



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA**

---

Relatórios Técnicos  
do Departamento de Informática Aplicada  
da UNIRIO  
n° 0014/2011

## **Estudo de Linguagens para Representação de Regras de Negócio: foco na SBVR**

**Ricardo Diniz Sul**  
**Leonardo Guerreiro Azevedo**  
**Claudia Cappelli**  
**Fernanda Baião**

Departamento de Informática Aplicada

---

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
Av. Pasteur, 458, Urca - CEP 22290-240  
RIO DE JANEIRO – BRASIL

## **Estudo de Linguagens para Representação de Regras de Negócio: foco na SBVR\***

Ricardo Diniz Sull, Leonardo Guerreiro Azevedo, Claudia Cappelli, Fernanda Baião

Núcleo de Pesquisa e Prática em Tecnologia (NP2Tec)  
Departamento de Informática Aplicada (DIA) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

{Ricardo.diniz, azevedo, claudia.cappelli, Fernanda.baiao}@uniriotec.br

**Abstract.** This work presents characteristics of business rule languages, comparing them and listing tool support. In particular, SBVR language is presented in details, including language semantics, business vocabulary description, rule formalisms, and details about the structured ingles to describe business rules and vocabularies. An example of use in a real scenario is presented.

**Keywords:** Business Rules, Business Rules Languages, SBVR.

**Resumo.** Este trabalho apresenta um estudo de linguagens para representação de regras de negócio. Comparações entre as linguagens existentes são apresentadas e ferramentas de apoios são listadas. Em especial, a SBVR é apresentada em detalhes, incluindo semântica da linguagem, descrição do vocabulário do negócio, formalismos para regras e detalhes do uso do inglês estruturado para descrição de regras e vocabulários. Um exemplo de uso da SBVR em um cenário real é apresentado.

**Palavras-chave:** Regras de negócio, Linguagens para Representação de Regras de Negócio, SBVR.

---

\* Trabalho patrocinado pela Petrobras.

## Sumário

1	Introdução	6
2	Linguagens para representação de regras de negócio	6
2.1	URML	7
2.2	RuleML	10
2.3	SWRL	12
2.4	OCL	13
2.5	SBVR	13
2.6	Ferramentas e linguagens de representação de regras	15
3	<i>SBVR - Semantics of Business Vocabulary and Business Rules</i>	16
3.1	A semântica	16
3.2	O vocabulário de negócio	16
3.3	Regras de negócio	17
3.3.1	Regras e lógica formal	17
3.3.2	Regras, fatos e conceitos expressos por termos	17
3.3.3	Regras diretamente aplicáveis	17
4	Inglês estruturado SBVR	18
4.1	Expressões em inglês estruturado SBVR	19
4.1.1	Palavras-chave e frases para formulações lógicas	20
4.1.2	Significados de qualificação de vocabulário e/ou campo de assunto	23
4.1.3	Objetivação e nomeação	23
4.1.4	Funções intencionais	24
4.2	Descrevendo um vocabulário	25
4.2.1	Itens do vocabulário	26
4.2.2	Especificando um conjunto de regras	33
4.3	Padrões para o Inglês Estruturado SBVR	36
4.3.1	Lendo designações do vocabulário SBVR	36
4.3.2	Lendo tipos de fatos incorporados	38
4.3.3	Definindo um tipo de fato para conveniência	41
5	Uso de SBVR em um cenário real	42
5.1	Exemplos de regras reais a serem descritas utilizando SBVR	42
5.2	Passo a passo da escrita de regras no RuleXpress	43
5.3	Execução do passo a passo identificado no uso da ferramenta RuleXpress	49
5.3.1	Escrevendo a regra Cálculo de densidade do óleo	49
5.3.2	Escrevendo a regra Cálculo da massa molecular do óleo.	52
5.3.3	Escrevendo a regra Identificação de poço-coluna a ser pré-analisado	54
5.3.4	Escrevendo a regra Cálculo da fração molar gás	56
6	Conclusão	59
7	Referências bibliográficas	60
	Apêndice A – Repositórios da ferramenta RuleXpress	63

## Figuras

Figura 1 - Exemplo de regra de derivação em URML [Serjik, 2006].....	9
Figura 2 - Exemplo de regra de produção em URML [Serjik, 2006].....	9
Figura 3 - Exemplo de regra de reação em URML [Serjik, 2006].....	10
Figura 4 - Representação gráfica da regra <i>Peter Miller gastou no mínimo 5000 euros no ano passado</i> em RuleML [Boley 2005].....	11
Figura 5 - Representação gráfica da regra <i>A customer is premium if their spending has been min 5000 euros in the previous year</i> em RuleML [Boley 2005].....	12
Figura 6 - Modelo do esquema SBVR [Raj <i>et al.</i> , 2008].....	14
Figura 7 - Formulação lógica de uma regra em SBVR [Raj <i>et al.</i> , 2008].....	15
Figura 8 - Reconhecendo um registro que é o termo primário para um conceito geral. ....	36
Figura 9 - Reconhecendo um registro que é o nome primário para um conceito individual. ....	37
Figura 10 - Reconhecendo um registro que é a leitura preliminar para um tipo de fato binário. ....	37
Figura 11 - Reconhecendo um registro que é a leitura preliminar para um tipo de fato n-ário. ....	38
Figura 12 - Reconhecendo um registro que é a leitura preliminar para um tipo de fato u-nário. ....	38
Figura 13 - Reconhecendo um par de registros (forma sentencial e termo) de um conceito. ....	38
Figura 14 - Definição do termo Grau API.....	49
Figura 15 - Definição do termo Densidade do óleo.....	49
Figura 16 - Definição do termo Óleo.....	49
Figura 17 - Definição do termo “Densidade do óleo” no RuleXpress.....	50
Figura 18 - Especificação da regra Cálculo do Grau API.....	50
Figura 19 - Regra “Cálculo de Grau API” cadastrada no RuleXpress.....	51
Figura 20 - Especificação da regra Cálculo da densidade do óleo.....	51
Figura 21 - Regra “Cálculo de Grau API” relacionada à regra “Cálculo de densidade do óleo no RuleXpress”.....	52
Figura 22 - Regra “Cálculo de densidade do óleo” cadastrada no RuleXpress.....	52
Figura 23 - Definição do termo Massa molecular.....	53
Figura 24 - Regra “Cálculo de Grau API” relacionada à regra “Cálculo da massa molecular do óleo” no RuleXpress.....	53
Figura 25 - Especificação da regra Cálculo da massa molecular do óleo.....	53
Figura 26 - Regra “Cálculo da massa molecular do óleo” cadastrada no RuleXpress.....	54
Figura 27 - Definição do termo Poço-coluna.....	54
Figura 28 - Definição do termo Bombeio Mecânico.....	54
Figura 29 - Definição do termo Bombeio Cavidades Progressivas.....	54
Figura 30 - Definição do termo Bombeio Centrífugo Submerso.....	55
Figura 31 - Definição do termo Estado 1.....	55
Figura 32 - Definição do termo Estado 2.....	55
Figura 33 - Definição do termo Estado 3.....	55
Figura 34 - Especificação da regra Identificação de poço-coluna a ser pré-analisado...55	55
Figura 35 - Regra “Identificação de poço-coluna a ser pré-analisado” cadastrada no RuleXpress.....	56
Figura 36 - Definição do termo Barril de petróleo.....	56

Figura 37 - Definição do termo de representação de “barril de petróleo” no RuleXpress.....	57
Figura 38 - Definição do termo RGO.....	57
Figura 39 - Definição do termo ft3.....	57
Figura 40 - Especificação da regra Conversão de bbl para ft3.....	57
Figura 41 - Regra “Conversão de bbl para ft3” cadastrada no RuleXpress. ....	58
Figura 42 - Especificação da regra Cálculo da fração molar gás.....	58
Figura 43 - Regra “Cálculo da densidade do óleo”, “Conversão de bbl para ft3” e “Cálculo da massa molécula do óleo” relacionada à regra “Cálculo da fração molar gás no RuleXpress”. ....	59
Figura 44 - Regra “Cálculo da fração molar do gás” cadastrada no RuleXpress. ....	59

## 1 Introdução

Regras de negócio definem a essência de uma organização, e por este motivo representam uma importante fonte de informação para o desenvolvimento de soluções de TI que incentivam o alinhamento da TI ao negócio. Regras de negócio restringem como a organização pode se comportar para a execução de suas atividades. Isto inclui políticas, regulamentações, boas práticas. Num nível estratégico, regras de negócio tornam explícitas políticas adotadas pela organização para atingir seus objetivos [Valatkaite e Vasilecas, 2005]. A explicitação de regras requer uma linguagem para representação. Existem várias linguagens para especificação de regras de negócio, tais como URML, RuleML, SWRL, OCL e SBVR.

Este trabalho caracteriza as linguagens para especificação de regras de negócio. Em particular, a linguagem SBVR (Semantics of Business Vocabulary and Business Rules) é apresentada em detalhes por ser o padrão da OMG (Object Management Group) para descrição de regras de negócio. Neste trabalho, também é apresentado o uso da SBVR em um cenário real, avaliando a escrita de regras pertencentes ao processo “Analisar perdas da produção” na ferramenta RuleXpress. A ferramenta RuleXpress foi escolhida neste projeto por ser uma ferramenta que permite a escrita e validação de regras com o formalismo SBVR, além de ser utilizada por grandes empresas, tais como Nestlé, United States Department of Veterans Affairs, NSW Government - Land & Property Management Authority, MMG Insurance, Sociale Verzekeringsbank, NCPA - Northern California Power Agency, West Bend e Nationale Nederlanden.

Este relatório foi produzido pelo Projeto de Pesquisa em Autorização de Informação como parte das iniciativas dentro do contexto do Projeto de Pesquisa do Termo de Cooperação entre UNIRIO/NP2Tec e a PETROBRAS/TIC-E&P/GDIEP.

Esse relatório está organizado em 7 capítulos, sendo o capítulo 1 a presente introdução. No capítulo 2, são apresentadas linguagens de representação de regras. No capítulo 3 é apresentada a SBVR, no capítulo 4 o inglês estruturado SBVR e no capítulo 4.3 os padrões para o inglês estruturado SBVR. O capítulo 5 apresenta exemplos de regras reais a serem descritas utilizando SBVR e no capítulo 5.2 é apresentado um passo a passo da escrita de regras na ferramenta RuleXpress. Finalmente, os capítulos 6 e 7 apresentam conclusões e as referências bibliográficas utilizadas neste trabalho, respectivamente.

## 2 Linguagens para representação de regras de negócio

Existem diferentes linguagens de representação de regras, uma breve descrição de cada linguagem é apresentada abaixo e nas seções seguintes mais detalhes serão apresentados.

- URML - Modelagem de regras utilizando elementos gráficos do diagrama de classes da UML [Serjik, 2006].
- RuleML - Representação de regras para publicação e compartilhamento na Web [RuleML, 2011].
- SWRL [Horrocks *et al.*, 2004] - Proposta para descrição de regras que combina duas linguagens, a RuleML e a OWL (Web Ontology Language).

- OCL [OCL Portal, 2011] - Linguagem desenvolvida pela IBM para representação de regras baseadas em diagramas UML.
- SBVR [BRG, 2011] - Proposta da OMG para documentar termos, fatos e regras de negócio.

Como as diferentes linguagens de representação de regras possuem contextos diferentes, Castro *et al.* [2009] realizaram uma comparação entre as linguagens através de alguns critérios para relacionamento da linguagem com seu contexto de uso. O trabalho dos autores foi estendido para incluir também a avaliação da URML a partir da caracterização de Serjik [2006]. A Tabela 1 apresenta a análise comparativa das linguagens segundo estes critérios.

**Tabela 1 – Comparando linguagens de representação de regras de negócio [Adaptação de Castro *et al.*, 2009].**

	URML	RuleSpeak	OCL	RuleML	SWRL	SBVR
Qual seu objetivo?	Modelagem de regras utilizando elementos gráficos do diagrama de classes da UML.	Representação de regras de negócio.	Representação de expressões, que podem ser regras sobre modelos UML.	Representação de regras, incluindo regras de negócio.	Representação de regras, incluindo regras de negócio.	Representação de regras de negócio
Foi construído para modelagem de regras de negócio?	Sim	Sim	Algumas fontes indicam que sim, mas em seu documento de especificação [OMG, 2006] menciona que foi desenvolvido como uma linguagem de modelagem de negócio.	Não especificamente, mas contempla as regras de negócio.	Não especificamente, mas contempla as regras de negócio.	Sim
Fácil entendimento pelo negócio?	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Trata ambiguidade?	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Observações	Permite uma modelagem gráfica de regras baseada no modelo de classes UML.	Possui um conjunto de melhores práticas para representar as regras de negócio. Foi usada como referência para a definição do padrão SBVR.	A própria OMG mantém a especificação OCL, possui outra linguagem para representação de regras de negócio: SBVR.	Linguagem baseada em XML para representação e intercâmbio de regras com foco na web.	Propõe a combinação de RuleML com OWL, para acrescentar semântica a regras e ontologias.	Padrão OMG Definida pelo "Business Rules Group"

## 2.1 URML

A URML (*UML-Based Rule Modeling Language*) [Serjik, 2006] é uma linguagem criada pelo *REVERSE Working Group 11* como uma proposta de modelagem de regras utilizando elementos gráficos do diagrama de classes da UML. A URML tem como objeti-

vo ser de fácil entendimento por ser uma linguagem visual. Além dos elementos existentes no diagrama de classes UML, a linguagem possui os seguintes elementos:

- Setas condicionais referenciam elementos do modelo como uma classe ou uma associação e representam as condições para a aplicação de uma regra. Pode conter expressões que indicam instâncias e valores a serem atingidos;
- Negação de setas condicionais contém uma linha perpendicular na origem da seta e representam condições negadas que devem condicionar uma regra junto com uma ou mais condições positivas;
- Regras de derivação são representadas com um círculo com um rótulo “DR” e um identificador no interior. Setas entrando indicam condições e setas saindo indicam conclusões;
  - Setas de conclusão se aplicam a elementos do modelo, indicando que qualquer instância é resultado daquela regra quando as condições são satisfeitas.
- Regras de produção são representadas com um círculo com um rótulo “PR” e um identificador no interior. Setas entrando indicam condições e setas saindo com uma ponta dupla indicam ações;
  - Setas de ação se aplicam a ações sobre uma classe, como remover, criar, indicar um valor de atributo ou invocar um método, ou a uma atividade.
- Regras de reação são representadas com um círculo com um rótulo “RR” e um identificador no interior. Há dois tipos de setas entrando, setas condicionais e setas de evento. Há também dois tipos de setas saindo, setas de ação e setas de pós-condição, os dois tipos com ponta dupla;
  - Setas de evento podem referenciar uma classe ou uma regra.

Como exemplos de regras representadas na linguagem URML, podemos destacar os exemplos apresentados por Serjik [2006]:

**1. Exemplo de regra de derivação, com uso de seta condicional e de negação de seta condicional: definição de um papel**

Exemplo: Um solteiro (*Bachelor*) é um homem (*Male*) que não é um marido (*husband*) (Figura 1).

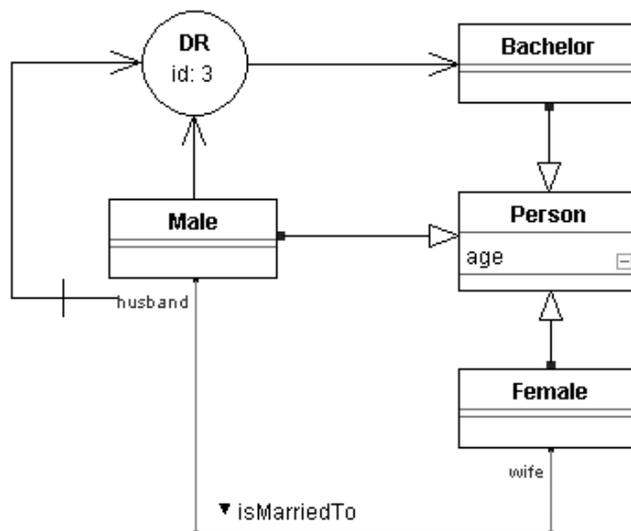


Figura 1 – Exemplo de regra de derivação em URML [Serjik, 2006]

**2. Exemplo de regra de produção: definição do valor de um atributo**

Exemplo: Se a data de uma reserva (*reservationDate*) ocorre 5 dias antes da data de início do serviço de aluguel (*startDate*), oferecer um desconto (*discount*) de 10 ao aluguel (*Rental*) (Figura 2).

