

Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Nuno Alexandre Gonçalves Monteiro

Gestão de Regras de Negócio: Análise de Soluções Alternativas

Dissertação
Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Trabalho efetuado sob a orientação de:
Professor José Luís Mota Pereira

Outubro de 2017

Anexo 3

DECLARAÇÃO

Nome

Nuno Alexandre Gonçalves Monteiro

Endereço electrónico: nunoomonteiro@hotmail.com Telefone: 917994579 /

Número do Bilhete de Identidade: 14166838

Título dissertação □/tese □

Gestão de Regras de Negócio: Análise de Soluções Alternativas

Orientador(es):

Professor José Luís Pereira

Ano de conclusão: 2016/2017

Designação do Mestrado ou do Ramo de Conhecimento do Doutoramento:

Mestrado integrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Nos exemplares das teses de doutoramento ou de mestrado ou de outros trabalhos entregues para prestação de provas públicas nas universidades ou outros estabelecimentos de ensino, e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito legal na Biblioteca Nacional e, pelo menos outro para a biblioteca da universidade respectiva, deve constar uma das seguintes declarações:

- × 1. É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, 31/ 10/ 2017

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho não seria possível sem o apoio e suporte de algumas pessoas, a que necessito enumerar para apresentar os meus sinceros agradecimentos.

Primeiramente, quero agradecer ao meu orientador, Professor José Luís Mota Pereira, pelo suporte, paciência e disponibilidade para me orientar durante a realização de todo este trabalho.

Agradeço, a duas pessoas especiais durante todo este percurso, à minha namorada pelo suporte e por acreditar sempre que seria capaz de fazer este trabalho, pela dedicação prestada e por estar presente durante os maus momentos em que me encontrei durante este tempo. Ao meu amigo Miguel Macedo, com o seu apoio nunca me senti sozinho na realização deste projeto, pois qualquer dúvidas e dificuldades ajudávamos um ao outro.

Aos meus pais que sempre me incentivaram a concluir esta fase dos estudos e por todas as vezes em que me deram palavras de incentivo para concluir esta fase tao importante do meu percurso académico.

Ao meu irmão que sempre foi o primeiro a disponibilizar-se para me ajudar no que fosse preciso e por fim quero agradecer a todos em geral à minha família, amigos e professores pelo o que contribuíram na minha formação pessoal e académica.

A todos, manifesto a minha sincera gratidão.

Obrigado.

RESUMO

Cada vez mais, as Organizações estudam novas formas de se destacarem no mercado e de se distinguirem dos seus concorrentes. A gestão de regras de negócio está cada vez mais a ser encarada de forma diferente pelas equipas de sistemas de informação, porque traz inúmeros benefícios na estratégia das organizações bem como benefícios em manutenção das TI, que se apresenta como uma dificuldade para as organizações.

O ambiente competitivo da atualidade, exige que as organizações tenham aplicações flexíveis que possam ser adaptadas para atender aos requisitos do negócio, pois estão sempre em constante mudança.

O uso de um Sistema de Gestão de Regras de Negócio permite que as organizações desenvolvam e atualizem as aplicações de forma mais rápida e mais eficiente enquanto oferece ferramentas aos gestores para ajudar a tomar a melhor decisão no que toca a decisões estratégicas de negócio.

Com a dificuldade atual e necessidade de as organizações garantirem a agilidade nos negócios, uma abordagem de gestão regras de negócio está a catapultar as organizações para lugares cimeiros de mercado permitindo a melhoria gradual na tomada de decisões, bem como um melhor alinhamento entre os sistemas, as pessoas e as TI.

A realização deste trabalho pretende produzir uma análise das soluções disponíveis para a gestão de regras de negócio, contribuindo assim, para facilitar a escolha por parte de equipas que futuramente necessitem de implementar soluções envolvendo gestão de regras de negócio.

ABSTRACT

More and more, the organizations study new ways to stand out in the market and to distinguish themselves from their competition. The Business Rules Management is increasingly being looked in a different way by the information system teams, because it brings many benefits in the organizations strategies as well as benefits in the IT maintenance, that presents itself as a difficulty for the organizations.

The actual competitive environment, demands the organizations to have flexible applications that can be adapted to attend the business requirements, because they are always in constant change.

The use of the Business Rules Management Systems allows the organizations to develop and update the applications in a fast and efficient manner while offering tools to the managers to help them make the best decision in regard to the business strategies decisions. With the current difficulty and need for organizations to ensure agility in the businesses, a business rules management approach is catapulting the organizations to the top market levels allowing a gradual improvement in the decision making, as well as a better alignment between the systems, the people and the IT.

INDICE

AGRADECIMENTOS	i
Resumo	iii
ABSTRACT	v
Lista de Figuras	xi
Lista de Tabelas	xv
Notação e Terminologia	xvii
Notação	xvii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	xvii
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivos e Resultados esperados	2
2. Revisão literatura	3
2.1. Estratégia de Pesquisa	3
2.2. Business Process Management	3
2.2.1. Contextualização	4
2.2.2 Business Process Management Systems	5
2.3. Linguagens de Modelação de Processos de Negócios	7
2.3.1 Business Process Model and Notation	8
2.3.2 Case Management Model and Notation	10
2.4. Linguagens para Modelação de Decisões	12
2.4.1 The Decision Model	13
2.4.2 Decision Model and Notation	15
2.5. Business Rules Management Systems	18
2.5.1 Contextualização	20
2.5.2 Responsabilidades	22
2.5.3 Business rules	24

2.5.4 Business Rules nas Organizações.....	26
3. Abordagem metodológica.....	29
3.1. Abordagem Metodológica exploratória.....	29
3.2. Metodologia de investigação DSR	30
4. Ferramentas	33
4.1 KIE Drools Workbench.....	35
4.2 Camunda.....	41
5. Cenários de comparação.....	47
5.1 BPMN.....	48
5.1.1 Cenário 1	48
5.1.2 Cenário 2	49
5.1.3 Cenário 3	51
5.1.4 BPMN Reflexão	52
5.2 CMMN	53
5.2.1 Cenário 1	53
5.2.2 Cenário 2	54
5.2.3 Solução Drools	55
5.3 DMN.....	55
5.3.1 Cenário 1	55
5.3.2 Cenário 2	59
5.3.3 DMN Reflexão	62
6. Estudo de Caso	65
6.1 Regras de Funcionamento.....	66
6.2 Desenvolvimento Drools	68
6.2.1 Data Object.....	68
6.2.2 Business Process Model	69
6.2.3 Business rules	72

6.2.4	Teste de execução	74
6.3	Desenvolvimento Camunda.....	75
6.3.1	Camunda BPMN	76
6.3.2	Camunda DMN	78
6.3.3	Camunda CMMN	79
7.	Framework.....	81
7.1	Instalação e configuração.....	81
7.2	Interface WEB	82
7.3	Integração Externa	84
7.4	Permissões / Segurança.....	84
7.5	Execução e Testes	87
7.6	Gestão de Recursos	88
8.	Reflexão comparativa	91
9.	Conclusão	93
9.1.	Síntese do trabalho Realizado.....	93
9.2.	Dificuldades encontradas	94
9.3.	Trabalho Futuro	94
10.	Referências bibliográficas	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- exemplo BPMN	9
Figura 2- Elementos/ Cenário CMMN	12
Figura 3- Exemplo TDM	14
Figura 4- Padrões DMN	17
Figura 5-Comportamento e mudança de um BRMS na Organização	21
Figura 6- Os três componentes da abordagem das regras de negócio e a sua relação....	23
Figura 7 - Metodologia DSR	31
Figura 9- Drools Workbench7	36
Figura 10- Ambiente Inicial KIE-wb.....	36
Figura 11- Criação de repositórios	37
Figura 12- KIE wb - Data Models	37
Figura 13- KIE wb Business Process	38
Figura 14- KIE wb Criação de formulários	39
Figura 15- Exemplo regra DRL.....	40
Figura 16- Guided Rule - Loan Application.....	41
Figura 17- Ambiente Inicial Modeler BPMN	42
Figura 18- Ambiente Inicial Modeler DMN.....	43
Figura 19- Ambiente Inicial Modeler CMMN	43
Figura 20- Ambiente inicial Camunda Tasklist.....	44
Figura 21- Ambiente inicial Camunda Cockpit.....	45
Figura 22- Ambiente Inicial Menu Admin	46
Figura 23- BPMN Camunda Cenário 1	48
Figura 24 -BPMN Drools Cenário 1	49
Figura 25- BPMN Camunda Cenário 2	50
Figura 26- BPMN Drools Cenário 2	50
Figura 27 - BPMN Camunda Cenário 3	51
Figura 28- BPMN Drools Cenário 3	52
Figura 29- CMMN Camunda Cenário 1.....	54
Figura 30-CMMN Camunda Cenário 2.....	55
Figura 31- DMN Camunda Cenário 1	56
Figura 32- DMN Drools Cenário 1- Data Model	57
Figura 33- DMN Drools Cenário 1- Regra 1.....	57
Figura 34- DMN Drools Cenário 1- Regra 2.....	57

Figura 35- DMN Drools Cenário 1- Regra 3.....	58
Figura 36-- DMN Drools Cenário 1- Regra 4	58
Figura 37-- DMN Drools Cenário 1- Regra 5	58
Figura 38- Drools Cenário 1 Regra 6	59
Figura 39 - DMN Camunda Cenário 2	60
Figura 40- DMN Drools Cenário 2- Data Model	60
Figura 41-- DMN Drools Cenário 2- Regra 1	61
Figura 42-- DMN Drools Cenário 2- Regra 2	61
Figura 43-DMN Drools Cenário 2- Regra 3.....	61
Figura 44- DMN Drools Cenário 2- Regra 4.....	62
Figura 45-DMN Drools Cenario 2- Regra 5.....	62
Figura 46- Estudo de caso	67
Figura 47- Caso Estudo- Data Object.....	69
Figura 48- Drools Modelo Caso Estudo	70
Figura 49- Atribuição Utilizador	71
Figura 50- Script Task	71
Figura 51- atribuição das regras de negócio	72
Figura 52- regra 1	72
Figura 53- regra 2	73
Figura 54- regra 3	73
Figura 55- regra 4	73
Figura 56- regra 5	74
Figura 57- Formulário Teste.....	74
Figura 58- Modelo em Camunda.....	75
Figura 59- BPMN estudo de caso MODELER	76
Figura 60 - BPMN estudo de caso desenvolvido no Eclipse.....	77
Figura 61- Funcionalidades Task	78
Figura 62- Camunda DMN Estudo de caso.....	79
Figura 63- CMMN estudo caso Camunda.....	80
Figura 64- Interface Drools	83
Figura 65- Interface Camunda.....	83
Figura 66- Roles Camunda.....	86
Figura 67- Estado Drools.....	87
Figura 68- Estado Camunda (Fonte elaborada pelo autor).....	88

Índice de Figuras

Figura 69- Gestão Recursos Drools.....	89
Figura 70- Gestão Recursos Camunda	89

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Comparação Sistemas especializados e BRMS.....	19
Tabela 2 – Tipo de Regras	39
Tabela 3 - BPMN Reflexão	52
Tabela 4- DMN Reflexão	62
Tabela 5- Regras funcionamento.....	66
Tabela 6 - Fatores Comparação	81
Tabela 7- Roles Drools	85

NOTAÇÃO E TERMINOLOGIA

Notação

Ao longo do documento a notação segue o seguinte padrão:

- Texto a **negrito** para realçar a expressão ou palavra;
- Texto em *itálico*, os estrangeirismos ou palavras em língua estrangeira (ex. Inglês).

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

- TI - Tecnologias de Informação
- SI - Sistemas de Informação
- BPM - Business Process Management
- BPMS - Business Process Management Systems
- BPMN - Business Process Model and Notation
- BR - Business Rule
- BRM – Business Rule Management
- BRMS - Business Rule Management Systems
- CMMN - Case Management Model and Notation
- DMN - Decision Model and Notation
- TDM – The Decision Model
- UML - Unified Modelling Language
- RAD - Role Activity diagram
- EPC - Event-driven Process Chain

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo inicial é apresentado o enquadramento e motivação que levaram à escolha e estudo deste projeto. De seguida, serão também apresentados os objetivos deste estudo e os resultados esperados da Dissertação.

1.1. Enquadramento

As organizações continuam a lutar para atingir um melhor posicionamento no mercado e para diminuir o custo de desenvolvimento e manutenção de aplicações informáticas para apoiar as suas operações e decisões. Os Sistemas de Gestão de Regras de Negócio podem desempenhar um papel muito importante neste processo (Graham, 2006).

A gestão e execução das atividades de negócio, assim como as suas decisões são estudadas nas áreas de gestão de processos de negócio e na área de gestão de regras de negócio (Aalst, Hofstede, & Weske, 2003). Embora ambos os campos já existam há algum tempo, a última década testemunhou um aumento do interesse de ambos, investigadores e profissionais sobre a ligação entre dois (Gottesdiener, 1997).

As organizações estão cada vez mais interessadas na compreensão, gestão e melhoria dos seus processos de negócio. O conjunto de ferramentas e métodos para alcançar estes objetivos é conhecido como Business Process Management (BPM).

O desenho destes processos inovadores é limitado pelas regras e regulamentos que uma organização tem de cumprir. A gestão de regras de negócio descreve, identifica e define as regras que interagem com a tecnologia através de sistemas de gestão de regras de negócios (Muehlen, 2010).

Ambos os campos têm sua própria história, em conjunto aproximam as operações de negócios e restrições a partir de diferentes pontos de vista. A Gestão de Regras de Negócio (BRM) formula restrições com base em descrições e factos enquanto BPM aborda as operações de negócios a partir de uma, ou mais abordagens atividades / recursos (Versendaal, Zoet, Ravesteyn & Welke, 2011).

A Gestão de Regras de Negócio consiste na arte de implementar sistemas, baseados nas abordagens de regras de negócios. Apesar de existirem vários caminhos para o realizar, a mais económica e a mais usada passa por utilizar Sistemas de Gestão de Regras de Negócio (Graham, 2006).

Os últimos anos foram marcados por um aumento de interesse num novo tipo de software denominado Sistema de Gestão de Regras de Negócio. Estes sistemas permitem extrair as regras de negócio das aplicações e proporcionam novas formas de gerir e manipular essas regras de forma centralizada. Estes sistemas oferecem também soluções para diferentes problemas que se enfrentam em qualquer negócio tais como, as mudanças nas regras de negócio face ao tempo de resposta cada vez mais curto de implementação de sistemas de software (Andreescu & Mircea, 2009).

Um sistema de gestão de regras de negócio apresenta múltiplos benefícios, tais como permitir um desenvolvimento mais rápido, permitir um melhor apoio à decisão melhorando o alinhamento e entendimento entre as áreas de negócio e a área de TI (Graham, 2006).

1.2. Objetivos e Resultados esperados

No âmbito desta dissertação, pretende-se analisar e caracterizar o tipo de soluções existentes para a gestão de regras de negócio, explorando quer a utilização de BRMS, quer as funcionalidades de gestão de regras disponíveis nos atuais BPMS.

Através do estudo de artigos, análise de opiniões e utilização de diferentes sistemas/plataformas que suportam a Gestão de Regras de Negócio, pretende-se adquirir informação suficiente para fazer face aos objetivos definidos para a dissertação:

- Identificação das necessidades genéricas de uma solução de gestão de regras de negócio;
- Caracterização das funcionalidades típicas de um BRMS;
- Identificação das capacidades dos atuais BPMS ao nível da gestão de regras;
- Realizar uma análise comparativa de soluções.

Este conjunto de objetivos permitem responder à questão de investigação subjacente a este trabalho de dissertação: “Permitirão os BPMS no futuro tornar supérfluos os atuais BRMS ao suportarem também a gestão de regras de negócio? “

2. REVISÃO LITERATURA

Este capítulo, reúne o corpo de conhecimento necessário ao tema abordado na dissertação, tendo em conta o ponto de situação actual assim como uma perspectiva evolutiva.

Para além de apresentar os conceitos abordados por diversos autores, é descrita também a estratégia usada na pesquisa bibliográfica para a realização da revisão de literatura.

2.1. Estratégia de Pesquisa

Na produção deste documento, foi efectuada uma pesquisa bibliográfica recorrendo a vários motores de busca, tais como:

- Repositório da Universidade do Minho
- Google Scholar
- Scopus
- ScienceDirect
- IEEE Xplore

A pesquisa centrou-se numa extensa pesquisa de documentos pelas palavras chaves fundamentais na abordagem do tema: “*BPM*”, “*BPMS*”, “*BPMN*”, “*CMMN*”, “*Decision Model*”, “*Decision Model and Notation*”, “*BRMS*”, “*Business Rules*”.

Após a pesquisa pelas palavras chaves, a seleção dos artigos relevantes para o tema, foi com base na leitura do resumo seguida, por uma verificação da reputação desse autor e pela importância do artigo em questão, tanto a nível das citações como o ano da publicação.

2.2. Business Process Management

De acordo com o conceituado investigador Aalst (Aalst et al., 2003), BPM é definido como o “apoio a processos de negócios usando métodos, técnicas e software para projetar, implementar, controlar e analisar processos operacionais envolvendo seres humanos, organizações, aplicações, documentos e outras fontes de informação.

O BPM fornece uma perspectiva mais ampla do ambiente de processos de negócio de modo a melhorar a agilidade e o desempenho operacional, podendo ser interpretada como uma abordagem sistemática para melhorar os processos empresariais de qualquer organização (Chinosi & Trombetta, 2011).

Para Leite e Rezende, o conceito BPM, ou gestão dos Processos de Negócios, é uma evolução do conceito de workflow, que tratava dos fluxos de trabalho com a possibilidade da redefinição dos processos da organização (Leite & Resende, 2007).

O BPM consegue ir para além da automatização dos fluxos de trabalho e da modelação gráfica dos processos, pois também envolve a monitoração dos processos enquanto executados e uma integração de ponta a ponta, englobando as tarefas humanas e as operações automatizadas (Oliveira, Carvalho, Jamil & Carvalho, 2010).

Brodbeck e Gallina citam que o conceito BPM vai para além do redesenho do processo, passando por mudanças significativas na forma como os processos de negócio devem ser otimizados e geridos, visando maior colaboração e integração das organizações dentro de uma cadeia de valor (Brodbeck & Gallina, 2007).

A abordagem BPM apresenta-se como uma solução que busca a integração entre processos, pessoas e tecnologia. De acordo com os autores, quando uma organização consegue gerir o ciclo completo dos processos de seu negócio, rapidamente visualiza as conexões entre as pessoas, os sistemas e os processos que facilitam o compartilhamento de informações e recursos, e aumentam a colaboração entre funcionários, parceiros e clientes (Oliveira et al., 2010).

2.2.1. Contextualização

O Objetivo da integração dos sistemas de informação e as soluções BPM dentro das organizações, passa por disponibilizar uma maneira de o utilizador passar a entender e a visualizar como a empresa está estruturada e o benefício que os modelos trazem para a organização.

Uma característica intrínseca dos seres humanos caracteriza-se pela necessidade de compreender um objecto ou o fenómeno que se encontra associado a ele. Através de modelos passa a ser possível identificar visualmente os problemas, e posteriormente, apontar a melhorias previamente desconhecidas necessárias para otimizar a situação. O mesmo se aplica aos processos empresariais.

A modelação de processos da organização pode trazer uma identificação quase instantânea de problemas e soluções adjacentes. É uma ferramenta importante para determinar o sucesso e eficiência de certos modelos e processos que se encontram em funcionamento na organização (Ko, 2009).

Adesola e Baines defendem que uma metodologia BPM tem de incluir as seguintes tarefas: compreender as necessidades do negócio; compreender os processos; análise e modelação dos processos; redesenho dos novos processos; implementação dos novos processos; avaliação dos novos processos e metodologia; e revisão dos processos (Adesola & Baines, 2005).

Davenport, Dickson e Marchand afirmam que, ao optar por uma abordagem BPM, a organização adota o ponto de vista do cliente. Os processos compõem a estrutura que permite que a empresa produza valor para os seus clientes, fazendo com que eles percebam vantagem ou benefício em cada transação com a organização (Davenport, Dickson, & Marchand, 2004).

Ryan Ko (Ko, 2009), apresenta ainda alguns dos benefícios consequentes da análise e modelação dos processos de negócios:

- Maior visibilidade e conhecimento das atividades da Empresa;
- Maior capacidade de identificar obstáculos;
- Maior identificação de áreas potenciais de otimização;
- Redução dos prazos de entrega;
- Melhor definição de deveres e papéis na empresa;
- Boa ferramenta para a prevenção de fraude, auditoria e avaliação das conformidades da regulamentação.

2.2.2 Business Process Management Systems

As soluções BPMS representam uma evolução tecnológica dos sistemas workflow, que foi considerada a primeira geração de soluções direcionadas aos sistemas e logicas de fluxos organizacionais.

Nos últimos anos, muita pesquisa tem sido feita em diferentes domínios relativos a aplicações de Sistemas de Informação. Esforços mais recentes são caracterizadas pelo esforço de aplicar Sistemas de Informação a ambientes heterogéneos e distribuídos. Sistemas que tratam da definição, administração, personalização e avaliação de tarefas

que decorrem em processos empresariais e de estruturas organizacionais são chamados Sistemas de Gestão de Processos de Negócio (BPMS) (Karagiannis, 1995).

Um BPMS é tipicamente descrito como um pedaço de software genérico que suporta atividades como modelação, análise e implementação de processos de negócios (Reijers, 2006).

Para Leite e Rezende, os Business Process Management Systems ou BPMS, devem possibilitar a integração de vários fatores e funcionalidades, entre eles os utilizadores, pessoas, sistemas, regras de negócio, permitir a automação e administração dos processos organizacionais e, por consequência a sua monitorização e análise (Leite & Resende, 2007).

Numa perspectiva orientada para os fluxos de trabalho, um BPMS tem funcionalidades de particular atenção como a atribuição automática de trabalho a recursos qualificados e autorizados (sendo humanos e / ou aplicações), com base num esquema predefinido do processo em que consta os recursos disponíveis e suas dependências (Jablonski & Bussler, 1996) (Lawrence, 1997) (Aalst & Hee, 2002).

Na perspectiva de Dubouloz, as soluções BPMS devem conter e suportar todo o ciclo de vida dos processos de negócios organizacionais, com o objetivo de se tornar uma ferramenta flexível de gestão de modo a suportar as mudanças a que as organizações estão sujeitas (Dubouloz, 2004).

Citando Sordi, através das soluções BPMS torna-se possível acompanhar o desempenho dos processos organizacionais, realizar eventos e ações através da programação de eventos, estas são alguns exemplos de funcionalidades da gestão de processos de negócio (Sordi, 2005).

Espera-se que o BPMS seja capaz de permitir a definição de processos e posteriormente a monitorização da execução desses processos, permitir a modelação gráfica de processos, permitir a criação e modificações gráficas dos processos organizacionais e por fim fornecer ferramentas para ajudar na tomada de decisão por parte dos gestores como fornecer estatísticas em tempo real (Dubouloz, 2004).

A adoção de um BPMS pode resultar em recompensas consideráveis para as organizações que o adotam. As vantagens típicas são: tempos de entrega reduzidos, menos erros no processo de entrega e mais flexibilidade para alterar a estrutura de negócio suportados pelos processos. Por outro lado, a implementação desse tipo de sistemas pode ser considerado um processo complexo e demorado (Bowers, Button & Sharrock, 1995).

2.3. Linguagens de Modelação de Processos de Negócios

Citando Chinosi e Trombetta o termo modelação foi atribuído na década de 1960 num estudo denominado “*Business Process Modeling Improves Administrative Control*”. Posteriormente, na década de 1990, as organizações começaram a substituir os termos como “procedimentos” ou “funções” pelos termos “processos” e “fluxos de trabalho” (Chinosi & Trombetta, 2011).

No início, os fluxos de trabalho não tinham suporte em ferramentas e eram executados por utilizadores únicos que precisavam de se lembrar de todas as etapas de execução dos processos. Em 1993, as primeiras sequências de trabalho pareciam ajudar os utilizadores a descrever os fluxos de trabalho e a documentar as etapas dos processos.

A partir de 2002, houve uma grande distinção entre os fluxos de trabalho e as representações dos processos no back-end. Os utilizadores acediam a uma interface conectada à lógica da aplicação. (Chinosi & Trombetta, 2011)

Com diversos estudos e avanços, a possibilidade de mudar o modelo subjacente e tecnologias sem os utilizadores terem conhecimento da mudança aumentou a distância entre o nível de modelação de processos de negócios e o nível físico. Mais recentemente, os esforços de pesquisa são orientados para simplificar fluxos de trabalho e modelação de processos de negócio para que os utilizadores vejam apenas as tarefas que têm de realizar (Aalst et al., 2003).

A modelação de processos de negócio é definida como o período em que as descrições manuais e/ou automáticas de um processo são definidas ou modificadas eletronicamente (WfMC, 1999). Pode também ser entendida como a atividade de representar processos de uma Organização de forma em que o processo possa ser analisado e melhorado no futuro (Muehlen, 2008).

A Modelação e análise dos processos desempenha um papel central na gestão das organizações. Portanto a escolha da linguagem para representar processos organizacionais é essencial.

Essas linguagens podem ser classificadas em três classes (Aalst, 2012):

- **Linguagens formais:** vários matemáticos e cientistas da computação estão na origem destas linguagens. Os processos foram estudados utilizando modelos teóricos. Estas linguagens formais têm em comum uma semântica inequívoca que permitem a análise dos processos organizacionais.

- **Linguagens conceituais:** os utilizadores na prática frequentemente têm dificuldades na utilização das linguagens formais devido à sua semântica rigorosa. Normalmente preferem utilizar linguagens de nível mais alto como por exemplo BPMN (Business Process Model and Notation) (OMG, 2011), EPCs (Event Driven Process Chains) (Keller, Nuttgens, & Scheer, 1992), diagramas de atividade UML e assim por diante. Estas linguagens são tipicamente informais, ou seja, não possuem uma semântica formalmente definida.
- **Linguagens de execução:** linguagens formais tipicamente abstractas de implementação.

Para Pourshahid na modelação de processos devem estar representados aspectos como objetivos e resultados de cada processo, mas também tem de satisfazer os objetivos ou metas da organização. Um processo tem de responder às 5 famosas questões (O quê? Onde? Quando? Quem? Porquê?). O autor defende que a modelação de processos tem como principal foco documentar e visualizar graficamente processos de negócio, sendo assim uma tarefa estrutural que dá suporte aos interessados na análise dos processos e na procura constante das suas otimizações (Pourshahid et al., 2009).

2.3.1 Business Process Model and Notation

Nos últimos anos, surgiu uma clara necessidade da utilização de uma linguagem de modelação para os processos empresariais, que fosse expressiva e formal o suficiente, mas também facilmente compreensível pelos utilizadores finais e não apenas pelos especialistas do negócio. Actualmente a linguagem mais utilizada na área das linguagens de modelação é a linguagem BPMN (Business Process Model and Notation) (OMG, 2011).

Originalmente, a linguagem BPMN foi desenvolvida e publicada em 2004 pela Business Process Management Initiative (BPMI), que a descreveu como uma linguagem de notação gráfica com o propósito de representar processos de negócio, e que de certa forma tinha como base os diagramas da Unified Modeling Language (UML). Após pequenas alterações em 2006 a primeira versão foi aceite pelo *Object Management Group* (OMG) - organização responsável pela aprovação de padrões para sistemas de informação (OMG, 2011).

Para White, o objetivo da BPMN passa por providenciar uma notação que seja de fácil compreensão a todos os intervenientes no processo organizativo, desde os analistas de negócio, que serão os responsáveis pela elaboração dos desenhos dos processos, aos desenvolvedores técnicos, que são responsáveis por implementar as tecnologias de informação que irão suportar os tais processos, e por fim, a todos os utilizadores que irão controlar e gerir os processos desenvolvidos (White, 2004).

Segundo Chiarello, Emer e Neto, existem quatro elementos essenciais na notação BPMN, os objetos de fluxo, os objetos de conexão, as swimlanes ou raias e os artefactos. Através destes objetos essenciais na notação podemos encontrar elementos representativos tais como , eventos , tarefas , decisões, papéis, atividades, etc. (Chiarello, Emer & Neto, 2014). Na figura 1, através de um exemplo da modelação de um processo de negócio de um inventario é possível identificar os quatro elementos essenciais da notação referidos pelos autores.

