, percebe-se a necessidade de aprimoramento e aperfeiçoamento da ferramenta de modo que se possa ampliar cada vez mais as suas contribuições junto à comunidade científica e as empresas e negócios que se beneficiarão dela. Sua disponibilização em um repositório público e *open source* contribui para se alcançar essa meta.

## REFERÊNCIAS

- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO 27001:2013 - Tecnologia da informação — Técnicas de segurança — Sistemas de gestão da segurança da informação — Requisitos.** 2013. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=306580>. Acesso em: 25 maio 2020.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO 14001:2015 - Sistema de Gestão Ambiental - Requisitos.** 2015. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=345116>. Acesso em: 20 maio 2020.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2015. **ABNT ISO 9001:2015 - Sistema de Gestão da Qualidade / Requisitos.** Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=345041>. Acesso em: 26 maio 2020.
- ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. 2018. **NBR ISO 19011:2018 - Diretrizes para auditorias de sistema de gestão da qualidade e/ou ambiental.** Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=415425>. Acesso em: 30 mar. 2020.
- AICPA. **American Institute of CPAs.** 2020. Disponível em: <https://www.aicpa.org/>. Acesso em: 04 nov. 2020.
- AICPA. **Audit Data Standards.2020.** Disponível em: AICPA ORG <https://www.aicpa.org/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/auditdatastandards.html>. Acesso em: 01 mar. 2020.
- ALLES, Michael G.; BERNAN, Gerard; KOGAN, Alexander; VASARHELYI, Miklos A. Continuous monitoring of business process controls: A pilot implementation of a continuous auditing system at Siemens. **International Journal of Accounting A42 Information Systems**, v.7, n. 2, p.137–161, 2006.
- AMBLER, S. **The object primer: agile model-driven development with UML 2.0** . Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- BIZZAGI. **Bizagi - Líder de automação de processos inteligentes.** 2020. Disponível em: <https://www.bizagi.com/>. Acesso em: 13 jun. 2020.
- BOOCH, Grady; RUMBAUGH, James; JACOBSON, Ivar. **UML: guia do usuário.** [S.l.]: Elsevier Brasil, 2006.
- BRACONI, J.; OLIVEIRA, S. **Business Process Modeling Notation (BPMN). Análise e Modelagem de Processos de Negócio: Foco na Notação BPMN.** São Paulo: Atlas, 2009.
- CHAN, David Y.; VASARHELYI, Miklos A. **Innovation and Practice of Continuous Auditing: Theory and Application.** [S.l.]: Emerald Group Publishing, 2016.

CHURCH, Bryan K.; MCMILLAN, Jeffrey J.; SCHNEIDER, Arnold. Factors Affecting Internal Auditors' Consideration of Fraudulent Financial Reporting during Analytical Procedures. **A Journal of Practice & Theory**, v. 20, n.1, 2001.

CODESSO, Mauricio Mello et al. Continuous audit model: data integration framework. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 15, n. 34, p. 144-157, 2018.

COSTA, Alexandre Nunes; WERNECK, Vera MB; CAMPOS, Marcio Francisco. Avaliação de ferramentas para desenvolvimento orientado a objetos com UML. **Cadernos do IME-Série Informática**, v. 25, p. 5-14, 2008.

CHAN, David Y.; CHIU, Victoria; VASARHELYI, Miklos A. New Perspective: Data Analytics as a Precursor to Audit Automation. *In: CONTINUOUS Auditing*. [S.l.]: Emerald Publishing Limited, 2018.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e Construção do Conhecimento - Metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

FERRER, Emmanuel Tenório. **Investigação de uma abordagem de planejamento e desenvolvimento organizacional**. 2016. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

FLOWERDAY, Stephen; BLUNDELL, A W; SOLMS, Rossouw Von. Continuous auditing technologies and models: A discussion. **Computer & Security**, p.25-331, 2006.