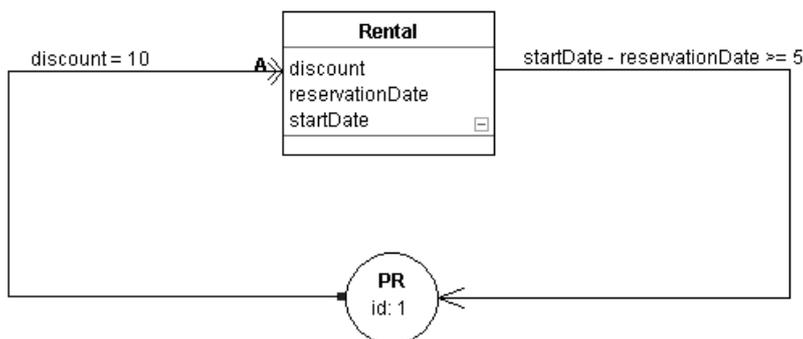


Figura 2 – Exemplo de regra de produção em URML [Serjik, 2006]

**3. Exemplo de regra de reação: tratamento requisições de livros**

Exemplo: Ao requisitar um livro (*BookRequest*), se o livro estiver disponível (*AvailableItem*) então aprovar a requisição (*ApproveOrder*) e diminuir a quantidade de livros no estoque (*SoldItem*) (Figura 3).

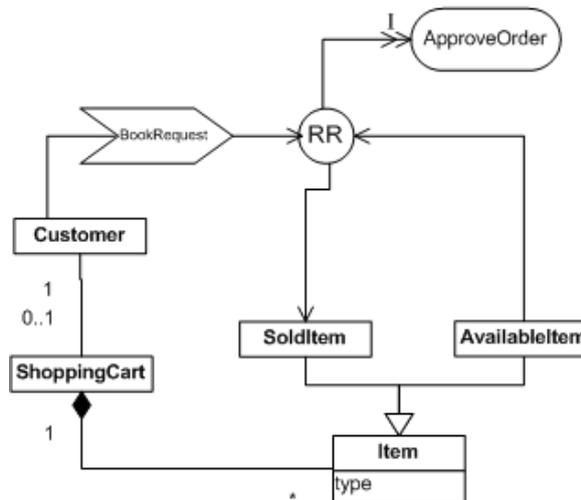


Figura 3 – Exemplo de regra de reação em URML [Serjik, 2006]

## 2.2 RuleML

A RuleML (*Rule Markup Language*) [RuleML, 2011] é uma iniciativa aberta de grupos comerciais e acadêmicos para criação de uma linguagem de marcação. Ela tem como objetivos:

- Criar uma forma canônica abrangente de representação de regras
- Voltada para publicação e compartilhamento de bases de regras na Web

Esta linguagem é baseada em *tags* (estilo XML, RDF, OWL), e suas *tags* mais utilizadas são:

Tabela 2 – Tags da RuleML

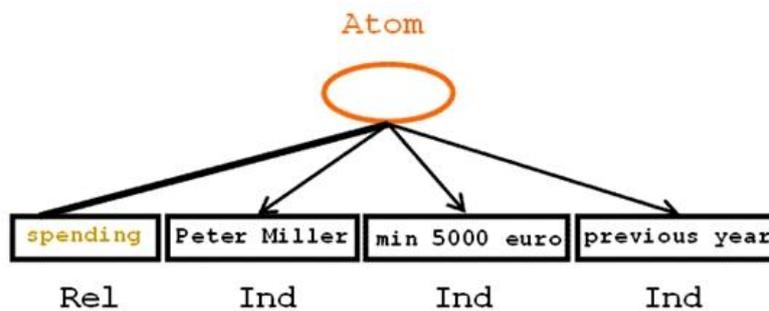
Tag	Significado
<var>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma variável lógica</li> </ul>
<Atom>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma expressão lógica básica, formada por um predicado (ou relação) aplicada a um conjunto de argumentos lógicos.</li> <li>• Geralmente se utiliza a tag &lt;Rel&gt; para a relação lógica, seguida de algum argumento</li> </ul>
<Implies>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma regra lógica de implicação</li> <li>• Possui um papel de conclusão (&lt;head&gt;) - Ação</li> <li>• Possui um papel de premissa (&lt;body&gt;) - Condição</li> </ul>
<Ind>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma constante individual</li> </ul>
<Or>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma expressão disjuntiva</li> </ul>
<And>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma expressão conjuntiva</li> </ul>
<Rel>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uma relação (Predicado Lógico) de um &lt;Atom&gt;</li> </ul>
<body>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “corpo” de uma regra de implicação (&lt;Implies&gt;)</li> <li>• Contém a premissa (parte “if” da regra)</li> </ul>
<head>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A “cabeça” de um regra de implicação (&lt;Implies&gt;)</li> <li>• Contém o conseqüente (parte “then” da regra)</li> </ul>

Mais detalhes podem ser obtidos em [RuleML, 2011] (<http://ruleml.org/0.91/glossary>).

Como exemplos de regras representadas na linguagem RuleML, podemos destacar os exemplos ilustrados por Boley *et al.* [2005], apresentados a seguir.:

1. Peter Miller gastou no mínimo 5000 euros no ano passado

```
<Atom>
  <Rel>spending</Rel>
  <Ind>Peter Miller</Ind>
  <Ind>min 5000 euro</Ind>
  <Ind>previous year</Ind>
</Atom>
```



**Figura 4 – Representação gráfica da regra *Peter Miller gastou no mínimo 5000 euros no ano passado* em RuleML [Boley 2005]**

2. A customer is premium if their spending has been min 5000 euros in the previous year.

```
<Implies>
  <head>
    <Atom>
      <Rel>premium</Rel>
      <Var>customer</Var>
    </Atom>
  </head>
  <body>
    <Atom>
      <Rel>spending</Rel>
      <Var>customer</Var>
      <Ind>min 5000 euro</Ind>
      <Ind>previous year</Ind>
    </Atom>
  </body>
</Implies>
```

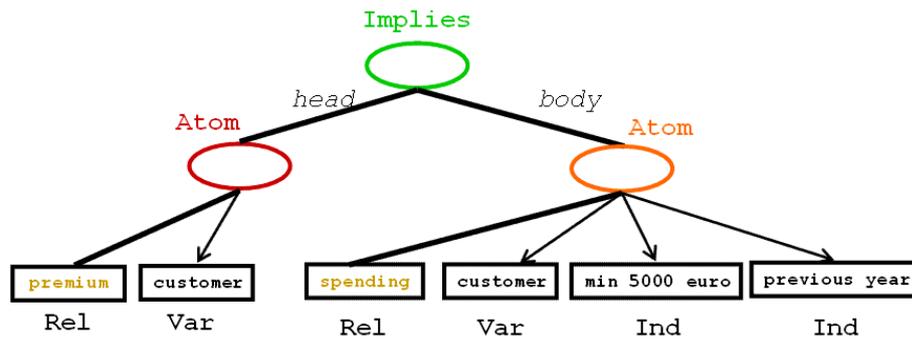


Figura 5 – Representação gráfica da regra A customer is premium if their spending has been min 5000 euros in the previous year em RuleML [Boley 2005]

## 2.3 SWRL

A SWRL (*Semantic Web Rule Language*) [Horrocks *et al.*, 2004] é uma proposta de linguagem para descrição de regras que combina duas linguagens: a RuleML e a OWL (*Web Ontology Language*). Sua descrição completa foi submetida ao W3C em 2004.

A OWL é uma linguagem apoiada pelos membros do W3C que tem como objetivo definir, representar e facilitar a identificação e processamento de ontologias na Web.

- A estrutura de uma ontologia em OWL inicia com um cabeçalho em uma tag RDF (*Resource Description Framework*) contendo declaração de referências para interpretação da ontologia.
- Em seguida tem o cabeçalho da ontologia com a tag <owl:Ontology> que descreve a ontologia e permite importações de outras ontologias.
- Os elementos básicos de uma ontologia são as classes, as propriedades, as instâncias e os relacionamentos entre essas instâncias.

A SWRL estende OWL para representação de regras, mantendo a estrutura semântica das informações. Como exemplo de regra em SWRL temos [Horrocks *et al.*, 2004]:

1. x1 possui pai (pai ou mãe) x2 e x2 possui um irmão x3, então x1 possui um tio x3. Esta regra também pode ser representada assim:  $hasParent(?x1,?x2) \wedge hasBrother(?x2,?x3) \Rightarrow hasUncle(?x1,?x3)$

```
<ruleml:imp>
  <ruleml:_rlab ruleml:href="#example1"/>
  <ruleml:_body>
    <swrlx:individualPropertyAtom
      swrlx:property="hasParent">
      <ruleml:var>x1</ruleml:var>
      <ruleml:var>x2</ruleml:var>
    </swrlx:individualPropertyAtom>
    <swrlx:individualPropertyAtom
      swrlx:property="hasBrother">
      <ruleml:var>x2</ruleml:var>
      <ruleml:var>x3</ruleml:var>
    </swrlx:individualPropertyAtom>
  </ruleml:_body>
```

```

<ruleml:_head>
  <swrlx:individualPropertyAtom
swrlx:property="hasUncle">
    <ruleml:var>x1</ruleml:var>
    <ruleml:var>x3</ruleml:var>
  </swrlx:individualPropertyAtom>
</ruleml:_head>
</ruleml:imp>

```

## 2.4 OCL

A OCL (*Object Constraint Language*) [OCL, 2011] é uma linguagem desenvolvida pela IBM para representação de regras baseadas em diagramas UML. Seu objetivo é tratar aspectos de uma especificação que os diagramas não conseguem representar. Sua linguagem é textual e formal, não permitindo ambiguidades.

Uma expressão em OCL é composta de um contexto (*context*), o elemento do modelo ao qual a regra se aplica; e um tipo de restrição que pode ser invariante (*inv*), pré-condição (*pre*) e pós-condição (*post*). A seguir, são apresentados exemplos de regras representadas na linguagem OCL [OCL, 2010, 2011].

1. Uma companhia deve possuir mais de 50 empregados.

```

context c: Company inv:
c.numberOfWorkers > 50

```

2. O salário de uma pessoa varia com uma data e esta deve ser posterior a 01/01/1950. Sendo a data superior a 01/01/2001, o resultado é 3000, senão o resultado é 2000.

```

context Person::income(d: Date): Integer
pre: d > "01/01/1950"
post: if d > "01/01/2001" then
    result = 3000
else
    result = 2000

```

## 2.5 SBVR

A OMG (Object Management Group), em 2007 aprovou a versão 1.0 da especificação SBVR (*Semantics of Business Vocabulary and Business Rules*) [BRG, 2011], permitindo que regras pudessem ser expressas na forma de linguagem natural e voltadas para o negócio. Uma pessoa do negócio pode escrever as regras em sua própria linguagem, criando modelos semânticos para as mesmas. A SBVR tem as seguintes características:

- Interpretável em lógica de predicados com uma pequena extensão em lógica modal;
- Baseado em um inglês estruturado para estruturar uma frase de uma regra de negócio;
- Estruturas que permitem sua representação em XML [W3C, 2006], e vocabulário baseado em XMI Schema [OMG, 2005], permitindo um padrão ser usado por ferramentas que suportem o formato SBVR;

- Instancia um meta-modelo no formato MOF [OMG, 2006] capaz de capturar vocabulário e estruturas de regras de negócio, para a integração entre ferramentas, aplicativos e dados.

A SBVR se baseia no seguinte axioma: “Regras são constituídas de tipos de fatos e tipos de fatos são constituídos de termos”. A Figura 6 ilustra o esquema SBVR [Raj *et al.*, 2008]. Exemplos de termos são cartão bancário e pin, ou seja, termos do negócio. Tipos de fatos definem fatos incluindo os termos do negócio. “cartão bancário tem um pin” e “pin é um número de identificação” são exemplos de tipos de fatos.

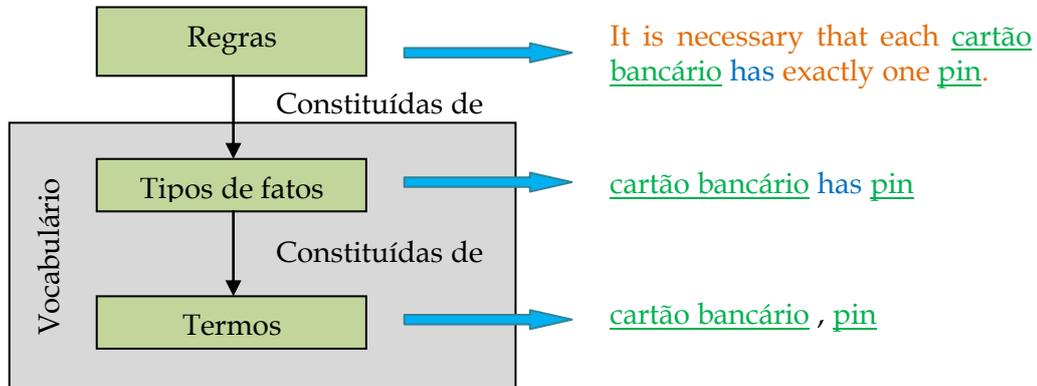


Figura 6 – Modelo do esquema SBVR [Raj *et al.*, 2008]

A SBVR tem seu conjunto próprio de palavras-chave e terminologias para escrever vocabulários e regras de negócio. Raj *et al.* [2008] resume os seguintes conceitos de SBVR:

- O vocabulário do negócio na SBVR é uma coleção de entidades do negócio (**termo**), suas instâncias (**nome**) e relacionamentos (**tipo de fato**) entre eles:
  - **Termos:** são nomes ou grupos de palavras que podem ser utilizadas para designar uma entidade do negócio. Por exemplo: banco, investimento bancário.
  - **Nome:** palavras usadas para representar uma instância em particular. Por exemplo: “BB” para representar uma instância de banco, neste caso, Banco do Brasil.
  - **Tipo de fato:** correspondem a sentenças utilizadas para representar os relacionamentos entre os termos. Por exemplo, o tipo de fato “cliente que possui conta é membro” que também pode ser escrito como “cliente possui conta” e “cliente é membro”.
- Cada regra de negócio representa alguma semântica de um artefato do negócio. Um artefato do negócio corresponde a algum elemento tratado pelo negócio como, por exemplo, Item e Pedido. Dessa forma, existirão regras para representar a semântica existente entre estes elementos. A SBVR provê uma estrutura para formular esta semântica a qual é conhecida como formulação lógica (Figura 7). Ela corresponde a uma sintaxe abstrata e independente de linguagem usada para representar o significado de uma regra.

REGRA: It is necessary that each banco has at least one escritório.

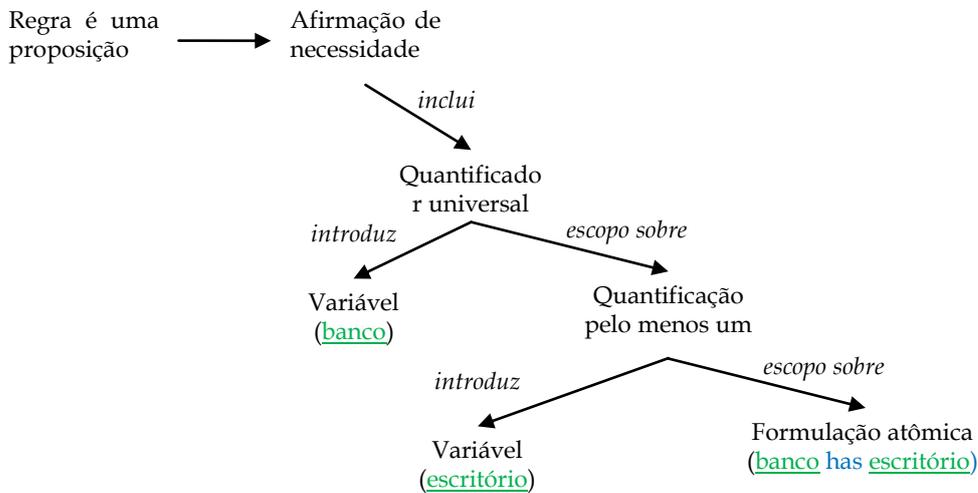


Figura 7 – Formulação lógica de uma regra em SBVR [Raj *et al.*, 2008]

## 2.6 Ferramentas e linguagens de representação de regras

Algumas ferramentas BRMS, que são ferramentas de apoio para gestão de regras de negócio, foram avaliadas por Duarte *et al.* [2010]. Dentre as principais ferramentas BRMS avaliadas podemos observar que a maioria utiliza linguagem proprietária para representação de regras de negócio. A ferramenta RuleXpress, por outro lado, é um repositório de vocabulário e regras e que utiliza a linguagem SBVR como linguagem de representação de regras. Uma lista das ferramentas e suas linguagens são apresentadas a seguir:

- FICO Blaze Advisor<sup>1</sup>
  - SRL (Structured Rule Language) – linguagem proprietária.
- ESI Logist<sup>2</sup>
  - Logist Language – linguagem proprietária.
- Ilog BRMS<sup>3</sup>
  - BAL (Business Action Language) e IRL (Ilog Rule Language) – linguagens proprietárias.
- RuleXpress<sup>4</sup>
  - SBVR

<sup>1</sup> <http://www.fico.com>

<sup>2</sup> <http://www.esi-knowledge.com>

<sup>3</sup> <http://www.ilog.com>

<sup>4</sup> <http://www.rulearts.com/>

- InRule <sup>5</sup>
  - Business Authoring Language – linguagem proprietária.