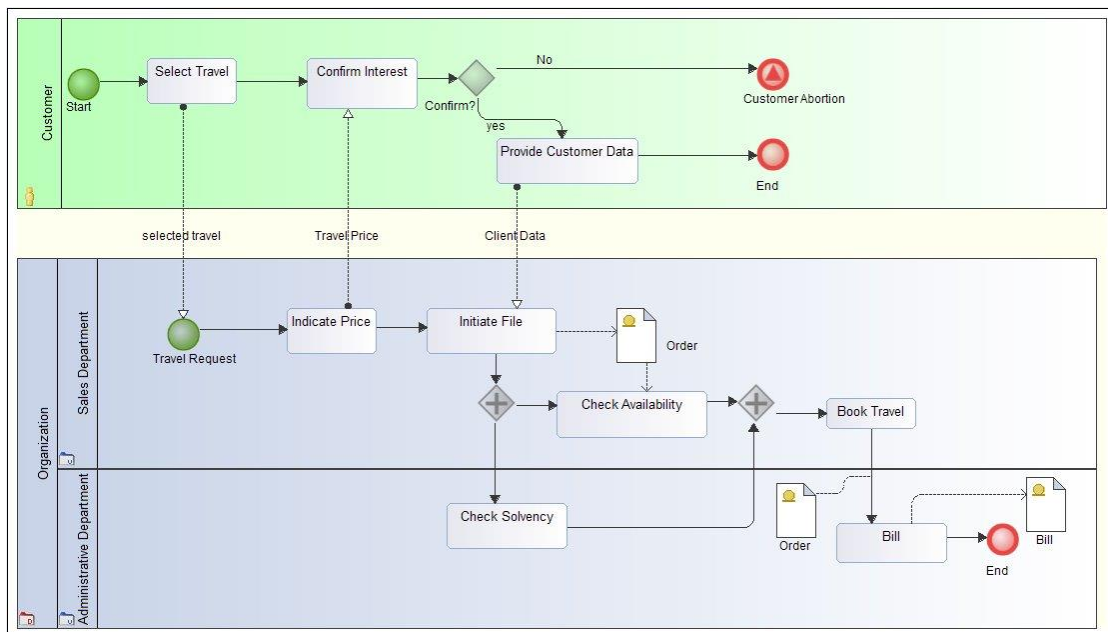


Figura 1- exemplo BPMN (Adaptada de(https://www.modeliosoft.com/images/bpmn_diagrams_3.jpg))

Relativamente à categoria objetos de fluxo, é composta por elementos capazes de representar todas as acções que estão associadas ao longo de um processo de negócio (eventos, tarefas, decisões). A categoria objetos de conexão consiste em garantir o tipo de conexão entre os elementos simbólicos (fluxo de sequência tradicional , sequência de mensagens e associação de elementos) (Silva & Pereira, 2015).

As swimlanes são um agregado de simbologias muito característico desta notação e que na modelação é responsável por agrupar todos os elementos de um Business Process Modeling Diagram (BPD), por papéis ou secções de trabalho (Chinosi & Trombetta, 2011).

A ultima categoria citada pelos autores Chiarello, Emer e Neto são os artefactos, que consiste num conjunto de símbolos com intuito de servir para fornecer informações adicionais aos processos que não interferem diretamente com o mesmo, são exemplos as anotações, grupos e *data objects* (Chinosi & Trombetta, 2011).

“Ao longo das várias versões da notação (sendo a mais recente a BPMN 2.0) o número de elementos simbólicos tem vindo a crescer e a possibilitar um maior número de representações facilitando também a modelação, embora a grande maioria dos utilizadores usem apenas um subconjunto destes com destaque, naturalmente, para os elementos principais da notação, que foram referidos”(Silva & Pereira, 2015).

A nova versão da linguagem (atualmente BPMN 2.0), para além de vir resolver ambiguidades e inconsistências da versão anterior (1.2), veio acrescentar novas capacidades e características entre elas existência de novos elementos representativos, formalização da execução semântica de todos os elementos BPMN, possibilitação de uma maior representação das interações dos humanos nos processos, refinamento da composição e correlação de eventos, etc, (Chinosi & Trombetta, 2011).

2.3.2 Case Management Model and Notation

Na última década, a gestão de casos transformou-se numa área de investigação por parte da comunidade de pesquisa BPM. O tratamento de casos foi introduzido em 2001 por Van der Aalst e Berens (W. Aalst & Berens, 2001) para apoiar a flexibilidade exigida pelos processos de negócio de forma a lidar melhor com as excepções que podem acontecer durante a execução dos fluxos de trabalho (Marin, 2016).

A gestão de casos é um tipo de tecnologia de processos de negócios que não usa fluxos de controle para descrever os processos. O caso (arquivo ou pasta) é o conceito principal, e contém todos os dados e informações sobre o processo.

Este conceito tem como intuito o empowerment dos colaboradores, proporcionando-lhes acesso a todas as informações sobre o caso e dando-lhes controle sobre como um caso evolui. Marin defende que a gestão de casos não é sobre o processo, é sobre as pessoas (Marin, 2016).

Ao contrário do fluxo de trabalho e da maioria dos outros métodos que se concentram no que deve ser feito em cada processo, a gestão dos casos concentra-se no que pode ser feito para alcançar a meta ou objetivos dos processos de negócios (Aalst, Weske, & Grunbauer, 2005).

No início de 2014 as equipas começaram-se a focar no conceito de Case Management Model and Notation (CMMN), considerando que os modelos com base na modelação de gestão de casos evoluem ao longo do tempo (Schönig, Zeising & Jablonski, 2013) .

Hauder, Kazman e Matthes (2015) exploraram a aplicabilidade da CMMN para processos intensivos em conhecimento expostos através de um ambiente favorável para os utilizadores das empresas. De seguida, Kurtz, Schmidt e Fleischmann compararam as funções da CMMN com o manuseamento adaptativo de casos e concluíram que cumpre as expectativas e atinge os objetivos com sucesso (Kurtz, Schmidt, Fleischmann & Lederer, 2015).

A CMMN (actualmente versão 1.1) foi criada pelo grupo OMG (Object Management Group) e publicada em 2016. A linguagem CMMN é uma notação complementar ao Business Process Model and Notation (BPMN), que se foca no controle para descrever processos de negócios. A CMMN é declarativa (os utilizadores descrevem o que é permitido ou não nos processos) ao contrário da BPMN, que descreve como fazer os processos de negócios (Marin, 2016).

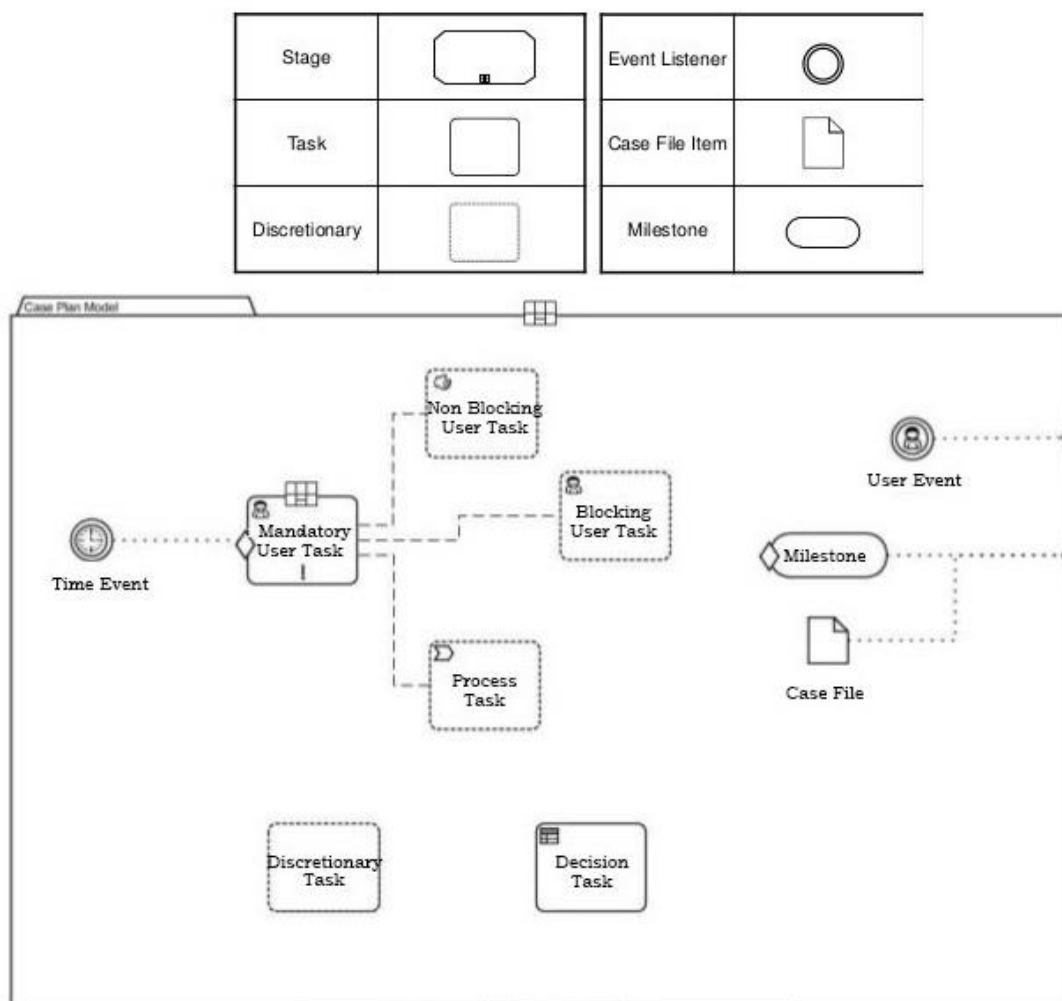


Figura 2- Elementos/ Cenário CMMN (Adaptada de (<https://pt.slideshare.net/dgagne/bpmncmmndmn-an-intro-to-the-triple-crown-of-process-improvement-standards-denis-gagne>))

Na figura 2, é possível visualizar os elementos básicos da linguagem de gestão de casos (CMMN), assim como um pequeno exemplo da sua aplicação em ambiente de modelação.

2.4. Linguagens para Modelação de Decisões

Na área das decisões, apesar das melhores intenções, existe uma lacuna entre os líderes empresariais e especialistas em TI, porque as áreas de especialização entre os vários intervenientes, para não mencionar o vocabulário, são completamente distintas.

Ao longo dos anos, os especialistas em TI tornaram-se mais orientados para os negócios e os líderes empresariais tornaram-se mais experientes em tecnologia. Mas,

permanece uma lacuna de tradução e automação entre o pensamento empresarial e a sua informatização.

A linguagem para Modelação de Decisões tem como objetivo fechar essa lacuna porque é uma norma universal e rigorosa de representação do pensamento empresarial lógico que pode ser compreendida tanto por especialistas do negócio, como por especialistas TI.

Mais importante ainda, a partir de uma perspectiva de negócio pura, um modelo de decisão inteiro pode ser ajustado a métricas e objetivos de negócios específicos como um meio para atingir esses objetivos.

Além disso, a eficácia do modelo de decisão pode ser medida em relação ao desempenho real do negócio. E o mais importante, modelos de decisão com baixo desempenho podem ser ajustados pelos próprios líderes de negócios para melhor orientar o negócio onde esses líderes querem ou precisam que ele vá.

Concluindo, uma linguagem de modelação de decisões é ferramenta pela qual os líderes empresariais ganham melhor controle da lógica do negócio que orienta as suas operações mais importantes, informatizadas ou não (Halle & Goldberg, 2009).

2.4.1 The Decision Model

O The Decision Model (TDM) foi proposto por Halle e Goldberg (2009) e pode ser visto como um primeiro passo na criação de uma linguagem de modelação de decisões.

O TDM é considerado um modelo para perceber, organizar e gerir as lógicas de negócio por trás de uma decisão de negócios. Uma definição informal de lógica de negócios pode ser descrita como um conjunto de regras de negócios representadas como elementos atómicos de condições que traduzem e levam a conclusões.

Assim, a lógica de negócios é entendida como uma norma para facilitar a visão dos especialistas de negócios para avaliar os factos, com intuito de chegarem a uma conclusão em que essa conclusão tem um peso determinante para o negócio. Portanto, uma decisão de negócios é definida como uma conclusão a que um negócio chega através da lógica de negócios e que a organização está interessada em gerir (Halle & Goldberg, 2009).

O TDM é uma representação da lógica dos negócios. Não é um modelo físico de como a lógica de negócios deve ser implementada numa tecnologia específica, nem um modelo de como a lógica de negócios deve ser comunicada através de manuais de procedimentos.

Em vez disso, é um modelo para a especificação completa e rigorosa dessa lógica. A partir desta especificação completa e rigorosa, se o objetivo for automatizá-lo, o modelo de decisão pode ser traduzido numa ou mais tecnologias alvo através de metodologias de concepção apropriadas.

Se o objetivo for virado para os seres humanos, pode ser entendido como um modelo de decisão traduzido em qualquer formato, com o objetivo de ser facilmente referenciado pelos seres humanos (Halle & Goldberg, 2009).

The Decision Model como Modelo

O TDM não é simplesmente uma lista de regras de negócio ou declarações de negócio. Em vez disso, é um modelo que representa um projeto estrutural da lógica incorporada por essas regras e declarações (Figura 3).

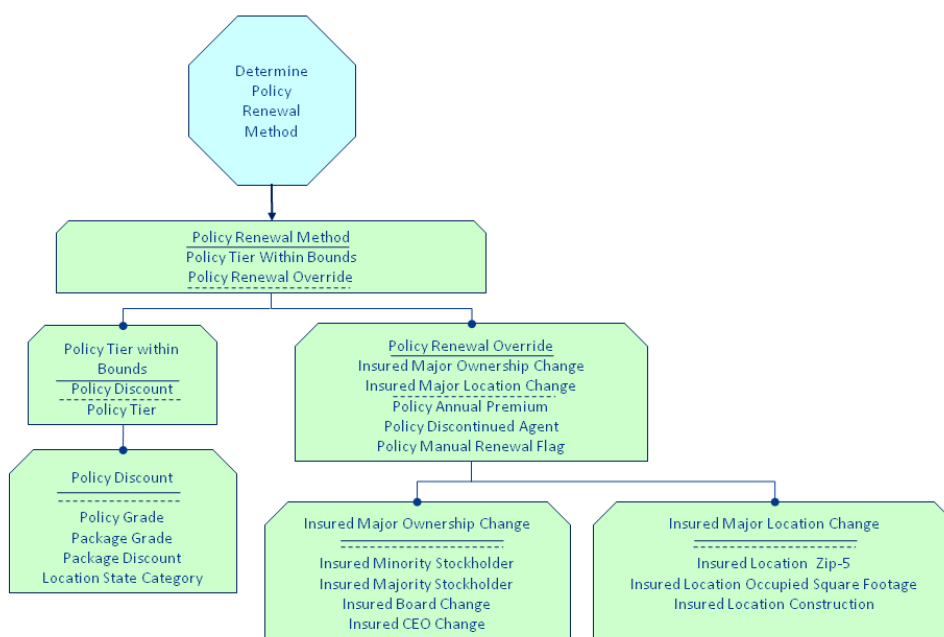


Figura 3- Exemplo TDM (Adaptada de (Halle & Goldberg, 2009))

Como modelo de lógica de negócios, o TDM é uma representação única da lógica de negócios, ao contrário de outras representações. Não é considerado um modelo intermediário entre a lógica de negócios e de como se relaciona com processos, casos de uso, informações ou modelos de software.

Em vez disso, é uma representação independente de lógica de negócios baseada na argumentação de que a lógica de negócios tem a sua própria existência, independentemente de como é executada, e se é ou não implementada em sistemas

automatizados. O TDM pode ser ancorado a quaisquer outros tipos de modelos, mas mantido independentemente deles (Halle & Goldberg, 2009).

O TDM é distinto nas suas representações da lógica de negócio porque pretende ser:

- Simples de interpretar e gerir;
- Declarativo, de modo a ser independente da tecnologia ou requisitos de processamento;
- Fácil de integrar;

2.4.2 Decision Model and Notation

Espera-se que a especificação do Decision Model and Notation (DMN) apoie a decisão e padronize apenas alguns aspectos dos modelos de decisão. Em particular, os utilizadores que usufruem das atividades e dos modelos DMN estão no nível de gestão de negócios (por exemplo, analistas de negócios em vez de especialistas em TI).

Esta linguagem, apesar de servir para apoiar os modelos de decisão através dos mais básicos diagramas como o UML e diagrama de actividades, abrange o uso de Sistemas de Gestão de Regras de Negócio, ou seja, suporta todas as decisões e regras que os gestores de negócio apresentem como fundamentais para a operação da organização (bmi, 2011).

Os autores Linehan e Sainte Marie referem que o DMN define um modelo independente de computação, mas específico em relação à decisão. Preenche a lacuna entre o framework de modelação que se encontra em vocabulário empresarial e as regras de negócio. Oferece ferramentas que possibilitam alternar entre decisões de modelação, processos, regras e vocabulários (Linehan & Marie, 2011).

Não se pretende que a DMN suporte apenas os sistemas automatizados e os Sistemas de Apoio à Decisão, espera-se que através das suas atividades o principal público-alvo seja a comunidade pois irá usufruir da padronização dos seus sistemas, trazendo vantagens na tomada de decisão e algumas funcionalidades extra para as Organizações (tais como, subscrição de seguros, serviços bancários, ofertas de marketing, etc.) (bmi, 2011).

Em suma, ao unir os campos de vocabulário de negócios, regras de negócios, decisões de negócios e modelação de processos de negócios, o DMN fornece um elemento chave que o diferencia na área da modelação de negócios (Linehan & Marie, 2011).

As decisões estão representadas em muitos processos de negócio e modelos de processos, embora sem qualquer padrão de notação de modelação. Por exemplo, nos

Modelos BPMN, as decisões são feitas em formas de fluxos de processos e representadas por um “Diamond”. Muitas delas são simples e não requerem atenção particular ou opções de gestão específicas para essas situações (bmi, 2011).

No entanto, muitas vezes a lógica do negócio é mais complexa, resultando numa análise mais detalhada sobre as decisões a tomar, para isso é utilizado um mecanismo de gestão de regras de negócio, onde todas as decisões e regras são depositadas (bmi, 2011).

O principal papel do DMN passa por suportar modelos de decisões de apoio à gestão. Em simultâneo fornece uma compatibilidade com os standards de gestão de processos de negócios, tais como o BPMN.

Através da capacidade de tornar os modelos de decisão comunicáveis entre as pessoas e máquinas, os objetivos do DMN incluem:

- Padronização dos modelos de decisões, com requisitos de formação reduzida associada à utilização dos modelos e sistemas;
- Melhorias de qualidade associadas aos modelos desenvolvidos pelas empresas. Esses benefícios serão obtidos pela adoção de um conjunto de conceitos, estruturas e notações definidas nos padrões DMN;
- Aumento da adoção de tecnologias de gestão de apoio à decisão em processos e serviços empresariais;
- Maior qualidade de decisões tomadas em sistemas através da utilização de um padrão definido por um especialista;
- Permitir o rápido desenvolvimento de padrões comuns de decisão e melhores práticas;

A adoção da DMN promete vários benefícios para os utilizadores e arquitectos de negócios. Entre os mais importantes promete fornecer uma notação integrada para a gestão de decisões da mesma forma que o BPMN para os processos de negócio (Linehan & Marie, 2011).

Contudo, existem sete etapas na integração de um modelo BPMN / DMN que devem ser consideradas, o que conduz a um grande esforço na implementação (Taylor & Debevoise, 2014):

1. Desenvolver um modelo de alto nível. Este modelo e outras discussões ajudarão a identificar decisões críticas;
2. Identificar decisões e processos que suportem objetivos operacionais e identificação de riscos;
3. Desenvolver modelos de decisão que mostrem como atingir as metas em processos;

4. Um modelo de dados é necessário para tornar decisões e processos executáveis. Desenvolver um modelo de dados para fornecer especificidade aos elementos de dados de processos inputs e outputs;
5. A narrativa de cada decisão permite o ajustamento dos modelos de decisão, mostrando como múltiplos elementos ou condições são combinados.
6. A logica de decisão detalhada pode ser especificada para manipular dados de datasources;
7. Atribuir valores a atributos para completar o processo e seguir a ordem de componentes, atividades, dados e eventos.

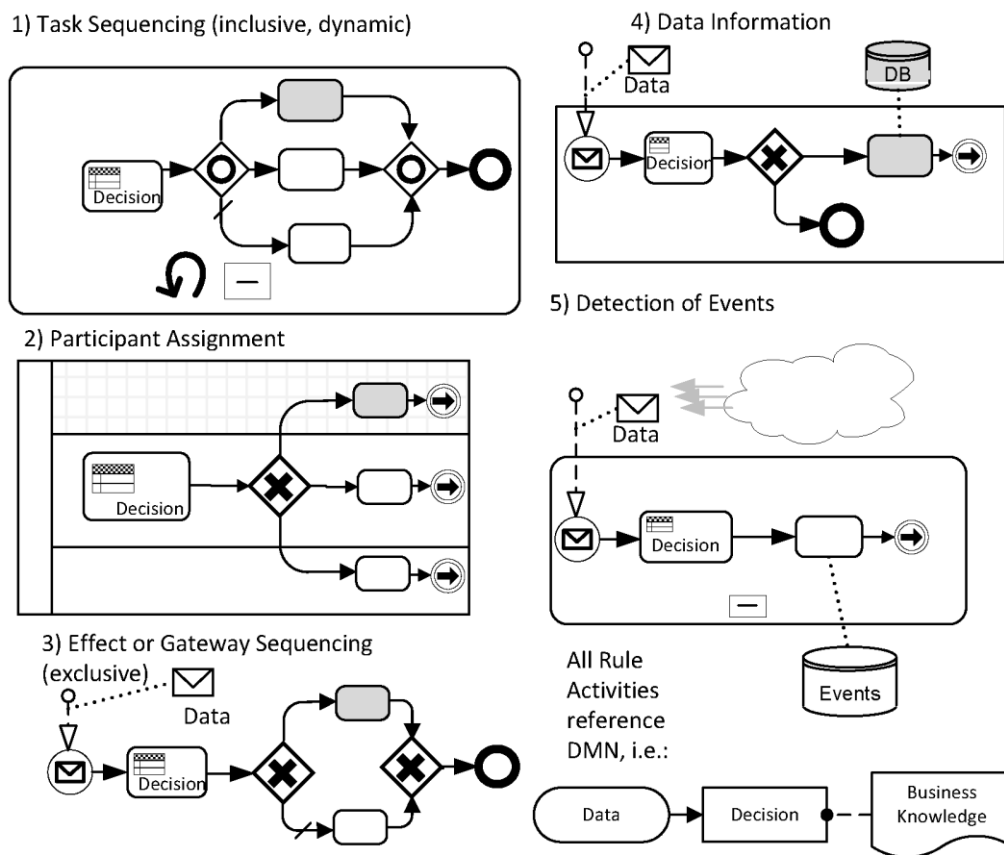


Figura 4- Padrões DMN (Adaptada de (Taylor & Debevoise, 2014))

A Figura 4 ilustra cinco padrões de processos abstratos e icônicos que destacam e ilustram a conexão entre a decisão e o processo de resposta (Taylor & Debevoise, 2014).

2.5. Business Rules Management Systems

Os Sistemas de Gestão de Regras de Negócios (BRMS) começaram a estar disponíveis no final dos anos 90, denominados como a próxima geração de “Expert Systems”.

Enquanto os sistemas especialistas foram projetados para ajudar a resolver tipos específicos de problemas, os BRMS foram projetados como aplicativos "middleware" que poderiam ser facilmente integrados com aplicações corporativas, sistemas de informação e base de dados (Taylor, 2005).

Andreescu e Mircea, reforçam a ideia da existência de dois tipos de sistemas (Andreescu & Mircea, 2009):

- Sistemas que tomam decisões e que, em sua maioria, controlam processos como sistemas de transações financeiras
- Sistemas que actuem como sistemas de apoio à decisão, que não se destinam a tomar decisões autónomas.

Mas a característica mais importante destes sistemas especialistas é dada pela sua arquitetura: o conhecimento relacionado do domínio do problema (representado, geralmente sob a forma de regras) é armazenado separadamente do código que usa o conhecimento para resolver um problema específico (Andreescu & Mircea, 2009).

Tabela 1- Comparação Sistemas especializados e BRMS (Andreescu & Mircea, 2009)

Sistemas Especialistas	BRMS
Têm como objetivo resolver um problema complexo de forma independente.	Resolvem um grande número de problemas relativamente simples, utilizando os <i>services calls</i>
As regras geralmente representam uma especialização numa área específica, apenas compreendido por algumas pessoas.	As regras de negócio capturam conhecimento geral da área de negócio. Eles têm uma vasta audiência e têm como objetivo serem compreendidas e validadas por todas as pessoas que tenham interesse dentro da organização.
Quando chegado a uma conclusão, o problema pode ser considerado como resolvido.	Com as operações contínuas das aplicações nas organizações, as regras estão constantemente a ser aplicadas, o que podemos entender que este sistema nunca atinge um final específico.
Além das regras, eles podem processar conhecimento especializado com o objetivo de fornecer respostas, conselhos e recomendações	São apropriados para ajudar a tomar decisões baseadas num grande número de regras relativamente simples

Apesar das duas classes de produtos estarem relacionadas ao nível conceitual e até tecnológico, existem uma série de argumentos que mostram que os sistemas evoluíram em direções diferentes.

Diferentemente da primeira geração de sistemas especialistas, que combinam factos, procedimentos e regras na base de conhecimento, um BRMS moderno mantém, na maioria dos casos, uma clara demarcação entre regras e dados de negócios (Andreescu & Mircea, 2009).

Graham (Graham, 2006), defende que os BRMS têm quatro componentes essenciais que os caracteriza:

- **Ambiente de desenvolvimento:** Ambiente subjacente ao sistema e no qual o sistema funciona. Ele pode conter linguagens de programação e seus ambientes de desenvolvimento, editores de texto, compiladores, processadores, estruturas de dados, etc.

- **Base de conhecimento:** incluindo métodos de representação e acesso, bem como técnicas para aplicar o conhecimento de forma racional para resolver problemas.
- **Motor de Inferência:** estabelece uma ligação entre as regras, para a obtenção de conclusões precisas e válidas. Na maioria dos casos, os motores de inferência funcionam de forma não processual, mas alguns BRMS permitem a implementação rápida de conjuntos de regras usando métodos de execução procedimental.
- **Repositório de regras:** onde as regras são armazenadas e que permite a aplicação de várias operações em regras, tais como manipulação, controle de versão, compartilhamento, etc.

2.5.1 Contextualização

A gestão de regras de negócio passa por implementar sistemas baseados em regras de negócio. Isso pode ser feito de muitas formas, mas o mais económico é usar um sistema de gestão de regras de negócios.

De acordo com o Standish Group cerca de 66% dos grandes projetos IT dos EUA falham. Outra importante estatística relevante para o fracasso da TI no mundo moderno é o custo de manutenção. Estima-se que 90% dos custos de TI são atribuíveis à manutenção dos sistemas existentes e não ao seu desenvolvimento (Standish, 1995).

Essa é uma das razões pelas quais o desenvolvimento orientado a objetos e componentes é tão atraente, ou seja, quando a implementação de uma estrutura de dados ou função muda, essas mudanças não se propagam para outros objetos. Assim, a manutenção é localizada para o(s) componente(s) ou serviço(s) alterado. (Standish, 1995).

Convencionalmente, um Sistema de Gestão de Regras de Negócio refere-se a um sistema que gere as regras de negócio usadas em outras aplicações de negócios, ou seja, um BRMS existente avalia se os dados fornecidos por outras aplicações de negócios estão de acordo com as regras definidas no ambiente organizacional, se esses dados cumprirem os requisitos, o BRMS irá aplicar as regras de negócio previamente definidas (Matsumoto, 2011).

Taylor, refere que os BRMS fornecem um mecanismo altamente eficaz e eficiente para gerir a lógica de decisão e atuar como um condutor no alinhamento dos comportamentos de decisão (Taylor, 2005).

A chave dos BRMS consiste no uso de um repositório de regras centralizado, no qual reside a lógica de decisão que as aplicações usam nas suas interações. Um BRMS não se encaixa só dentro de uma arquitetura orientada a serviços, ele também pode agir como um intermediário entre as aplicações (Taylor, 2005).

Na implementação de um BRMS, Iam Graham defende que uma parte crítica e fundamental desta adoção é a criação de um repositório à parte para as regras, ou seja, se quisermos administrar as regras, não há alternativa que seja armazená-las em algum tipo de base de dados central.

Podemos até argumentar que a centralização das regras torna-as facilmente reutilizáveis. No entanto, há uma força oposta: a da necessidade de reutilização dos objetos no modelo de domínio. Se as regras (e, de fato, os conjuntos de regras) não são encapsuladas dentro dos objetos que elas restringem, esses objetos estão incompletos e, se reutilizados, podem funcionar incorretamente. Para superar isso precisamos separar a definição de política da implementação e detalhes do código (Graham, 2006).

Boyer e Mili (Mili & Boyer, 2011) demonstram como um sistema de Gestão de Regras de negócio se portará dentro de uma organização e quais as mudanças que a organização irá apresentar (figura 5):

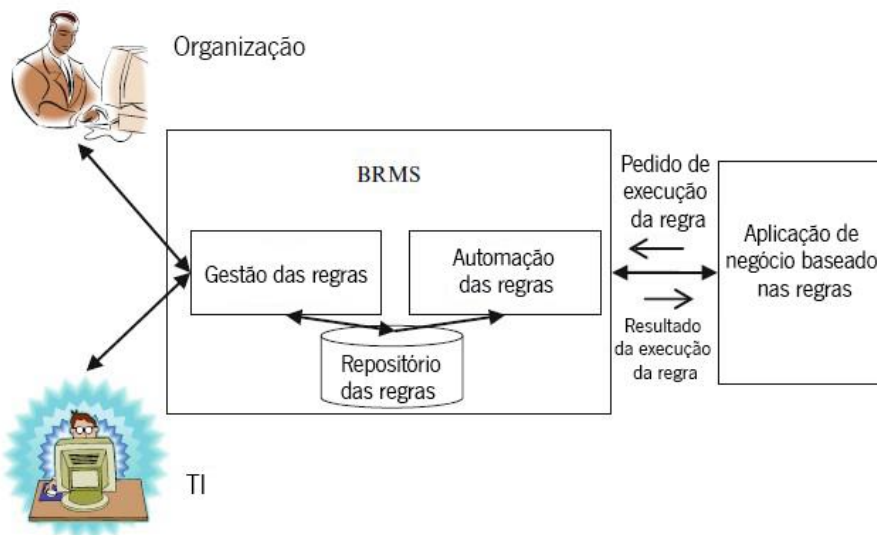


Figura 5-Comportamento e mudança de um BRMS na Organização (Adaptada de (Mili & Boyer, 2011))

A figura acima mostra o BRMS dentro do contexto de seu ambiente operacional. O BRMS tem dois componentes, um componente de gestão e um componente de execução, compartilhando um repositório comum de regras.