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

GITHUB. **The world's leading software development platform**. 2020. Disponível em: <https://github.com/>. Acesso em: 06 out; 2020.

GROOMER, S Michael. MURTHY, S Uday. Continuous auditing web services model for XML-based accounting system. **International Journal of Accounting Information System**, v.5, p139-163, 2004.

GUEDES, Gilleanes T. **UML – Uma Abordagem Prática**. São Paulo: Novatec Editora Ltda., 2010.

IAF. (2006). **IAF Guidance on the Application of ISO/IEC Guide 65:1996**. Disponível em: [https://www.iaf.nu/upFiles/935496.IAF-GD5-2006\\_Guide\\_65\\_Issue\\_2\\_Pub1.pdf](https://www.iaf.nu/upFiles/935496.IAF-GD5-2006_Guide_65_Issue_2_Pub1.pdf). Acesso em: 06 nov. 2020.

IAF. **International Accreditation Forum**. Disponível em: <https://www.iaf.nu/>. Acesso em: 06 nov; 2020.

IMONIANA, Joshua Onome. **Auditoria de sistemas de informação**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

INMETRO. **Histórico dos Certificados Válidos**. 2019. Disponível em: <https://certifiq.inmetro.gov.br/Grafico/HistoricoCertificadosValidos>. Acesso em: 20 maio 2020.

INMETRO. **Portal de Serviços do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia**. 2020. Disponível em: <https://www4.inmetro.gov.br/>. Acesso em: 10 jun. 2020.

ISO. **Certification & Conformity - The ISO Survey**. Disponível em: International Organization for Standardization: <https://www.iso.org/the-iso-survey.html>. Acesso em: 25 maio 2020.

ISO - INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. 2020. Disponível em: <https://www.iso.org/home.html>. Acesso em: 06 out. 2020.

LARMAN, Craig. **Applying UML and Patterns: an introduction to object-oriented analysis and design and the unified process**. [S.l.]: Prentice Hall PTR, 2012.

LUCIANO, José Geraldo; SILVA, Paulo Caetano da; Peres, C. Taxonomia XBRL-SPED: Simplificação e Auditoria no âmbito do Sistema Público de Escrituração Digital (SPED). **Revista Brasileira de Sistemas de Informação**, v.11, p.63-90, 2018.

LYRA, Maurício Rocha. **Segurança e auditoria em sistemas de Informação**. Rio de Janeiro: Ciências Moderna. 2008.

MCGEE, K. **Heads up: how to anticipate business surprise and seize opportunities first**. Usa: Harvard Business School Press, 2004.

MÍKVA, Miroslava; PRAJOVÁ, Vanessa; YAKIMOVICH, Boris; KORSHUNOV, Alexander. Tyurin, I. Standardization – one of the tools of continuous improvement. International Conference on Manufacturing Engineering and Materials ICMEM 2016. **Procedia Engineering**, v. 149, p 329-332, 2016.

MARION, José Carlos. Preparando-se para a profissão do futuro. **Revista Razão Contábil**, maio, 2003.

MICROSOFT. **Comparar as opções do Visio**. 2020. Disponível em: [https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/visio/microsoft-visio-plans-and-pricing-compare-visio-options?rtc=1#\\_blank](https://www.microsoft.com/pt-br/microsoft-365/visio/microsoft-visio-plans-and-pricing-compare-visio-options?rtc=1#_blank). Acesso em: 12 jun. 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Editora Hucitec, 1993.

NITCHMAN, D. **Audit Data Standards Getting a Close Look**. (XBRL Global Ledger). 2014. Disponível em: <https://www.xbrl.org/news/audit-data-standards-getting-a-close-look/>. Acesso em: 30 ago. 2019.

OLIVEIRA, S. ; ALMEIDA NETO, M. Análise e Modelagem de Processos. *In*: VALLE, Rogerio; OLIVEIRA, Saulo Barbará de. **Análise e Modelagem de Processos de Negócio: Foco na Notação BPMN**. São Paulo: Atlas, 2009.