### 3 **SBVR - Semantics of Business Vocabulary and Business Rules**

Devido ao seu formalismo, poder de expressão e por ser o padrão definido pela OMG, a SBVR foi escolhida para ser utilizada como linguagem para representação de regras de negócio neste trabalho. Esta seção tem o objetivo de apresentar as principais características da SBVR obtidas a partir da especificação da linguagem [OMG, 2008].

#### 3.1 A semântica

“Semântica” é “o significado ou relação de significados de um sinal ou conjunto de sinais”, como apresentado pela *Merriam-Webster Collegiate Dictionary* (MWCD). Em SBVR os sinais podem ser de qualquer forma: palavras, frases, códigos, números, ícones, sons, etc. SBVR inclui dois vocabulários especializados:

- “Vocabulário para descrever vocabulários de negócio”: trata de todos os tipos de termos e significados (além de significados de Regras de Negócio);
- “Vocabulário para descrever regras de negócio”: trata da especificação do significado das regras de negócio, e é baseado no “Vocabulário para descrever vocabulários de negócio”.

Os dois foram separados de modo que o “vocabulário para descrever vocabulários de negócio” poderia ser usado de forma independente - por exemplo, como base para vocabulários para processos de negócio ou funções organizacionais.

#### 3.2 O vocabulário de negócio

Um vocabulário de negócio contém todos os termos especializados, nomes e tipos de fatos e conceitos de uma determinada organização ou comunidade que o utiliza em seu falar e/ou escrever com o objetivo de fazer negócio.

O “Vocabulário para descrever vocabulários de negócio” da SBVR é baseado nas normas ISO:

- ISO 1087-1 (2000) “O trabalho de terminologia - Vocabulário - Teoria e aplicação” [ISO1087-1];
- ISO 704 (2000) “O trabalho de terminologia - Princípios e métodos” [ISO704];
- ISO 860 (1996) “O trabalho de terminologia - Harmonização de conceitos e termos” [ISO860].

Existem normas ISO adicionais para representar conceitos básicos, tais como nomes de países e códigos (ISO / IEC 3166), datas e horários (ISO / IEC 8601), códigos de moeda (ISO / IEC 4217), endereços (ISO / IEC 11180), que são susceptíveis de ser ado-

---

<sup>5</sup> <http://www.inrule.com>

tadas em vocabulários usando SBVR como uma questão de prática, mas não foram incluídos na especificação.

### 3.3 Regras de negócio

#### 3.3.1 Regras e lógica formal

Para a especificação da SBVR uma regra consiste de uma lógica formal. Especialistas nesta área alegam que o melhor tratamento para a interpretação da SBVR de regras envolve *obrigação* e *necessidade*. Por conseguinte, em SBVR, a regra é “um elemento de orientação que introduz uma obrigação ou uma necessidade.” As duas categorias fundamentais de *regras* são:

- **Regras Estruturais:** Estas são regras que regem como a empresa opta por organizar-se (como a empresa é “estruturada”), além de coisas que a empresa tem envolvimento. Regras estruturais complementam definições (por exemplo, de aluguel):

Exemplo de regra que trata necessidade: Um cliente tem pelo menos um dos seguintes procedimentos:

- uma reserva de locação.
- uma locação em andamento.
- uma locação concluída nos últimos 5 anos.

Exemplo: Cada cliente tem exatamente um contrato de locação.

- **Regras Operativas:** Estas são as regras que regem a conduta das atividades empresariais. Em contraste com as regras estruturais, regras operativas são aquelas que podem ser diretamente violadas por pessoas envolvidas nos assuntos da empresa (por exemplo, de aluguel):

Exemplo: Um cliente que aparece embriagado ou drogado não deve ser dado à posse de um carro para locação.

#### 3.3.2 Regras, fatos e conceitos expressos por termos

Informalmente, um fato é uma associação entre dois ou mais conceitos, por exemplo, “Aluguel de carros está localizado em uma filial”.

Em SBVR, as regras são sempre construídas através da aplicação de necessidade ou obrigação de fatos. Por exemplo, a regra “Um aluguel não deve ter mais de três motoristas adicionais” é baseada no fato “Aluguel tem motorista adicional”.

Por este motivo, SBVR percebe um princípio fundamental na abordagem de regras de negócio no nível do negócio, que é “As regras de negócio constituem-se de fatos, e os fatos constituem-se de conceitos expressos por termos”.

#### 3.3.3 Regras diretamente aplicáveis

Todas as regras de negócio operacionais devem ser diretamente aplicáveis. Para ser aplicável, uma regra operativa tem de ser definida de tal forma que as violações podem ser detectadas. O regime de execução pode detectar uma violação e tomar as me-

didadas adequadas (por exemplo, corrigir a infração, notificar as outras partes e/ou aplicar penalidades aos infratores).

Pessoas que fazem parte da governança de uma empresa diretamente governam o que as pessoas fazem no negócio, e o que eles ditam precisa ser cumprido. Ser diretamente aplicável é o que distingue políticas de negócio de regras de negócio operacionais. A importância disso é que quando pessoas especificam um conflito de negócio ou necessitam definir elementos a serem administrados no mundo real, elas precisam pensar em duas coisas.

Primeiro, o elemento administrado é diretamente aplicável - ou seja, é possível observar o que as pessoas estão fazendo, e reconhecer se estão cumprindo ou não, sem a necessidade de amplificação ou explicação de pessoas da governança? Se não for, então o elemento administrado é uma política de negócio e a definição do negócio ainda não terminou. É preciso desenvolver regras de negócio operacionais, decorrentes da política comercial, que são diretamente aplicáveis.

Por exemplo, em aluguel de veículos, o elemento de governança “veículos não devem ser exportados” não é suficientemente preciso para ser executado. É uma política de negócio e precisa de regras operacionais através das quais possa ser executada. Por exemplo:

- Cada carro de aluguel deve ser registrado no país local a que é atribuído após a compra.
- O país de registro de um carro alugado não deve ser alterado.
- Se um carro está localizado fora do país de registro, pode ser atribuído somente alugueis com retorno localizado em seu país de registro.
- Se um carro alugado está em um local fora do seu país de registro por mais de cinco dias, deverá obrigatoriamente retornar ao seu país de origem.

Segundo, se o elemento administrado é diretamente aplicável, este deveria ser derivado de uma política empresarial. Se não for, os projetistas da empresa devem estar cientes disto (e podem optar a questionar se a regra é adequada).

## 4 Inglês estruturado SBVR

A SBVR define um vocabulário em inglês para descrever vocabulários e estabelecer regras. Há muitas maneiras diferentes para que este vocabulário e outros vocabulários em inglês, utilizando SBVR, possam ser combinados com palavras comuns (em inglês) e estruturas para expressar definições e demonstrações. No entanto, a semântica de definições e regras pode ser formalmente representada em termos do vocabulário SBVR e, particularmente, em termos de formulações lógicas (a conceitualização SBVR da lógica formal).

A descrição do inglês estruturado SBVR é dividida nas seguintes subseções:

- Expressões em inglês estruturado SBVR
- Descrevendo um vocabulário
- Entradas de vocabulário
- Especificando um conjunto de regras
- Entradas de orientação

## 4.1 Expressões em inglês estruturado SBVR

As fontes de formulações lógicas formais utilizadas abaixo são também utilizadas para denominações individuais e declarações não formais a fim de denotar qual conceito definido está sendo utilizado.

Há quatro estilos de fontes de sentido formal:

- **Termo** - A fonte para 'termo' é utilizada para a designação de um substantivo (que não seja um conceito individual), que faz parte de um vocabulário a ser utilizado ou definido (exemplo, **formulação modal**, **fato**). Este tipo é aplicado à designação nos casos em que ela é definida e sempre que for utilizado.

Os termos são normalmente definidos com letras minúsculas, a menos que incluam um nome próprio. Os termos são definidos de forma singular, mas formas plurais estão implicitamente disponíveis para uso.

- **Nome** - A fonte para 'nome' é utilizada para a designação de um conceito individual - um nome. Os nomes tendem a ser nomes próprios (exemplo, **Rio de Janeiro**). Este estilo é aplicado a um nome, onde é definido e onde ele é usado. Observe que valores numéricos em declarações formais também são mostrados neste estilo (exemplo, **25**).

Nomes aparecem geralmente com a primeira letra em maiúsculo, mas não necessariamente.

- **Verbo** - A fonte para 'verbo' é utilizada para denominação de fatos - normalmente um verbo, preposição, ou uma combinação destas. Tal designação é definida no contexto de um fato. Esta fonte é utilizada, tanto no contexto de mostrar um fato (exemplo, **esquema de referência is for conceito**) e no contexto de usá-lo em um comunicado (exemplo, **Each esquema de referência is for at least one conceito.**”).
- **Palavra-chave** - A fonte para 'palavra-chave' é utilizada para os símbolos linguísticos utilizados para construir expressões - palavras que podem ser combinadas com outras designações para formar as declarações e definições (exemplo, **each** e **it is obligatory that**).

As aspas também utilizam o estilo da 'palavra-chave'. As aspas simples são utilizadas em torno de um fato que está sendo mencionado (exemplo, **esquema de referência is for conceito**), as aspas são utilizadas para falar sobre fatos). As aspas duplas são utilizadas em outros casos, como para citar uma declaração.

As aspas simples são também utilizadas para referir a um conceito - para se referir ao conceito em si e não para as coisas que ele denota. Neste caso, uma denominação citada ou fato é precedido pela palavra **conceito** ou um termo para uma espécie de conceito. Por exemplo, a declaração: **The conceito 'quantificação' is a categoria of the conceito 'formulação lógica'** se refere a conceitos nomeados, e não para quantificações e formulações lógicas. Uma função pode ser nomeada a respeito de um fato da mesma maneira (exemplo, **the função 'significado' of the fato 'expressão represents significado'**”).

O ponto também utiliza o estilo de 'palavra-chave'. Um ponto é usado para encerrar uma declaração, mas não uma definição. Outros símbolos de pon-

tuação (por exemplo, parênteses, vírgula) também utilizam o estilo de ‘palavra-chave’ como parte de uma expressão formal.

#### 4.1.1 Palavras-chave e frases para formulações lógicas

Palavras-chave e frases são utilizadas para expressar cada tipo de formulação lógica. As letras ‘n’ e ‘m’ representam o uso de um número inteiro literal. As letras ‘p’ e ‘q’ representam expressões de proposições.

- **Quantificação**

each	<a href="#">quantificação universal</a>
some	<a href="#">quantificação existencial</a>
at least one	<a href="#">quantificação existencial</a>
at least $n$	<a href="#">quantificação de pelo menos <math>n</math></a>
at most one	<a href="#">quantificação de no máximo <math>n</math></a>
at most $n$	<a href="#">quantificação de no máximo <math>n</math></a>
exactly one	<a href="#">quantificação de exatamente um</a>
exactly $n$	<a href="#">quantificação de exatamente <math>n</math></a>
at least $n$ and at most $m$	<a href="#">quantificação de intervalo numérico</a>
more than one	<a href="#">quantificação com mais de um</a>

- **Operadores lógicos**

it is not the case that $p$	<a href="#">negação lógica</a>
$p$ and $q$	<a href="#">conjunção</a>
$p$ or $q$	<a href="#">disjunção</a>
$p$ or $q$ but not both	<a href="#">disjunção exclusiva</a>
if $p$ then $q$	<a href="#">implicação</a>
$q$ if $p$	<a href="#">implicação</a>
$p$ if and only if $q$	<a href="#">equivalência</a>
not both $p$ and $q$	<a href="#">formulação nand</a>
neither $p$ nor $q$	<a href="#">formulação nem</a>
$p$ whether or not $q$	<a href="#">formulação se ou não</a>

Quando um sujeito se repete e se usa ‘and’ ou ‘or’ o sujeito repetido pode ser omitido. Por exemplo, a afirmação: “Uma implicação tem um antecedente and a implicação é incorporada em uma formulação modal,” pode ser abreviado para: “Uma implicação tem um antecedente and é incorporado em uma formulação modal.” Da mesma forma, sujeitos e verbos repetidos podem ser omitidos. Por exemplo, a afirmação: “Uma implicação tem um antecedente and as implicações tem um consequente”, pode ser abreviado para: “Uma implicação tem um antecedente and um consequente.”

A palavra-chave ‘not’ é usada em uma expressão antes do verbo “is” como uma forma de introduzir uma [negação lógica](#). Além disso, a palavra-chave “does not” é usadas antes de outros verbos (modificado para o infinitivo) para introduzir uma [negação lógica](#).

- **Operadores modais**

it is obligatory that $p$	<u>formulação de obrigação</u>
it is prohibited that $p$	<u>formulação de obrigação</u> incorporado a uma <u>negação lógica</u>
it is necessary that $p$	<u>formulação de necessidade</u>
it is impossible that $p$	<u>formulação de necessidade</u> incorporada a uma <u>negação lógica</u>
it is possible that $p$	<u>formulação de possibilidade</u>
it is permitted that $p$	<u>formulação de permissibilidade</u>

As palavras-chave seguintes são usadas em expressões com um verbo para formar verbos complexos que adicionam uma operação modal.

... <b>must</b> ...	<u>formulação de obrigação</u>
... <b>must not</b> ...	<u>formulação de obrigação</u> incorporada a uma <u>negação lógica</u>
... <b>always</b> ...	<u>formulação de necessidade</u>
... <b>never</b> ...	<u>formulação de necessidade</u> incorporada a uma <u>negação lógica</u>
... <b>may</b> ...	<u>formulação de permissibilidade</u>

A palavra-chave “**only if**” é usada em combinação com algumas das palavras-chave e frases acima para inverter uma modalidade.

... <b>may</b> ... <b>only if</b> $p$	é equivalente a	... <b>must not</b> ... <b>if not</b> $p$
<b>it is permitted that</b> $q$ <b>only if</b> $p$	é equivalente a	<b>it is obligatory that not</b> $q$ <b>if not</b> $p$
<b>it is possible that</b> $q$ <b>only if</b> $p$	é equivalente a	<b>it is necessary that not</b> $q$ <b>if not</b> $p$

Por exemplo, as duas afirmações abaixo possuem o mesmo significado.

Um carro **may** ser alugado **only if** o carro está disponível.

Um carro **must not** ser alugado **if** o carro **not** está disponível.

A palavra-chave “**only**” pode também ser utilizada antes de uma preposição em combinação com “**may**” para inverter uma modalidade. Uma frase nominal após uma preposição é entendida como uma negação restrita, como mostrado nestas duas declarações equivalentes:

Um carro **may** ser alugado **only** para um condutor autorizado.

Um carro **must not** ser alugado para uma pessoa **that is not** um motorista licenciado.

Por causa do uso de “**only**” ao afirmar operações modais, o padrão “ $p$  **if and only if**  $q$ ” para equivalência não é usado se  $p$  envolve uma operação modal.

- **Outras palavras-chave**

**the**

Utilizado com uma designação para fazer uma referência pronominal para uma utilização anterior da mesma designação. Este forma uma ligação a uma variável de uma quantificação.

Introdução de um nome de algo individual ou de uma descrição definida.

**a, an**

Quantificador universal ou existencial, dependendo do contexto com base nas regras em inglês.

#### another

(usado com um termo que foi usado anteriormente na mesma declaração), quantificador existencial mais a condição de referência a um assunto que não foi previamente referenciado.

#### a given

Quantificador universal utilizado fora de uma formulação lógica em que 'a given' é usado de tal forma que representa um assunto de cada vez. Isso é usado para evitar ambiguidades onde 'a', por si só pode ser interpretado como um quantificador existencial. Dentro de uma definição, 'a given' introduz uma variável auxiliar que formaliza a definição.

#### that

Quando precede uma designação para um substantivo, esta é a variável de ligação (como o 'the').

Após uma designação de um substantivo, e antes de uma denominação para um fato, este é usado para introduzir uma restrição a assuntos denotados pela denominação anterior baseado em fatos sobre eles.

Quando seguido por uma declaração proposicional, este é usado para introduzir nomeação de uma preposição ou objetivação, dependendo do resultado esperado é uma proposição ou um fato.