O repositório de regras pode conter representações diferentes das mesmas regras de negócios, dependendo do estágio do ciclo de vida e da audiência. A Figura 5 mostra que tanto os especialistas de negócio como as pessoas que fazem parte das TI acedem às funcionalidades do BRMS.

2.5.2 Responsabilidades

Na adoção de um BRMS , a organização tem de se preparar e criar um ambiente favorável para a sua adoção, Graham (2006) apresenta algumas características e fatores a que as organizações tem de dar atenção na adoção de um sistema de gestão de regras de negócio:

- Armazenar e manter um repositório de regras de negócios que representam as políticas e procedimentos da empresa;
- Integração com aplicações empresariais, para que as regras possam ser utilizadas para todas as tomadas de decisão de negócios, usando dados comerciais comuns;
- Permitir que os analistas de negócios e até mesmo os utilizadores criem, compreendam e mantenham as regras e políticas do negócio em funcionamento com o mínimo de formação pessoal necessário;
- Automatizar e facilitar os processos de negócio;
- Criação de aplicações inteligentes que interagem com os utilizadores através de diálogos naturais, compreensíveis e lógicos.

Já Boyer e Mili (Mili & Boyer, 2011), defendem que para entender o que as aplicações de negócios desenvolvidas sob a abordagem de regras de negócio trazem e que responsabilidades oferecem, temos que entender o que a abordagem de regra de negócios envolve.

A implementação completa da abordagem de regras de negócios envolve três componentes:

1. Uma metodologia para Gestão de Regras de Negócio, ou seja, recolher, registrar, validar, avaliar, publicar e manter as regras de negócios;

2. Conceder uma ou mais linguagens mais ou menos formais para expressar regras de negócios em diferentes estágios do seu ciclo de vida e para diferentes públicos (áreas de análise de negócios, TI e computador);
3. Conjunto de ferramentas para lidar com gestão das regras e para apoiar a tomada de decisão;

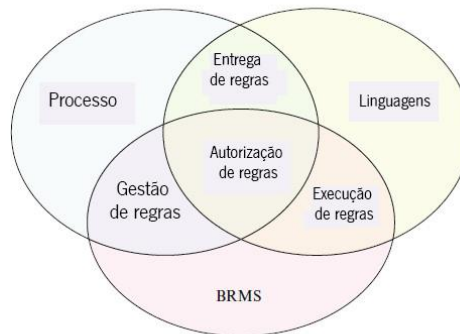


Figura 6- Os três componentes da abordagem das regras de negócio e a sua relação (Adaptada de (Mili & Boyer, 2011))

Os três componentes através da adoção de um BRMS passam a estar relacionados, pois o BRMS suporta a metodologia em vários graus através de um repositório compartilhado para artefactos de regras, funcionalidades de fluxo de trabalho / gestão de processos, execução de funções por meio do controle de acesso, etc.

As funcionalidades de gestão do BRMS suportam a criação e modificação de regras expressas nas linguagens de regras e a tradução de regras entre as várias linguagens.

Por fim, as funcionalidades de automatização de regras (execução) do BRMS suportam a execução de regras em uma ou mais das linguagens para suportar a gestão e ajudar na tomada de decisão por parte dos gestores (Mili & Boyer, 2011).

2.5.3 Business rules

Nas últimas décadas, as regras de negócios tornaram-se populares na comunidade de Sistemas de Informação principalmente devido à sua capacidade de tornar as aplicações flexíveis e passíveis de mudança (Bajec & Krisper, 2005).

A maioria das definições iniciais é um pouco confusa, por exemplo o autor Appleton confunde regras de negócios com restrições de base de dados (Appleton, 1984). Ross com uma abordagem mais geral, define uma regra de negócios como uma regra ou política que governa o comportamento da empresa e distingue-a dos outros (Ross, 1987). Posteriormente em 1994, ele define uma regra como uma "política ou prática empresarial discreta" e insiste que uma regra é uma declaração declarativa expressa em termos "não técnicos". (Ross, 1994).

Barbara von Halle vê as regras como condições que "governam um evento de negócios para que ocorra de uma forma que seja aceitável para a empresa" (Halle, 2002). Halle também insiste na natureza declarativa das regras; ela vê as regras como predicados (declarações que são verdadeiras ou falsas) relativas aos domínios das bases de dados (Halle, 2002).

Graham define uma regra de negócio como uma declaração compacta, atômica, bem formada e declarativa sobre um aspecto de um negócio que pode ser expressa em termos que podem estar diretamente relacionados com o negócio e aos seus colaboradores.

As regras de negócio usam uma linguagem simples e inequívoca acessível a todas as partes interessadas: tais como empresários, analistas de negócios, arquitetos, clientes, etc. (Graham, 2006).

Tanto os investigadores como os profissionais da área estão convencidos que, como as regras de negócio são muito sensíveis às mudanças nos negócios, elas precisam de um tratamento particular durante o Desenvolvimento de Sistemas de Informação. Caso este cenário não se verifique, podem ocorrer muitos problemas tais como as regras não refletirem as condições reais do ambiente de negócio, conseqüentemente as aplicações desenvolvidas sob estas regras não atendem às necessidades do negócio (Bajec & Krisper, 2005).

Para Andreescu e Mircea é essencial traçar as regras de negócio em todas as fases do ciclo de vida do software, o que não pode ser realizado sem abordar os seguintes tópicos (Andreescu & Mircea, 2009):

- Identificação de regras de negócio: Como as regras de negócio são identificadas, a partir dos objetivos de negócios e dos *stakeholders* de negócios? Como as regras de negócios são extraídas do código-fonte herdado?
- Especificação das regras de negócios: como especificar regras de negócios, para que elas sejam compreendidas por todos os envolvidos no processo de desenvolvimento?
- Implementação de regras de negócio: que tipo de tecnologia deve ser usada para implementar regras de negócio? Onde implementar regras de negócios dentro de um aplicativo, a fim de minimizar o esforço necessário para modificar as regras?
- Gestão de regras de negócios onde armazenar regras de negócios e seus conteúdos? Como gerenciar alterações de regras de negócios e versões?

Morgan afirma que em termos gerais, as regras de negócio são restrições que definem condições e situações específicas (Morgan, 2002). Às vezes denominadas de invariantes, as regras de negócios não são descrições de um processo ou processamento.

Em vez disso, definem as condições em que um processo é realizado ou as novas condições que existirão depois que um processo for concluído. Um conjunto de regras que definem pré e pós-condições, pode atuar como uma especificação de um processo, sem restringir os mecanismos pelos quais as pré-condições são transformadas em pós-condições (Morgan, 2002).

Boyer e Mili, descrevem uma pequena amostra de onde as regras de negócio estão a ser utilizadas. Podem ser encontradas regras de negócio em exemplos que incluem a gestão das relações com o cliente, campanhas de marketing, bancários (cartões de crédito, empréstimos), seguros automóveis, seguro de saúde, programas de fidelidade, direitos fiscais, *e-government*, telecomunicações, engenharia, transportes, fabricação, etc.

Para estes autores as regras de negócio são definidas como, entre outras coisas, "um princípio ou condição que governa habitualmente o comportamento" ou "um guia prescrito para conduta ou ação" (Mili & Boyer, 2011).

Uma regra do negócio significa que esse princípio ou prescrição está no domínio do negócio, que é parte dos requisitos (o domínio do problema), ao contrário de uma prescrição ditada por uma escolha tecnológica particular (o domínio da solução) (Mili & Boyer, 2011).

2.5.4 Business Rules nas Organizações

Para Pocock, as arquiteturas e as tecnologias orientadas por sistemas de regras estão num estado equilibrado e já bem desenvolvido (Pocock, 2012).

As abordagens de Regras de Negócios estão bem compreendidas, mas parece que os projetos que englobam as Regras de Negócios ainda tendem a ser periféricos para o negócio.

As Regras de Negócio ainda são consideradas como apenas mais uma opção tecnológica, ao invés de serem consideradas como um componente fundamental dos requisitos de negócios e uma interface diária entre os negócios das organizações e as Tecnologias de Informação

As Regras de Negócio traduzem como uma empresa funciona, não apenas focado nos seus Sistemas de Informação, referem-se aos controles e orientações aplicáveis aos processos de negócios. A execução de uma regra de negócio pode ser separada da regra em si, ou seja, diferentes eventos podem ocorrer e exigir respostas diferentes para a aplicação da mesma regra de negócio.

Cada regra definida pela organização é implementada por alguma combinação de atividade humana e pelo seu sistema IT. É incorporada entre procedimento operacionais e execução do código das aplicações (Pocock, 2012).

Boyer e Mili, defendem que do ponto de vista empresarial, uma regra de negócio é a orientação que existe e onde exige uma obrigação relativa à conduta, acção, prática ou procedimento dentro de uma determinada atividade ou esfera. Para estes autores, duas características fundamentais de uma regra de negócio vista num ambiente organizacional seriam que deve haver sempre uma motivação explícita e deveria ter um regime de execução que indicasse quais seriam as consequências se a regra fosse quebrada (Mili & Boyer, 2011).

No mesmo contexto da visão empresarial Halle diz que "as regras de negócio são as alavancas finais com as quais a gestão empresarial é capaz de orientar e controlar o negócio. De facto, as regras da empresa são os meios pelos quais uma organização implementa a estratégia competitiva, promove políticas e cumpre com obrigações legais" (Halle, 2002).

As constantes mudanças do mercado, as mudanças das regulamentações, etc., obrigam a organização a estar sempre disposta a mudar e nunca resistir à mudança, logo

os seus processos e o seu funcionamento estão muito dependentes de uma atualização permanente (Versendaal et al., 2011).

A adaptação é medida em termos de agilidade, que é a capacidade "de acomodar mudanças esperadas ou inesperadas rapidamente, no menor espaço de tempo, usando instrumentos económicos, simples e de qualidade, num ambiente dinâmico e aplicando conhecimento e experiência para aprender com o ambiente interno e externo " (Qumer & Henderson-Sellers, 2006).

Agilidade está relacionada com a gestão e execução de 1) atividades e 2) decisões. A primeira perspectiva centra-se na qualidade, velocidade e rendimento das actividades. O segundo centra-se na qualidade, velocidade e rendimento das decisões relativas às atividades a serem executadas (Versendaal et al., 2011).

Uma abordagem de regras de negócios "permite que os profissionais de TI se tornem focados e preparados para a análise e gestão dos negócios"[...] "Não é um novo paradigma, mas simplesmente é o resultado de colocar as prioridades comerciais acima das prioridades tecnológicas" (Gougeon, 2003).

O benefício mais importante parece ser a perspectiva de negócios que é aplicada a todas as envolventes da organização, a arte de potenciar os utilizadores para a área dos negócios, ou seja criação de uma linguagem comum, uma linguagem familiar para os utilizadores ditos normais e para os técnicos e especialistas de TI. Naturalmente, neste caso, isso implica que as regras têm de ser utilizáveis nos sistemas tal como são expressas.

De um ponto de vista do Sistema de informação torna os requisitos mais claros, traduz uma maior produtividade e, por fim, uma maior adaptabilidade (Gougeon, 2003).

Gottesdiener afirma que existem benefícios para a organização, tais como, permitir um desenvolvimento de aplicações mais rápido, melhor qualidade de requisitos e por fim isso torna a organização mais reativa em relação à mudança (Gottesdiener, 1997).

Depois dos benefícios enumerados anteriormente, Morgan salienta que a adoção de regras de negócio traz inúmeros benefícios para a empresa entre os quais, a redução de riscos para o negócio ou para minimizar o seu impacto, permitir melhorar o atendimento aos clientes, conseguir uma utilização e otimização dos recursos corporativos ao nível da eficiência e por fim permite controlar e gerir o fluxo de trabalho (Morgan, 2002).

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

3.1. Abordagem Metodológica exploratória

Segundo Vergara (Vergara, 2005), a abordagem metodológica exploratória tem como objetivo explorar uma área onde existe pouco conhecimento acumulado e sistematizado.

Inicialmente nesta abordagem é realizada uma revisão de literatura de modo a estudar e compreender melhor o conceito e as varias opiniões de investigadores, enriquecendo o conhecimento acerca do tema a estudar. Raramente este tipo de abordagem oferece respostas definitivas a problemas de investigação específicos, tendo como objetivo identificar questões chave (Gil, 2002).

O objetivo de uma abordagem exploratória passa por dar a conhecer um maior conhecimento acerca dos problemas ou do tema da investigação em perspectiva, ou seja, esta abordagem é apropriada para dar os primeiros passos numa investigação, em que o nível de conhecimento acerca do tema, ou do problema a estudar é insuficiente ou inexistente.

Sampieri et al. (Sampieri, Collado, & Lucio, 1991) citam que “os estudos exploratórios servem para aumentar o grau de familiaridade, obter informações sobre a possibilidade de levar adiante uma investigação mais completa e estabelecer prioridades para investigações posteriores. Porém, os estudos exploratórios em poucas ocasiões constituem um fim em si mesmos. Eles caracterizam-se por serem mais flexíveis na sua metodologia em comparação com os estudos descritivos ou explicativos, e são mais amplos e dispersos que estes dois últimos tipos.” (Révillion, 2001).

Uma abordagem metodológica exploratória, normalmente tem como base um caso de estudo. Um caso de estudo consiste na reunião de bases de conhecimento de um ou mais objetos de forma a obter um conhecimento mais alargado e detalhado sobre os mesmos. O caso de estudo tem como um dos seus principais traços, a flexibilidade, permitindo que os casos de estudo sejam adaptados e reformulados tanto na sua estrutura como no seu objetivo ao longo do seu desenvolvimento.

Essa é a razão porque os casos de estudo são principalmente utilizados no contexto de abordagens exploratórias (Gil, 2002).

No contexto da Gestão das Regras de Negócio, é fundamental explorar a variedade das ofertas existentes no mercado de forma a fazer uma análise do que cada uma pode

oferecer e em que aspectos diferem ou são mais vantajosas do que outras. Por outro lado, o facto de alguns BPMS começarem a serem enriquecidos com a integração da linguagem DMN (e CMMN) associada à linguagem de definição de processos BPMN, faz com que seja necessário comparar as duas possibilidades: BRMS vs BPMS (enriquecidos com a DMN).

Assim sendo, pretende-se realizar uma análise de carácter exploratório acerca das soluções tecnológicas mais usadas e relevantes desta área. Esta análise será feita com base em casos de estudo, de forma que no final possam ser tiradas conclusões acerca de cada uma e seja feita uma comparação entre ambas.

3.2. Metodologia de investigação DSR

Investigadores de Sistemas de informação têm demonstrado um interesse na metodologia *Design Science Research* nos últimos 15 anos. Vários artigos publicados na década de 1990 relataram que esta metodologia poderia contribuir facilitando a pesquisa para resolver todos os tipos de problemas enfrentados entre os profissionais da área (March & Smith, 1995) .

Com apenas década e meia de história DSR baseados em sistemas de informação continua em evolução. Contudo as principais funções passam pela criação de artefactos e posteriormente a sua avaliação, estes artefactos estão destinados a resolver problemas organizacionais.

O paradigma tem as suas raízes na engenharia e nas ciências naturais (Simon, 1996). Fundamentalmente consiste num paradigma de resolução de problemas em que procura criar inovações que definam ideias, praticas, capacidades, técnicas e produtos entre os quais as análises com objetivo de tornar o uso dos sistemas de informação adequado, eficiente e eficaz (Denning, 1997; Tsuchritzis, 1998).

Hevner e outros autores afirmam que apesar de existirem mais que um objetivo e traços da metodologia, voltam a frisar que a mais importante passa pela criação de um artefacto de qualidade e eficiente capaz de resolver um problema ainda não resolvido dentro da organização (Hevner, March & Park, 2004).

Tais artefactos são apresentados em formas estruturadas que pode variar desde software, lógicas formais, análise de problemas e posteriormente apresentação de uma solução. Estes artefactos podem ter abordagens qualitativas e quantitativas nos objetivos

e compreensão de resultados, o que permite a investigadores da área compreender e aproveitar o estudo realizado (Hevner, March, Park & Ram, 2004)

Os métodos para DSR estão disponíveis numa série de abordagens, mas o método mais usado inclui as seguintes etapas (figura 7): (1) identificar o problema; (2) definir objetivos de solução; (3) design e o desenvolvimento; (4) demonstração; (5) avaliação; e (6) comunicação.

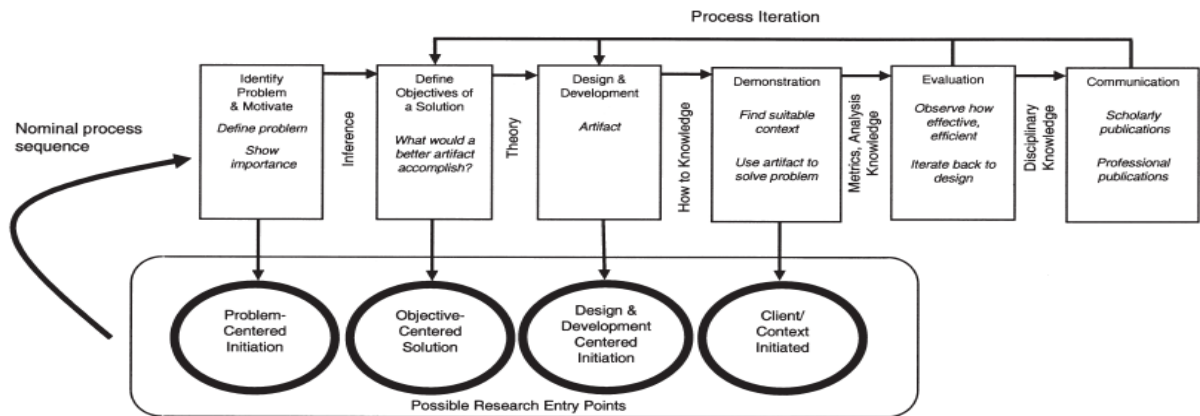


Figura 7 - Metodologia DSR (Adaptada de (https://www.researchgate.net/figure/283170589_fig1_Fig1-Design-Science-Research-Methodology-Process-Model-15))

1. **Identificação e motivação de problema:** nesta tarefa, o importante é definir o problema de pesquisa específico e justificar o valor de uma solução.
2. **Definir Objetivos de uma solução:** o importante é rever os objetivos e a definição do problema e apresentar objetivos que podem ser quantitativos como uma solução desejável seria melhor que os existentes ou qualitativos como uma descrição de como um novo artefacto deve apoiar as soluções para problemas não resolvidos até agora.
3. **Projeto e Desenvolvimento:** o importante nesta tarefa consiste na criação do artefacto que podem ser construtos, modelos, métodos ou instanciações. Esta tarefa inclui determinar a funcionalidade desejada do artefacto e posteriormente a sua criação.
4. **Demonstração:** nesta tarefa, a demonstração das funções do artefacto para resolver uma ou mais instancias do problema. Isto pode envolver o uso do artefacto em estudos de caso, experimentos e simulações.
5. **Avaliação:** observar e medir o impacto e sucesso que o artefacto apresenta para o problema. Esta atividade envolve a comparação dos objetivos com os resultados reais obtidos no uso do artefacto.
6. **Comunicação:** nesta tarefa o importante é comunicar um conjunto de factos como o problema e a sua importância, o artefacto, a sua utilidade e novidade e a sua eficácia para futuros pesquisadores e para contribuir em trabalhos futuros relevantes.

Depois de um estudo acerca da Gestão de Regras de Negócio, e análise das diferentes soluções tecnológicas mais relevantes desta área, o objetivo da utilização desta abordagem metodológica, passa pela criação de um artefacto (Framework) de comparação das diferentes soluções estudadas, ou seja, Soluções BRMS vs Soluções BPMS enriquecidas com a linguagem DMN.

4. FERRAMENTAS

Nesta dissertação, o objetivo passa por comparar dois ambientes completamente distintos, ou seja, os tradicionais BRMS (Sistemas de Gestão de Regras de Negócio) pela aplicação do Drools mais especificamente através do KIE Workbench que irá ser apresentado de seguida. E por fim analisar também de que forma é que as alternativas que começam a surgir, neste caso com a junção das linguagens (BPMN + CMMN+ DMN) através do BPMS, tentar perceber de que forma começam a conseguir substituir os tradicionais sistemas de gestão de regras com a mesma eficácia e desempenho no que toca a regras de negócio.

KIE (Knowledge Is Everything) é um projeto de coordenação com o objetivo de integrar as tecnologias relacionadas sob um mesmo teto. Também atua como o núcleo compartilhado em torno de outros projetos.

O KIE contém diferentes projetos, mas todos relacionados, que oferecem um portfólio completo de soluções para automação e gestão dos processos de negócio:

- **Drools** é um sistema de gestão de regras de negócios com um mecanismo de regras permitindo uma avaliação rápida e confiável de regras de negócios e um processamento complexo de eventos. Um mecanismo de regras de negócios é uma etapa fundamental na construção de um sistema especializado que num ambiente de inteligência artificial, é um sistema informático que “emula” a capacidade de tomada de decisão que por norma pertence a um ser humano treinado e formado para essa tarefa.
- **jBPM** é um conjunto flexível para a Gestão de Processos de Negócio que permite modelar os seus objetivos de negócios descrevendo as etapas que precisam ser executadas para alcançar esses objetivos.
- **OptaPlanner** é uma solução de restrições que otimiza os casos de uso, como por exemplo, a colocação de funcionários, atribuição de tarefas e otimização da cloud.
- **Drools Workbench** é uma aplicação web completa, para a composição visual de regras e processos empresariais personalizados, assim como oferece condições para a sua monitorização e gestão das regras de negócio.

- **UberFire** é uma framework web inspirada pelo Eclipse Rich Client Platform.

Quanto ao Camunda, trata-se de uma plataforma open source desenvolvida em JAVA com o principal objetivo de automatização de processos de negócios, baseado na linguagem de modelação de processos de negócio, Business Process Model and Notation (BPMN 2.0).

O Software ainda esta em estágio de desenvolvimento, o que implica que alguns componentes ainda não estejam totalmente desenvolvidos, o que resulta de uma certa limitação do seu uso.

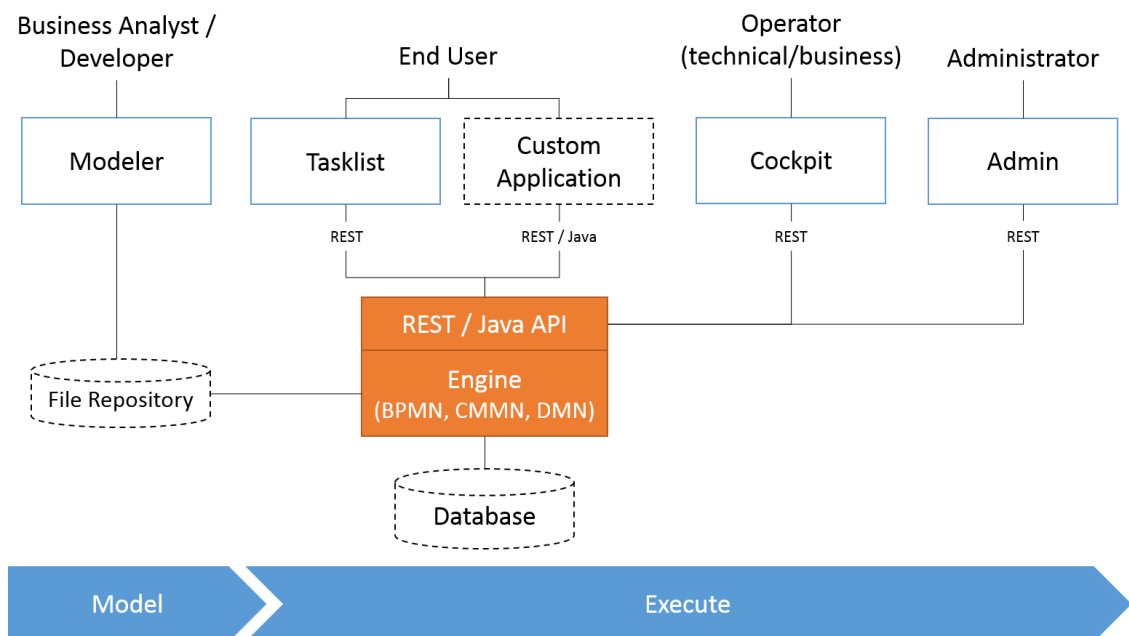


Figura 8- Camunda Nucleo (Adaptada de (<https://docs.camunda.org>))

O núcleo do Camunda passa por um mecanismo de execução para BPMN, CMMN e DMN, apresenta inúmeros benefícios tais como:

- Permite que os seus modelos de execução sejam leves (menos de 3MB) em espaço de disco. Pode ser executado em qualquer Java virtual machine (JVM).
- Oferece a capacidade de aceder ao mecanismo através de API REST, ou através de API JAVA e usar integrações existentes como o Spring e o JAVA EE.
- Capacidade de implementar tarefas de serviços BPMN em código ou fazer uso dos conectores REST e SOAP integrados.

- Motor rápido e com uma grande escalabilidade, pois permite varias instancias que compartilhem a mesma base de dados sem problema de execução.

Nas duas secções seguintes, as duas plataformas são descritas com algum detalhe.

4.1 KIE Drools Workbench

O KIE Workbench veio substituir o famoso Drools Guvnor que consistia num módulo do Drools com interface web para a gestão e manutenção das regras de negócio. Com as mudanças funcionais e com a necessidade da criação e imposição de diferentes características, houve uma necessidade de melhorar o repositório Guvnor para refletir melhor a nova arquitectura. O Guvnor tem sido historicamente a aplicação web para Drools.

Com a necessidade acima referida, para o Drools 6.0 a aplicação web foi totalmente reescrita para usar o Uberfire que fornece um ambiente Workbench genérico, um mecanismo de Meta-dados, uma framework de segurança, uma API VFS e um suporte de cluster. O Guvnor tornou-se numa estrutura genérica de ativos que fornece serviços comuns para projectos e suas dependências. Com o uso do Drools com o Uberfire nasceu o Drools Workbench.

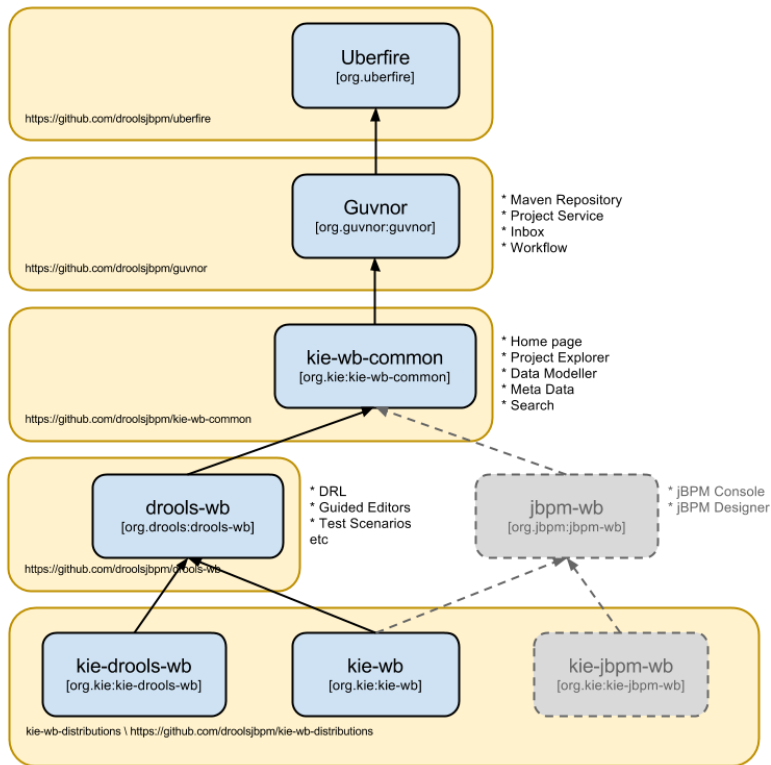


Figura 9- Drools Workbench7 (Adaptada de (<https://www.drools.org/learn/documentation.html>))

A ferramenta Drools Workbench é uma ferramenta construída sob a framework Uberfire e utiliza o Guvnor plugin. É uma ferramenta completa que permite gerir e definir as regras de negócios e todos os seus processos. Oferece um ambiente gráfico muito atrativo como se pode constatar na imagem a baixo pelo ambiente inicial da ferramenta:

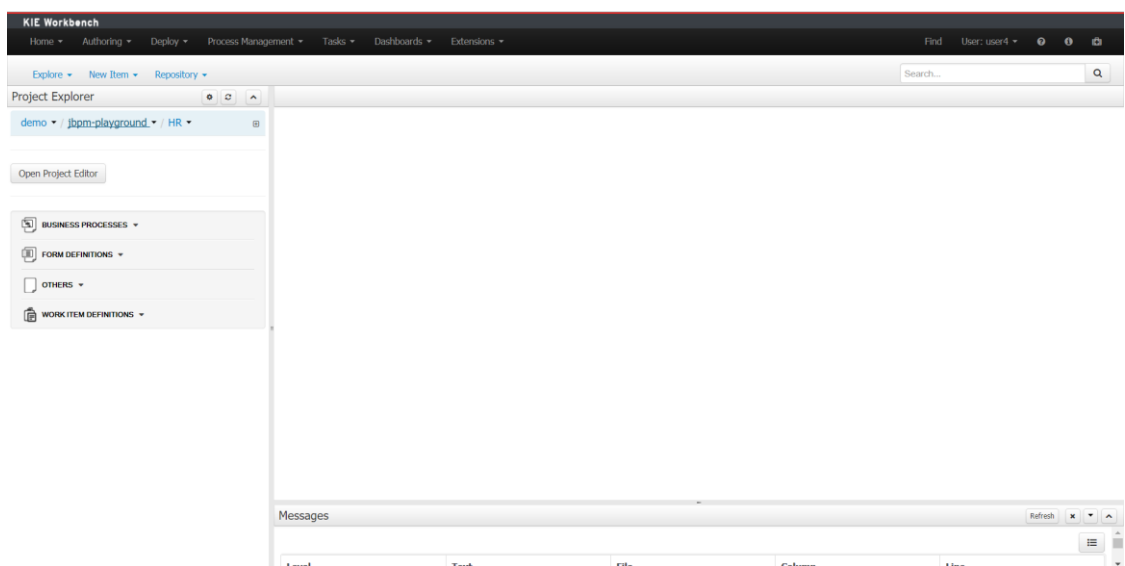


Figura 10- Ambiente Inicial KIE-wb (Fonte elaborada pelo autor)

Na criação de novos projetos, o KIE Drools Workbench permite a criação de novos repositórios, para posteriormente todos os projetos que se enquadrem nesses repositórios ficaram encapsulados no mesmo ambiente:

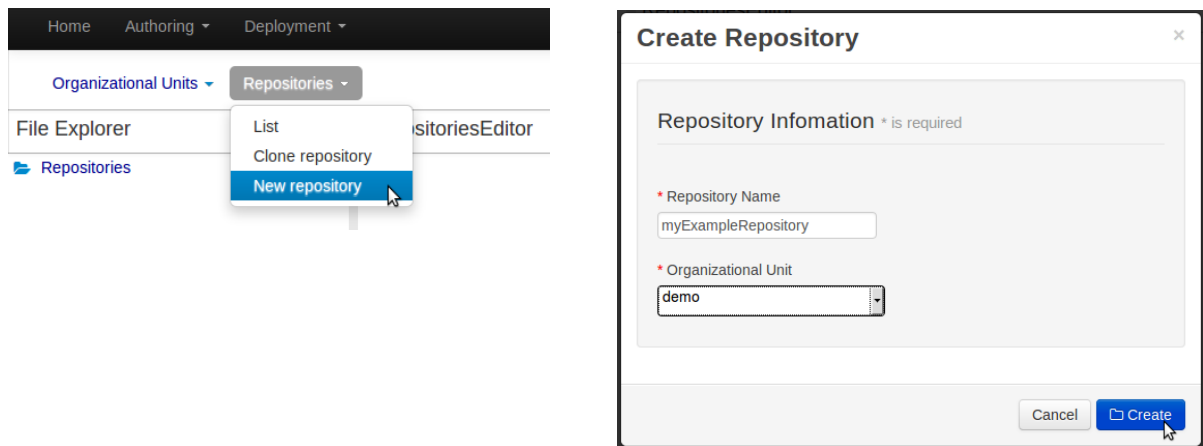


Figura 11- Criação de repositórios (Fonte elaborada pelo autor)

Para formular e trabalhar as regras de negócio e os seus processos, a ferramenta oferece uma solução para criação de modelos de dados, onde permite a criação de campos (registos), definição dos seus tipos de dados (inteiros, texto, numéricos).