RATLEY, J. **Report to the Nations: on occupational fraud and**. 2012. Disponível em: [https://www.acfe.com/uploadedFiles/ACFE\\_Website/Content/rtnn/2012-report-to-nations.pdf](https://www.acfe.com/uploadedFiles/ACFE_Website/Content/rtnn/2012-report-to-nations.pdf). Acesso em: 04 fev. 2020.

REZAEI, Zabihollah; SHARBATOGHLIE, Ahmad; ELAM, Rick; MCMICKLE, Peter L. Continuous auditing: building automated auditing capability. **Auditing: a Journal of Practice & Theory**, v. 21. 2002.

RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTANA, Allison Ramon Araújo; SILVA, Paulo Caetano da. Padronização de Processos de Auditoria Contínua. **Revista de Auditoria, Governança e Contabilidade - RAGC**, v.8, n.35, p.1-1, 2020.

SANTANA, Allison Ramon Araújo; SILVA, Paulo Caetano da; NOGUEIRA NETO, Arlindino N. Riscos Associados ao Uso da Internet das Coisas na Indústria Financeira. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT - CONTECSI2019*, 16., 2019. São Paulo. **Anais [...]** 2019. OI: 10.5748/16CONTECSI/AIS-6297

TERUEL, Evandro Carlos. **Principais ferramentas utilizadas na auditoria de sistemas e suas características**. São Paulo: Universidade Nove de Julho (UNINOVE), 2017

TRINDADE, Cleiton C. Comunicação em equipes distribuídas de desenvolvimento de software: Revisão sistemática. *In: ESELAW'08: EXPERIMENTAL SOFTWARE ENGINEERING LATIN AMERICAN WORKSHOP*, 5., 2008. **Proceedings [...]** 2008.

VALENTE, Marco Túlio. **Engenharia de Software Moderna: princípios e práticas para desenvolvimento de software com produtividade**. [S.l.]: Leanpub, 2020.

VASARHELYI, Miklos A; CHAIN, David Y. **Innovation and Practice of Continuous Auditing: theory and application**. Wagon Lane: Emerald Publishing Limited Howard House, 2016.

VASARHELYI, Miklos A; ALLES, Michael; KOGAN, A. Principles of analytic monitoring for continuous assurance. **Journal of Emerging Technologies in Accounting**, v.1, p.1 - 21, 2004.

VASARHELYI, Miklos A; ALLES, Michael; WILLIAMS, Katie T. **Continuous assurance for the now**. Australia: Institute of Chartered Accountants in Australia, 2010.

WERNER, Michael. **Process Model Representation Layers for Financial Audits**. *In: 49th HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES*, 79., 2016. New Zealand. **Proceedings [...]** 2016.

XBRL. **XBRL Global Ledger Taxonomy Framework 2017**. Disponível em: <https://www.xbrl.org/int/gl/2016-12-01/gl-framework-2017-PWD-2016-12-01.html>. Acesso em: 04 nov. 2020.