#### who

O mesmo que a segunda definição de 'that', mas usado para uma pessoa.

#### is of

A preposição comum "of" é usada como uma abreviação para "that is of." Para qualquer forma sentencial que tenha a forma geral de '<placeholder 1> has <placeholder 2>' há uma forma implícita invertida de '<placeholder 2> is of <placeholder 1>', que tem o mesmo significado.

#### what

Utilizado para introduzir uma variável em uma projeção, assim como indicar que uma projeção está sendo formulada para ser considerada por uma questão ou uma resposta à nomeação.

Considere o exemplo: *It is obligatory that each carro alugado is owned by exactly one filial.*

O exemplo acima inclui três palavras-chave ou frases (*It is obligatory/that each/exactly one*), duas denominações de substantivo (carro alugado/filial) e um fato (*is owned by*).

Abaixo estão duas declarações de uma única regra:

1. A locação deve ter no máximo três motoristas adicionais.
2. É obrigatório que cada aluguel tenha no máximo três motoristas adicionais.

Usando os estilos de fonte de Inglês estruturado SBVR, estas declarações de regra são:

1. A locação must *have* at most three motoristas adicionais.
2. It is obligatory that each aluguel *has* at most three motoristas adicionais.

A característica ‘motorista is of age’ tem a seguinte definição: “a idade do motorista tem pelo menos a idade mínima de locação”. Abaixo está a definição usando o estilo de inglês estruturado SBVR.

the idade of the motorista is at least the idade mínima de locação

#### 4.1.2 Significados de qualificação de vocabulário e/ou campo de assunto

Alguns significados são usados para designar assuntos diferentes em diferentes vocabulários ou em diferentes contextos. Em inglês estruturado SBVR um significado pode ser seguido por parênteses colocando o nome de um vocabulário e/ou um campo de assunto. Se ambos estão presentes, eles são separados por uma vírgula. Considere os seguintes exemplos:

Necessidade: Each cliente (responsável pelo carro alugado) is a locatário corporativo or is a cliente individual.

Se a mesma regra é afirmada em um lugar onde o Vocabulário de aluguel não é utilizado para escrever regras, a regra poderia ser declarada como se segue, a fim de qualificar totalmente seus termos:

Necessidade: Each cliente (Vocabulário de aluguel, responsável pelo carro alugado) is a locatário corporativo (Vocabulário de aluguel) or is an cliente individual (Vocabulário de aluguel).

#### 4.1.3 Objetivação e nomeação

A palavra-chave ‘that’ pode apresentar uma proposta a ser objetivada ou nomeada. Os exemplos a seguir usam tipos de fatos ‘carro is assigned to aluguel’, ‘atribuição de carro involves carro’, ‘atribuição de carro is to aluguel’, ‘aluguel has data de entrega’, e ‘aluguel is guaranteed by cartão de crédito’.

O exemplo abaixo é uma objetivação. Afirma que uma atribuição de carro é uma realidade denotada pela proposição de que um carro é atribuído a uma locação fornecida. Note que apenas o terceiro uso de ‘that’ no exemplo abaixo apresenta uma objetivação. Os outros introduzem restrições.

Necessidade: A atribuição de carro that *involves* a carro and that is to a aluguel is a realidade that the carro is assigned to the aluguel.

Uma objetivação usa uma expressão proposicional para identificar uma situação ou evento. Estados e eventos podem ser relacionados com tempo e duração ou estarem envolvidos em quaisquer fatos que se refiram a estados ou eventos. Considere os seguintes exemplos de tipos de fato.

estado de coisas occurs before ponto no tempo

estado de coisas<sup>1</sup> occurs before estado de coisas<sup>2</sup> occurs

A regra a seguir usa o primeiro fato acima:

A atribuição de carro that is to a aluguel must occur before the data de levantamento of the aluguel.

O inglês estruturado SBVR suporta objetivação através de um mecanismo conveniente que se baseia na palavra “*occurs*” na designação de um fato após uma expressão substituível. Uma forma implícita de um fato pode ser usada com o objetivo de uma expressão proposicional no lugar da expressão substituível, deixando assim de fora a palavra “*occurs*.” Em outras palavras, a regra acima pode ser descrita da seguinte forma:

A carro must be assigned to a aluguel before the data de levantamento of the aluguel.

Usando esta forma implícita a objetivação ocorre implicitamente, sem a definição correspondente dos substantivos para cada fato cujas instâncias podem ser objetivadas. Por exemplo, usando o segundo fato listado acima, podemos formar a seguinte regra, embora o substantivo seja definido para o fato ‘aluguel is guaranteed by cartão de credito’.

A aluguel must be guaranteed by a cartão de credito before a carro is assigned to the aluguel.

O exemplo seguinte é uma nomeação de proposição. São usados os fatos adicionais ‘relatório specifies fato’ e ‘aluguel has relatório de aluguel’. A palavra-chave ‘*that*’ nomeia um fato a ser especificado.

Necessidade: If a carro is assigned to a aluguel then the relatório de aluguel of the aluguel must specify that the carro is assigned to the aluguel.

O próximo exemplo é uma resposta de nomeação. A palavra-chave ‘*what*’ é usada para colocar as variáveis em uma projeção.

Necessidade: The relatório de aluguel of each aluguel must specify what carro is assigned to the aluguel.

Uma expressão de uma declaração pode incluir a palavra-chave ‘*what*’ várias vezes, colocando mais variáveis na projeção (exemplo, “*what* carro is assigned to *what* aluguel”).

#### 4.1.4 Funções intencionais

Alguns fatos sobre tempo e mudanças têm o que pode ser chamado de funções intencionais. O inglês estruturado SBVR utiliza uma sintaxe especial para identificar expressões por funções intencionais nos fatos. Normalmente, uma expressão substituível é mostrada usando uma designação de um conceito que generaliza a sua função, mas para uma função intencional esse conceito é um tipo de conceito e é representado entre colchetes após a designação de um substantivo que corresponde à sintaxe utilizada pelo verbo. Alguns exemplos de tal fato estão listados abaixo.

assunto [conceito individual] is changed

Exemplo: “Se o tempo programado de um aluguel é mudado...”.

assunto1 becomes assunto2 [substantivo]

Exemplo: “Se um motorista de um aluguel tiver a carteira apreendida antes da data real do período de aluguel...”.

quantidade1 [conceito individual] increases by quantidade2

Exemplo: “Se o hodômetro marcar uma quantidade maior que 10.000 milhas durante uma locação...”.

## 4.2 Descrevendo um vocabulário

Um vocabulário é descrito em uma subseção do documento como um glossário com registros para conceitos e com representações no vocabulário. A introdução de uma descrição de vocabulário inclui o nome do vocabulário e ainda pode incluir qualquer um dos vários tipos de detalhes mostrados no esquema a seguir.

### <Nome do Vocabulário>

Descrição:  
Fonte:  
Linguagem da Comunidade:  
Idioma:  
Vocabulário incluso:  
Nota:

- **Nome do Vocabulário**

O nome do vocabulário no estilo de fonte do 'Nome'

- **Descrição**

O campo 'Descrição' é utilizado para introduzir o escopo e a proposta do vocabulário.

- **Fonte**

O campo 'Fonte' é usado se o vocabulário que está sendo descrito é baseado em um trabalho formalmente definido. Por exemplo, se o vocabulário que está sendo descrito é baseado em um glossário ou outro documento desenvolvido independentemente do formalismo da SBVR.

- **Linguagem da Comunidade**

O campo 'Linguagem da Comunidade' é utilizado para nomear a comunidade que controla este vocabulário e o utiliza em seu falar, sendo assim responsável por este vocabulário.

- **Idioma**

O campo 'Idioma' é usado para nomear o idioma em que o vocabulário é baseado. O nome dos idiomas é baseado na [ISO 639-2 \(English\)](#). Por padrão, o inglês é adotado. Observe que o inglês estruturado SBVR é baseado apenas em inglês, por isso as descrições, definições e outros detalhes são em inglês, mas as representações que estão sendo definidas podem ser em outros idiomas.

### Vocabulário de aluguel de carro

Idioma: Portuguese

- **Vocabulário Incluso**

O campo 'Vocabulário incluso' é usado para indicar que outro vocabulário está totalmente incorporado ao vocabulário que está sendo descrito. Todas as denominações e formas de tipos de fatos do vocabulário incluído fazem parte do vocabulário que está sendo descrito.

- **Nota**

O campo 'Nota' possui notas explicativas que não estão em outros campos.

### 4.2.1 Itens do vocabulário

Cada registro é um conceito único, chamado de registro do conceito. Ele começa com uma representação primária que pode ser uma denominação ou um tipo de fato para o conceito.

Qualquer um dos vários campos pode ser listado sob a representação primária. Um esquema de um registro de vocabulário é demonstrado abaixo seguido de uma explicação de cada campo.

<p><u>&lt;representação primária&gt;</u></p> <p>Definição:</p> <p>Fonte:</p> <p>Dicionário base:</p> <p>Conceito geral:</p> <p>Tipo de conceito:</p> <p>Necessidade:</p> <p>Possibilidade:</p> <p>Esquema de referência:</p> <p>Nota:</p> <p>Exemplo:</p> <p>Sinônimo:</p> <p>Forma sinônima:</p> <p>Considerar:</p> <p>Domínio do campo:</p> <p>Namespace URI:</p>
---

- **Definição**

Uma definição é mostrada como uma expressão que pode ser logicamente substituída pela representação primária. Não é uma sentença, de modo que não termine em um período.

A definição pode ser totalmente formal, parcialmente formal ou informal.

Estilos de definição são explicados a seguir para diferentes tipos de conceitos.

- **Definição de um tipo de objeto**

Um padrão comum de definição começa com uma designação para um conceito mais geral seguida pela palavra-chave *'that'* (usado com um segundo sentido definido pela palavra *'that'*, como explicado na subseção *outras palavras-chave* acima) e, em seguida, uma expressão de características necessárias e suficientes que caracterizam um assunto de um conceito definido a partir de outros assuntos de um conceito mais geral.

Outro padrão menos usado também lida com uma designação para um conceito mais geral, mas utiliza a palavra *'of'* com outra expressão, como explicado na subseção *outras palavras-chave* acima.

Dois tipos de definições são formalmente expressos para que se tenha uma definição totalmente formal.

1. Um fato que o conceito define é uma categoria de um determinado conceito mais geral

## 2. Uma projeção fechada que define o conceito.

Só a primeira definição é formalmente expressa por uma definição parcialmente formal. Uma definição parcialmente formal lida com um estilo de designações que são para um conceito mais geral. Essa designação é geralmente seguida pela palavra-chave 'that' e, em seguida, uma expressão informal de características necessárias e suficientes.

O exemplo a seguir mostra uma definição parcialmente formal. É formalmente expresso o fato de que o conceito 'ícon' é uma categoria de 'designação não verbal', mas usa palavras que são externas ao vocabulário formal disponível.

ícon  
Definição: designação não verbal that é uma representação pictórica

O próximo exemplo é totalmente formal, pois utiliza palavras ou termos previamente definidos, dado que todas as palavras utilizadas são termos (verde sublinhado), palavras chave (marrom) ou verbo (azul). Sua interpretação formal inclui o conceito 'representação' especializado no conceito e inclui também uma projeção fechada que transmite a semântica da definição.

representação  
alegação obrigatória  
Definição: verdadeiramente that a given expressão represents a given significado

O exemplo seguinte não é totalmente formal. Ele define o conceito mais geral utilizado pela SBVR.

assunto  
Definição: qualquer coisa perceptível ou imaginável

A definição de um tipo de objeto em geral pode ser lida como uma declaração com o seguinte padrão (onde "a" representa o "a" ou "an"):

A <designação> is a <definição>.

Por exemplo: Um (An) ícone é uma designação não verbal que é uma (is a) representação pictórica.

Outro estilo de definição formal é a *extensional*. Ele usa uma disjunção para combinar uma série de conceitos. Por exemplo, um conceito contextualizado é qualquer coisa que é uma função ou uma faceta.

conceito contextualizado  
Definição: função or faceta

### o Definição de um conceito individual

Uma definição de um conceito individual deve ser uma descrição definitiva de uma única coisa. Pode começar com um artigo definido (por exemplo, "the"), e geralmente pode ser lida como uma declaração com o seguinte padrão.

[The] <designação> is <definição>.

O principal "The" é utilizado opcionalmente dependendo da denominação. São frequentes os casos em que um conceito individual não tem definição,

pois é amplamente compreendido. Nesse caso, o campo 'Conceito Geral' pode ser usado para indicar o tipo do assunto nomeado. Por exemplo:

Alemanha

Conceito Geral: país

○ **Definição de um tipo de fato**

A definição dada para um tipo de fato é uma expressão que pode ser substituída por uma declaração simples expressa através de uma forma de tipo fato do tipo de fato.

A definição deve se referir aos *placeholders* na forma do tipo fato. Isso é feito no sentido de relacionar a definição para as coisas que desempenham uma função em instâncias do tipo fato. Seja a definição formal ou não, cada referência a um espaço reservado aparece na fonte do 'termo' e é precedido pelo artigo definido "the".

A seguir, é apresentado um exemplo informal seguido por um totalmente formal. O primeiro é caracterizado como informal, pois utiliza palavras que não estão presentes na SBVR e/ou termos não definidos, já o segundo caracteriza-se como formal, pois utiliza somente palavras que estão definidas pela SBVR e termos previamente definidos.

declaração *expresses* proposição

Definição: **the** proposição é que se entende por **the** declaração

sequência is of conceito geral

Definição: **each** assunto **that is included in the** sequência is an instance of the conceito geral

A segunda definição acima é formal, que se traduz em uma projeção fechada, ou seja, nesta definição são utilizadas palavras previamente definidas não permitindo ambiguidades.

A definição de um tipo de fato pode geralmente ser lida usando o padrão abaixo, que é mostrado para um tipo de fato binário, mas funciona para tipos de fato de qualquer arbitrariedade ("a" representa o "a" ou "an").

*A fact that a given <espaço reservado 1> <designação tipo de fato> a given < espaço reservado 2> is a fact that <definição>.*

Por exemplo: *A fact that a given statement expresses a given proposition is a fact that the proposition is what is meant by the statement.*

De forma similar, a equivalência entendida a partir de uma definição do tipo fato pode geralmente ser lida usando o seguinte padrão:

*A <espaço reservado 1> <designação tipo de fato> a < espaço reservado 2> if and only if <definição>.*

Por exemplo: Uma (A) declaração expressa uma (a) proposição se e somente se (*if and only if*) a proposição é o significado da declaração.

• **Fonte**

O campo 'Fonte' é usado para indicar a fonte de um vocabulário ou documento de um conceito.

A denominação de origem para o conceito é dado em colchetes e citado após o nome da fonte. Ela pode ou não coincidir com a representação principal da entrada. Se a fonte tem um nome para o conceito em si, o nome é dado entre colchetes. A designação de fonte é citada se é um termo para o conceito. Por exemplo, no caso do termo assunto, ele tem como fonte a norma ISO 1087-1 em inglês seção 3.1.1 que define o conceito individual *object*, e para conceito individual segue a mesma ideia.

assunto

Fonte: [ISO 1087-1 \(English\)](#) (3.1.1) ['object']

conceito individual

Fonte: [ISO 1087-1 \(English\)](#) (3.2.2) ['individual concept']

A palavra-chave “**based on**” indica a definição do conceito e é em grande parte derivada da fonte dada, mas pode ter algumas modificações, como no exemplo a seguir.

idioma

Definição: sistema de sinais arbitrários (como vozes ou símbolos escritos) e regras para combiná-los como o usado por uma nação, povo ou comunidade distinta

Fonte: **based on** [AH](#)<sup>6</sup>

- **Dicionário base**

Este campo possui uma definição de um dicionário comum que suporta o uso da representação primária. A referência da fonte de entrada (escrita no estilo 'Fonte' que é descrita acima) é fornecida no final da definição citada. Um dicionário base não deve ser interpretado como uma definição adotada.

- **Conceito geral**

O campo 'Conceito geral' pode ser usado para indicar um conceito que generaliza o conceito do registro. Isto não é necessário se houver uma definição que se inicia com o conceito geral, mas é útil nos casos em que uma definição não é fornecida, como é o caso dos conceitos individuais (nomeado coisas) ou conceitos de uma fonte. Exemplos:

Alemanha

Conceito geral: [país](#)

conceito individual

Fonte: [ISO 1087-1 \(English\)](#) (3.2.2) ['individual concept']

Conceito Geral: [conceito](#)

- **Tipo de conceito**

O campo 'Tipo de Conceito' é usado para especificar um tipo de conceito de registro. Ele normalmente não é usado se o conceito não tem nenhum tipo particular que seja obviamente diferente da representação primária.