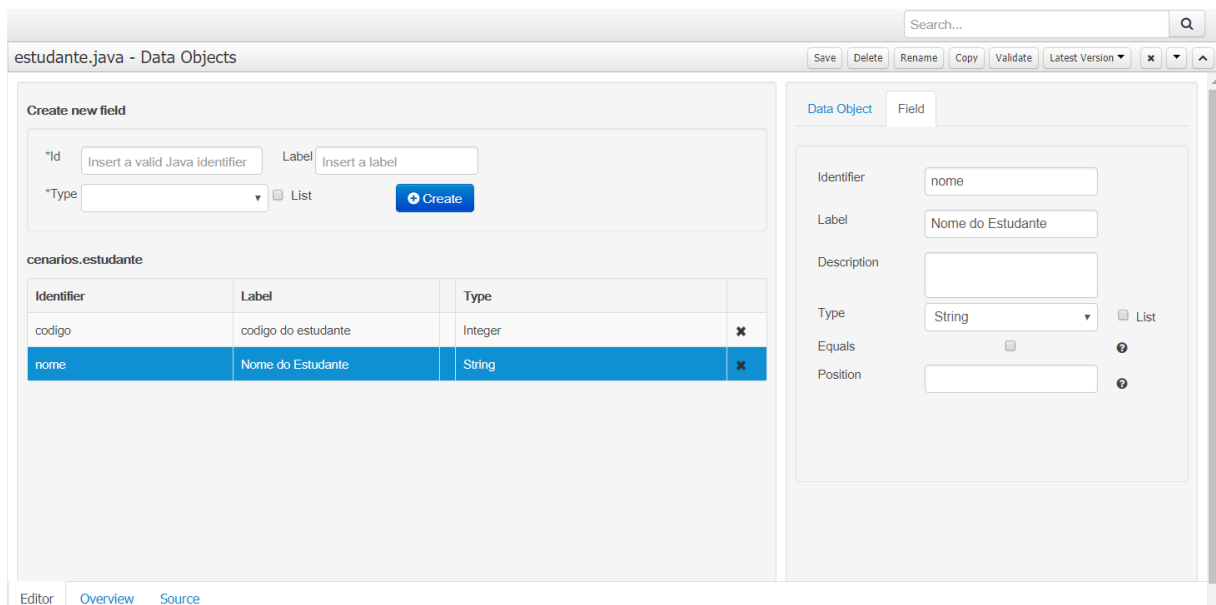


Figura 12- KIE wb - Data Models (Fonte elaborada pelo autor)

A ferramenta KIE Drools Workbench permite também toda a parte BPM (Business Process Management), ou seja, a criação de processos de negócio, esta tarefa é essencial para facilitar a vida das organizações, pois permite de uma forma fácil e intuitiva criar, monitorizar os seus processos, formulários de preenchimento, e trabalhar as regras de negócio embutidas nos seus processos de negócio. Para isso a ferramenta permite, entre outras funcionalidades, a criação de tarefas manuais, automáticas, tarefas atribuídas às regras de negócio, criação de diferentes utilizadores como por exemplo o administrador, utilizador regular, com o objetivo de atribuir cada tarefa ao seu utilizador.

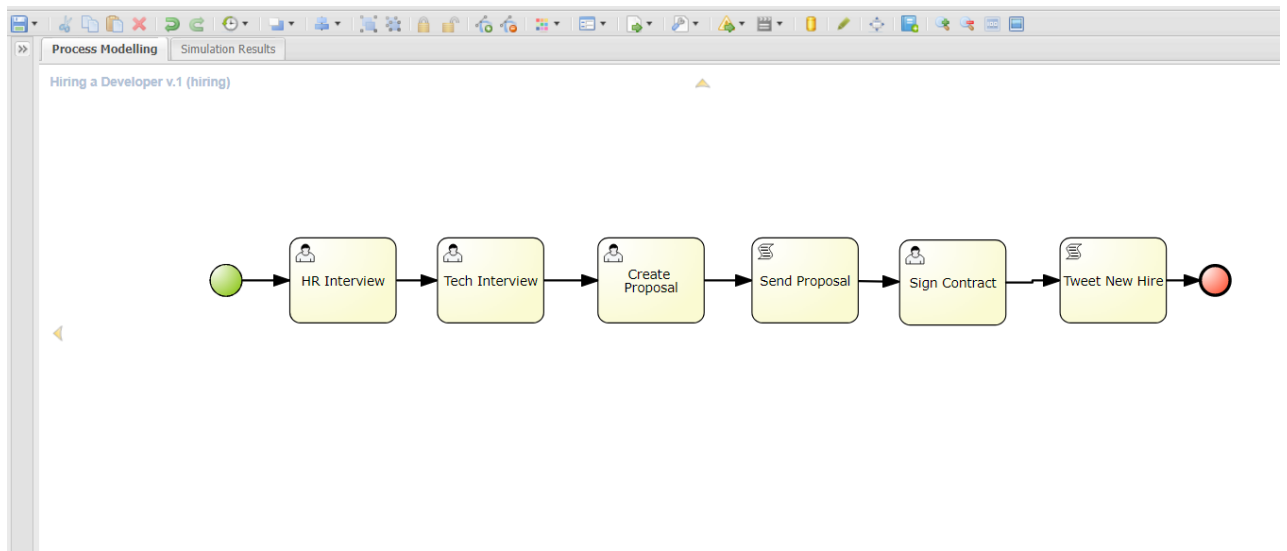


Figura 13- KIE wb Business Process (Fonte elaborada pelo autor)

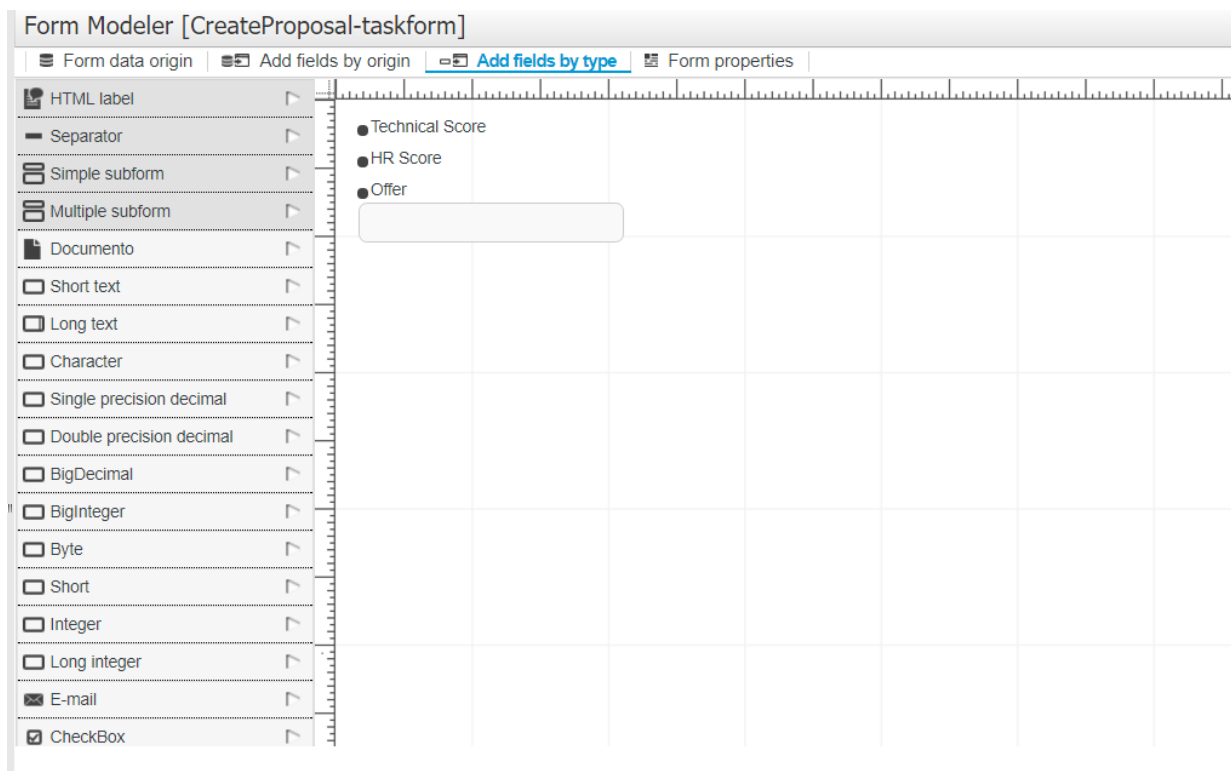


Figura 14- KIE wb Criação de formulários (Fonte elaborada pelo autor)

Para a criação das regras de negócio a ferramenta oferece três tipos de soluções:

Tabela 2 – Tipo de Regras (Fonte elaborada pelo autor)

Extensão	Descrição
DRL	Regras definidas e escritas em linguagem específica do Drools
DSL	Sentenças e definições específicas do domínio, com objetivo de criar um melhor entendimento das regras de negócio
<i>Guided Rule</i>	Oferece um ambiente gráfico para criação das regras de negócio

As regras de negócio DRL, consistem na criação de uma regra escrita na linguagem definida pelo Drools (Drools Rule Language), em termos de sintaxe para a criação das regras de negocio consiste em:

Sintaxe Regra DRL

```
rule "<name>"
  <attribute>*
when
  <conditional element>*
then
  <action>*
end
```

Exemplo Regra DRL

```
rule "Approve if not rejected"
  salience -100
  agenda-group "approval"
  when
    not Rejection()
    p : Policy(approved == false, policyState:status)
    exists Driver(age > 25)
    Process(status == policyState)
  then
    log("APPROVED: due to no objections.");
    p.setApproved(true);
  end
```

Figura 15- Exemplo regra DRL (Fonte elaborada pelo autor)

Bali cita que apesar das regras de negócio DRL serem bastante flexíveis e uma excelente opção, é apenas entendível e percebido apenas por pessoas que tenham formação na área de desenvolvedor com conhecimento de linguagens de programação. Contudo o DSL (Domain Specific Language) tem como objetivo minimizar este

problema, pois é uma forma de transformar as sentenças de linguagem de programação em linguagem do dia-a-dia (Michael Bali, 2009).

No segmento das regras de negócio, a mais importante na ótica do utilizador, a ferramenta oferece a opção de criação de regras de negócio utilizando um ambiente gráfico que pode ser compreendida tanto pelos utilizadores ditos “normais”, como para os utilizadores com conhecimentos suficientes de linguagens de programação. Contém um editor guiado, funcionando como uma interface gráfica para criação e manuseamento dos arquivos acima referidos DRL e DSL. Não necessita qualquer conhecimento de linguagens de programação em comparação com a criação manual dos arquivos em cima referidos, embora disponibilize a atualização manual das regras criadas pelo editor.

De Seguida, um exemplo de uma regra criada no ambiente Guided Rule que consiste em dois segmentos, “Quando “existem condições para as regras de negócio, “Então” irá aplicar as acções desejadas e estipuladas pelas regras existentes na Organização. O exemplo abaixo consiste na criação de um cenário de uma regra de negócio de uma aplicação para aprovação de um empréstimo.

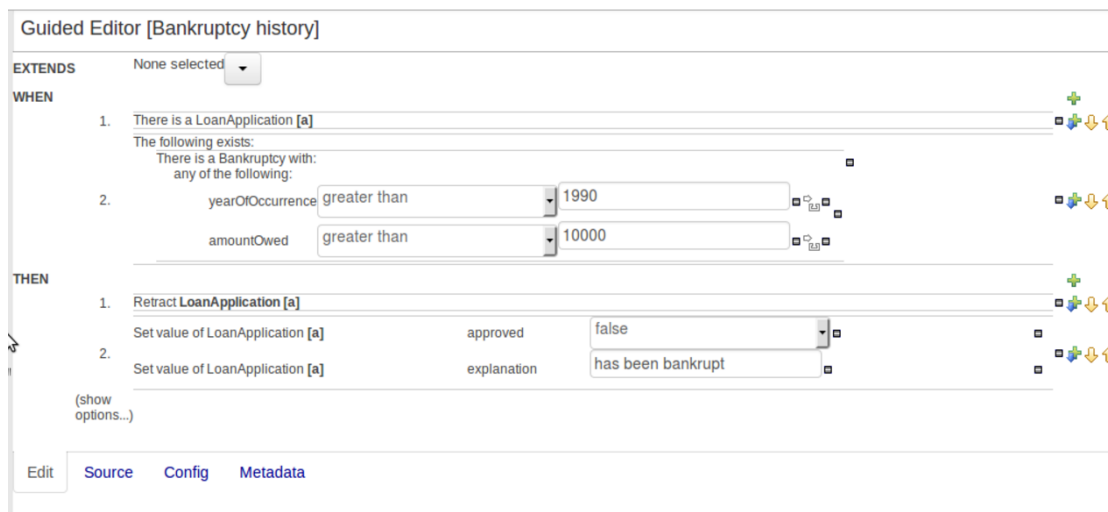


Figura 16- Guided Rule - Loan Application (Fonte elaborada pelo autor)

4.2 Camunda

A plataforma do Camunda (versão Enterprise) está dividida em três componentes: Versão tasklist em que consiste nas tarefas a serem realizadas, a versão Cockpit que permite inspeccionar as instâncias das aplicações e por fim os menus dos administradores para fazerem a gestão de todos os componentes da aplicação.

O Camunda Modeler é uma aplicação desktop para realizar a modelação dos fluxos de trabalho BPMN, casos CMMN e de decisões DMN. É muito fácil de utilizar, o que permite que todos os utilizadores sejam capazes de o utilizar como os analistas de negócios, bem como desenvolvedores, trabalhando nos mesmos diagramas.

Além da modelação visual, o Camunda Modeler também permite editar todas as propriedades necessárias para a execução técnica. Como o Camunda Modeler trabalha diretamente nos arquivos XML BPMN, CMMN e DMN, os desenvolvedores podem combiná-lo facilmente com o IDE preferido (por exemplo, Eclipse, Netbeans, IntelliJ).

O Camunda Modeler aproveita o bpmn.io, que provavelmente é a estrutura de modelação mais incrível no universo conhecido.

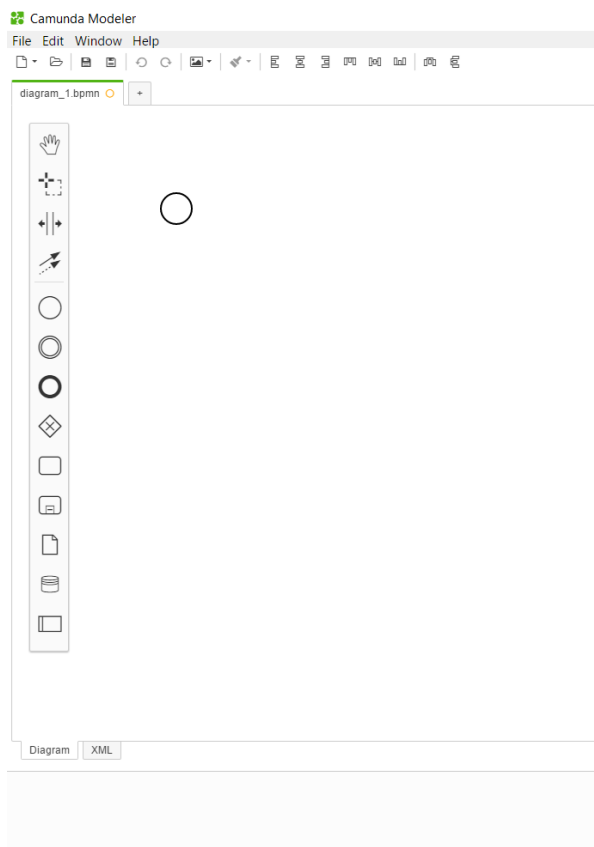


Figura 17- Ambiente Inicial Modeler BPMN (Fonte elaborada pelo autor)

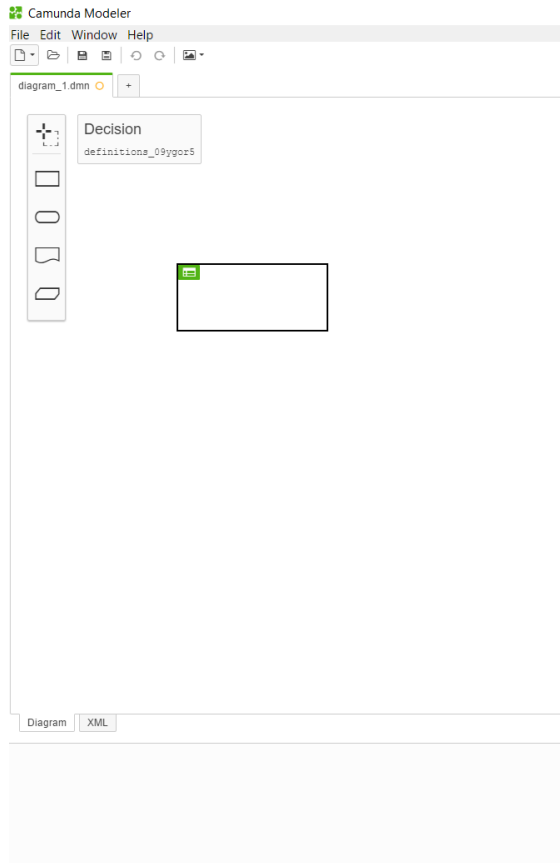


Figura 18- Ambiente Inicial Modeler DMN (Fonte elaborada pelo autor)

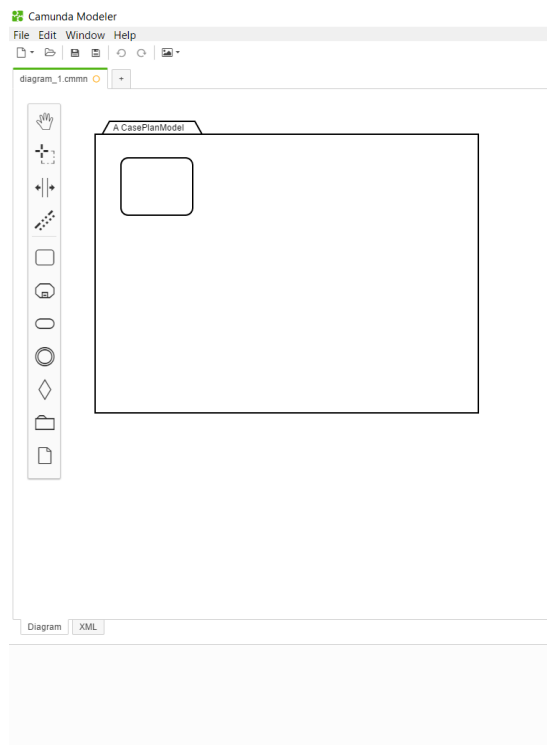


Figura 19- Ambiente Inicial Modeler CMMN (Fonte elaborada pelo autor)

Os utilizadores finais utilizam o Camunda Tasklist para organizar e trabalhar nas tarefas que devem completar. Em ambiente BPMN, uma tarefa é descrita como uma tarefa de utilizador, enquanto em ambiente CMMN, o mesmo conceito é definido como tarefa humana.

Durante o processo (BPMN) ou caso (CMMN), o Camunda Engine criará tarefas com base no modelo BPMN ou CMMN predefinido. O motor do Camunda atribui essas tarefas aos utilizadores conforme definido no modelo. Quando os utilizadores clicarem numa tarefa na Camunda Tasklist, eles verão um formulário da tarefa que exhibe informações e requisita a inserção dos dados. Quando eles terminarem de trabalhar no formulário da tarefa, eles podem completar a tarefa clicando num botão, o qual leva o Camunda Engine a continuar a execução do modelo.

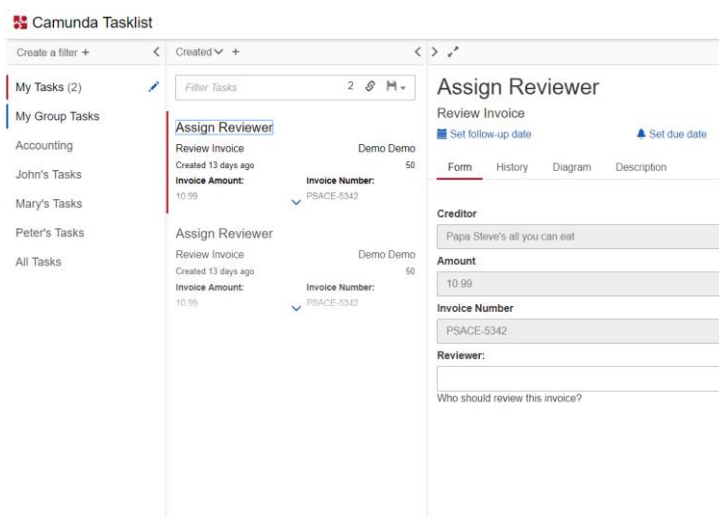


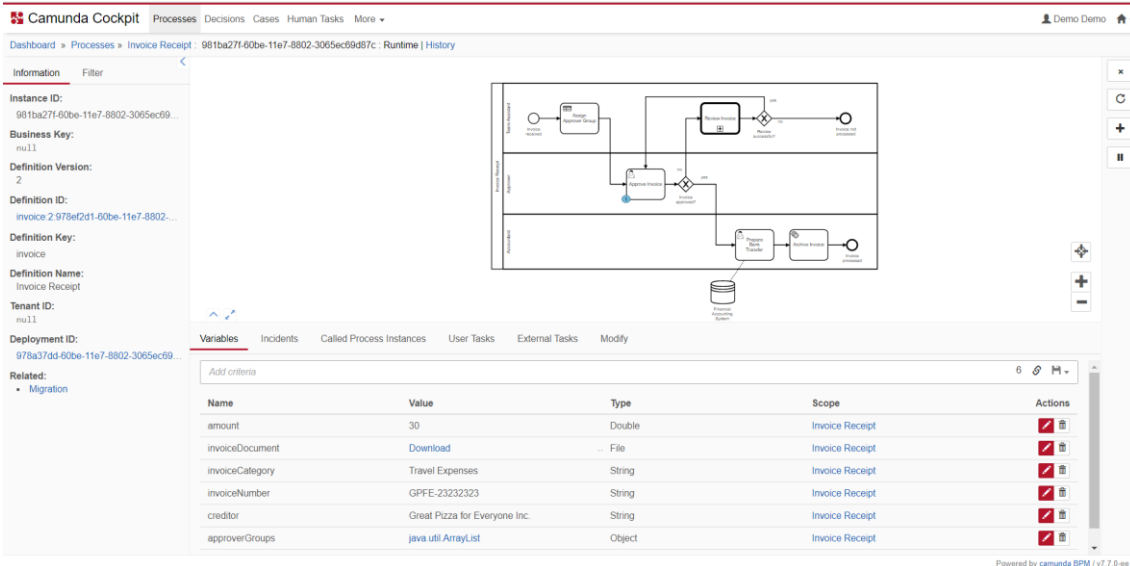
Figura 20- Ambiente inicial Camunda Tasklist (Fonte elaborada pelo autor)

Os operadores utilizam o Cockpit para inspecionar instâncias de execução, processos de negócios concluídos, e para cuidar de incidentes.

Um operador tanto pode ser uma pessoa técnica, como um administrador de sistema ou engenheiro. Porém pode ser também alguém que trabalhe na área de negócios. Por isso, o Cockpit é altamente personalizável, o que lhe permite criar versões diferentes do Cockpit para casos de uso específicos e/ou grupos de utilizadores.

Além das instâncias de processo, os operadores também podem inspecionar as instâncias de decisão completas e alterar as tabelas de decisão do DMN em tempo real.

O Cockpit também fornece análises sobre os processos, que permitem estabelecer um Business Activity Monitoring (BAM) e criar relatórios KPI.



The screenshot displays the Camunda Cockpit interface for a process instance. The top navigation bar includes 'Processes', 'Decisions', 'Cases', and 'Human Tasks'. The main content area is divided into several sections:

- Information:** A sidebar on the left lists instance details such as Instance ID, Business Key, Definition Version, Definition ID, Definition Key, Definition Name, Tenant ID, Deployment ID, and Related items.
- Process Diagram:** A central area showing a BPMN diagram of the 'Invoice Receipt' process, including tasks like 'Request Invoice', 'Approve Invoice', and 'Generate Invoice', along with a database icon.
- Variables:** A table below the diagram lists process variables with their names, values, types, and scopes.

Name	Value	Type	Scope	Actions
amount	30	Double	Invoice Receipt	✓ [icon]
invoiceDocument	Download	File	Invoice Receipt	✓ [icon]
invoiceCategory	Travel Expenses	String	Invoice Receipt	✓ [icon]
invoiceNumber	GPFE-23232323	String	Invoice Receipt	✓ [icon]
creditor	Great Pizza for Everyone Inc.	String	Invoice Receipt	✓ [icon]
approverGroups	java.util.ArrayList	Object	Invoice Receipt	✓ [icon]

Figura 21- Ambiente inicial Camunda Cockpit (Fonte elaborada pelo autor)

Por fim, o Camunda contém uma secção para os administradores, em que usam essa opção para gerir os seus utilizadores, organizá-los em grupos e conceder permissões. O Camunda separa a identificação dos utilizadores, da sua autorização para executar determinadas ações.

Para configurar a identificação dos utilizadores, o Camunda oferece um sistema de gestão de utilizadores já existente, que se pode integrar com o Camunda via LDAP. As permissões, que são definidas nos menus dos Administradores, todas as alterações e restrições serão consideradas em todos os níveis da aplicação, ou seja, ao chamar a API do motor principal, a API REST e até ao usar uma aplicação web do Camunda.