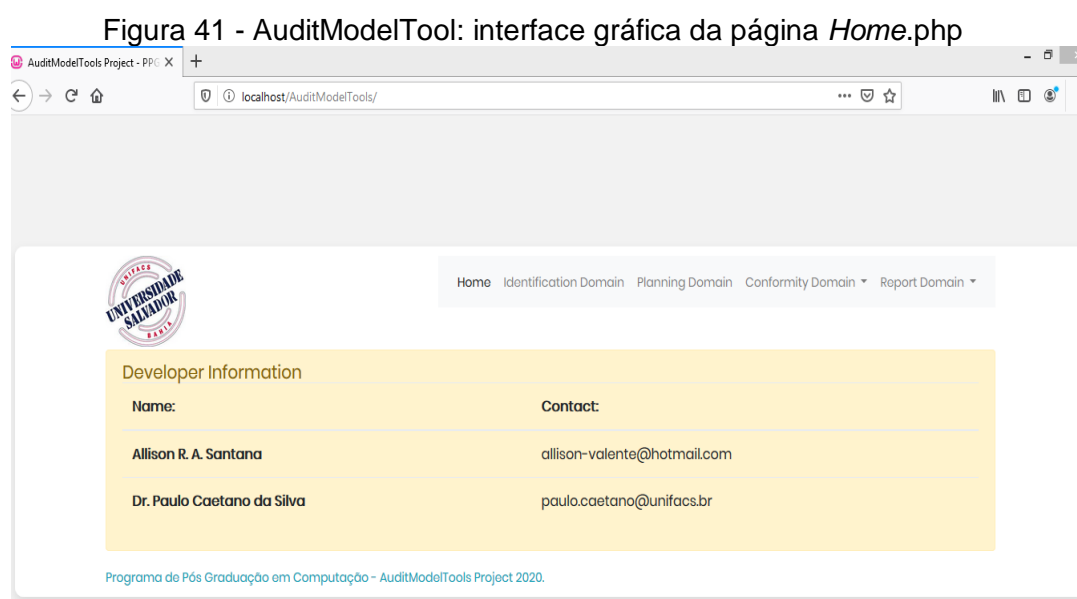
YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

YU, Chien-Chih; YU, Hung-Chao; CHOU, Chi-Chun. The impacts of electronic commerce on auditing practices: an auditing process model for evidence collection and validation. **International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management**, v.9, n.3, p.195-216, set. 2000.

## APÊNDICE A - Interface gráfica da ferramenta AuditModelTool

Para que fosse possível a execução da ferramenta desenvolvida e realização de testes, foi utilizado o *WampServer*<sup>22</sup>, aplicação que instala *softwares* de desenvolvimento web na máquina do usuário e simula o ambiente computacional de um servidor web através do endereço local.

A seguir serão apresentadas, na ordem do menu, figuras que compõem a interface gráfica da ferramenta, que foi executada através do navegador *Firefox*<sup>23</sup>. Na Figura 41 é apresentada a página Home da AuditModelTool.



Fonte: Elaboração própria (2020).

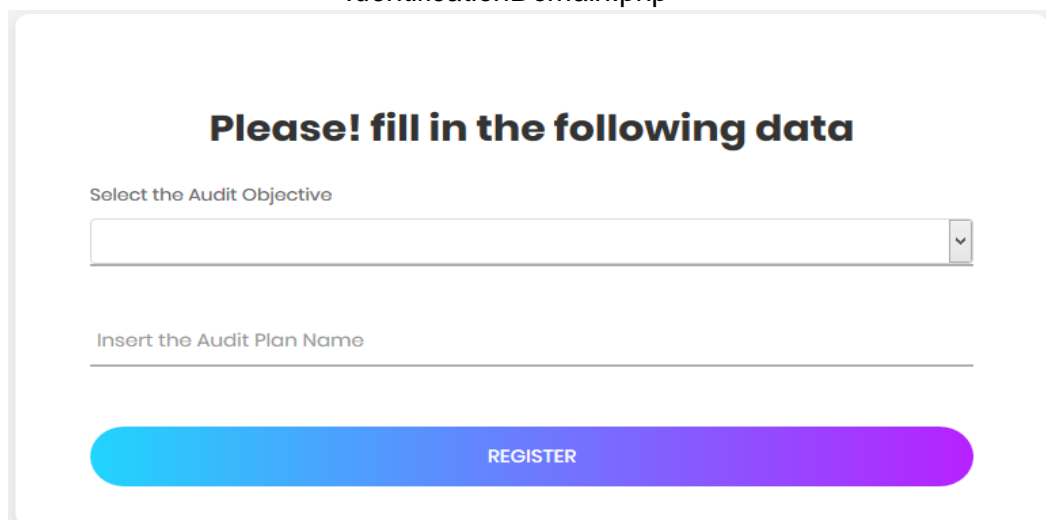
Na página principal (*home*) estão disponíveis os contatos dos autores do AuditModel e desenvolvedores da AuditModelTool. Além destas informações, é possível constatar a estrutura de cabeçalho e rodapé que compõe a *index.php*, conforme apresentado no mapeamento de classe, são estruturas invocadas pela aplicação (via *script*) sempre que um arquivo *.php* for executado.