---

<sup>6</sup> *American Heritage Dictionary.*

- Um nome é implícito para um [conceito individual](#).
- Qualquer termo é implícito para um [tipo de objeto](#).
- Uma forma de um tipo de fato é implícita para um [tipo de fato](#).
- Para uma forma de um tipo de fato, um espaço reservado implica um [tipo de fato unário](#) e dois espaços reservados implica um [tipo de fato binário](#). Por exemplo, '[variável](#) *has* [tipo](#)' é implicitamente um [tipo de fato binário](#).
- Sempre que uma definição formal dá um conceito mais geral, o conceito a ser definido especializa o conceito mais geral.

Se mais de um tipo de conceito é mencionado, eles são separados por vírgulas.

O tipo de conceito '[papal](#)' é geralmente utilizado quando o item principal é um termo. O exemplo abaixo mostra que o conceito '[operador lógico](#)' é uma função que é desempenhada por uma formulação lógica.

[operador lógico](#)  
 Tipo de Conceito: [papal](#)  
 Definição: [formulação lógica](#) em que *a* [given](#) [operador lógico](#) opera

Qualquer [tipo de objeto](#) que especializa o conceito '[conceito](#)' pode ser dado como um tipo de conceito. O conceito '[formulação obrigatória](#)' é um tipo de formulação lógica, que é definido abaixo.

[tipo de formulação lógica](#)  
 Definição: [conceito](#) *that specializes the* [conceito](#) '[formulação lógica](#)' *and that* classifica uma [formulação lógica](#) com base na presença ou ausência de uma operação lógica principal ou quantificadora

[formulação obrigatória](#)  
 Tipo de Conceito: [tipo de formulação lógica](#)

- **Necessidade e Possibilidade**

Uma 'Necessidade' ou 'Possibilidade' geralmente é suplementar a uma definição. O campo 'Necessidade' é utilizado para indicar algo que é necessariamente verdadeiro. O campo 'Possibilidade' explica que algo é uma possibilidade que não está impedida, por definição.

A frase-chave "*it is necessary that*" pode ser omitida da declaração de uma regra estrutural intitulada "Necessidade", porque está implícita no campo. Abaixo estão alguns exemplos - duas reivindicações de necessidade e uma reivindicação de possibilidade.

[representação](#)  
 Necessidade: *Each* [representação](#) *has exactly one* [expressão](#).  
 Necessidade: *Each* [representação](#) *represents exactly one* [significado](#).

[vocabulário namespace](#) *maps to* [pacote](#)  
 Possibilidade: *A* [vocabulário namespace](#) *maps to more than one* [pacote](#).

Definições expressam características que são necessárias e suficientes para distinguir coisas denotadas por um conceito. Às vezes, existem necessida-

des além do que é suficiente. O campo 'Necessidade' é usado para declarar tais necessidades.

- **Esquema de Referência**

O campo 'Esquema de referência' é usado para indicar a forma como um assunto denotado por um termo pode ser distinguido um do outro com base em um ou mais fatos sobre os assuntos. Um esquema de referência é expresso referindo-se à ao menos uma função de um tipo de fato binário e indica se uma referência envolve uma única instância da função ou se envolve a extensão de instâncias relacionadas.

Um artigo ('a', 'an', ou 'the') indica um uso simples de uma função no qual uma única instância é usada em referência. O artigo definido 'the' só é apropriado onde possa haver no máximo uma instância da função. As palavras 'the set of' indicam que a extensão é utilizada. A palavra 'and' é usada para conectar as expressões que usam múltiplas funções em um esquema de referência.

Os exemplos a seguir, de esquemas de referência, são retirados do vocabulário SBVR. O primeiro usa um único valor de função 'formulação lógica fechada' do tipo de fato 'formulação lógica fechada means proposição' o que significa que uma proposição pode ser identificada por qualquer formulação lógica fechada, cujo significado é a proposição. A segunda utiliza duas funções de tipo de fato. Ela usa um artigo definido, pois cada função de ligação tem exatamente um objetivo vinculado e é para exatamente uma função do tipo de fato.

proposição

Esquema de Referência: a formulação lógica fechada that means the proposição

função de ligação

Esquema de Referência: the objetivo vinculado that is referenced by função de ligação and the função do tipo de fato that has the função de ligação

O esquema de referência para o próprio campo de esquema de referência usa três funções de extensão.

esquema de referência

Esquema de Referência: the set of funções de tipo de fato that are simply used by the esquema de referência and the set of funções de tipo de fato that are extensionally used by the esquema de referência and the set of características that are used by the esquema de referências

- **Nota**

O campo 'Nota' é usado para rotular notas explicativas que não se encaixam dentro de outros campos.

- **Exemplo**

O campo 'Exemplo' é usado para rotular exemplos que envolvem um item do vocabulário.

- **Sinônimo**

Um sinônimo é outra denominação que pode ser substituída por uma representação primária. É uma designação para o mesmo conceito. Se a repre-

sentação primária é uma forma de um tipo de fato, então o campo 'Forma Sinônima' é usado em vez de 'Sinônimo'.

Os exemplos a seguir mostram dois sinônimos de um conceito que tem uma definição. A designação preferida é dada como representação primária.

implicação

Definição: formulação lógica that se aplica a lógica "(MATERIALMENTE) IMPLÍCITA" a operação ( $\rightarrow$ ) para um antecedente e um consequente  
Sinônimo: implicação material

Cada sinônimo está no vocabulário *namespace* do vocabulário.

- **Forma sinônima**

Uma forma sinônima é uma forma de um tipo de fato para o mesmo tipo de fato. A ordem dos espaços reservados para uma função do tipo de fato pode ser diferente. Uma forma sinônima pode aparecer em lugares diferentes para o mesmo item. No entanto, isto não é geralmente feito quando a forma sinônima é simplesmente uma forma passiva da representação primária. O exemplo a seguir mostra uma forma sinônima que inverte a ordem das funções do tipo fato. Como a forma sinônima é simplesmente uma forma passiva de representação primária, ela não aparece como um item separado.

declaração expresses proposição

Definição: the proposição é que o se entende the declaração  
Forma sinônima: proposição is expressed by declaração

A forma sinônima não é necessariamente usada nas mesmas designações para todos os espaços reservados que são utilizados na designação primária. Um espaço reservado pode utilizar uma designação diferente. Os que utilizam a mesma designação como espaços reservados da forma primária representam as funções de tipos de fatos correspondentes, e um espaço reservado que não corresponde às demais funções do tipo fato. O exemplo abaixo mostra dois itens, ambos para o mesmo conceito. Um deles é expresso em termos de uma função (instância) e os outros não.

conceito corresponds to assunto

Definição: the assunto está na extensão the conceito  
Forma sinônima: conceito has instância

conceito has instância

Forma sinônima: conceito corresponds to assunto

Se o termo é usado simultaneamente para vários espaços reservados, então os índices podem ser usados para distingui-los.

assunto1 is assunto2

Forma sinônima: assunto1 equals assunto2

O significado de duas formas de tipo de fato corresponde a um sinônimo se as duas representam o mesmo tipo de fato.

Cada sinônimo está no vocabulário *namespace* do vocabulário.

- **Considerar**

Quando a representação primária não é a representação preferida para o conceito de entrada, o campo “Considerar” introduz a representação preferencial. Nenhuma definição é dada neste caso.

- **Domínio do campo**

Sempre que um significado não é exclusivo de um vocabulário, há uma necessidade de qualificação por um domínio do campo. O domínio do campo de uma denominação é dado usando o campo “Domínio do campo”, como mostram os exemplos abaixo.

cliente

Domínio de campo: Responsável pelo carro alugado

See: locatário

cliente

Domínio de campo: Vendas de veículos

Definição: pessoa que compra um carro alugado da locadora em uma de suas filiais

- **Namespace URI**

Se o registro principal é um *namespace*, o ‘Namespace URI’ será usado para indicar uma URI do *namespace*. Se o registro principal é para um vocabulário, o campo ‘Namespace URI’ é usado para indicar um URI de vocabulário *namespace* para o vocabulário. Exemplo:

Significado e Representação de Vocabulário

Conceito Geral: vocabulário

Namespace URI:

<http://www.omg.org/spec/SBVR/20070901/MeaningAndRepresentation>

#### 4.2.2 Especificando um conjunto de regras

Um conjunto de regras é especificado em uma subseção do documento, com vários registros individuais para uma orientação. Estes registros são explicados na subseção seguinte. A introdução de um conjunto de regras inclui o nome do conjunto de regras e pode ainda incluir qualquer um dos vários tipos de detalhes mostrados abaixo.

<Nome do conjunto de regras>

Descrição:

Vocabulário:

Nota:

Fonte:

- **Nome do conjunto de regras**

O nome do conjunto de regras (*ruleset*) aparece no campo ‘nome’.

- **Descrição**

O campo ‘Descrição’ é utilizado para descrever o escopo e a proposta das regras.

- **Vocabulário**

O campo ‘Vocabulário’ é usado para identificar o vocabulário (definido em termos da SBVR) que é usado por declarações no conjunto de regras.

- **Nota**

O campo 'Nota' é usado para identificar notas explicativas que não se encaixam dentro de outros campos.

- **Fonte**

O campo 'Fonte' é utilizado quando o conjunto de regras é baseado em outro trabalho específico, definido separadamente deste. Uma referência a este trabalho é definida em um rótulo.

Cada entrada em um conjunto de regras é um elemento de orientação - expressa em um dos seguintes procedimentos:

- Uma declaração de regra de negócio operativa
- Uma declaração regra de negócio estrutural
- Uma declaração de um aviso de permissão
- Uma declaração do um aviso de possibilidade

Regras de negócio incluem apenas as regras da competência empresarial, enquanto um aviso é exatamente o oposto de uma regra. Considerando que uma regra sempre restringe um grau de liberdade, um aviso sempre confirma ou lembra que um grau de liberdade existe ou é permitido. Registros também podem ser feitos para as regras estruturais que não estão sob a competência empresarial. Cada registro inclui a declaração em si e, opcionalmente, inclui outras informações em outros campos como mostrado abaixo.

<Declaração de Orientação>

Nome:

Tipo de Orientação:

Descrição:

Fonte:

Declaração Sinônima:

Nota:

Exemplo:

Nível de Aplicação:

- **Declaração de orientação**

Uma declaração de orientação pode ser expressa formalmente ou informalmente. Uma declaração formal usa apenas texto formalmente definido - utilizando todo o vocabulário necessário disponível (por definição ou adoção) de forma que nenhum conceito externo seja necessário. Tal afirmação pode ser formulada como uma formulação lógica.

- **Nome**

O campo 'Nome' é usado para especificar um nome para o elemento de orientação. O nome é então parte do vocabulário formal.

- **Tipo de Orientação**

O campo 'Tipo de Orientação' é usado para indicar o tipo de elemento de orientação, ou seja, um dos seguintes:

- regra de negócio operativa

- regra de negócio estrutural
- aviso de permissão - Toda obrigação implica uma permissão. Exemplo: (Em um banco) Não existe uma regra que uma pessoa deve ter uma determinada idade, a fim de abrir uma conta poupança: “Não há idade mínima para abrir uma conta poupança.” Isso é entendido como um aviso de permissão porque ‘a idade mínima’ é definida como “a idade que deve ser alcançado, a fim de participar de uma determinada atividade” e nenhuma restrição foi colocada sobre ela. Em outras palavras, o comportamento “abrir uma conta bancária” não deve ser anulado com base na idade.
- aviso de possibilidade - Toda necessidade implica uma possibilidade. Exemplo: (Em um banco) O elemento de orientação é: “É possível que um saldo de conta seja negativo”.
- aviso de opcionalidade - O propósito de um aviso de opcionalidade é antecipar a aplicação de “regras” que podem ser assumidas por alguns membros de uma comunidade semântica, mas que na verdade não são regras de comportamento impostas pela comunidade. Exemplo: (Aluguel de carros) Aviso de que não é obrigatório (ou proibido) que um carro alugado seja deixado apenas na filial de retorno especificado no contrato de aluguel. Isso pode ser expresso, por exemplo, como “No final de um aluguel, não é obrigatório (mas é permitido) que um carro alugado seja deixado na filial de retorno do contrato de locação especificado pela empresa locadora”.
- aviso de contingência - O propósito de um aviso de contingência é antecipar a aplicação de “regras” que podem ser assumidas por alguns membros de uma comunidade semântica, mas na verdade não são regras de definição admitidas pela comunidade. Exemplo: (Aluguel de carros) Aviso de que não é necessário que um motorista qualificado tenha mais de 21. Isso pode ser expresso de várias maneiras, como por exemplo: “Não é nem necessário nem impossível de que a idade de um motorista qualificado seja pelo menos 21”, ou “É possível (mas não necessário) que um condutor qualificado seja menor de 21 anos”.

- **Descrição**

O campo ‘Descrição’ é utilizado para descrever uma orientação informal de um indivíduo (como fornecido por um usuário do negócio).

- **Fonte**

O campo ‘Fonte’ é usado se a orientação é de uma fonte específica. Ele rotula uma referência a essa fonte.

- **Declaração Sinônima**

O campo ‘Declaração sinônima’ é usado para estados adicionais, declarações equivalentes de orientação. Por exemplo, uma determinada regra pode ser expressa em uma forma ‘proibitiva’ e também em uma forma ‘obrigatória’. Quanto à declaração primária de orientação, estas declarações adicionais podem ser formais ou informais.

- **Nota**

O campo 'Nota' é usado para identificar notas explicativas que não se encaixam dentro de outros campos.

- **Exemplo**

O campo 'Exemplo' descreve exemplos de aplicações do elemento de orientação.

- **Nível de Aplicação**

O campo 'Nível de Aplicação' descreve o nível de imposição que se aplica a uma regra de negócio operativa, vale ressaltar que é somente para regras operativas.

### 4.3 Padrões para o Inglês Estruturado SBVR

Esta seção tem como objetivo auxiliar a interpretação da SBVR em inglês estruturado SBVR.

#### 4.3.1 Lendo designações do vocabulário SBVR

Esta subseção apresenta a interpretação dada a três tipos de denominações: Termos, Nomes, Fatos.

- **Termo primário para um conceito geral**

Quando temos um registro de vocabulário, como mostrado na Figura 8, exemplificando o termo *comunidade*, este deverá ser lido como:

*'comunidade' é um termo para um conceito geral. Ele é o termo 'primário' utilizado para o conceito.*

fonte que é estilo de 'termo'



elementos de definição intencionalmente desfocados, ignorar

**Figura 8 – Reconhecendo um registro que é o termo primário para um conceito geral.**

Este é um tipo de designação típica de registro de vocabulário apresentado como um 'termo' - o termo primário para um conceito geral.

É possível ter termos adicionais de um determinado conceito geral (ou seja, termos que são sinônimos).

Quando se considera útil fazer registros explícitos para os termos não primários em uma apresentação do vocabulário, os termos não primários podem aparecer no campo 'Considerar' a referir-se ao conceito primário.

- **Nome primário para um conceito geral**

Quando temos um registro de vocabulário, como mostrado na Figura 9, este deverá ser lido como:

*'Correspondência numérica real' é um termo que é um nome para um conceito individual. Ele é o nome primário utilizado para o conceito.*

Correspondência numérica real ← fonte que é estilo de 'nome'

Definição: denomina-se corpo dos números reais a coleção dos elementos pertencentes à conclusão dos racionais, formado pelo corpo de frações associado aos inteiros (números racionais), e a norma associada ao infinito.

← elementos de definição intencionalmente desfocados, ignorar

**Figura 9 – Reconhecendo um registro que é o nome primário para um conceito individual.**

Este é um tipo de designação típica de registro de vocabulário apresentado como um 'nome' - o nome primário de um conceito individual.

É possível ter nomes adicionais para um determinado conceito individual (ou seja, nomes que são sinônimos).

- **Leitura primária ('Forma Sentencial') para um tipo de fato.**
  - **Leitura primária ('Forma Sentencial') para um tipo de fato - Tipo de fato binário.**

Quando temos um registro de vocabulário, como mostrado na Figura 10, este deverá ser lido como:

*Há um tipo de fato relacionando estes dois conceitos e usa a designação 'shares understanding of' quando os termos conceito estão nesta ordem. Opcionalmente, leituras alternativas podem ser feitas usando o campo 'Formas sinônimas' (como ilustrado na parte inferior da Figura 10).*

← forma sentencial de tipo de registro de vocabulário

comunidade semântica *shares understanding of* conceito

Definição: conceito é aquilo que a mente concebe ou entende: uma ideia ou noção, representação geral e abstrata de uma realidade.

Forma sinônima: conceito *has shared understanding by* comunidade semântica

**Figura 10 – Reconhecendo um registro que é a leitura preliminar para um tipo de fato binário.**

Esta é uma espécie típica de forma sentencial de registro de vocabulário para um tipo de fato - neste caso de um tipo de fato binário.