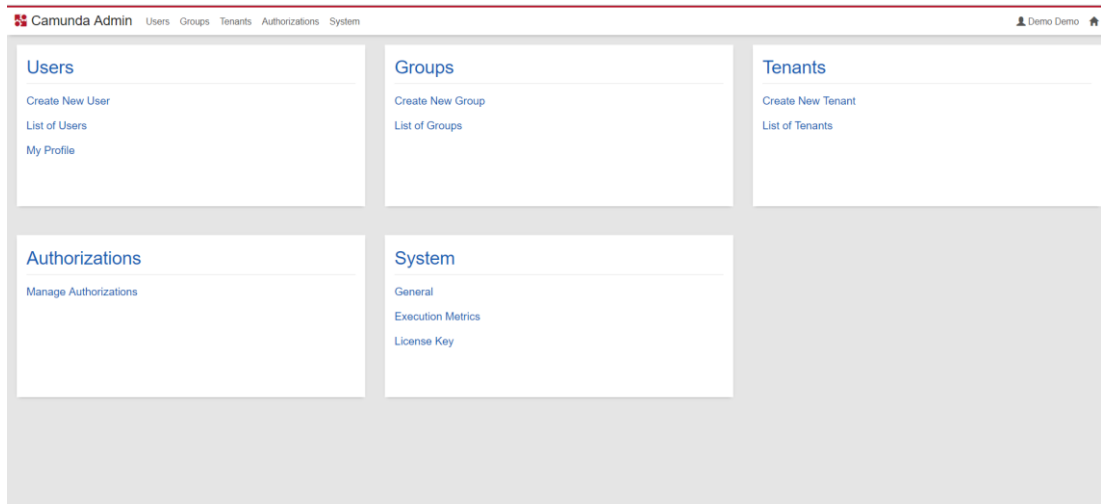


Figura 22- Ambiente Inicial Menu Admin (Fonte elaborada pelo autor)

5. CENÁRIOS DE COMPARAÇÃO

Neste capítulo através de uma série de exemplos (cenários), o objetivo passa por perceber como ambas as plataformas se comportam em diferentes casos, ou seja, irão ser realizados cenários comparativos nas componentes de BPMN, DMN e CMMN e tentar perceber de que forma o BRMS escolhido consegue responder de mesmo modo ao que o Camunda apresenta como solução. Contém no final de cada grupo de comparação uma tabela que compara e escolhe a ferramenta que se comporta melhor em pequenos aspectos, encontrados durante a realização dos testes comparativos:

- Complexidade de modelação;
- Facilidade de manuseamento;
- Variedade de componentes;
- Facilidade de execução e de monitorização.

Complexidade de modelação: neste ponto, o foco de observação centra-se na complexidade de modelação dos modelos, ou seja, verificar se pode ser feito por qualquer colaborador ou se precisa que seja um profissional que tenha bases e formações sobre as linguagens de programação;

Facilidade de manuseamento: este ponto refere-se ao manuseamento dos componentes contidos em cada linguagem como, por exemplo, o BPMN. Consiste em perceber a complexidade de usar tasks, connectors, etc;

Variedade de componentes: o foco deste ponto centra-se na comparação da variedade de componentes que ambas as ferramentas oferecem durante a modelação dos modelos das organizações;

Facilidade de execução e modelação: este ponto de comparação foca-se a complexidade em executar e monitorizar os modelos executados pelos colaboradores.

5.1 BPMN

5.1.1 Cenário 1

O cenário 1 consiste, apenas em analisar as opções que as ferramentas oferecem para a modelação de negócios (BPMN), através da construção de um pequeno tutorial de introdução á linguagem *Business Process Model and Notation (BPMN)*, com intuito de perceber como as ferramentas (*Camunda e Drools*) se comportam ao utilizar esta linguagem (perceber como funcionam os seus processos, tarefas entre outros componentes).

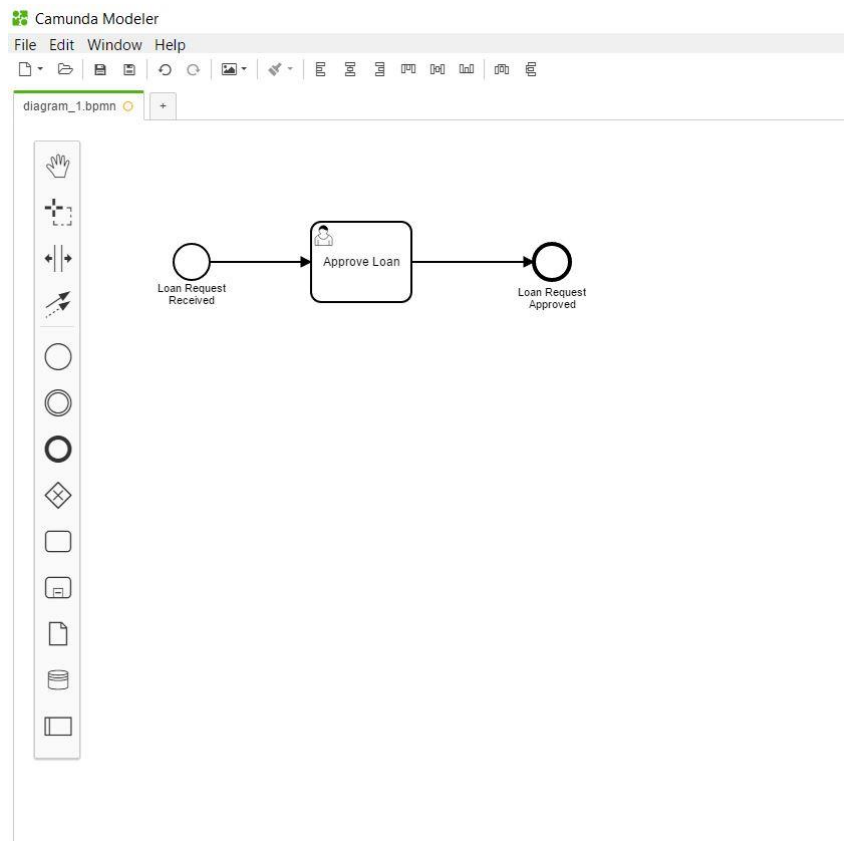


Figura 23- BPMN Camunda Cenário 1 (Fonte elaborada pelo autor)

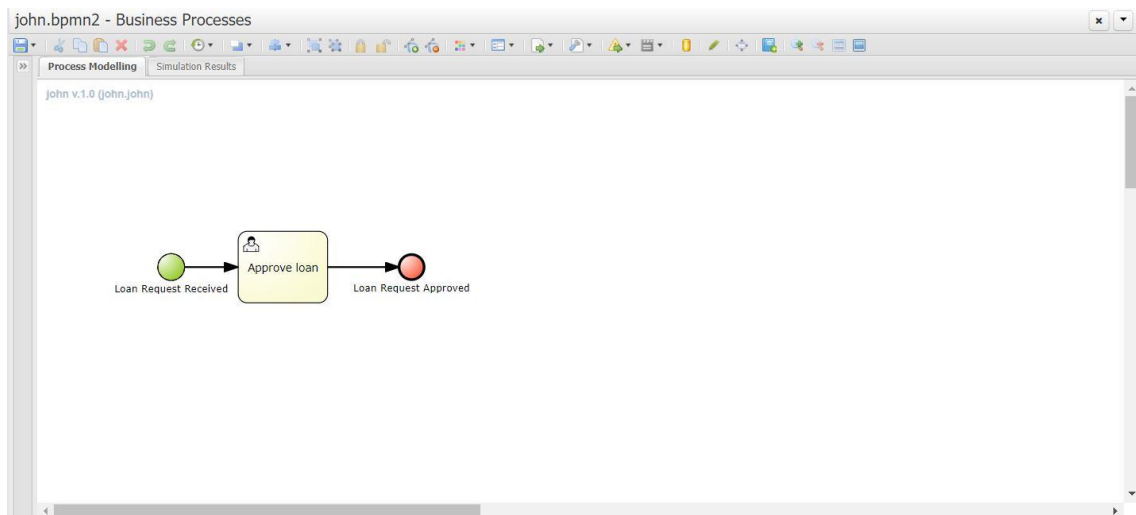


Figura 24 -BPMN Drools Cenário 1 (Fonte elaborada pelo autor)

5.1.2 Cenário 2

O cenário 2 consiste numa simulação de uma situação/atividade de uma loja de retalho de hardware, que consiste, de uma forma resumida, em decidir qual a melhor forma de fazer o shipment do material. Através de um processo de negócio mais elaborado que o anterior, é perceptível que a linguagem BPMN através dos seus componentes, como por exemplo a utilização de uma pool e diferentes lanes, as atividades podem ser categorizadas e armazenadas em diferentes áreas de atividades e posteriormente toda a sua informação e processos em questão. Este processo já contém componentes de decisão que permite que ao longo do processo de negócio sejam tomadas decisões afetando diretamente o resultado do mesmo processo.

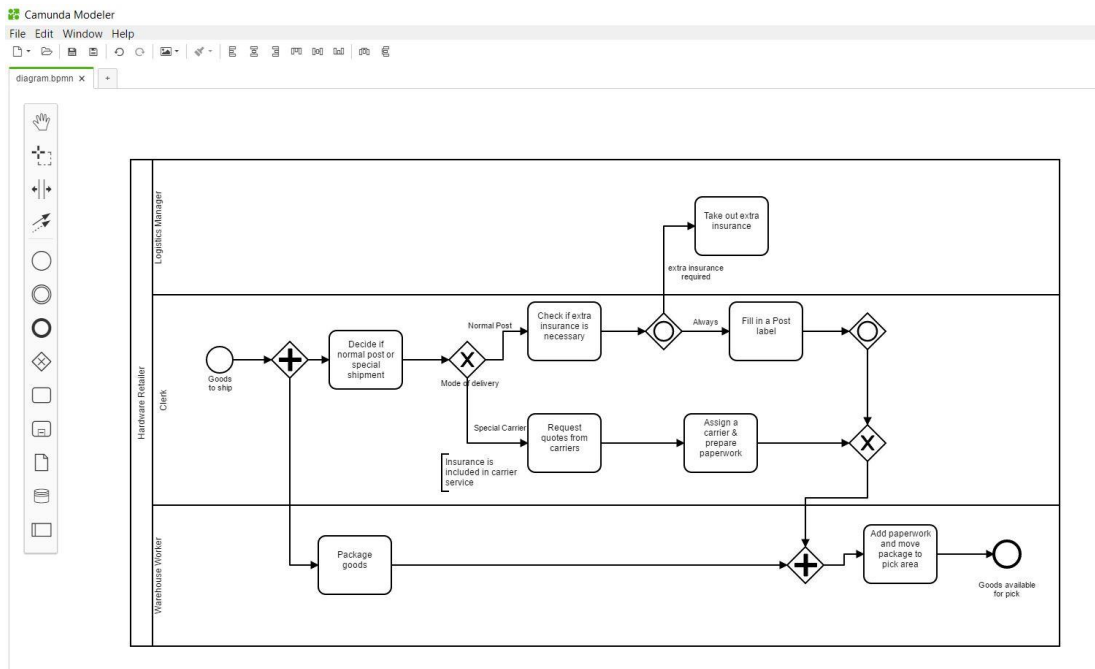


Figura 25- BPMN Camunda Cenário 2 (Fonte elaborada pelo autor)

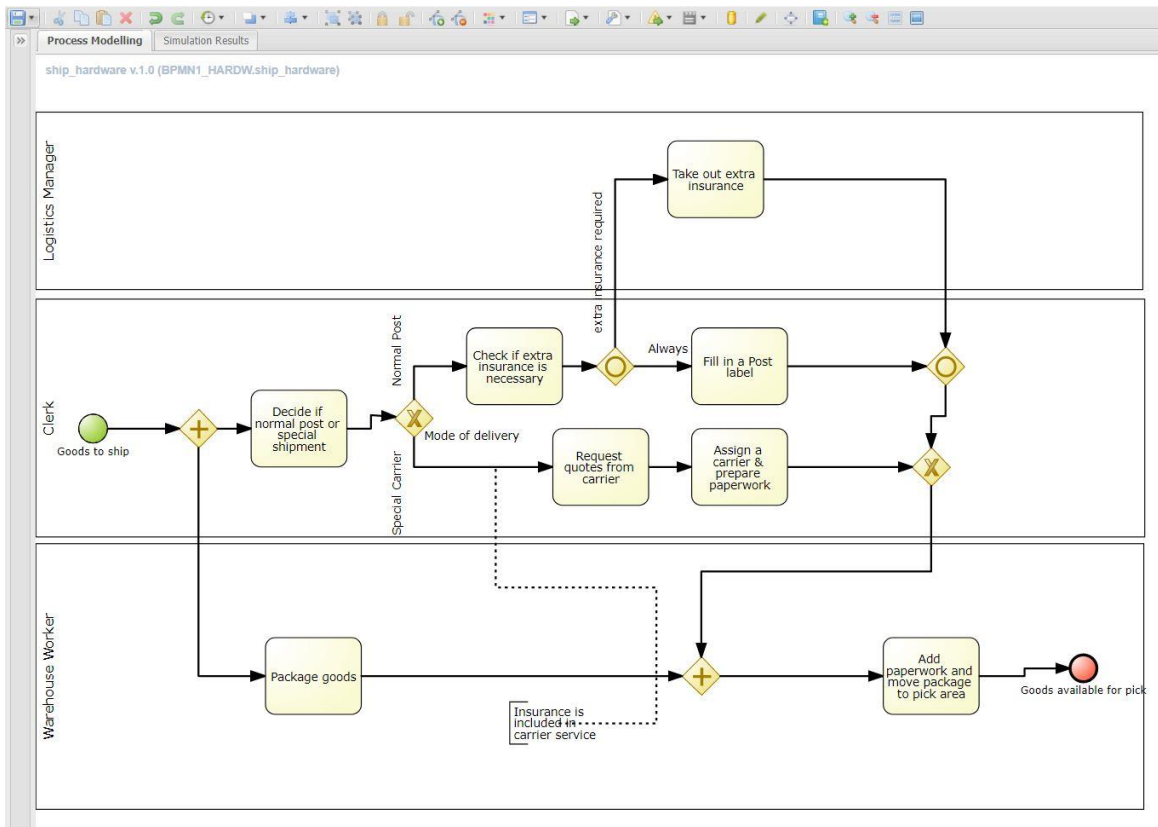


Figura 26- BPMN Drools Cenário 2 (Fonte elaborada pelo autor)

5.1.3 Cenário 3

Por fim, o ultimo cenário desenvolvido na exploração da linguagem BPMN nas ferramentas consiste, na elaboração de um tutorial que demonstra uma atividade *Business-To-Business Collaboration*. Neste exemplo é modelado explicitamente a interação entre um cliente e um fornecedor (PIZZA). Nesta iteração para desenvolver o produto final os intervenientes ou participantes estão assignados em *pools* diferentes. Através deste exemplo podemos verificar que não há semânticas padrões neste tipo de modelação, o que significa que pode ser usada em qualquer tipo de atividades, interações entre parceiros de negócios, interação entre diferentes departamentos empresariais, etc.

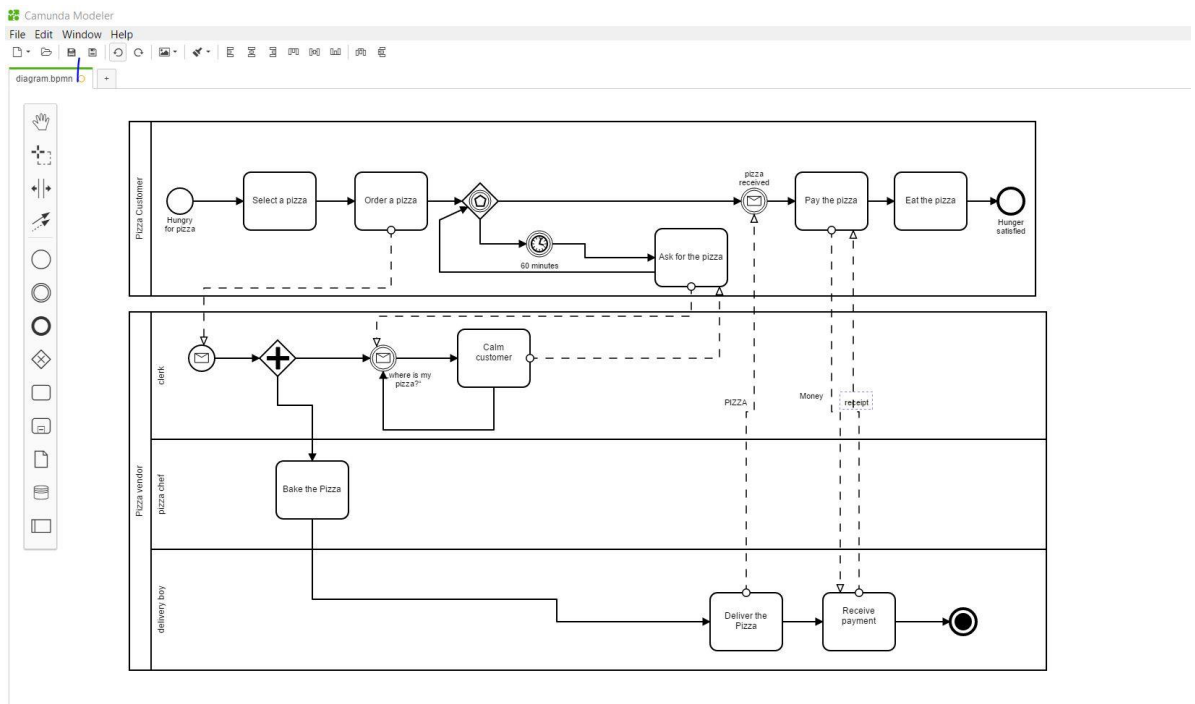


Figura 27 - BPMN Camunda Cenário 3 (Fonte elaborada pelo autor)

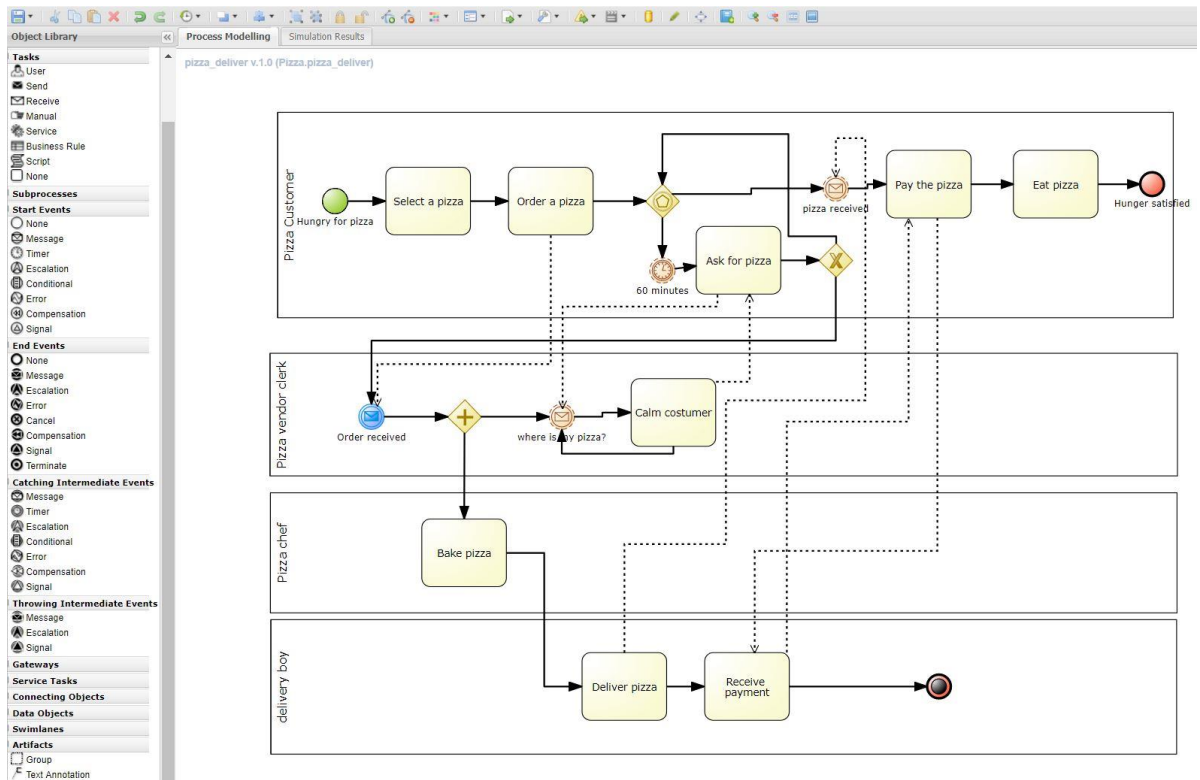


Figura 28- BPMN Drools Cenário 3 (Fonte elaborada pelo autor)

5.1.4 BPMN Reflexão

A tabela 3 apresenta uma pequena comparação relativa às duas ferramentas em que podemos comparar alguns fatores tais como, a complexidade da modelação, a facilidade de manuseamento da própria ferramenta e dos seus componentes, fazer uma breve análise sobre a variedade dos componentes oferecidos e por fim a facilidade de execução dos modelos desenvolvidos.

Tabela 3 - BPMN Reflexão

	Camunda	Drools
Complexidade de modelação		X
Facilidade de manuseamento	X	

Variedade de componentes		x
Facilidade de execução e modelação		x

Como se pode observar em termos de modelação BPMN, O Camunda, com base nos pontos de referência acima referidos, contém uma forma mais amigável de modelar os processos e de manusear os seus componentes, no entanto, em termos de variedade desses componentes e de facilidade de execução de modelos, a plataforma Drools está melhor desenvolvida e preparada para lidar com diferentes e complexos modelos que surgem em ambientes organizacionais.

5.2 CMMN

5.2.1 Cenário 1

O primeiro cenário de introdução à linguagem CMMN (Case Model Management and Notation) centrou-se em explorar o que as duas ferramentas oferecem para solução de casos semelhantes, A primeira exploração e execução centrou-se no desenvolvimento de um tutorial simples em que consiste na aprendizagem e manuseamento do que as ferramentas oferecem para a gestão dos casos.

A ferramenta Camunda oferece uma opção para a modelação de casos enquanto na Ferramenta Drools essas operações serão executadas por uma pessoa com cargo responsabilidades para tomar a decisão adjacente ao caso em questão.

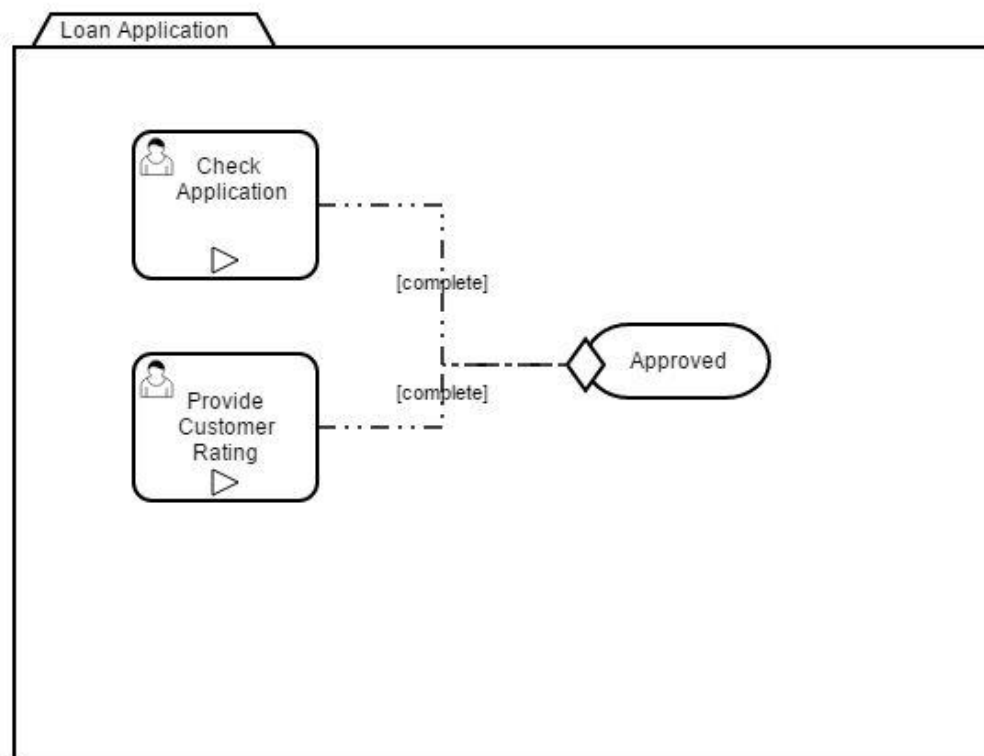


Figura 29- CMMN Camunda Cenário 1 (Fonte elaborada pelo autor)

5.2.2 Cenário 2

Neste cenário, o desenvolvimento desenvolveu-se pela pesquisa de um exemplo suficiente esclarecedor para perceber como a linguagem CMMN se comporta em ambiente BPMN e como os seus componentes se interligam com o resto do modelo.

Na imagem em seguida podemos visualizar um conjunto de conectores que estão ligados entre si como por exemplo (Human tasks, Connectors, Milestones, Process Tasks, entre outras).

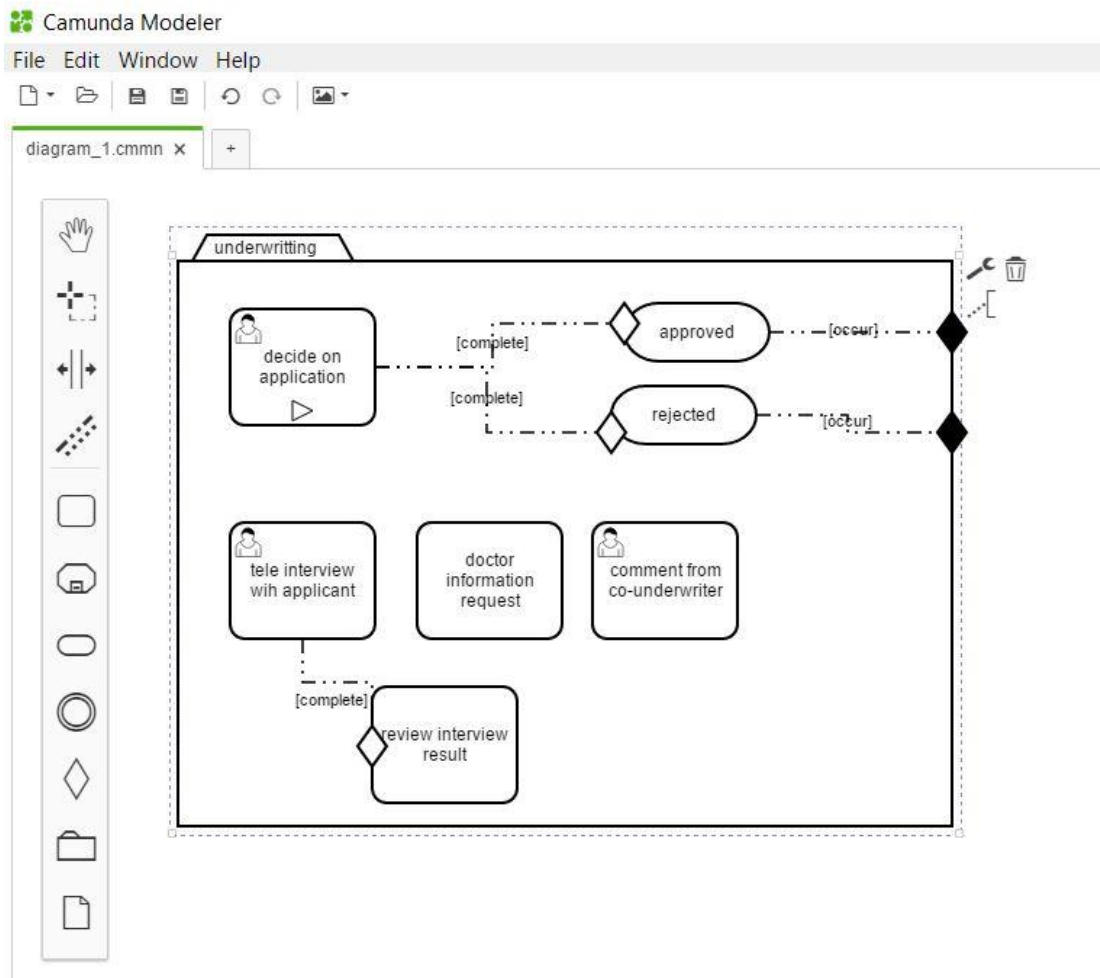


Figura 30-CMMN Camunda Cenário 2 (Fonte elaborada pelo autor)

5.2.3 Solução Drools

O Drools não suporta a linguagem e os componentes CMMN sendo que não é possível aqui realizar uma comparação viável.

5.3 DMN

5.3.1 Cenário 1

Na Linguagem de decisões DMN (*Decision Model and Notation*), os cenários desenvolvidos consistiram na execução de tutoriais para entender como as ferramentas se comportam ao nível das decisões.

O primeiro cenário consiste num conjunto de decisões de pratos que consoante o numero de pessoas e a estação do ano, o resultado será totalmente diferente, por consequência essas variáveis afetarão o prato que será confeccionado, para a elaboração deste cenário apresentava este conjunto de regras:

- If it's fall and you expect up to 8 guests, you will prepare spareribs.
- If it's winter and you expect up to 8 guests, you will serve them roastbeef.
- If it's spring and you expect up to 4 guests, you will indulge them with very fine, dry aged beefsteak.
- If it's spring and you expect 5 to 8 guests, you will serve them an ordinary steak.
- If it's fall, winter or spring, and you expect more than 8 guests, you will go for stew.
- If it's summer, there will be a light salad and, of course, a nice steak, no matter what. Yay!

Na ferramenta Camunda, a elaboração consistiu na implementação e execução de um modelo DMN previamente definido, onde apenas restava a inserção das regras consoante a lista acima, enquanto na ferramenta Drools, a construção passou pela criação de um Data Model e de seguida a elaboração de regras de negócio usando o template de regras de negócio presente na ferramenta para o tratamento e validação das condições acima apresentadas.