O item de menu *IdentificationDomain* direciona o usuário para a página que contém as informações a serem preenchidas de modo possibilitar a identificação da auditoria. A Figura 42 apresenta o *layout* da página *IdentificationDomain.php*.

<sup>22</sup> <https://www.wampserver.com/en/download-wampserver-64bits/>

<sup>23</sup> <https://www.mozilla.org/pt-BR/firefox/new/>

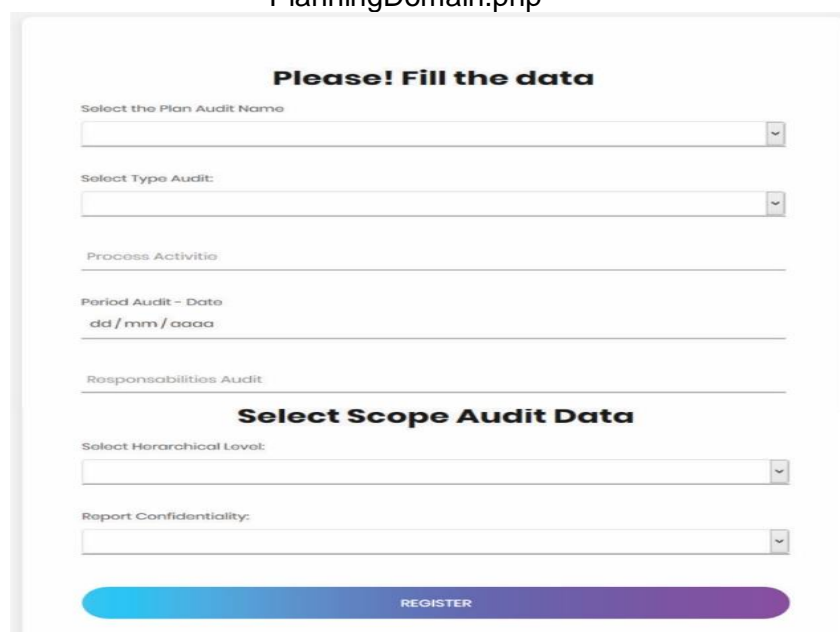
Figura 42 - AuditModelTool: interface gráfica inserção de dados da página *IdentificationDomain.php*



Fonte: Elaboração própria (2020).

Na página de *IdentificationDomain* existem duas entradas de dados, sendo o objetivo da auditoria (verificação de rotina, conformidade ou reanálise) e a atribuição de um nome para o plano de auditoria, que será composto pelos elementos do planejamento, que deverá ser preenchido no *PlanningDomain*, próximo item de menu, apresentado na Figura 43.

Figura 43 - AuditModelTool: interface gráfica inserção de dados da página *PlanningDomain.php*



Fonte: Elaboração própria (2020).