É possível ter leituras adicionais para um tipo de fato determinado (ou seja, as leituras que são 'formas sinônimas' do tipo de fato).

- **Leitura primária ('Forma Sentencial') para um tipo de fato - Tipo n-ário.**

Quando temos um registro de vocabulário, como mostrado na Figura 11, este deverá ser lido como:

*Há um tipo de fato ternário relacionando estes três conceitos, usando 'is replaced by ... in' quando o tipo de fato usa esses termos para os conceitos nesta sequência.*

carro alugado *is replaced by* veículo de substituição *in* avaria durante a locação

Definição: Se durante uma locação o cliente encontrar uma avaria no carro, este carro deve ser imediatamente substituído por outro.

**Figura 11 – Reconhecendo um registro que é a leitura preliminar para um tipo de fato u-nário.**

- **Leitura primaria ('Forma Sentencial') para um tipo de fato - Tipo u-nário.**

Quando temos um registro de vocabulário, como mostrado na Figura 12, este deverá ser lido como:

*Há um tipo de fato u-nário para este conceito, com a denominação 'is damaged'.*

carro alugado is damaged

Definição: Se um carro esta danificado, o seu dano deve ser avaliado para que as providências necessárias sejam tomadas.

**Figura 12 – Reconhecendo um registro que é a leitura preliminar para um tipo de fato u-nário.**

Este é um tipo de uma forma sentencial de registro de vocabulário para um tipo de fato - neste caso, um tipo de fato u-nário.

- **Dois registros do vocabulário (Forma Sentencial e Termo) para um conceito**

Quando temos um registro de vocabulário, como mostrado na Figura 13, este deverá ser lido como:

*Essas duas entradas são para os conceitos coextensivos. Eu entendo que, embora sejam dois registros do vocabulário, eles têm as mesmas instâncias.*

carro alugado is recovered from que não é do site de Aluguel to filial

recuperação de carro

Definição: realmente that a given carro alugado is recovered from a given que não é do site de Aluguel to a given filial

**Figura 13 – Reconhecendo um par de registros (forma sentencial e termo) de um conceito.**

### 4.3.2 Lendo tipos de fatos incorporados

Há também os tipos que são definidos quando a linguagem do inglês estruturado SBVR é usada para compor a definição de um registro de vocabulário. A seguir serão apresentados os padrões mais comuns para escrita de registros.

- **Categorização de tipo de fato**

Quando temos:

comunidade semântica

Definição: comunidade cuja característica é unificar um entendimento comum (percepção) das coisas que eles têm de lidar

Corresponde a uma abreviação para:

comunidade semântica

Tipo de Conceito: categoria

Definição: comunidade cuja característica é unificar um entendimento comum (percepção) das coisas que eles têm de lidar

Iremos ler como:

O conceito 'comunidade semântica' é uma 'categoria' de um conceito mais geral 'comunidade'. Além disso, sabemos que o que distingue este tipo particular de comunidade a partir do caso geral é que é ... <distinções colocadas fora do resto da definição>

- **É papel do tipo de fato**

Quando temos:

locatário  
Tipo de Conceito: papel  
Definição: motorista que,,, eu

Iremos ler como:

O conceito 'locatário' é um papel que pode ser desempenhado por um condutor, especificamente aquele que ... <distinções interpostas fora do resto da definição>

- **Tipo de fato partitivo**

Quando temos:

conjunto de significados compartilhados1 *contains* conjunto de significados compartilhados2  
Tipo de Conceito: tipo do fato partitivo  
Definição: *the* conjunto de significados compartilhados *includes* tudo em *another* conjunto de significados compartilhados

conjunto de significados compartilhados *includes* conjunto de conceitos compartilhados  
Tipo de Conceito: tipo do fato partitivo

Iremos ler como:

*Um conjunto de significados compartilhados contém outros conjuntos de significados compartilhados.*

*Um conjunto de significados compartilhados inclui conjunto de conceitos compartilhados.*

vocabulário1 *incorporates* vocabulário2  
Tipo de Conceito: tipo do fato partitivo  
Definição: *the* vocabulário1 *includes* *each* símbolo *that is included in the* vocabulário2  
Nota: Quando houver mais de um vocabulário incluso, uma hierarquia de inclusão pode fornecer prioridade para a seleção de definições.  
vocabulário2 *is incorporated into* vocabulário1

vocabulário *includes* símbolo  
Tipo de Conceito: tipo do fato partitivo  
símbolo *is included in* vocabulário

Iremos ler como:

*Um vocabulário incorpora (outro) vocabulário.*

*Um vocabulário inclui símbolos.*

- **Instância para conceito geral ('extensão predefinida')**

Quando temos:

Canadá

Conceito Geral: país

Iremos ler como:

*Canadá é uma instância do conceito 'país' (ou, 'Canada' é uma designação de um determinado país)*

Normalmente, esse tipo de registro é simplesmente 'indicado' (ou talvez 'adotado'), sem definição. No entanto, quando uma definição é escrita, seu estilo pode especificar o conceito geral. Neste exemplo, o campo 'Conceito Geral' pode ser omitido. Por exemplo, a entrada abaixo define 'Indústria de Aluguel de Carros' para uma instância de 'comunidade semântica'

Indústria de Aluguel de Carros

Definição: the comunidade semântica that is o grupo de pessoas que trabalham no ramo de locação de veículos

- **Tipo de categorização**

Quando temos:

tipo de filial

Definição: conceito that specializes the conceito 'filial' and that classifies a filial baseada nas horas de operação and capacidade de armazenamento de carro

filial da cidade

Tipo de Conceito: tipo de filial

Definição: filial que atua em uma cidade

Iremos ler como:

*O conceito 'tipo de filial' tem instâncias que são (ou estão em correspondência 1:1) em determinadas categorias de 'filial' - dependendo da interpretação que você utiliza para este padrão.*

*'filial da cidade' é uma categoria de 'filial'.*

*'filial da cidade' é (ou está em correspondência 1:1) com um 'tipo de filial'.*

- **Esquema de categorização**

Quando temos:

Filiais por Tipo

Descrição: segmentação that is for filial and subdivides filial baseada no tipo de filial

Necessidade: Filiais por Tipo contains the categorias 'filial aeroporto' and 'filial cidade' and 'agência'.

agência

Definição: filial that does not have an Rent location and has minimal car storage and has on-demand operation

Necessidade: agência is included in Filiais por Tipo.

#### filial aeroporto

Definição: filial that has a Rent location and has large car storage and has 24-7 operation

Necessidade: filial aeroporto is included in Filiais por Tipo.

#### filial cidade

Definição: filial that has a Rent location and has moderate car storage and has long business hours

Necessidade: filial cidade is included in Filiais por Tipo.

Iremos ler como:

'Filiais por Tipo' é o nome de um esquema de categorização (ou, neste caso, uma 'segmentação', que é um caso restrito de esquema de categorização). Este esquema é para o conceito geral 'filial', apresentando as instâncias da filial divididas em categorias que compõem o esquema, de acordo com os critérios estabelecidos. Cada categoria de registro indica ser parte do esquema.

### 4.3.3 Definindo um tipo de fato para conveniência

O desenvolvimento de vocabulários e conjuntos de elementos de orientação, muitas vezes necessita de *trade-offs* de redundância (no sentido de definir um conceito direta e indiretamente) contra a simplificação da formulação e representação. Considere o exemplo a seguir:

It is necessary that each aluguel has exactly one solicitação de grupo de carro.

Agora, considere a forma completa desta regra se a regra for baseada exclusivamente em um vocabulário esparso de Aluguel de Carros. A regra seria então registrada como se segue:

It is necessary that each aluguel has exactly one grupo de carro that is specified in the movimento de carro that is included in the aluguel.

Como este exemplo demonstra, a forma completa de uma regra (ou aviso) pode se tornar bastante detalhada quando vários tipos de fatos estão envolvidos.

O formato compacto desta regra faz uso de uma *forma curta* do tipo de fato 'aluguel has solicitação de grupo de carro', um conceito redundante que foi criado com o propósito de simplificação da formulação e representação. Este tipo de fato especifica suas instâncias como sendo derivadas de (equivalente a) concatenação de outros tipos de fato. A forma detalhada é apresentada pelo seguinte registro que especifica o conceito:

aluguel has solicitação de grupo de carro

Necessidade: A aluguel has a solicitação de grupo de carro if and only if the solicitação de grupo de carro is the grupo de carro that is specified in the movimento de carro that is included in the aluguel.

Esta técnica é particularmente útil quando uma *forma curta* do tipo de fato é usada em uma série de elementos de orientação.

## 5 Uso de SBVR em um cenário real

Esta seção tem o objetivo de avaliar o uso de SBVR para descrever regras de negócio obtidas a partir de um cenário real. A ferramenta RuleXpress foi utilizada para descrever as regras e validá-las.

Esta seção está subdividida da seguinte forma. A Seção 5.1 apresenta os exemplos de regras utilizados. A Seção 5.2 apresenta o passo-a-passo utilizado na ferramenta para a descrição de regras. A Seção 5.3 apresenta a aplicação do passo-a-passo no cenário de estudo.

### 5.1 Exemplos de regras reais a serem descritas utilizando SBVR

Neste capítulo são apresentados exemplos de regras de negócio reais que nos próximos capítulos serão descritas em SBVR. As regras representadas pertencem ao processo “Analisar perdas da produção”. Este processo que tem como objetivo pré-analisar perdas da produção, acompanhar os poços com perdas de produção e resolver os problemas que estão ocasionando as perdas. Este processo faz parte do macro-processo “Controlar produção e orçamento RNCE” e tem por objetivo manter a atividade produtiva e o orçamento anual previsto para o E&P na UN-RNCE.

A Tabela 3 apresenta exemplos de regras existentes no processo “Analisar perdas da produção” e suas representações em SBVR.

**Tabela 3 – Regras de negócio do processo “Analisar perdas da produção”**

Regra de Negócio	Descrição
Identificação de poço-coluna a ser pré-analisado	<p>O poço-coluna deve ser pré-analisado se e somente se satisfizer as seguintes condições:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- seu nível dinâmico foi registrado no dia anterior,</li><li>- tipo de operação seja igual a Produção de óleo,</li><li>- método de elevação seja igual BM (Bombeio Mecânico) ou BCP (Bombeio Cavidades Progressivas) ou BCS (Bombeio Centrífugo Submerso),</li><li>- o poço-coluna estar em uma das seguintes dos seguintes estados:<ul style="list-style-type: none"><li>- estado 1,</li><li>- estado 2 e o motivo para ele ter ido para o estado 2 ser Programa estado 2, ou seja, foi a própria Pré-Análise que identificou que o poço-coluna poderia estar operando com perda de produção e alterou o seu estado para 2,</li><li>- estado 3.</li></ul></li></ul>
Cálculo da fração molar gás	<p>Fração molar do gás = <math>(RGO / 379,3) / ((RGO / 379,3) + (350 * Do) / Mo)</math></p> <p>Sendo que RGO deve estar em ft3, transformando a unidade barril de petróleo (bbl) para ft3 da seguinte forma:</p> $RGO (ft3) = RGO (bbl) * 5.614583$ <p>Onde:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Do corresponde à densidade do óleo e é calculado de acordo com a regra de negócio Cálculo da densidade do óleo.</li><li>- Mo corresponde à massa molecular do óleo e é calculado de acordo com a</li></ul>

	regra de negócio Cálculo da massa molecular do óleo.
Cálculo da densidade do óleo	Densidade do óleo = $141.5 / (131.5 + \text{Grau API})$  Onde o valor do Grau API é obtido da base integrada.
Cálculo da massa molecular do óleo	se Grau API do óleo < 51.1 então $\text{Massa molecular do óleo} = 0,00137771 * \text{API}^3 - 0,069121 * \text{API}^2 - 9,7673 * \text{API} + 646,384$ senão $\text{Massa molecular do óleo} = 6084,0 / (\text{API} - 5,9)$ Onde Grau API do óleo, obtido da base integrada.

## 5.2 Passo a passo da escrita de regras no RuleXpress

A ferramenta RuleXpress foi escolhida para ser utilizada neste projeto por ser a única ferramenta que permite a escrita de regras de negócio com o formalismo SBVR dentre as que analisamos. A RuleXpress é uma ferramenta com foco em negócios projetada para oferecer um repositório que pode ser utilizado off-line ou em um ambiente multiusuário para análise de negócios e operações. Ela permite a analistas e especialistas de negócio capturar, gerenciar e rastrear a lógica do negócio em um repositório. As principais atividades para gerir vocabulários e regras de negócios na ferramenta são: administrar termos, modelo de fatos, regras, tabelas de decisão e grupos de regras. Mais informações sobre a ferramenta podem ser adquiridas em <http://www.rulearts.com/>.

Nesta seção, é apresentado um passo a passo para escrita de regras na ferramenta RuleXpress e a execução do mesmo para descrição de regras de negócio existentes no processo “Gerir perdas da produção”.

Para escrever uma regra de negócio com o formalismo SBVR na ferramenta RuleXpress devemos seguir o passo a passo descrito a seguir. Em especial, o passo 2 e o passo 3, apresentam regras para a escrita de termos e regras, respectivamente. O objetivo destas regras é validar a escrita de uma regra retornando um valor entre 0 a 10 que indica a qualidade da regra. Vale ressaltar que se uma regra atender a todos os critérios da etapa de validação de qualidade de regras, e obtiver nota máxima, não é garantido que esta regra está de acordo com toda a especificação SBVR. Portanto, além da nota máxima nos testes de qualidade é necessário um conhecimento das especificações SBVR para assim garantir que a regra está totalmente de acordo com as normas SBVR.

- 1) A partir da descrição de uma regra de negócio candidata elicitada, identificar termos existentes na regra.
- 2) Para cada termo existente na regra que ainda não tenha sido definido, deve-se definir o termo, especificando nome, definição e representação caso exista para este termo. Esta definição pode ser obtida através da consulta a dicionário ou glossário de termos do negócio existentes na própria organização ou na literatura para especificar o termo corretamente. Exemplos de glossários que podem ser consultados são o glossário de termos existentes no repositório de modelos de processos de negócio da Petrobras ou o glossário WordNet<sup>7</sup> [Mille, 1995].

<sup>7</sup> <http://wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn>

A WordNet é um banco de dados léxico para o idioma inglês desenvolvido pela universidade de Princeton [Miller and Fellbaum 1998]. Ele organiza nomes, verbos, adjetivos e advérbios em grupos lógicos chamados *synset*. Cada *synset* é um conjunto de palavras ou colocações (uma combinação de palavras com um significado especial, tal como *fast food* e *think tank*) sinônimas.

Para a escrita de um termo deve-se considerar as seguintes regras de escrita:

- a) Um termo deve ser usado em pelo menos uma Regra ou Definição.

Descrição: Um bom vocabulário é aquele que cobre todos os conceitos que um negócio precisa – e nada mais. Se um termo foi substituído por outros termos, ou está em desuso na construção de definições ou expressão de regras, ele deve ser removido do vocabulário.

- b) Conceito deve ser definido, computado ou derivado

Descrição: Todo termo base (um que não seja derivado ou computado) deve ter uma descrição explícita para transmitir seu significado. Todo termo derivado ou computado deve ter uma regra indicando a lógica de sua derivação ou computação, uma definição, ou, opcionalmente, ambos.

Exemplo:

*Example term: Salary*

*Definition: Salary is ...*

*Computation: Salary must be computed as ...*

*Derivation: Salary is a [other known term] that ...*

- c) Uma definição não pode embutir a definição de outro termo

Descrição: O termo é uma forma simplificada para a definição de um conceito.

Uma vez que um termo foi criado para um conceito, ele deve ser utilizado onde quer que esse conceito precise ser referido, inclusive dentro de outras definições.

Exemplo impróprio:

*Definition of Product: a good produced for sale*

*Definition of Customer: a party that purchases a good produced for sale*

Exemplo próprio:

*Definition of Customer: a party that purchases a product*

*Definition of Product: a good produced for sale*

- d) Um termo não deve ser definido por uma definição que só inclua esse termo

Descrição: Um termo não pode ser definido por ele mesmo.

Exemplo impróprio:

*Definition of Party: party*

Exemplo próprio:

*Definition of Party: a person or organization with legal standing*

- e) O termo definido pela definição não pode ser usado para iniciar a definição

Descrição: Uma definição nunca deve ser dada na forma de “Um X é um X que...”, pois implica que há diferença entre X e o mesmo X referido na segunda vez. Qualquer coisa “X” é sempre simplesmente ela mesma. Essas “definições auto circulares” criam ambiguidade, uma vez que elas falham ao expressar de forma clara o significado pretendido.