Input +		Output +		Annotation
Season	How many guests	Dish		
season	guestcount	desiredDish		
string	integer	string		
1 "Fall"	<= 8	"Spareribs"	-	-
2 "Winter"	<= 8	"Roastbeef"	-	-
3 "Spring"	<= 4	"Dry Aged Gourmet Steak"	-	-
4 "Spring"	[5,8]	"Steak"	-	-
5 "Fall", "Winter", "Spring"	> 8	"Stew"	-	-
6 "Summer"	-	"Light salad and nice steak"	-	-

Figura 31- DMN Camunda Cenário 1 (Fonte elaborada pelo autor)

DMNdishes.java - Data Objects

Save Delete Rename Copy Validate Latest Version

Create new field

*Id: Label:

*Type: List Create

cenarios.dmn_dishes.DMNdishes

Identifier	Label	Type
disiredish	Dish	String
guestcount	How many guests	Integer
season	Season	String

Data Object: **Field**

Identifier:

Label:

Description:

Package:

Superclass:

Drools & jBPM parameters:

TypeSafe:

ClassReactive:

PropertyReactive:

Role:

Timestamp:

Figura 32- DMN Drools Cenário 1- Data Model (Fonte elaborada pelo autor)

rule1.rdr1 - Guided Rules

Save Delete Rename Copy Validate Latest Version

EXTENDS: None selected

WHEN

There is a DMNdishes [DMNdishes] with:

- season: equal to "Fall"
- guestcount: less than or equal to 8

THEN

- Modify value of DMNdishes [DMNdishes] disiredish: "Spareribs"

(options)

Attributes:

- dialect: java
- ruleflow-group: Dishes
- no-loop:
- lock-on-active:

Figura 33- DMN Drools Cenário 1- Regra 1 (Fonte elaborada pelo autor)

rule2.rdr1 - Guided Rules

Save Delete Rename Copy Validate Latest Version

EXTENDS: None selected

WHEN

There is a DMNdishes [DMNdishes] with:

- season: equal to "Winter"
- guestcount: less than or equal to 8

THEN

- Modify value of DMNdishes [DMNdishes] disiredish: "Roastbeef"

(options)

Attributes:

- dialect: java
- ruleflow-group: Dishes
- no-loop:
- lock-on-active:

Figura 34- DMN Drools Cenário 1- Regra 2 (Fonte elaborada pelo autor)

rule3.rdr1 - Guided Rules

EXTENDS None selected

WHEN

There is a DMNdishes [DMNdishes] with:

1. season equal to "Spring"

guestcount less than or equal to 4

THEN

1. Modify value of DMNdishes [DMNdishes] disiredish "Dry Aged Gourmet Steak"

(options)

Attributes:

dialect java

ruleflow-group Dishes

no-loop

lock-on-active

Figura 35- DMN Drools Cenário 1- Regra 3 (Fonte elaborada pelo autor)

rule4.rdr1 - Guided Rules

EXTENDS None selected

WHEN

There is a DMNdishes [DMNdishes] with:

1. season equal to "Spring"

guestcount is contained in the (comma se 5, 6, 7, 8

THEN

1. Modify value of DMNdishes [DMNdishes] disiredish "Steak"

(options)

Attributes:

dialect java

ruleflow-group Dishes

no-loop

lock-on-active

Figura 36-- DMN Drools Cenário 1- Regra 4 (Fonte elaborada pelo autor)

rule5.rdr1 - Guided Rules

EXTENDS None selected

WHEN

There is a DMNdishes [DMNdishes] with:

1. season is contained in the (comma se "Fall", "Winter", "Spring"

all of the following:

guestcount greater than 8

THEN

1. Modify value of DMNdishes [DMNdishes] disiredish "Stew"

(options)

Attributes:

dialect java

ruleflow-group Dishes

no-loop

lock-on-active

Figura 37-- DMN Drools Cenário 1- Regra 5 (Fonte elaborada pelo autor)

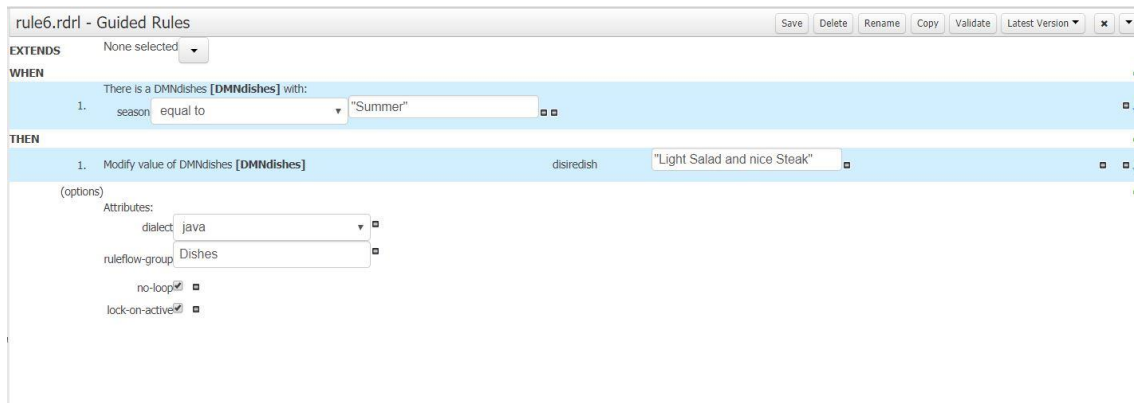


Figura 38- Drools Cenário 1 Regra 6 (Fonte elaborada pelo autor)

5.3.2 Cenário 2

O segundo cenário referente à exploração da linguagem DMN, consiste num exemplo complementar ao exercício anterior, onde consoante umas variáveis de decisão (estação do ano, e número de pessoas) o prato a confeccionar seria diferente. Neste exercício, um exemplo complementar ao anterior cenário, consiste num conjunto de regras formuladas de acordo com os pratos confeccionados anteriormente e com uma outra condição se a mesa contém crianças ou não. Segundo estas regras as imagens abaixo apresentam uma combinação de factos e possibilidades apresentadas e fornece como output a bebida mais adequada ao serviço.

Camunda Modeler

File Edit Window Help

diagram_1.dmn X

Exit Advanced Mode Show DRD

Beverages

U	Input +		Output +	Annotation
	Dish	Guest With Childrens	Beverage	
	dish	guestchildren	beverage	
	string	boolean	String	
1	"Spieribis"	-	"Aecht Schlenkeren Rauchbier"	-
2	"Stew"	-	"Guinness"	-
3	"Roastbeef"	-	"Bordeaux"	-
4	"Steak", "Dry Aged Gourmet Steak", "Light Salad and a nice Steak"	-	"Pinot Noir"	-
5	-	True	"Apple Juice"	-
6	-	-	"Water"	-
+	-	-	-	-

Figura 39 - DMN Camunda Cenário 2 (Fonte elaborada pelo autor)

beverage.java - Data Objects

Save Delete Rename Copy Validate Latest Version

Create new field

*Id Label

*Type List

cenarios.dmn_beverage.beverage

Identifier	Label	Type	
dish		String	✘
guestchildren		Boolean	✘
beverage		String	✘

Data Object Field

Identifier

Label

Description

Type List

Equals ?

Position ?

Figura 40- DMN Drools Cenário 2- Data Model (Fonte elaborada pelo autor)

rule1.rdr1 - Guided Rules

EXTENDS None selected

WHEN

1. There is a beverage [beverage] with:
 1. dish equal to "Spareribs"

THEN

1. Modify value of beverage [beverage] beverage "Aecht Schlenkeria Rauchbier"

(options)

Attributes:

dialect java

ruleflow-group beverage

no-loop

lock-on-active

Figura 41-- DMN Drools Cenário 2- Regra 1 (Fonte elaborada pelo autor)

rule2.rdr1 - Guided Rules

EXTENDS None selected

WHEN

1. There is a beverage [beverage] with:
 1. dish equal to "Stew"

THEN

1. Modify value of beverage [beverage] beverage "Guinness"

(options)

Attributes:

dialect java

ruleflow-group beverage

no-loop

lock-on-active

Figura 42-- DMN Drools Cenário 2- Regra 2 (Fonte elaborada pelo autor)

rule3.rdr1 - Guided Rules

EXTENDS None selected

WHEN

1. There is a beverage [beverage] with:
 1. dish equal to "Roastbeef"

THEN

1. Modify value of beverage [beverage] beverage "Bordeaux"

(options)

Attributes:

dialect java

ruleflow-group beverage

no-loop

lock-on-active

Figura 43-DMN Drools Cenário 2- Regra 3 (Fonte elaborada pelo autor)

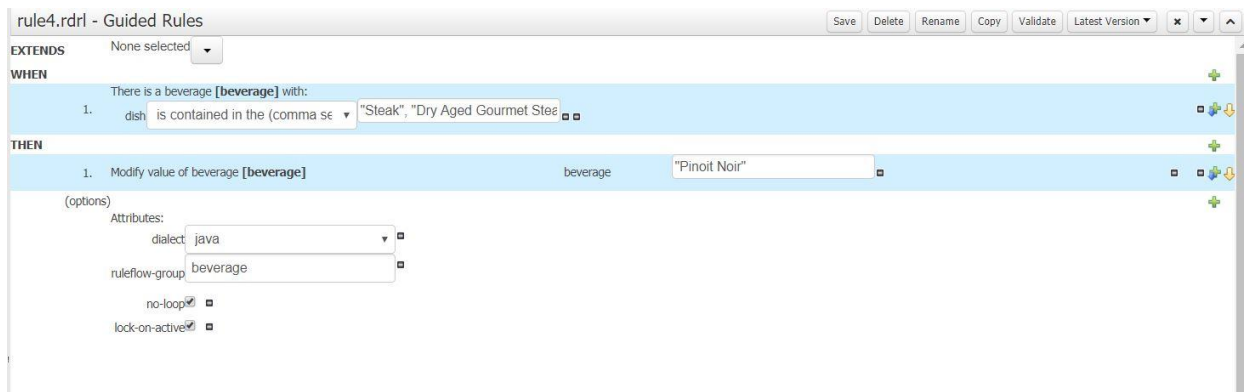


Figura 44- DMN Drools Cenário 2- Regra 4 (Fonte elaborada pelo autor)

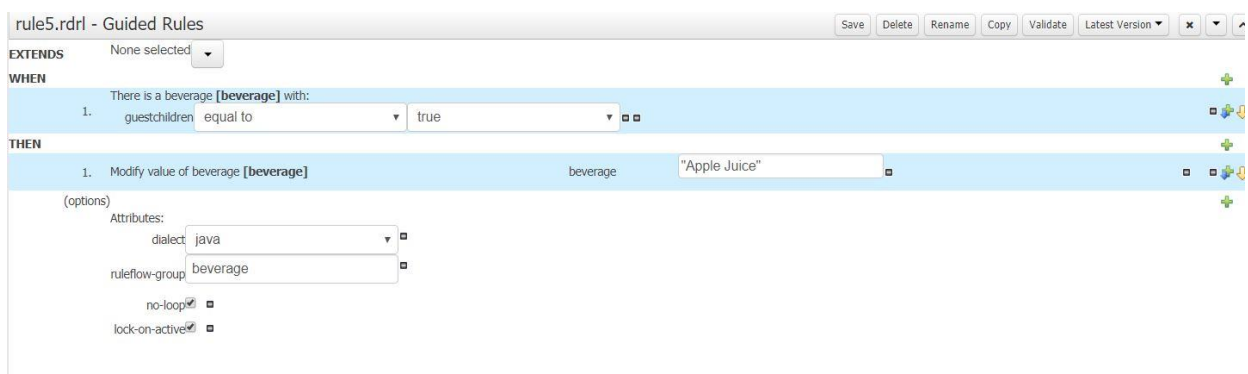


Figura 45-DMN Drools Cenario 2- Regra 5 (Fonte elaborada pelo autor)

5.3.3 DMN Reflexão

A tabela 4 contém os mesmos pontos de comparação da tabela 3, em que consiste em observar consoante os pontos de referência: complexidade de modelação, facilidade de manuseamento, variedade de componentes, e facilidade de execução de forma a perceber como as duas ferramentas, com base em diferentes cenários realizados, se comportam.

Tabela 4- DMN Reflexão

	Camunda	Drools
Complexidade de modelação		X
Facilidade de manuseamento	X	

Variedade de componentes	x	
Facilidade de execução e modelação		x

Com base na tabela acima apresentada, pode-se constatar, que com a plataforma Drools apesar de ser mais complexo modelar em ambiente DMN, é por sua vez mais fácil executar e monitorizar os seus modelos. O Camunda apresenta um conjunto mais vasto de componentes ligados à linguagem DMN e por sua vez apresenta uma forma mais fácil e intuitiva de manusear esses componentes.

6. ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, é apresentado um estudo de caso que irá consistir na criação de um processo de negócio, criado a partir de uma pesquisa exaustiva que se focou em perceber como as linguagens interagem entre si, e de que modo conseguir criar um cenário exemplificativo e esclarecedor de como é possível desenvolver esse cenário nas duas ferramentas em análise.

Na ferramenta *Drools*, o cenário irá ser desenvolvido no Workbench, que contém uma parte de modelação de processos de negócio e linguagens de desenvolvimento de regras de negócio.

Enquanto na Ferramenta *Camunda*, o desenvolvimento irá conter a interação de três linguagens já referidas ao longo do documento (BPMN, CMMN, DMN) para construir o modelo, de modo a perceber a questão fundamental deste estudo: serão capazes as alternativas contendo as linguagens de casos e decisões tornar obsoletas e uma alternativa real aos famosos Modelos de gestão de regras de negócio?

O estudo de caso foca-se num exemplo de atribuição de seguros com base de factores preponderantes e decisivos para a cobertura do mesmo, ou seja, através de uma conjugação de factores como a idade do condutor e dados sobre a viatura (classe e danos).

Posteriormente à análise do risco que a situação apresenta, irá ser encaminhado com base em factores de decisão para o preenchimento dos dados restantes da atribuição do seguro, à negação do seguro e ainda por vezes a uma tomada de decisão deixando para colaboradores de alto cargo e com essa responsabilidade decidir com base nos factores apresentados se o seguro cobrirá o processo ou não.

Com o estudo de exemplos encontrados em pesquisas e com base num conjunto de regras (ver no tópico a seguir) foi possível construir um modelo exemplificativo de atribuição de seguros com base num esquema de referências, com objetivo de simular um ambiente real de um processo de negócios. Foi desenvolvido um cenário (ver figura 46) que exemplifica através da execução de tarefas o estudo de caso que irá ser estudado em pormenor.

6.1 Regras de Funcionamento

O cenário foi construído com base em regras de funcionamento que em conjunto foram e simulam um ambiente real de atribuição de seguros com base em regras definidas estrategicamente para filtrar os resultados.

Na parte de Determinação de riscos do incidente, é preciso fazer uma conjugação de hipóteses (Idade do condutor, Classe da viatura, Danos da viatura) apresentadas na tabela a seguir em que para a entidade Classe contém as iniciais (A, B, C) que significam:

- A: Viaturas de classe Baixa (viaturas com valor de mercado abaixo de 25 000 €)
- B: Viaturas de classe Média (viaturas com valor de mercado situado entre 26 000 € e 50 000 €)
- C: Viaturas de Classe Alta (viaturas com valor de mercado situado acima de 50 000 €)

As mesmas iniciais (A, B, C) são usadas para categorizar os danos ocorridos na viatura em análise do incidente:

- A: Poucos Danos à viatura
- B: Danos Médios (necessária supervisão de pessoas de alta responsabilidade)
- C: Danos Significativos

Tabela 5- Regras funcionamento

IDADE	CLASSE	DANOS	SEGURO
<= 21	A	A	Sim
<= 30	A	B	Sim
-	B	B	Supervisão
-	B	A	Sim
-	C	C	Não

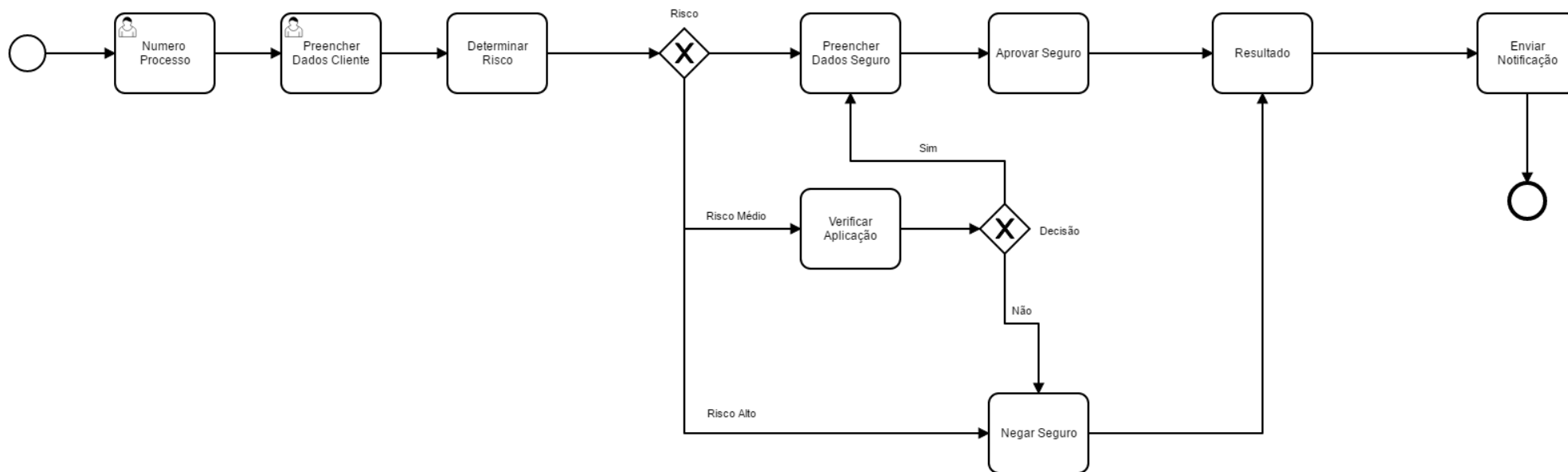


Figura 46- Estudo de caso (Fonte elaborada pelo autor)

6.2 Desenvolvimento Drools

6.2.1 Data Object

Neste capítulo, será apresentada todo o desenvolvimento do cenário acima apresentado, com base nas regras de funcionamento apresentadas e estudadas anteriormente.

Para começar a desenhar o processo de negócio, foi preciso definir o *Data Object* que basicamente consiste na criação da Base de Dados, ou melhor a classe onde irá conter todos os dados relativos e armazenados às tarefas que irão ser desenvolvidas durante a execução do processo de negócio.

Após estudar os campos que iriam ser necessários durante todo o cenário, conclui-se que irão ser necessários 16 campos para validar todo o *Business Process Model*

- **Ocorrência:** neste campo irá ser digitado o numero da Ocorrência.
- **Numero de Processo:** neste campo irá ser digitado qual o numero do Processo.
- **Código Cliente:** neste campo irá ser digitado qual o código do cliente.
- **Nome:** neste campo irá ser digitado qual o nome do cliente.
- **Idade:** neste campo irá ser digitado qual a idade do cliente.
- **Classe:** neste campo irá ser digitado qual a que tipo de classe pertence a viatura.
- **Danos:** neste campo irá ser digitado qual o tipo de danos que a viatura sofreu.
- **Risco1:** este campo irá ser utilizado para fazer a primeira filtragem da atribuição do seguro.
- **Risco2:** este campo irá ser utilizado para fazer a segunda filtragem da atribuição do seguro.
- **Apólice:** neste campo irá ser digitado qual a apólice pertencente á viatura.
- **Reincidência:** neste campo irá ser digitado qual a reincidência do cliente.
- **Tipo cobertura:** neste campo irá ser digitado qual o tipo de cobertura de seguro a que irá ser sujeito.
- **Código de Direção:** Este campo permite a que seja digitalizado um código pertencente a um membro de alta responsabilidade para aprovar ou rejeitar um seguro.
- **Validar:** Este campo permite validar ou não um seguro.
- **Observação:** Este campo permite digitalizar observações extras que sejam necessárias.
- **E-mail:** Este campo permite digitalizar o email a ser notificado do resultado.

Seguro.java - Data Objects

Create new field

*Id Label

*Type List

casoestudo.casoestudo.Seguro

Identifier	Label	Type	
apolice	apolice seguro	String	✘
classe	classe da viatura do cliente	String	✘
cod_cliente	codigo do cliente	String	✘
codigo_direcao	codigo de direção	String	✘
danos	danos da viatura	String	✘
email	email a notificar	String	✘
idade	idade	Integer	✘
nome	nome do cliente	String	✘
num_processo	numero de processo	String	✘
observacao	observacao	String	✘
ocorrenca	numero ocorrencia	String	✘
reencidencia	numero reencidencia	Integer	✘
risco1	risco1	Boolean	✘
risco2	risco2	Boolean	✘
tipo_cobertura	tipo cobertura seguro	String	✘
validar	validacao do seguro	Boolean	✘

Figura 47- Caso Estudo- Data Object (Fonte elaborada pelo autor)

6.2.2 Business Process Model

O desenvolvimento do Business Process Model centrou-se em estudar todas as formas e regras de como o Drools Workbench se comporta na criação de modelos de processo de negócio, apresenta uma variedade de componentes, várias formas de interligar as tarefas e apresenta uma forma simples de alocação dos colaboradores que serão responsáveis pela realização dessa tarefa.

O *Drools Workbench* contém algumas regras de formulação de modelos em que, por exemplo, cada *task* ou tarefa só pode conter uma entrada, ou seja, como é visível na imagem do modelo (figura 48) para contornar essa situação após um estudo de exemplos, a solução passa por unir os *sequence flows* num *gateway* de modo a sair apenas um output correspondendo a várias ocorrências.

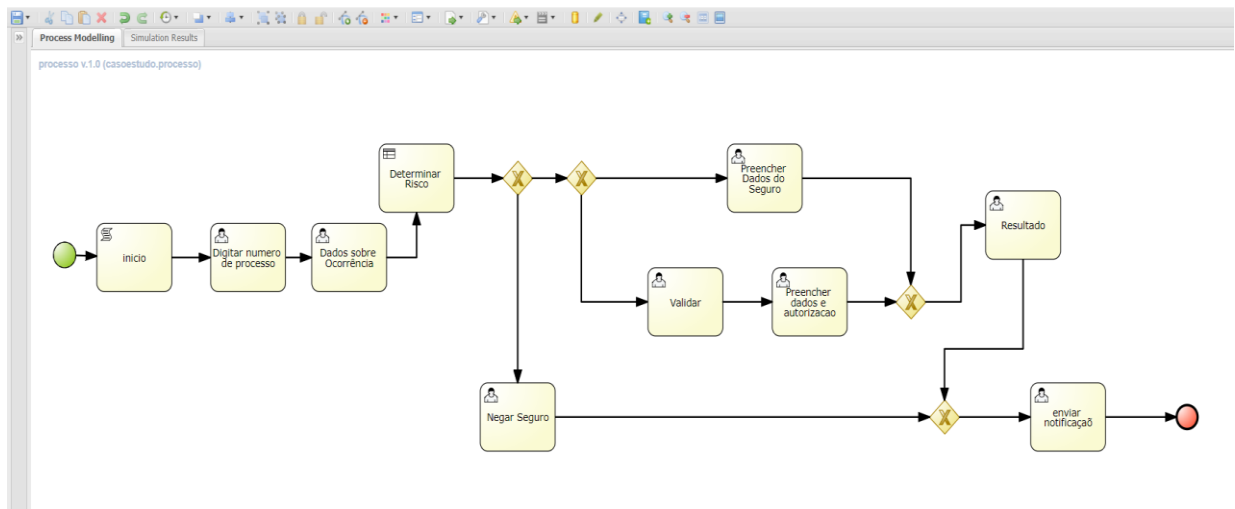


Figura 48- Drools Modelo Caso Estudo (Fonte elaborada pelo autor)

No modelo acima é possível verificar a existência de diferentes tipos de tarefas necessárias para proceder à implementação do processo de negócio. Entre as quais existem tarefas denominadas “user tasks” que são as tarefas que serão desempenhadas por colaboradores designados para desempenhar tal função, em que a atribuição passa por designar um utilizador ou colaborador na atribuição da tarefa como demonstra a imagem a seguir.


Name ▲	Value
Core Properties	
Actors	user4
Assignments	[din]seguro->seguro,[dout]seguro->seguro
DataInputSet	seguro:casoestudo.casoestudo.Seguro,Skippable:Object
DataOutputSet	seguro:casoestudo.casoestudo.Seguro
Groups	
Name	Digitar numero de processo
Task Name	digitarnumerodeprocesso
Task Type	 User

Figura 49- Atribuição Utilizador (Fonte elaborada pelo autor)

Neste exemplo, a tarefa “Digitar número de Processo” será desempenhada pelo utilizador “user4”, que é designado por um utilizador comum, ou seja com responsabilidades necessárias para desempenhar essa função.

De seguida, podemos observar que existem também tarefas do tipo “Script Task” em que neste caso é utilizada para inicializar as variáveis criadas, ou seja, para que as variáveis criadas e que serão utilizadas e atualizadas com diferentes valores, consoante o decorrer do modelo, não entrem em conflito de modo a que as tarefas seguintes recebam o valor digitalizado pelos utilizadores no preenchimento dos formulários.

```

Expression Editor - Press [Ctrl-Z] to activate auto-completion
1 seguro.setRisco1(false);
2 seguro.setRisco2(false);
3 seguro.setIdade(0);
4 seguro.setClasse(" ");
5 seguro.setDanos(" ");

```

Figura 50- Script Task (Fonte elaborada pelo autor)

Por fim, observamos tarefas do tipo “Business Rule Task”, ou seja, irá ser nestas tarefas que todas as regras de negócio definidas pelos gestores e colaboradores com cargos responsáveis delineiam e definem toda a estratégia da Organização. Para estas tarefas é necessário proceder á criação das regras de negócio, essa criação irá ser demonstrada no capítulo seguinte. Para integrar estas tarefas com o restante modelo já

criado é só necessário proceder ao alinhamento entre a tarefa e as regras de negócio antecipadamente criadas como demonstra a seguinte imagem.

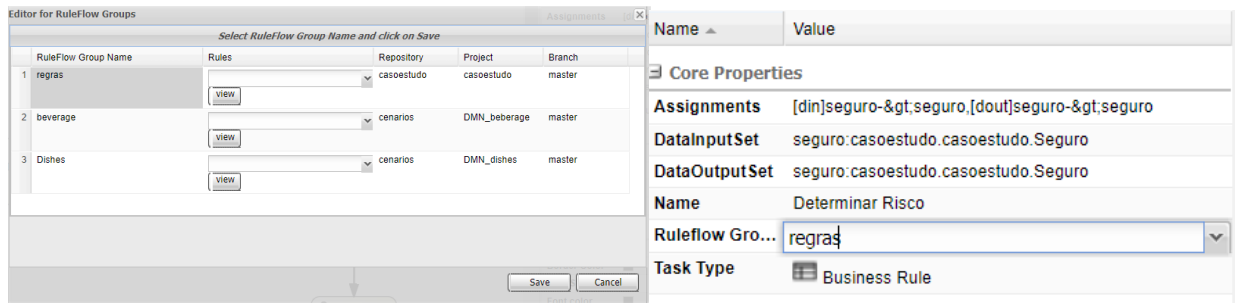


Figura 51- atribuição das regras de negócio (Fonte elaborada pelo autor)

6.2.3 Business rules

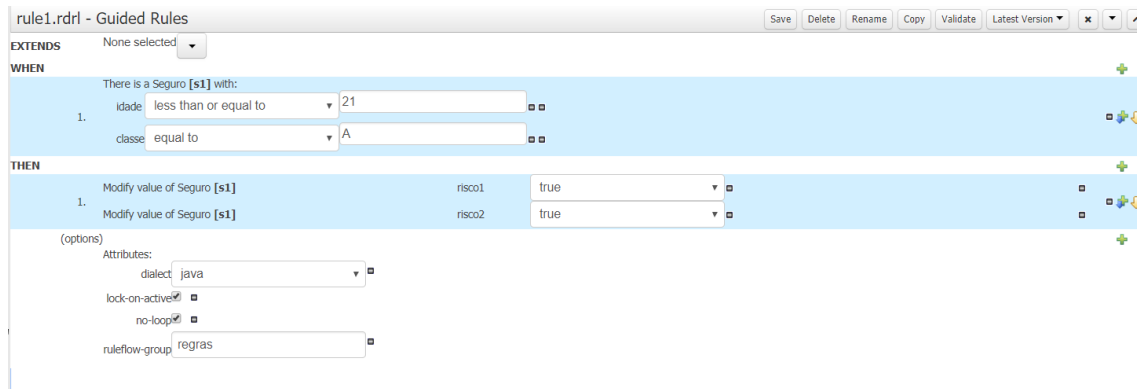


Figura 52- regra 1 (Fonte elaborada pelo autor)

rule2.rdr1 - Guided Rules

EXTENDS None selected

WHEN

There is a Seguro [s2] with:

1. idade less than or equal to 30

1. classe equal to A

danos equal to A

THEN

1. Modify value of Seguro [s2] risco1 true

Modify value of Seguro [s2] risco2 true

(options)

Attributes:

dialect java

auto-focus

no-loop

ruleflow-group regras

Figura 53- regra 2 (Fonte elaborada pelo autor)

rule3.rdr1 - Guided Rules

EXTENDS None selected

WHEN

There is a Seguro [s3] with:

1. classe equal to B

danos equal to B

THEN

1. Modify value of Seguro [s3] risco1 true

Modify value of Seguro [s3] risco2 false

(options)

Attributes:

dialect java

ruleflow-group regras

auto-focus

lock-on-active

Figura 54- regra 3 (Fonte elaborada pelo autor)

rule4.rdr1 - Guided Rules

EXTENDS None selected

WHEN

There is a Seguro [s4] with:

1. classe equal to B

danos equal to A

THEN

1. Modify value of Seguro [s4] risco1 true

Modify value of Seguro [s4] risco2 true

(options)

Attributes:

dialect java

ruleflow-group regras

lock-on-active

no-loop

Figura 55- regra 4 (Fonte elaborada pelo autor)

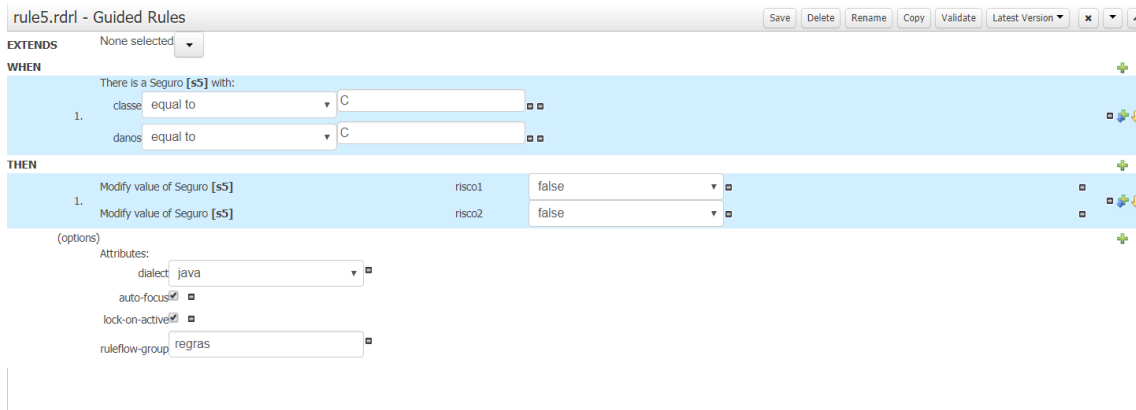


Figura 56- regra 5 (Fonte elaborada pelo autor)

6.2.4 Teste de execução

Depois de criar e validar todas as regras de negócio e o modelo de processo, procede-se o teste do modelo, ou seja, através de uma simulação testou-se dois cenários diferentes em que resultaram duas situações completamente opostas (ver figura 57).