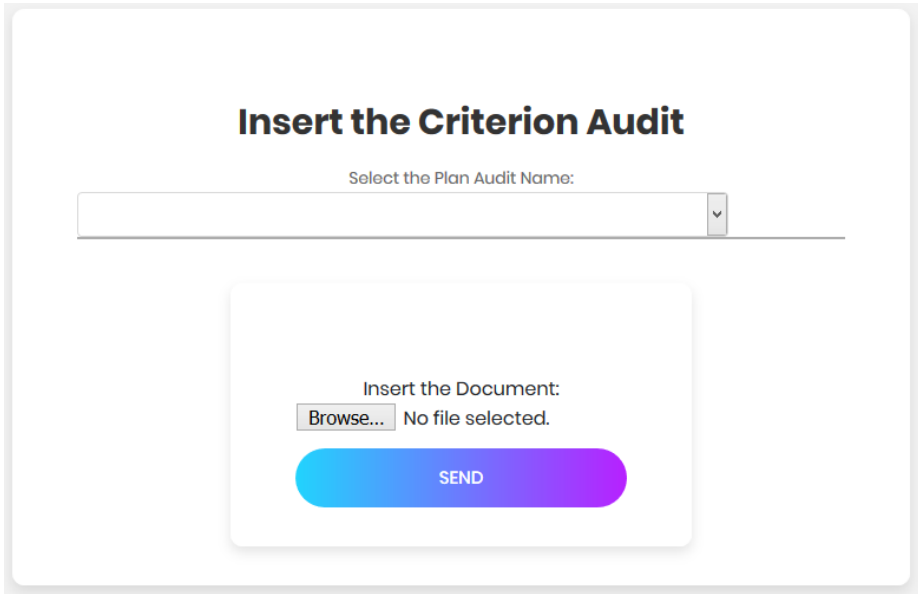


Nesta página são definidas 7 entradas de dados onde deve ser selecionado o nome do plano, atribuído no item de menu anterior (*IdentificationDomain*), e os outros elementos que compõem o planejamento da auditoria (tipo, processo, período, responsável, confidencialidade e a hierarquia organizacional).

É importante observar a necessidade de correlacionar a identificação (nome do plano) com os elementos do planejamento.

As páginas de inserção de dados relacionados aos critérios (*CriterionAudit*) e o documento a ser analisado pela ferramenta (*DocumentAnalysis*) foram desenvolvidas com mesmo layout a fim de facilitar a operação por parte do usuário e são apresentadas na Figura 44

Figura 44 - AuditModelTool: interface gráfica inserção de dados das páginas *CriterionAudit.php* e *DocumentAnalysis.php*



Fonte: Elaboração própria (2020).

Os documentos a serem enviados através desta página (critério e arquivo para análise) devem ser correlacionados com um plano de auditoria e por este motivo existe a opção de seleção do nome do plano. Após o envio dos arquivos e associação a um plano específico é possível realizar a configuração dos critérios para possibilitar a análise de conformidade, conforme consta na Figura 45.

Figura 45 - AuditModelTool: interface gráfica inserção de dados da página *Conformity.php*

1  
**Please! Select Plan**  
Select the Plan Audit Name  
DEFIN CRITERION

2  
**Define Criterion**  
- 1 -  
Maior Igual  
Menor Igual  
Igual a  
2020-08-08  
1,78  
ANALYZE THE CONFORMITY

Fonte: Elaboração própria (2020).

Na página *Conformity* é dada a opção de selecionar o nome do plano qual a auditoria pertence, após essa definição o usuário é redirecionado para outra parte da página a qual cabe a ele definir quais critérios serão utilizados para realização da auditoria. Os dados dos critérios são obtidos das informações importadas para o banco de dados, mas os operadores a serem analisados na análise são definidos pelo usuário. Esta definição dos operadores é necessária porquê a ferramenta é genérica e os critérios podem variar de um processo para outro.

Com os critérios definidos e a análise de conformidade realizada o sistema gera um log da análise em questão que pode ser obtido através da página *GetLogFindings*, apresentada na Figura 46.

Figura 46 - AuditModelTool: interface gráfica para obtenção log (*GetLogFindings.php*), relatório (*ReportRecomendation.php*) e Plano de Ação (*PlanAction.php*)

**Please! Select Plan and Get the LOG**  
Select the Plan Audit Name:  
GET THE LOG

Fonte: Elaboração própria (2020).

As páginas para obtenção de log, relatório e plano de ação seguem um padrão de layout para facilitar a operação por parte do usuário. Os logs são exibidos em HTML, porém, o plano de ação e o relatório de auditoria são exportados em PDF.