Exemplo impróprio:

*Definition of Party: a party with legal standing*

Exemplo próprio:

*Definition of Party: a person or organization with legal standing*

- f) Um conjunto de definições não deve ser circular

Definição: Conjuntos circulares de definições expressam literalmente significados que nunca poderão ser postos de lado (resolvidos) precisamente. Não é deixado claro se duas ou mais coisas são a mesma, e, se não, onde exatamente elas diferem. Um conjunto circular de definições é normalmente na seguinte forma:

- “um X é um Y que...”, “um Y é um X que...”
- “um X é um Y que...”, “um Y é um Z que...”, “um Z é um X que...”
- e assim por diante.

Exemplo impróprio:

*Definition of Product: an item needed by a party*

*Definition of Item: a product ordered by a customer*

Exemplo próprio:

*Definition of Product: a good produced for sale*

*Definition of Item: a good ordered by a customer*

*Definition of Good: (as per dictionary definition<sup>8</sup>)*

- 2) Escrever a regra considerando as seguintes regras de escrita:
- a) Uma regra não deve embutir a definição de um termo (*A Rule Statement must not embed the definition of a Term*).

Descrição: Um termo é na verdade um atalho para a definição de um conceito. Uma vez que o termo foi criado para um conceito, este deve ser usado sempre que o conceito precise ser referenciado, incluindo todas as declarações de regra.

Exemplo impróprio:

*Crew Member: a person responsible for safety and operation*

---

<sup>8</sup> Esta marcação indica que a definição deve ser pesquisada no dicionário.

*A person responsible for safety and operation must be to his/her emergency station within 30 seconds of an alarm.*

Exemplo próprio:

*Crew Member: a person responsible for safety and operation*

*A crew member must be to his/her emergency station within 30 seconds of an alarm.*

- b) Uma regra deve incluir uma palavra chave de regra (*A Rule Statement must include a Rule Keyword*).

Descrição: Uma grande variedade de palavras frase pode sinalizar que uma declaração é claramente destinada a uma regra. Uma dessas palavras chave de regras deve aparecer em cada regra.

Preferidas:

*Must (not)*

*May ... only (if)*

Exemplo impróprio:

*A deposit for a reservation using a credit card will be processed the same day it is received if accompanied by a signed credit card authorization form.*

Exemplo próprio:

*It is mandated that a deposit for a reservation using a credit card be processed the same day it is received if accompanied by a signed credit card authorization form.*

- c) Uma regra deve incluir uma palavra-chave de regra preferida (*A Rule Statement must include a preferred Rule Keyword*)

Descrição: Uma palavra chave de regra pode ser indicada como a preferida para uma comunidade que escreve regras. Um elevado grau de consistência na escrita de regras pode ser alcançado usando sempre estas palavras chave de regras selecionadas.

*Must (not)*

*May ... only (if)*

Exemplo impróprio:

*It is obligatory that a deposit for a reservation using a credit card be processed the same day it is received if accompanied by a signed credit card authorization form.*

Exemplo próprio:

*A deposit for a reservation using a credit card must be processed the same day it is received if accompanied by a signed credit card authorization form.*

- d) Uma regra não deve começar com a palavra CRUD (*A Rule Statement must not begin with a CRUD word*)

Descrição: CRUD significa “criar” (“create”), “recuperar” (“retrieve”), “atualizar” (“update”), “delete” (“delete”).

Isto é como as instruções de programação são criadas, onde o público-alvo é realmente o “sistema” ao invés de pessoas de negócio. Declarações *CRUD*, portanto, não fazem boas regras de negócio. Elas também são altamente orientadas a eventos, criando potenciais inconsistências se (como é normalmente o caso), existem outras circunstâncias (eventos) em que a regra pode ser violada ou precise ser avaliada.

Exemplo impróprio:

*Update the product cost if the cost of any component changes, or if a component is added or deleted, summing the cost of all components.*

Exemplo próprio:

*Product cost must be computed as the sum of the cost of all components for the product.*

- e) Uma regra não deve começar com *do*, *do not*, ou *don't* (A Rule Statement must not begin with *do*, *do not*, or *don't*)

Descrição: Os comandos são muitas vezes dados iniciando-se com declaração do tipo: “*do*”, “*do not*”, ou “*don't*”.

Os comandos podem ser mal interpretados fora de contexto, especialmente porque para o público-alvo pode não ser claro. Será que o comando pertence somente a certos atores, ou a todos, universalmente?

Exemplo impróprio:

*Don't let customers pick up orders if unpaid.*

Exemplo próprio:

*An unpaid order must not be picked up.*

- f) Uma regra não deve começar com “*be*” ou “*let*” (A Rule Statement must not begin with “*be*” or “*let*”)

Descrição: Os comandos são muitas vezes dados iniciando-se com declarações do tipo: “*be*” ou “*let*”. Os comandos podem ser mal interpretados fora de contexto, especialmente porque o público-alvo pode não ser claro. Será que o comando pertence somente a certos atores, ou a todos, universalmente?

Exemplo impróprio:

*Be to your emergency station within 30 seconds of an alarm.*

Exemplo próprio:

*A crew member must be to his/her emergency station within 30 seconds of an alarm.*

- g) Uma regra não deve começar com um verbo (A Rule Statement must not begin with a verb)

Descrição: Os comandos são muitas vezes dados iniciando-se com verbos. Os comandos podem ser mal interpretados fora de contexto, especialmente porque o público-alvo pode não ser claro. Será que o comando pertence somente a certos atores, ou a todos, universalmente?

Exemplo impróprio:

*Shut off the pumps if the water level remains above 100 meters for more than 4 seconds.*

Exemplo próprio:

*A pump must be shut off if the water level remains above 100 meters for more than 4 seconds.*

- h) Uma regra não deve conter as palavras “else” ou “otherwise” (A Rule Statement must not contain the words “else” or “otherwise”)

Descrição: O construto “if... then... else”, comum em linguagens de programação procedural, incentiva declarações longas da lógica embutida.

Tais declarações são muitas vezes ilegíveis; pior, são muitas vezes difíceis de decifrar, porque sucessivos segmentos da lógica dependem dos anteriores. As regras de negócios são muitas vezes replicadas nos segmentos de diferentes correntes da lógica (por exemplo, para diferentes programas ou conjuntos de requisitos), tornando a gestão global de mudança de regras de negócio difícil ou impossível.

Exemplo impróprio:

*If*

- *the product number in database SRU [the Sandals ‘R’ Us database] is equal to 422 [the part number of flip-flops] and*
- *the product description is equal to “plastic flip-flops”*

*then*

- *set the new product number in database ASC [The Athens Sandal Company database] equal to 1547 and*
- *set the product category equal to “Fun-in-the-Sun Flip-Flops”*

*else*

*if*

- *the product number in database is equal to 423 through 495 [the part numbers of all orthopedic sandals]*

*then*

- *set the new product number equal to 1647 and*
- *and set the product category equal to “Good for You, Too Sandals”*

*else*

*if ...*

*then ...*

*else ...*

Próprio:

*Plastic Flip-Flops must be considered to be Fun-in-the-Sun Flip-Flops.*

*Orthopedic Sandals must be considered to be Good for You, Too Sandals.*

- 3) Se a regra utilizar em sua descrição uma regra previamente descrita, então incluir a regra relacionada no conjunto de relacionamentos (guia *Relationships*) da regra sendo descrita.
- 4) Se existir um grupo ao qual a regra possa ser relacionada, então relacionar esta regra ao respectivo grupo (guia *Rule Group*).

### 5.3 Execução do passo a passo identificado no uso da ferramenta RuleXpress

Nesta seção, é apresentada a execução do passo a passo identificado a partir do uso da ferramenta RuleXpress. Por decisão tomada em reunião de equipe, as regras descritas abaixo se encontram em inglês, pois para validação dos termos e regras estes deveriam estar na língua inglesa.

#### 5.3.1 Escrevendo a regra Cálculo de densidade do óleo

A regra candidata elicitada a ser tratada nesta seção é a “Cálculo da densidade do óleo” (*Calculate the oil density*), apresentada na Tabela 3.

Seguindo o passo 1 do passo a passo, os seguintes termos foram identificados na regra: Grau API (*API Gravity*) e Densidade do óleo (*Oil density*). Na Figura 14 é apresentada a definição do termo *API Gravity*, obtida do glossário do processo de perdas. Já a Figura 15 apresenta a definição do termo *Oil density* obtida da Wikipédia<sup>9</sup>, pois este conceito não estava definido no glossário do modelo de processo.

API Gravity Definition: is a hydrometric scale devised by American Petroleum Institute, along with the National Bureau of Standards and used to measure the relative density of liquids
--

Figura 14 – Definição do termo Grau API

oil density Definition: indicates the mass of a certain volume of oil at a certain temperature
---

Figura 15 – Definição do termo Densidade do óleo

A descrição de termos que mencionam outros termos é detectada automaticamente pela ferramenta. Portanto, quanto maior a quantidade de regras e termos cadastrados na ferramenta, maior será a quantidade de termos automaticamente detectados em uma descrição, facilitando assim o cadastro de novas regras. Por exemplo, o termo Óleo (*Oil*) (Figura 16) foi obtido pelo WordNet [Milles, 1995], o qual o RuleXpress utiliza como fonte de referência.

oil Definition: a slippery or viscous liquid or liquefiable substance not miscible with water
--

Figura 16 – Definição do termo Óleo

<sup>9</sup> [http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%93leo\\_lubrificante](http://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%93leo_lubrificante).

A Figura 17 apresenta o cadastro do termo Densidade do óleo (*Oil density*) no RuleXpress. Como podemos observar na descrição da ferramenta o termo óleo (*oil*) fica em azul, representando que este foi automaticamente detectado. Podemos observar também a pontuação deste termo (cujo valor é 10) de acordo com as regras para definir termos.

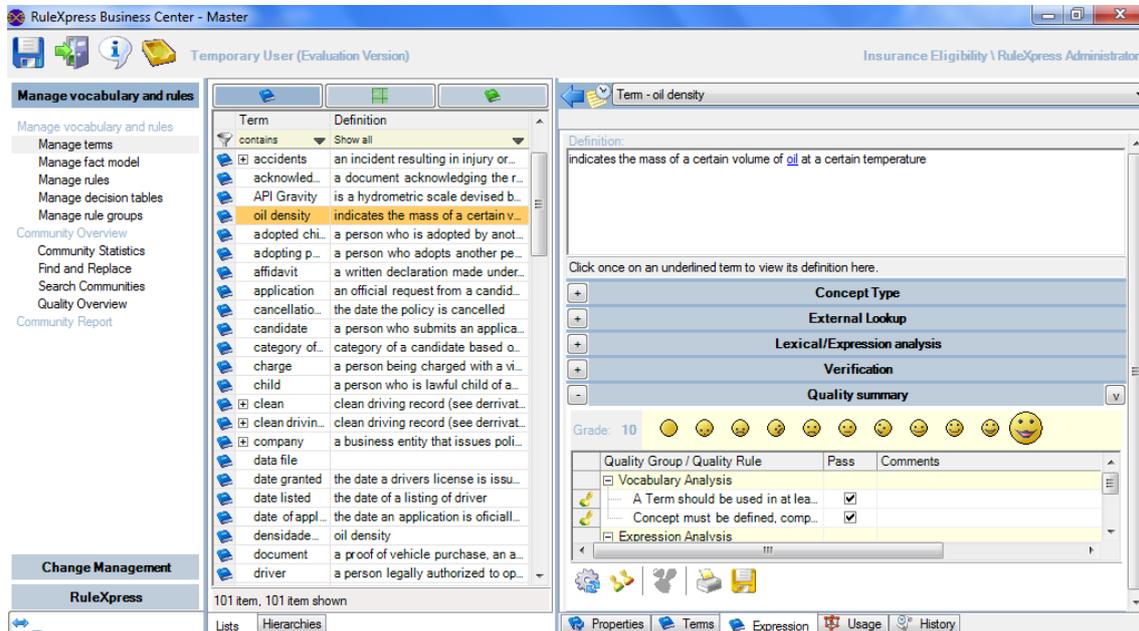


Figura 17 – Definição do termo “Densidade do óleo” no RuleXpress

Como a regra Cálculo de densidade do óleo (*Calculate the oil density*) necessita do valor do Grau API (*API Gravity*), foi necessário definir a regra de Cálculo do Grau API (*Calculate the API Gravity*). Esta regra pode ser obtida a partir da definição de Grau API (*API Gravity*) encontrada no glossário do processo de perdas.

Para cadastrar a regra Cálculo do Grau API (*Calculate the API Gravity*) também foram seguidas todas as etapas do passo a passo. Foi identificado que o termo Grau API (*API Gravity*) deveria estar definido para o cadastro da regra, mas este já tinha sido anteriormente definido, passando assim para o item 3 do passo a passo correspondente ao cadastro da regra propriamente dita. A descrição da regra é apresentada na Figura 18, enquanto a Figura 19 apresenta a regra cadastrada na ferramenta RuleXpress.

Rule - Calculate the API Gravity

Rule Statement:  
 The API Gravity must be equal to  $(141.5 / \text{density of the sample at a temperature of } 60^\circ \text{ F}) - 131.5$

Figura 18 – Especificação da regra Cálculo do Grau API

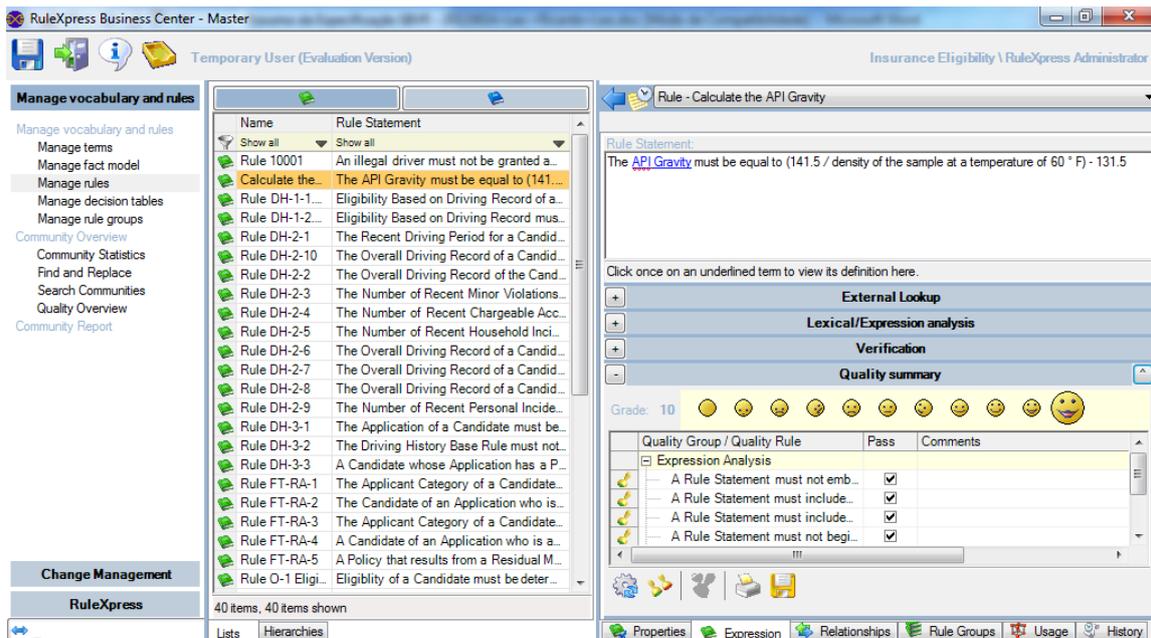


Figura 19 – Regra “Cálculo de Grau API” cadastrada no RuleXpress.

A partir do cadastro da regra Cálculo do Grau API (*Calculate the API Gravity*) pode-se seguir para o item 3 do passo a passo para cadastrar a regra Cálculo densidade do óleo (*Calculate the oil density*) (Figura 20).

<p>Rule - Calculate the oil density</p> <p>Rule Statement: The oil density must be equal to <math>145.5 / (131.5 + \text{Calculate the API Gravity})</math></p>
---

Figura 20 – Especificação da regra Cálculo da densidade do óleo

Como podemos observar na descrição apresentada na Figura 20, a regra Cálculo do Grau API (*Calculate the API Gravity*) é utilizada para descrever a regra Cálculo de densidade do óleo (*Calculate the oil density*), sendo necessário defini-la como regra relacionada na ferramenta RuleXpress. Isto é feito na guia *Relationships*, como definido no passo 4 do passo a passo e apresentado na Figura 21.