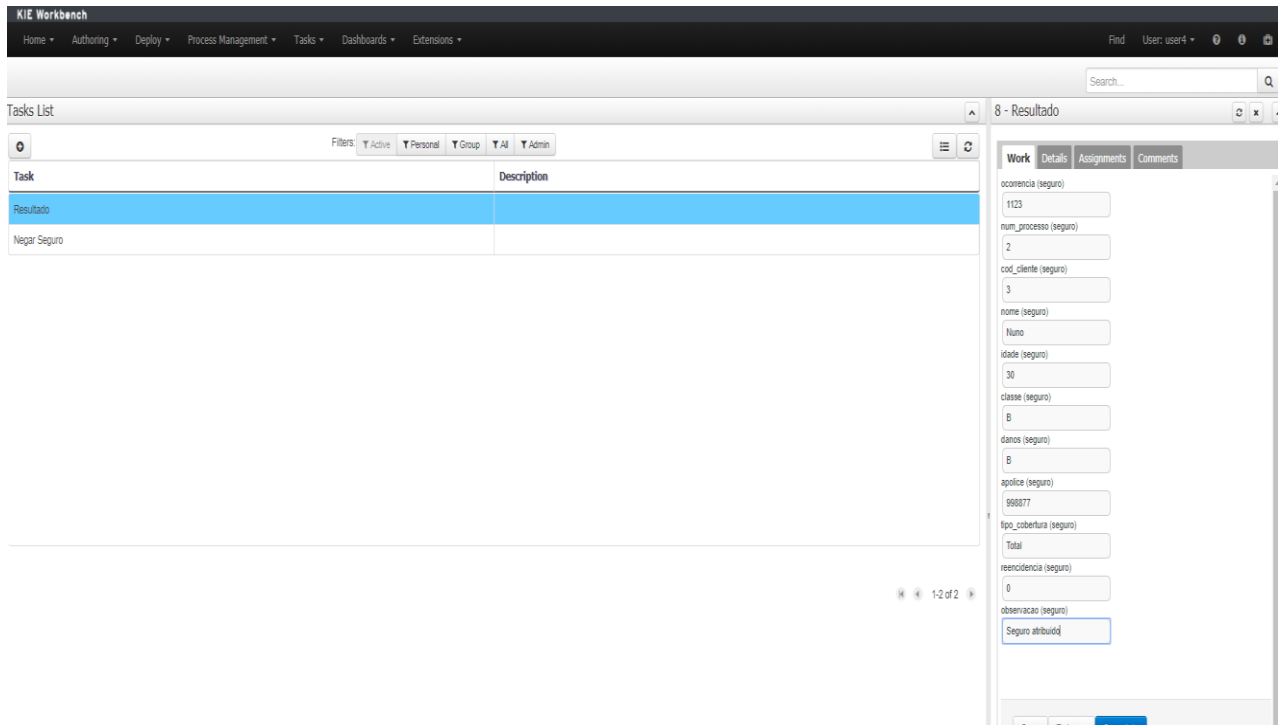


Figura 57- Formulário Teste (Fonte elaborada pelo autor)

Na imagem é possível ver um formulário preenchido que o Cliente pertence á Classe B e risco B logo será de ser aprovado por uma pessoa/colaborador com cargos e responsabilidades sufiicientes para ponderar se aceita ou recusa a atribuição do seguro. No caso após a atribuição do seguro tem de preencher os dados relativos á sua função para validar o cenário. Por fim podemos observar outra instancia na lista de tarefas em que um cenário anterior, dependente das ocorrências foi recusado e irá posteriormente enviar uma notificação ao cliente do porquê de o seguro ter sido recusado.

6.3 Desenvolvimento Camunda

No desenvolvimento em Camunda, o processo de negócio será dividido em três partes que representam três diferentes tipos de linguagens (BPMN que consiste na modelação de processos de negócios, DMN que consiste nas decisões que irão ser tratadas durante a execução do mesmo e por fim a linguagem CMMN que faz a gestão de casos no processo de negócio. Para isso foi preciso dividir o estudo de caso em três partes (Figura 58) para conseguir desenvolver o mesmo processo de negócio na aplicação Camunda que não usa a típica linguagem de gestão de regras de negócio, por sua vez utiliza a junção das três linguagens acima referidas como alternativa.

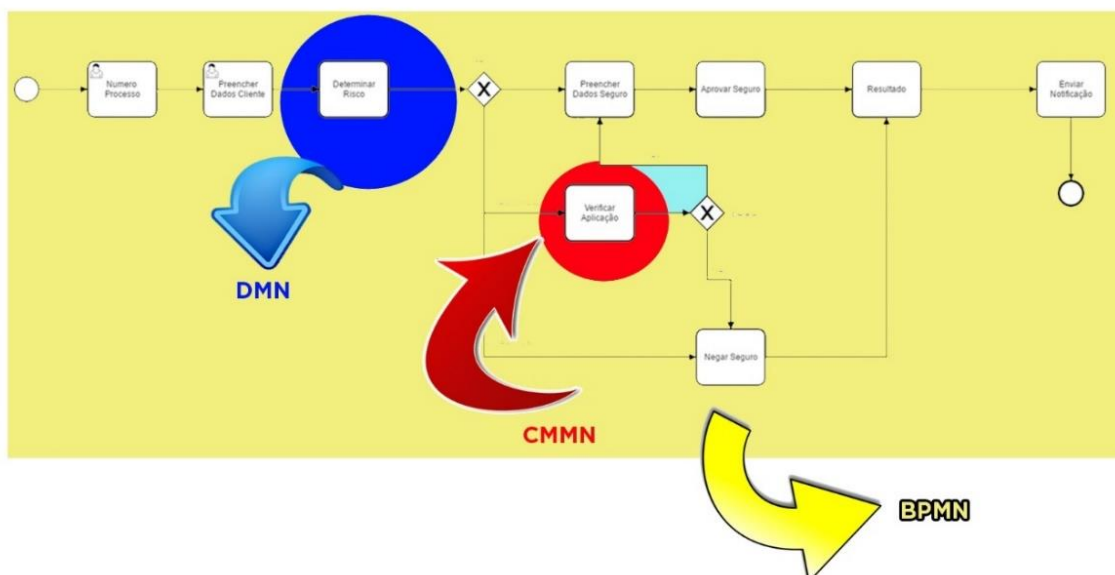


Figura 58- Modelo em Camunda (Fonte elaborada pelo autor)

Como demonstra a imagem, o processo de negócio irá conter as três linguagens a “trabalhar” em simultâneo, ou seja quando o processo de negócio atingir a tarefa

“Determinar risco” o processo desenvolvido em BPMN irá chamar a linguagem DMN para determinar qual o risco já explicado anteriormente , quando o risco representar uma incerteza para a Organização demonstrada na tabela acima como atingir resultados da classe e danos B, B será realizado um conjunto de tarefas que irão ser exemplificadas a seguir desenvolvidas sobre a linguagem CMMN.

6.3.1 Camunda BPMN

Para realizar um estudo mais aprofundado das linguagens, o desenvolvimento em Camunda do estudo de caso, foi realizado em duas plataformas diferentes, numa plataforma criada pelo Camunda de modelação (Camunda Modeler), e noutra plataforma Eclipse IDE que incorpora todas as dependências e funcionalidades oferecidas pelo Camunda tanto no BPMN, DMN e CMMN.

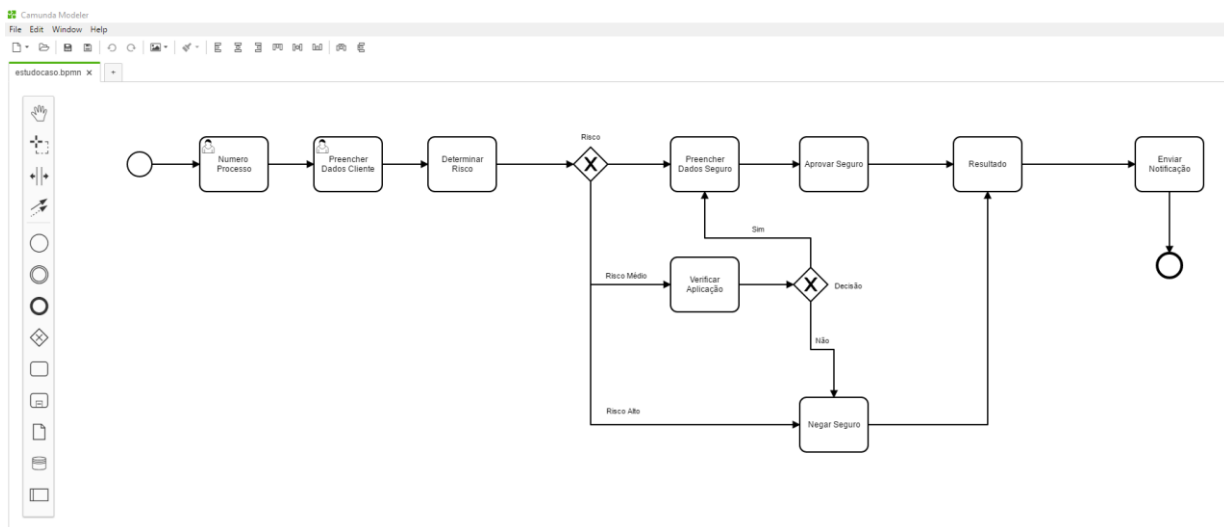


Figura 59- BPMN estudo de caso MODELER (Fonte elaborada pelo autor)

Em termos de desenvolvimento do modelo BPMN, a plataforma que a Camunda oferece para modelação oferece um conjunto vasto de funcionalidades de modelação, com um ambiente muito acessível de modelar, facilitando que qualquer pessoa que esteja designado para a função não precise uma grande formação para fazer uma modelação adequada à situação.

Posteriormente esse modelo irá ser integrado num ambiente para ser utilizado na plataforma de execução do Camunda (Tasklist, Cockpit).

Entre as enúmeras funcionalidades destaca-se a facilidade em definir o tipo de tarefa, seja automática, manual (desempenhada por uma pessoa), script, etc. e posteriormente a sua configuração. O camunda criou esta plataforma para facilitar a modelação e demonstração dos processos de negócio.

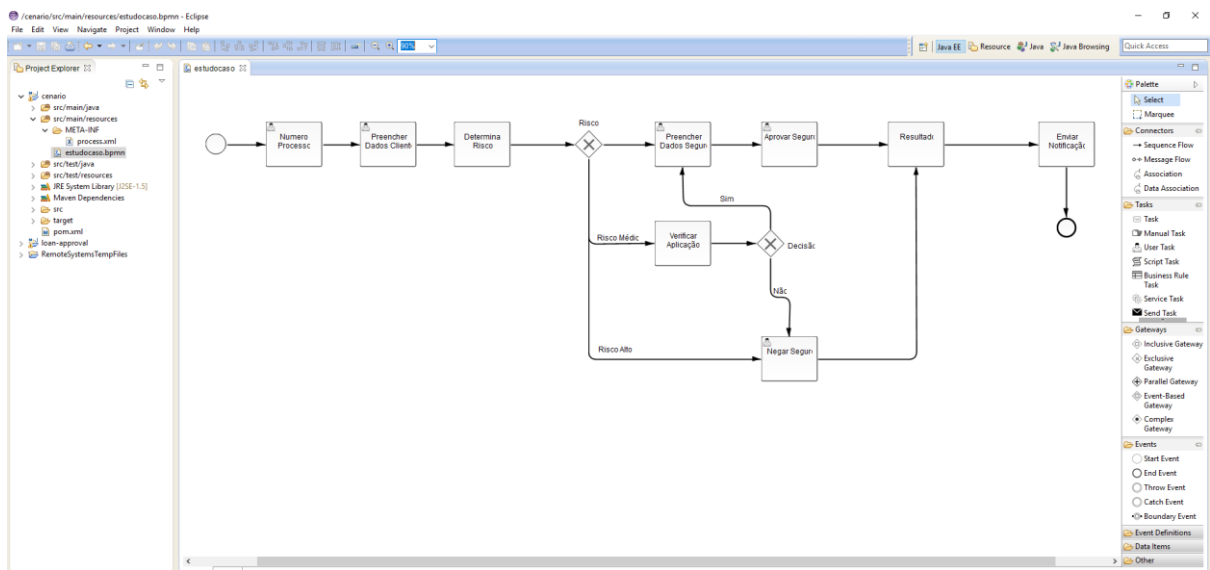


Figura 60 - BPMN estudo de caso desenvolvido no Eclipse (Fonte elaborada pelo autor)

Após o desenvolvimento do estudo de caso na aplicação de modelação oferecida pelo Camunda, o desenvolvimento centrou-se em testar as mesmas ferramentas, integradas no IDE do Eclipse com as dependências das linguagens e configurações efectuadas conforme estão disponibilizadas nos documentos do Camunda.

Estas funcionalidades integradas neste IDE contêm todas as opções presentes na aplicação de modelação, porém mais completas, contêm opções de atribuição de tarefas, formular os respectivos formulários adjacentes a cada tarefa, entre outras funcionalidades.

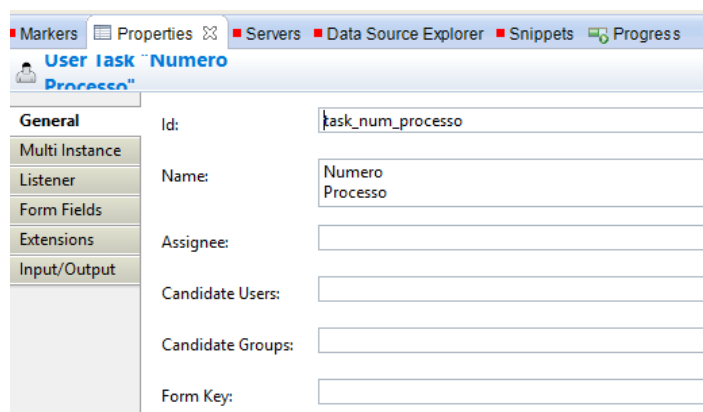


Figura 61- Funcionalidades Task (Fonte elaborada pelo autor)

Contudo ambas as opções são válidas para desenvolver a parte de BPMN do processo de negócio conforme as imagens (figura 59 e figura 60) em que consiste no desenvolvimento de “Human Tasks”, “Automatic Tasks”, “Business rule tasks”, connectors entre outras funcionalidades.

6.3.2 Camunda DMN

No modelo de processo de negócio, a tarefa “Determinar risco” tem como função, com base em fatores antecedentes introduzidos, determinar se o caso está sujeito a atribuição de seguro ou declinação do mesmo.

Para definir as possibilidades/ cenários de atribuição de seguros, nesta plataforma utiliza-se a linguagem de DMN para transformar com base em diferentes inputs um output, ou seja, dependendo dos valores introduzidos anteriormente no processo de negócio, esta tabela de decisão irá lidar com diferentes cenários para continuar a execução do processo de negócio.

The screenshot shows the Camunda Modeler interface with a decision table titled "Determinar Risco". The table is structured as follows:

		Input +			Output +		
U		Idade	Classe	Danos	Seguro		
		idade	classe	danos	seguro		Annotation
		integer	string	string	string		
1	<=21		A	A	SIM		Seguro Aceite
2	<=30		A	B	SIM		Seguro Aceite
3	-		B	B	MEDIO		Necessita Supervisão
4	-		B	A	SIM		Seguro Aceite
5	-		C	C	NAO		Seguro rejeitado
+	-		-	-	-		-

Figura 62- Camunda DMN Estudo de caso (Fonte elaborada pelo autor)

O Camunda tal como na criação de Modelos BPMN, oferece uma aplicação/ ferramenta de modelação em que já fornece todos os componentes pré-definidos da linguagem de DMN, em que o utilizador final só tem que preencher a tabela consoante o caso que apresenta o seu modelo.

Neste exemplo, foi preciso definir as variáveis que serão recebidas como input (Idade, Classe, Danos) que são variáveis já explicadas nos capítulos anteriores e consoante. O cenário definido como estudo de caso será atribuído a uma de três hipóteses de output (Sim, Não, Medio).

No caso de o output ser sim o processo de negócio prosseguirá para a tarefa que compete preencher os dados respetivos à atribuição de seguro, no caso de output ser de risco médio, a decisão irá ser tratada no capítulo a seguir com a integração da linguagem de CMMN, no caso de o output ser NÃO o seguro irá ser declinado na tarefa negar seguro

6.3.3 Camunda CMMN

Na integração da linguagem CMMN, no modelo de processo de negócio, o conceito baseou-se em definir quais as tarefas que irão ser executadas de modo a verificar a aplicação dos cenários, para isso foi definido que no caso em que irá ser chamada a linguagem de CMMN irão ser realizadas tarefas tais como: “Decidir a aplicação do seguro”, ao mesmo tempo uma pessoa com cargo de responsabilidade irá avaliar a situação, e por fim uma process task em que irão, se necessários, ser requeridos alguns documentos. Por sequência irá ser desempenhado o modelo conforme a imagem (figura 63) para aprovar ou rejeitar a atribuição do seguro ao caso que irá ser analisado.

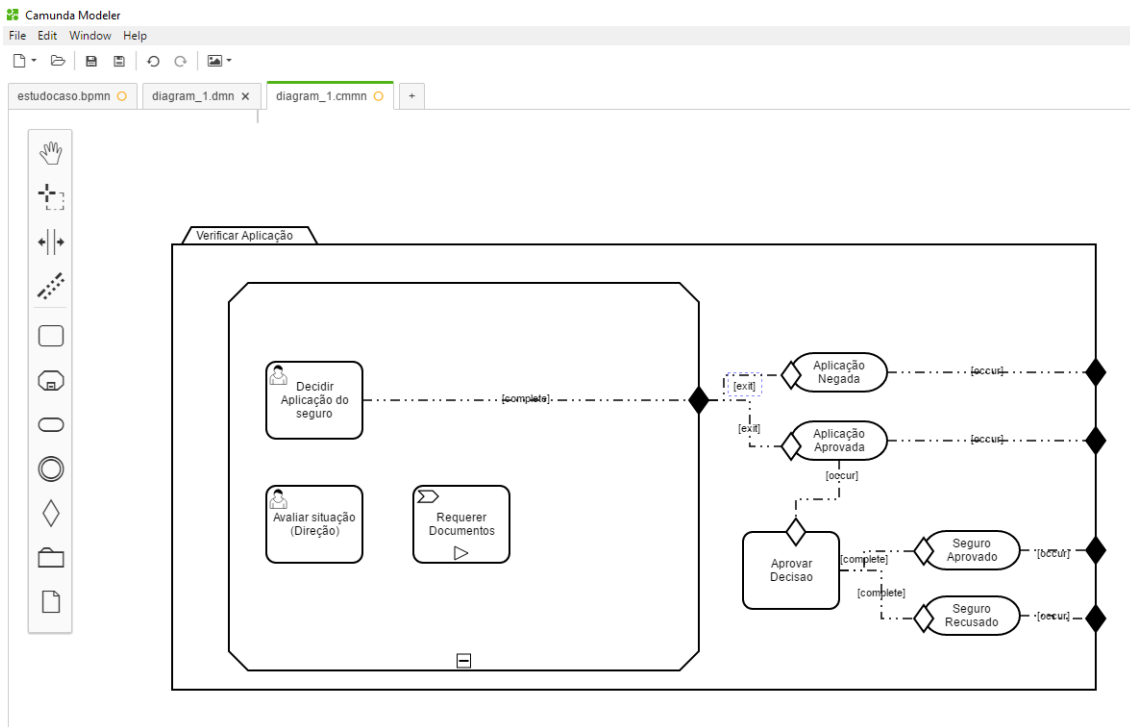


Figura 63- CMMN estudo caso Camunda (Fonte elaborada pelo autor)

O modelo CMMN, foi desenvolvido na ferramenta/ aplicação de modelação que o Camunda fornece aos utilizadores em que disponibiliza todos os meios necessários (tais como, todas os componentes, possibilidade de atribuição de pessoas a determinadas tarefas, etc.) e de forma intuitiva para construir os modelos que posteriormente serão integrados na plataforma da Camunda para ser testados na aplicação da tasklist e cockpit.

7. FRAMEWORK

De modo a comparar as duas plataformas identificara-se alguns critérios, podem ser consultados na tabela 6.

Tabela 6 - Fatores Comparação
Fatores de comparação

Instalação e Configuração	Analisar a complexidade da instalação e configuração das duas ferramentas
Interface WEB	Fazer uma análise á parte web que as duas ferramentas oferecem tanto em modelação como em execução
Integração Externa	Fazer uma pesquisa pelas diferentes formas de integração com sistemas externos ás aplicações
Permissões / Segurança	Verificar como funciona o sistema de permissões sobre as aplicações de modo a tornar o sistema seguro e funcionar com uniformidade
Execução e Testes	Explorar a forma de execução e teste dos modelos nas diferentes ferramentas
Gestão de Recursos	Verificar como as ferramentas fazem gestão dos recursos e atribuição das tarefas

Nas próximas secções tiram-se algumas considerações relativamente ás duas plataformas, tendo por base os critérios de comparação identificados.

7.1 Instalação e configuração

As duas ferramentas a explorar (Drools E Camunda), apresentam dois “mundos” completamente diferentes na parte de instalação e configuração das aplicações.

Na instalação da ferramenta Drools e posteriormente na sua configuração, contém uma parte de instalação do servidor que no caso desta Dissertação utilizou-se o JBOSS application Server, onde após a instalação é necessário a configuração tanto dos utilizadores, como a implantação do modulo do Drools que vai ser importado e instalado dentro do servidor. Para isso contém uma interface web que permite fazer a inclusão e configuração do modulo do Drools no servidor Jboss.

A ferramenta do Camunda, apresenta uma forma bastante diferente de trabalhar os sistemas e modelos, porque disponibiliza uma aplicação de modelação para as linguagens BPMN, CMMN e DMN, após a modelação é apenas necessário guardar esse modelo e importar para a sua aplicação que, no caso desta dissertação, foi utilizado o Camunda BPM Enterprise Edition.

Por fim, é preciso mencionar que a aplicação e utilização do Drools Workbench, é totalmente gratuito. Já a Camunda, apesar de conter o modelador totalmente gratuito, a aplicação para utilização desses modelos e sua execução é paga podendo utilizar uma versão trial de 30 dias.

7.2 Interface WEB

As ferramentas objetos de estudo desta dissertação, ambas proporcionam a possibilidade de os utilizadores comuns nas Organizações gerirem as regras de negócio, pois ambas proporcionam um ambiente amigável intuitivo de modo a que qualquer pessoa esteja apta a trabalhar sem que seja necessária a intervenção de profissionais TI que tenham um grande conhecimento em linguagens de programação e linguagens de modelação.

Apesar de ambas as ferramentas de modelação e gestão de regras utilizadas nesta dissertação serem completamente em inglês disponibiliza uma grande facilidade de entendimento de como ambas funcionam em termos de gestão de regras (Drools), bem como a utilização de linguagens alternativas às regras de negócio (DMN e CMMN), no caso da aplicação Camunda.

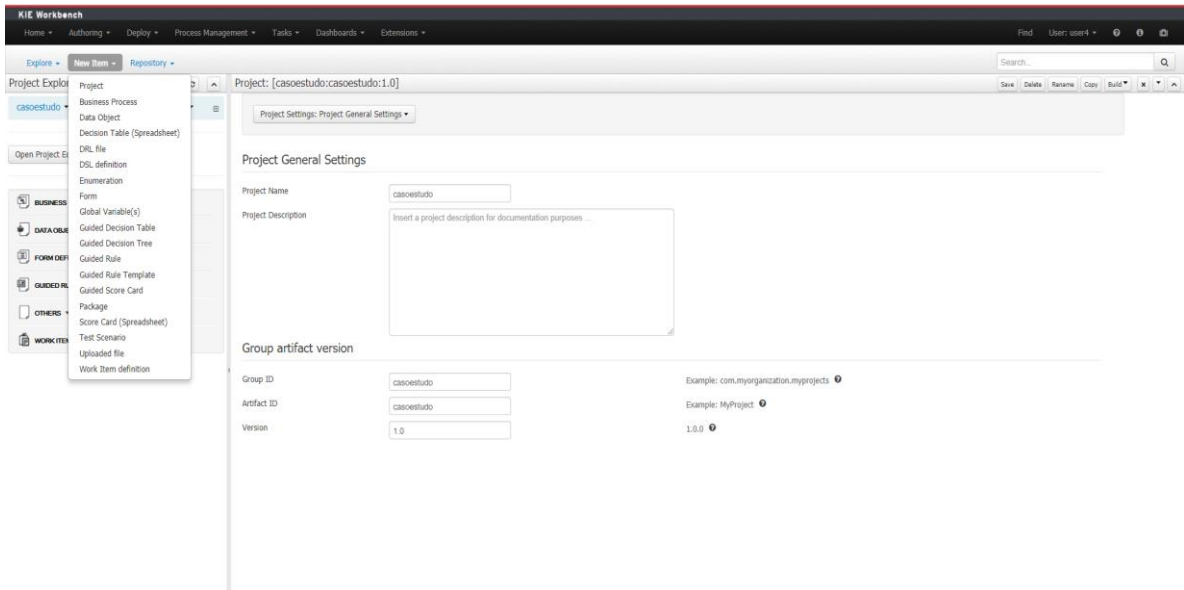


Figura 64- Interface Drools (Fonte elaborada pelo autor)

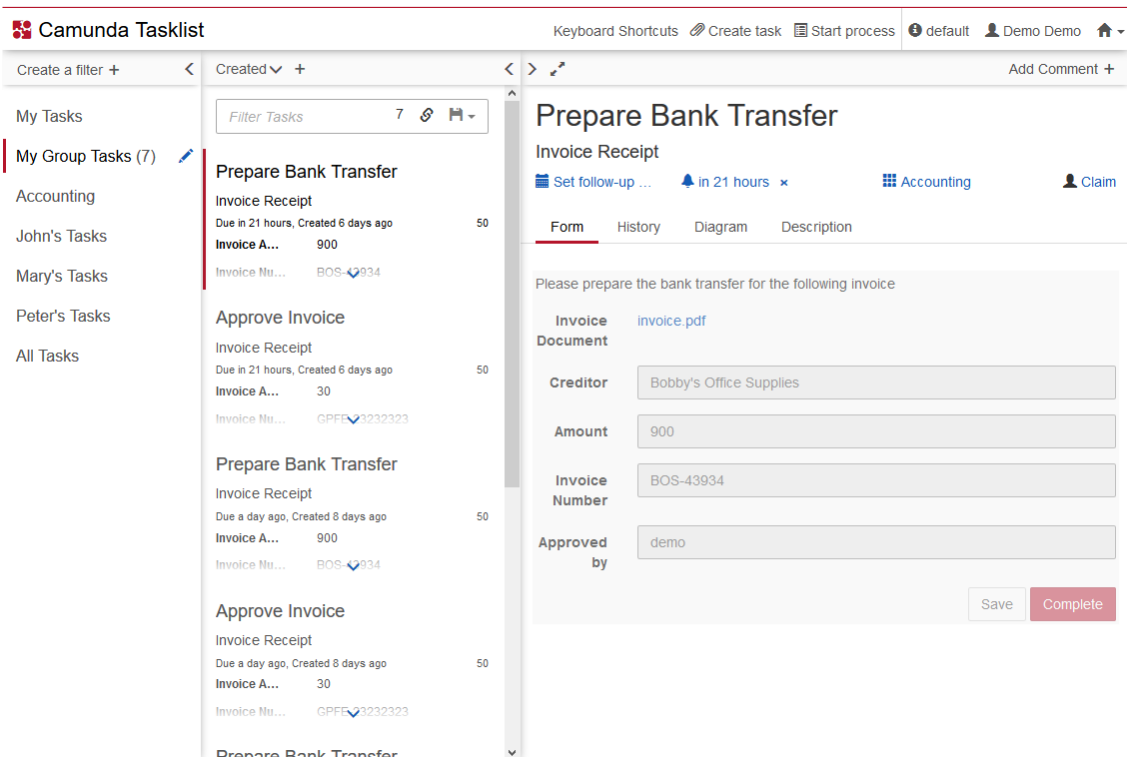


Figura 65- Interface Camunda (Fonte elaborada pelo autor)

7.3 Integração Externa

Enquanto sistemas que fazem a gestão de regras de negócio, é fundamental que esses sistemas, tenham a possibilidade de serem acedidos por diferentes sistemas externos à aplicação, de modo a que os seus processos e regras possam ser facilmente introduzidos ou incorporados em sistemas alternativos. Embora essa incorporação dos modelos e regras sejam possíveis nas duas alternativas estudadas, não estão disponíveis e acessíveis aos colaboradores “vulgares”, ou seja, essa etapa exige que seja feito por pessoas da TI com conhecimento técnico para executar essa função.

Ao contrário dos tradicionais conjuntos BPM, a Camunda é uma estrutura “aberta” que pode ser perfeitamente incorporada em outros ambientes técnicos já existentes nas organizações. Isto permite o uso de todo o sistema Java para o desenvolvimento, processamento de aplicações e não faz restrições sobre o uso de outros componentes e estruturas (por exemplo, Spring, Java EE, etc.).

Na questão da integração externa, os serviços, processos e regras na plataforma Drools torna-a bastante eficiente, pois apresenta uma extensibilidade muito variada, ou seja, os seus serviços, regras e modelos podem ser incorporados em qualquer sistema externo por via de webservices, criando uma arquitectura orientada a serviços (SOA).

Este serviço traz inúmeras vantagens, pois as regras, serviços ou até os próprios modelos podem ser incorporados em diferentes sistemas e arquitecturas, independente da linguagem de programação que está a ser utilizada pelas diferentes organizações.

7.4 Permissões / Segurança

Em todos os sistemas, o controlo das permissões dos utilizadores é fundamental para que um sistema corra da forma esperada, sem qualquer problema. Com o uso de conteúdo importante como o uso de regras de negócio e alternativas com as linguagens anteriormente estudadas (DMN+ CMMN), um pequeno erro pode comprometer todo o sistema.

As regras de negócio determinam como o negócio se deve comportar dentro das organizações e define a estratégia das mesmas, pelo que contém informação vital e muito importante, sendo que a essa informação só deve ser acedida por pessoas ou colaboradores de alto estatuto e com cargos responsáveis como diretores, gestores, etc.

Em ambas as aplicações estudadas é possível definir qual o grupo de pessoas (utilizadores) que podem aceder a certa parte do sistema através de grupos de utilizadores com diferentes permissões.

Na Ferramenta Drools, o modelo de segurança/ Permissões está assente em diferentes papéis já definidos como se pode consultar na tabela abaixo:

Tabela 7- Roles Drools (Fonte elaborada pelo autor)

Roles:	Permissions:
Admin	<ul style="list-style-type: none"> • Gerir Utilizadores • Fazer a gestão de repositórios • Tem o acesso a fazer quaisquer alterações que deseje
Analyst	A permissão do analista resume-se a uma versão mais limitada do desenvolvedor e não tem acesso à gestão de repositórios e na execução e configuração de projetos.
developer	<p>O cargo de desenvolvedor pode fazer praticamente tudo o que um administrador pode fazer menos duplicar repositórios.</p> <p>Um desenvolvedor pode:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerir as regras, modelos, processos, formulários e dashboards. • Fazer a gestão de repositórios ativos • Criar e executar projetos
manager	<p>Este utilizador do sistema está interessado em estatísticas em torno dos processos de negócio e desempenho, indicadores de negócios e outros relatórios do sistema em pessoas que interagem com o sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • tem acesso aos dashboards

Use	<p>Utilizador diário do sistema, toma decisões em ações de tarefas de negócios que são necessárias para que os processos continuem para frente. Trabalha principalmente com as listas de tarefas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabalha com o processo de negócio • Completa tarefas e contribui para as dashboards
-----	---

A Plataforma Camunda, tem o mesmo sistema baseado em grupos com permissões, permitindo a criação de grupos com diferentes permissões, porém é possível restringir permissões apenas a tarefas, dar acesso apenas a parte do processo entre outras funcionalidades. Na imagem seguinte podemos observar um exemplo de permissões na aplicação de modo a perceber como funciona a segurança e as permissões para proteger o sistema de acontecimentos desnecessários.

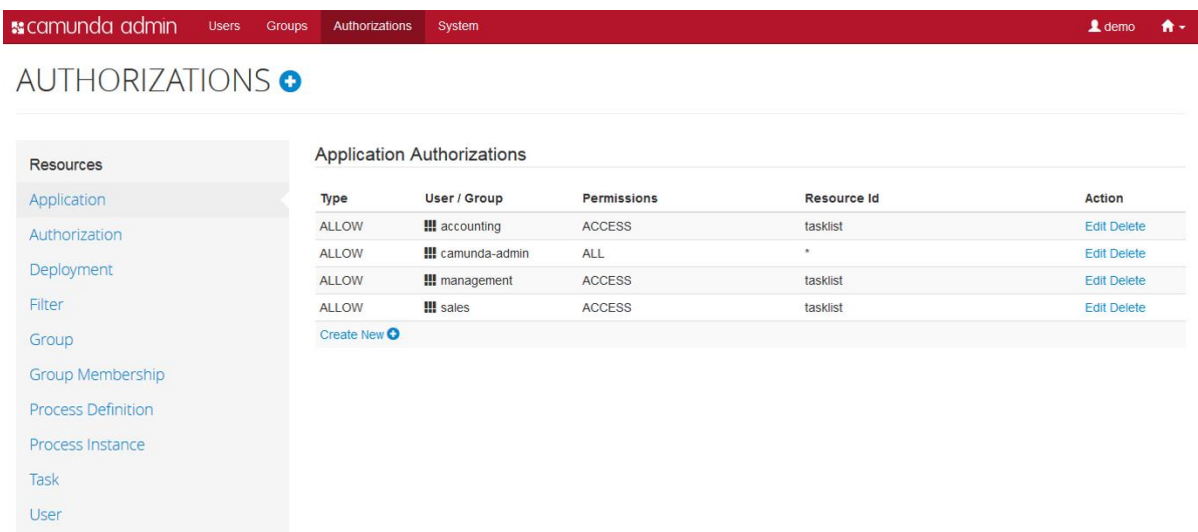


Figura 66- Roles Camunda (Fonte elaborada pelo autor)

7.5 Execução e Testes

No factor de comparação de execução e respectivos testes, a plataforma Workbench do Drools mostra uma simplicidade na forma como é possível definir os formulários, e processos que serão executados que permite facilitar muito o trabalho dos colaboradores.

A execução dos processos na ferramenta do Drools consiste na execução dos mesmos processos e instâncias, de seguida acedendo ao modelo de execução, as tarefas irão aparecer para que cada colaborador possa executar o seu trabalho, contudo existe uma opção na ferramenta que permite, que a pessoa que esteja a supervisionar, neste caso o administrador possa verificar em que estado se encontra o processo e quem está a completar corretamente as tarefas.

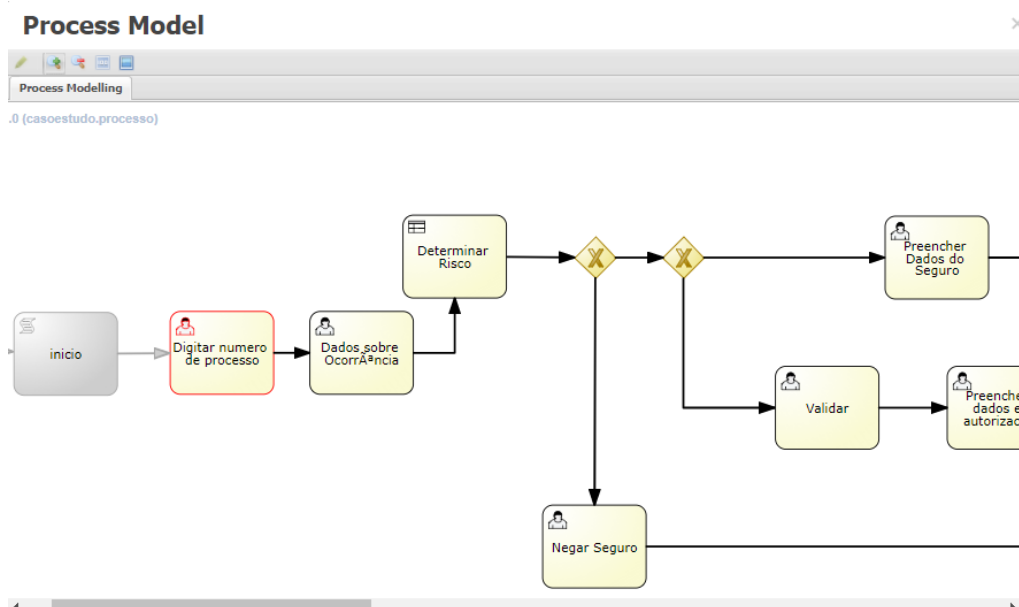


Figura 67- Estado Drools (Fonte elaborada pelo autor)

No Camunda, a execução e teste das funcionalidades dos modelos, após a integração dos modelos, a plataforma disponibiliza um ambiente de tasklist que após o colaborador efectuar o login irão surgir os formulários com as tarefas designadas para o seu trabalho, desta forma facilita a execução do modelo de modo a que o utilizador apenas tem acesso às suas funções, o mesmo acontece com o Drools.

Por fim, existe uma plataforma de cockpit em que o administrador pode também supervisionar o trabalho que está a ser feito de modo a otimizar o trabalho dos seus colaboradores.

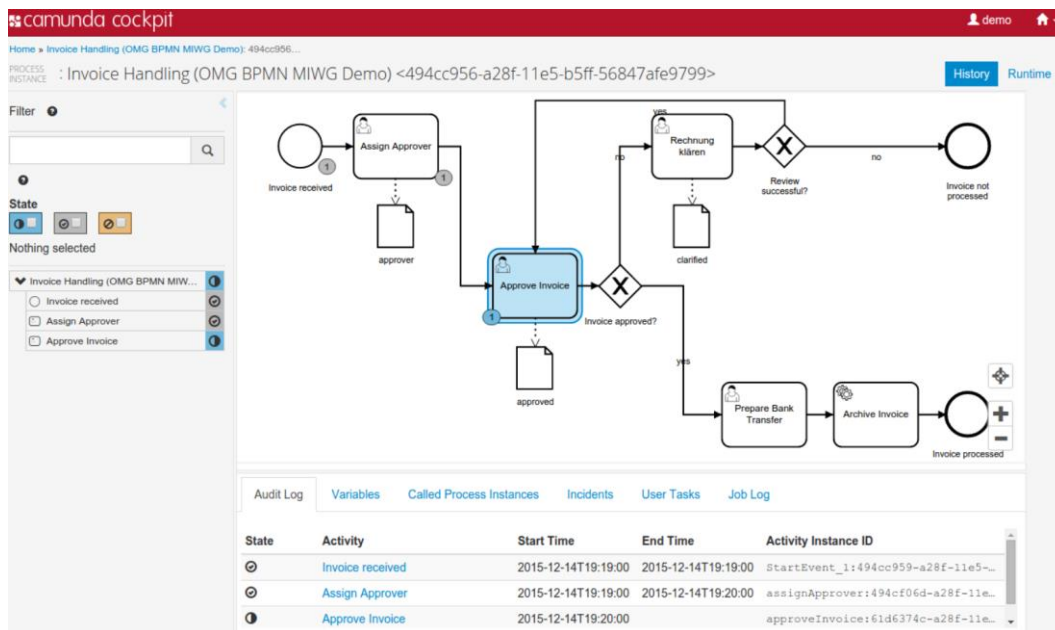


Figura 68- Estado Camunda (Fonte elaborada pelo autor)

7.6 Gestão de Recursos

Um dos focos de estudo, foi a parte de gestão de recursos que se baseia em perceber como são adicionados os utilizadores, como são atribuídas as tarefas, entre outras funcionalidades.

No Drools a parte da criação de utilizadores mostrou-se um pouco confusa em que é preciso executar um ficheiro .bat para fazer a gestão dos utilizadores (adicionar, remover, editar) o que torna a que não seja possível, qualquer pessoa sem formação desempenhar esse processo. É preciso alguém com capacidade de compreender como funcionam os sistemas em consola, como demonstra a imagem a seguir.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

What type of user do you wish to add?
a) Management User (mgmt-users.properties)
b) Application User (application-users.properties)
(a): b

Enter the details of the new user to add.
Realm (ApplicationRealm) :
```

Figura 69- Gestão Recursos Drools (Fonte elaborada pelo autor)

Na parte de atribuição de tarefas tanto o Drools como o Camunda são muito práticos a esse nível, basta a quem estiver a modelar fazer um click sobre a tarefa e aparece uma serie de recursos opções que uma delas é atribuição da tarefa.

Relativamente á gestão de utilizadores, no camunda o administrador dispõe todo uma interface em que lhe permite adicionar utilizadores, remover, editar permissões entre outras tarefas, simplificando muito este processo em comparação com o Drools, como demonstra a figura a seguir.

The screenshot shows the Camunda Admin interface. At the top, it says 'Camunda Admin' and 'engine2'. The main section is titled 'Setup' and contains a 'User Account' section with three input fields: 'User ID*' (with a message 'User ID is required.'), 'Password*' (with 'Password is required.'), and 'Password (repeat)*'. Below this is a 'User Profile' section with three input fields: 'Firstname*' (with 'Firstname is required.'), 'Lastname*' (with 'Lastname is required.'), and 'Email'. At the bottom of the form is a red button labeled 'Create new User'. To the right of the form is a white box with a green border containing the text: 'Why is this page shown? You are trying to access the process engine "engine2". This process engine is configured to use the built-in identity service (database) but has no administrative users configured. This page allows you to create a user for accessing the process engine. >> Setup LDAP instead'.

Figura 70- Gestão Recursos Camunda (Fonte elaborada pelo autor)

8. REFLEXÃO COMPARATIVA

No capítulo anterior, foi utilizado um conjunto de critérios de referência para comparação das duas ferramentas, em que se pode verificar que ambas oferecem soluções diferentes na gestão de regras de negócio e modelação dos processos de negócio. Neste capítulo é apresentada uma reflexão comparativa consoante a experiência obtida durante a realização desta dissertação.

Depois de estudadas e analisadas as duas ferramentas apresentadas ao longo desta dissertação, comparando os prós e contras na execução tanto nos cenários de comparação como com o caso de estudo realizado, é possível ter a opinião que com o surgimento das alternativas aos conhecidos BRMS, neste caso com a junção das linguagens (DMN + CMMN), com a linguagem de modelação BPMN, não se sentiram grandes diferenças na execução de modelos e execução e verificação dos resultados obtidos.

Apesar de haver claras diferenças na construção das regras de negócio, o BRMS estudado (Drools) apresenta uma vasta oferta de funcionalidades de construção de regras, mas, contudo, essas mesmas regras podem ser facilmente adaptadas de modo a ser utilizadas com a mesma eficácia e eficiência na alternativa estudada.

Quando comparado a própria modelação de processos, os resultados foram bastante parecidos, ambas as ferramentas proporcionam um excelente ambiente de modelação, facilitando em muito o trabalho dos colaboradores, podendo ser atribuído a qualquer colaborador sem qualquer formação em linguagens de programação.

No entanto a configuração das duas ferramentas não se tratou de um processo fácil pois, no caso do Drools sentiu-se dificuldade na gestão de versões e funcionalidades e no caso da Camunda sentiu-se dificuldade na integração de todas as dependências das diferentes linguagens para um IDE, que neste caso foi o Eclipse.

Porém, como conclusão, ambas as ferramentas surgem como alternativas altamente vantajosas para as organizações, pois contêm um vasto conjunto de funcionalidades e tarefas que projetam as organizações para um outro nível e elevam o posto estratégico para um nível bastante superior aqueles que as organizações se encontram.

9. CONCLUSÃO

9.1. Síntese do trabalho Realizado

Na execução desta dissertação, num primeiro momento, realizou-se uma revisão de literatura, para contribuir para o conhecimento sobre o assunto em que devido ao prazo alargado, deu para dominar todos os temas referentes à situação das regras de negócio e alternativas. As regras de negócio existem em todas as organizações, podendo estar sujeitas a constantes mudanças devido a fatores externos como leis e regulamentos ou até por redefinição da estratégia por parte dos gestores. A gestão dessas regras traz benefícios para as organizações como ajudar a definir objetivos e atingir as metas definidas.

Os profissionais de Sistemas de Informação depararam-se com um obstáculo, pois cada vez que uma regra de negócio sofre alterações têm de redesenhar parte do Sistema de Informação e alinhar com a estratégia empresarial, isso levou ao surgimento dos BRMS.

A adoção de um Sistema de Gestão de Regras de Negócio, deve ser ponderado e pensado devido à sua complexa implementação. As organizações optam por uma abordagem dessas porque para além de trazer vantagens a nível das TI permite depositar as regras de negócio num repositório à parte, o que facilita muito as mudanças a que as organizações estão sujeitas, para além de permitir um melhor alinhamento entre as pessoas, tecnologias e todo o sistema.

Num segundo momento, realizou-se um enquadramento sobre as ferramentas que irão ser estudadas e comparadas, em que através do desenvolvimento de alguns cenários de comparação foi possível comparar as soluções em pontos mais intimistas como os componentes até a complexidade da sua execução e instalação.

De seguida, apresentou-se um caso de estudo em que foi possível, através de um exemplo prático, comparar o desenvolvimento nas duas soluções estudadas, ou seja, através de um cenário, comparar de que forma podiam ser implementadas nas duas ferramentas.

Na última parte, apresentou-se uma *framework* de comparação em que através de uns pontos definidos estudou-se e comparou-se as duas ferramentas. Por fim, apresentou-se um ponto de reflexão sobre os resultados obtidos sob o olhar do autor da Dissertação baseado na experiência obtida no desenvolvimento da Dissertação.

9.2. Dificuldades encontradas

Ao longo do desenvolvimento da dissertação foram encontradas algumas dificuldades tanto na obtenção de informação como na compreensão do tema. Mas com algum esforço foram ultrapassadas.

Porém foram encontradas algumas limitações técnicas que afetaram diretamente o desenvolvimento do projeto, relativamente a ferramenta Camunda. Numa primeira instância um dos objetivos proposto pelo projeto foi realizar um cenário de demonstração em que mostrava as três linguagens através de um modelo a funcionar em simultâneo, porém, após realizar diversas pesquisas e entrar em contacto com a empresa que desenvolve a ferramenta foi-me comunicado que esse módulo apenas estaria disponível se realizasse um “curso” /” formação” dada por colaboradores da organização com um custo de 5000 euros, o que impossibilitou esse objetivo. Numa segunda instância, a plataforma Camunda disponibilizava um trial de 30 dias em que davam acesso para criar modelos das linguagens executar e monitorizar, mas esse tutorial depois de explorar, visto foi gasto tempo na exploração da ferramenta e após pedir nova licença por meio de 7 emails diferentes não foi retornada qualquer resposta.

9.3. Trabalho Futuro

Para trabalho futuro. Importa indicar algumas indicações a seguir para posterior desenvolvimento e análise das ferramentas:

- Determinar novos aspectos de comparação das ferramentas de modo a otimizar a análise;
- Utilizar as mais recentes versões das duas soluções;
- Realizar a análise com a ferramenta Camunda totalmente “desbloqueada”;
- Utilizar um diferente modelo de modo a perceber se com um cenário totalmente distinto é possível substituir os BRMS;

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aalst. (2012). Business Process Management: A Comprehensive Survey. *Department of Mathematics and Computer Science, Technische Universiteit Eindhoven, 5612 AZ Eindhoven, The Netherlands, 2013.*
- Aalst, W., Weske, M., & Grunbauer, D. (2005). Case Handling: A New Paradigm for Business Process Support. *Data and Knowledge Engineering*, 53, 129–162.
- Aalst, & Berens. (2001). Beyond Workflow Management: Product-Driven Case Handling. *In Proceedings of the 2001 International ACM SIGGROUP*, 42–51.
- Aalst, & Hee. (2002). Workflow Management: Models, Methods, and Systems. *MIT Press, Cambridge, MA.*
- Aalst, Hofstede, & Weske. (2003). Business Process Management: A Survey. Lecture Notes. *Computer Science.*
- Adesola, & Baines. (2005). *Developing and evaluating a methodology for business process improvement. Business Management Journal.*
- Andreescu, A., & Mircea, M. (2009). Managing Knowledge as Business Rules. *Informatica Economica*, 13(4), 63–74. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=14531305&AN=47082326&h=nmkeKJBgu/8mMS03difQgDtrK7kpKLNvIo4CbwgZSIX94RdZ3VAfgxlA3ymZWcgXysB85oioriCdSYUiLrvsZA==&crl=c>
- Appleton. (1984). *Business Rules: The Missing Link, Datamation Oct 15th.*
- Bajec, & Krisper. (2005). A methodology and tool support for managing business rules in organisations. *Information Systems*, 30(6), 423–443. <https://doi.org/10.1016/j.is.2004.05.003>
- bmi. (2011). Object Management Group :Decision Model and Notation Request For Proposal.
- Bowers, Button, & Sharrock. (1995). Workflow from within and without: technology and cooperative work on the print industry shopfloor. *Marmolin, H., Sunblad, Y. and Proceedings of European Conference on Computer-Supported.*
- Brodbeck, & Gallina. (2007). Um modelo aplicado de gerenciamento de processos de negócio alinhado aos objetivos estratégicos do Balanced Scorecard de uma indústria eletroeletrônica. *ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO DA INFORMAÇÃO.*
- Chiarello, Emer, & Neto. (2014). An Approach of Software Requirements Elicitation

- Based on the Model and Notation Business Process (BPMN). *Lecture Notes on Software Engineering, Vol. 2, No. 1.*
- Chinosi, & Trombetta. (2011). BPMN: An introduction to the standard. *Volume 34, Issue 1, January 2012, Pages, 124–134.*
- Davenport, Dickson, & Marchand. (2004). Dominando a Gestão da informação. *Porto Alegre.*
- Denning. (1997). A New Social Contract for Research. *Communications of the ACM (40:2), 132–134.*
- Dubouloz. (2004). Business Process Management Systems (BPMS). *Ensures Consulting.*
- Gil. (2002). Como elaborar projetos de pesquisa. (Atlas, Ed.). *São Paulo (Edition 4., P. 100).*
- Gottesdiener. (1997). *Business Rules Show Power, Promise. Application Development Trends in Application Development Trends.*
- Gougeon. (2003). EVERYTHING YOU EVER WANTED TO KNOW ABOUT BUSINESS RULES. *Proyecto ILACO II, Bolivia.*
- Graham. (2006). Business rules management and service oriented architecture a pattern language. *ISBN-13: 978-0470027219, 281.*
- Halle. (2002). *Business Rules Applied—Business Better Systems Using the Business Rules Approach.*
- Halle, & Goldberg. (2009). *The Decision Model: A Business Logic Framework Linking Business and Technology (IT Management).*
- Hauder, Kazman, & Matthes. (2015). Empowering End-Users to Collaboratively Structure Processes for Knowledge Work. *In Proceedings of the 18th International Conference on Business Information Systems (BIS).*
- Hevner, March, & Park. (2004). Design research in information systems research. *MIS Quarterly, 28, 1, 75–105.*
- Hevner, March, Park, & Ram. (2004). DESIGN SCIENCE IN INFORMATION SYSTEMS RESEARCH. *MIS Quarterly Vol. 28 No. 1, Pp. 75-105.*
- Jablonski, & Bussler. (1996). Workflow Management: Modeling Concepts, Architecture and Implementation. *International Thomson Computer Press, London.*
- Karagiannis. (1995). *BPMS: business process management systems . ACM SIGOIS.*
- Keller, Nuttgens, & Scheer. (1992). Semantische Prozessmodellierung auf der Grundlage Ereignisgesteuerter Prozessketten (EPK). *Veröffentlichungen Des Instituts Für Wirtschaftsinformatik, Heft 89, University of Saarland, Saarbrücken,*

- Germany,.
- Ko. (2009). *A Computer Scientist's Introductory Guide to Business Process Management (BPM) Volume 15 Issue 4*.
- Kurz, Schmidt, Fleischmann, & Lederer. (2015). Leveraging CMMN for ACM: Examining the Applicability of a New OMG Standard for Adaptive Case Management. In *Proceedings of the 7th International Conference on Subject-Oriented Business Process Management*.
- Lawrence. (1997). *Workflow Handbook 1997*, Workflow Management Coalition. Wiley, New York, NY.
- Leite, & Resende. (2007). Gestão Corporativa por processos na administração pública municipal: estudo de caso da implantação de BPM no instituto de Curitiba de informática.
- Linehan, & Marie, S. (2011). The Relationship of Decision Model and Notation (DMN) to SBVR and BPMN. *Business Rules Community*, 1–10. Retrieved from <http://www.brcommunity.com/a2011/b597.html>
- March, & Smith. (1995). Design and Natural Science Research on Information Technology. *Decision Support Systems (15)*, 251–266.
- Marin. (2016a). Introduction to the Case Management Model and Notation (CMMN). *University of South Africa IBM Analytics Group*.
- Marin. (2016b). Looking at the Case Management Modeling and Notation (CMMN) from a research perspective. <http://cmmn.limequery.org/index.php/338792?lang=en>.
- Matsumoto. (2011). BUSINESS RULES MANAGEMENT SYSTEM. *Field of Classification Search*.
- Michael Bali. (2009). *Drools Jboss Rules: Developer's Guide*. Packt Publishing 1st Edition.
- Mili, & Boyer. (2011). *Introduction to Business Rules, Agile Business Rule Development*. Berlin Heidelberg.
- Morgan. (2002). *Business Rules and Information Systems: Aligning IT with Business Rules*.
- Muehlen. (2008). Getting started with business process modeling IR BPM. *Conference, Orlando, Florida*.
- Muehlen. (2010). . Modeling languages for business processes and business rules. *A Representational Analysis Information in Systems*, 379–390.
- Oliveira, Carvalho, Jamil, & Carvalho. (2010). *Avaliação de ferramentas de Business*

Process Management (BPMS) pela ótica da gestão do conhecimento- Perspectivas em ciencias da informacao.

- OMG. (2011a). Business Process Model and Notation (BPMN). *Object Management Group, Needham, Mass, USA.*
- OMG. (2011b). Business process model and notation (BPMN 2.0).
- Pocock. (2012). What are the Business Rules and how are they implemented in existing IT systems, 1–8.
- Pourshahid, Amyot, Peyton, Ghanavati, Chen, Weiss, & Forster. (2009). Business process management with the user requirements notation. *9: 269–316 DOI 10.1007/s10660-009-9039-Z.*
- Qumer, & Henderson-Sellers. (2006). Measuring agility and adoptability of agile methods: a 4dimensional analytical tool. *International Conference Applied Computing Ed Guimaraes Barcelona, 503–507.*
- Reijers, H. A. (2006). Implementing BPM systems: the role of process orientation. *Business Process Management Journal, 12(4), 389–409.*
- Révillion. (2001). A Utilização de Pesquisas Exploratórias na Área de Marketing. *XXV Encontro Da ANPAD, 1–15.*
- Ross. (1987). Entity Modeling: Techniques and Applications, Boston MA. *Database Research Group.*
- Ross. (1994). The Business Rule Book. *ISBN-13: 978-0941049078.*
- Sampieri, Collado, & Lucio. (1991). Metodología de la investigación. *Mexico.*
- Schönig, Zeising, & Jablonski. (2013). Supporting collaborative work by learning process models and patterns from cases. In Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing (Collaboratecom). *International Conference Conference, 60–69.*
- Silva, & Pereira. (2015). Modelação de Processos de Negócio: Análise Comparativa de Linguagens. *CAPSI 2015.*
- Simon. (1996). The Sciences of the Artificial (3rded.). *MIT Press, Cambridge, MA.*
- Sordi. (2005). Gestão por processos : uma abordagem da moderna administração São Paulo.
- Standish. (1995). CHAOS, The Standish Group International Inc.
- Taylor. (2005). Using Business Rules Management Systems in an SOA. *Conference Paper in Lecture Notes in Computer Science.*
- Taylor, & Debevoise. (2014). Integrating BPMN and DMN.

<http://www.modernanalyst.com/Resources/Articles/tabid/115/ID/3189/Integrating-BPMN-and-DMN.aspx>.

Tsichritzis. (1998). The Dynamics of Innovation,” in *Beyond Calculation: The Next Fifty Years of Computing*, P. J. Denning and R. M. Metcalfe (eds.). *Copernicus Books, New York*, 259–265.

Vergara. (2005). *Métodos de Pesquisa em Administração Atlas*.

Versendaal, Zoet, Ravesteyn, & Welke. (2011). Alignment of Business Process MANAGEMENT AND BUSINESS RULES. *European Conference on Information Systems 2011 at AIS Electronic Library*.

WfMC. (1999). Workflowmanagement coalition Terminology & glossary.

White. (2004). *Business process modeling notation. Specification, BPML. Org.*