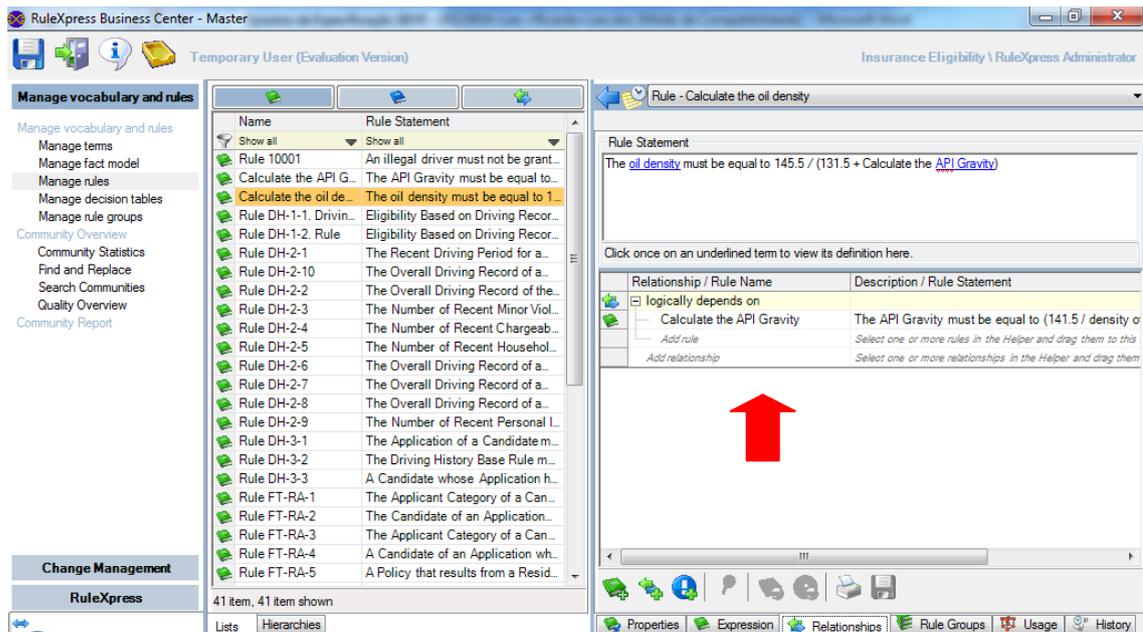


Figura 21 – Regra “Cálculo de Grau API” relacionada à regra “Cálculo de densidade do óleo no RuleXpress”.

A Figura 22 apresenta o cadastro da regra “Cálculo da densidade do óleo” no RuleXpress.

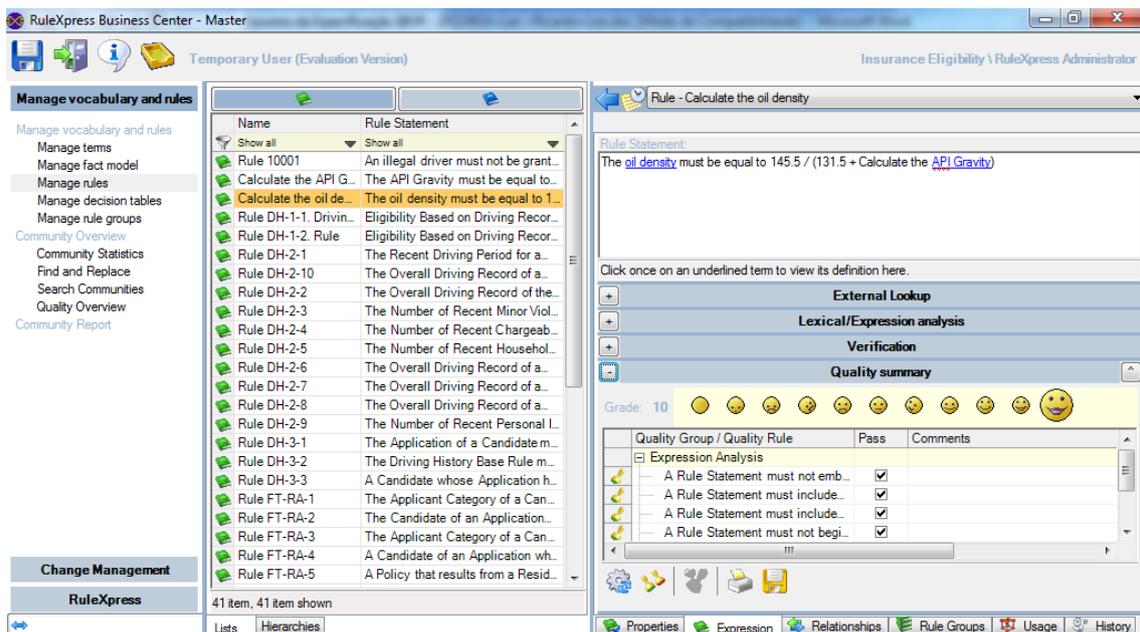


Figura 22 – Regra “Cálculo de densidade do óleo” cadastrada no RuleXpress.

### 5.3.2 Escrevendo a regra Cálculo da massa molecular do óleo.

A regra candidata elicitada a ser tratada nesta seção é a “Cálculo da massa molecular do óleo” (*Calculate the molecular weight of oil*), apresentada na Tabela 3.

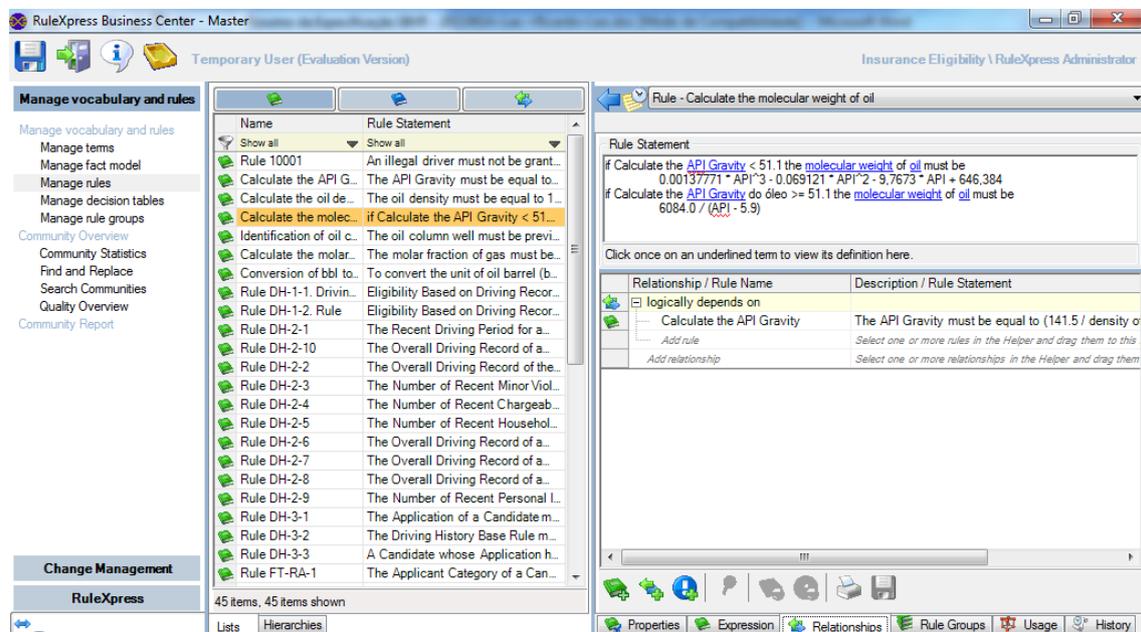
Seguindo o passo 1 do passo a passo, os seguintes termos foram identificados na regra: Grau API (*API Gravity*), massa molecular (*molecular weight*) e óleo (*oil*).

Na Figura 23, é apresentada a definição do termo massa molecular (*molecular weight*), obtido a partir da wikipedia<sup>10</sup>. Os termos Grau API (*API Gravity*) (Figura 14) e óleo (*oil*) (Figura 16) já tinham sido definidos anteriormente não sendo necessário novo cadastro.

molecular weight  
 Definition: is the ratio of the mass of that molecule to 1/12 of the mass of carbon-12 and is a dimensionless number

**Figura 23 – Definição do termo Massa molecular**

Com os termos cadastrados, a regra Cálculo da massa molecular do óleo (*Calculate the molecular weight of oil*) foi especificada (Figura 25). Como podemos observar, a regra Cálculo do Grau API (*Calculate the API Gravity*) é utilizada para a regra Cálculo da massa molecular do óleo (*Calculate the molecular weight of oil*), sendo necessário defini-la como regra relacionada na ferramenta RuleXpress a partir da guia *Relationships*, como definido no passo 4 do passo a passo e apresentado na Figura 24. A Figura 26 apresenta a regra cadastrada no RuleXpress.



**Figura 24 – Regra “Cálculo de Grau API” relacionada à regra “Cálculo da massa molecular do óleo” no RuleXpress.**

Rule - Calculate the molecular weight of oil

Rule Statement:

if Calculate the API Gravity < 51.1 the molecular weight of oil must be  
 $0.00137771 * API^3 - 0.069121 * API^2 - 9,7673 * API + 646,384$

if Calculate the API Gravity do óleo >= 51.1 the molecular weight of oil must be  
 $6084.0 / (API - 5.9)$

**Figura 25 – Especificação da regra Cálculo da massa molecular do óleo**

<sup>10</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Molecular\\_mass](http://en.wikipedia.org/wiki/Molecular_mass)

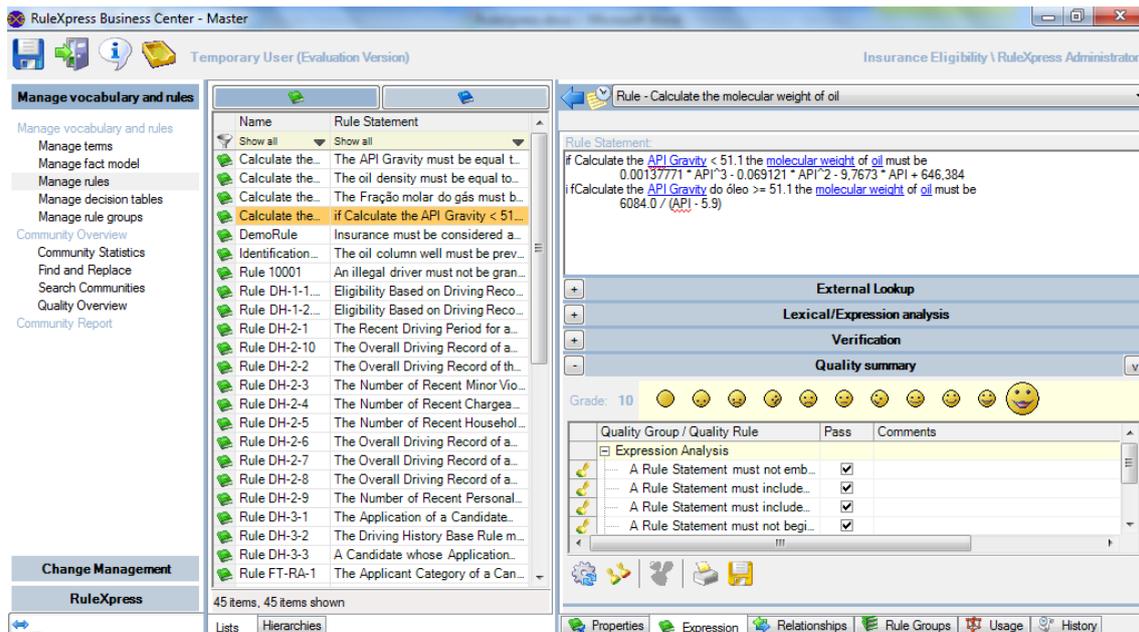


Figura 26 – Regra “Cálculo da massa molecular do óleo” cadastrada no RuleXpress.

### 5.3.3 Escrevendo a regra Identificação de poço-coluna a ser pré-analisado

A regra candidata elicitada a ser tratada nesta seção é a “Identificação de poço-coluna a ser pré-analisado” (*Identification of oil column well to be previously analyzed*), apresentada na Tabela 3.

Seguindo o item 1 do passo a passo, os seguintes termos foram identificados: poço-coluna (*oil column well*), óleo (*oil*), BM (*Mechanic Pump*), BCP (*Progressive Cavity Pump*), BCS (*Submerged Centrifugal Pump*), estado 1 (*status1*), estado 2 (*status2*) e estado 3 (*status3*).

As Figura 27 à Figura 33 apresentam as definições dos termos poço-coluna (*oil column well*), BM (*Mechanic Pump*), BCP (*Progressive Cavity Pump*), BCS (*Submerged Centrifugal Pump*), estado 1 (*status1*), estado 2 (*status2*) e estado 3 (*status3*) respectivamente. O termo óleo (*oil*) já tinha sido anteriormente definido (Figura 16) não sendo necessário cadastrá-lo novamente.

oil column well  
Definition: an oil well format

Figura 27 – Definição do termo Poço-coluna

BM  
Definition: Mechanic Pump

Figura 28 – Definição do termo Bombeio Mecânico

BCP  
Definition: Progressive Cavity Pump

Figura 29 – Definição do termo Bombeio Cavidades Progressivas

BCS  
Definition: Submerged Centrifugal Pump

**Figura 30 – Definição do termo Bombeio Centrífugo Submerso**

Status1  
Definition: status designation of producing well normally, in other words, with its production base equal to the potential base and with loss of zero

**Figura 31 – Definição do termo Estado 1**

Status2  
Definition:

**Figura 32 – Definição do termo Estado 2**

Status3  
Definition:

**Figura 33 – Definição do termo Estado 3**

A partir do cadastro dos termos referentes à regra, pode-se seguir para o passo 3 do passo a passo, e especificar a regra Identificação de poço-coluna a ser pré-analisado (*Identification of oil column well to be previously analyzed*) (Figura 34). A Figura 35 apresenta o cadastro da regra “Identificação de poço-coluna a ser pré-analisado” no RuleXpress.

Rule – Identification of oil column well to be previously analyzed

Rule Statement:

The oil column well must be previously analyzed if and only if:  
dynamic level was reported the day before  
and type of operation is equals to oil production  
and lifting method is equals to BM or BCP or BCS  
and the oil column well must be at least one of following status:

- status1
- status2
- status3

**Figura 34 – Especificação da regra Identificação de poço-coluna a ser pré-analisado**

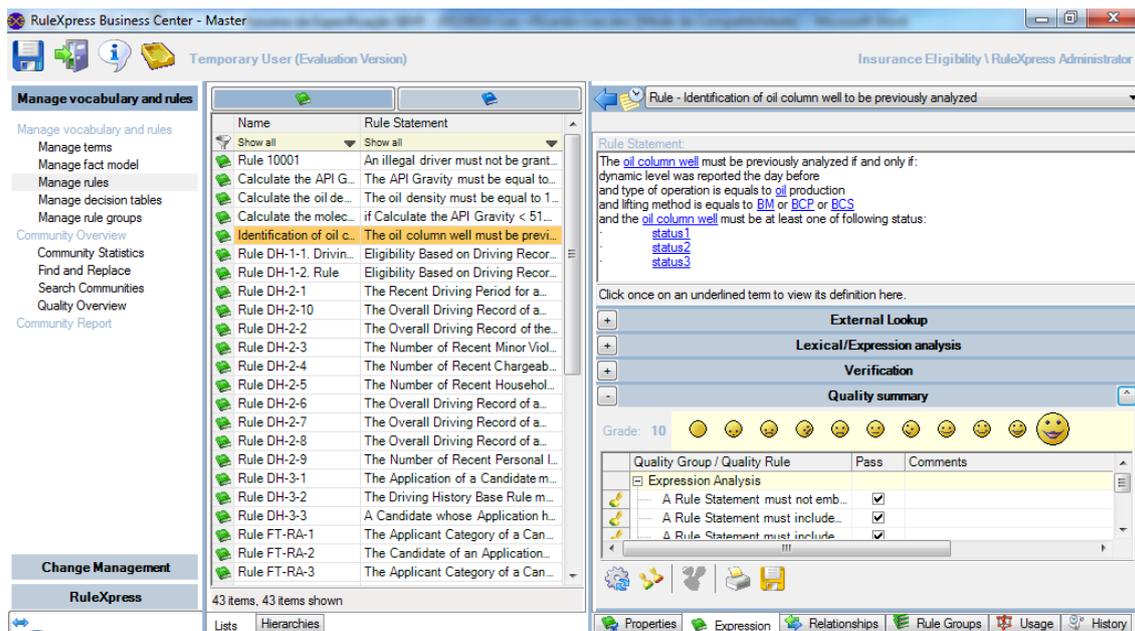


Figura 35 – Regra “Identificação de poço-coluna a ser pré-analisado” cadastrada no RuleXpress.

### 5.3.4 Escrevendo a regra Cálculo da fração molar gás

A regra candidata elicitada a ser tratada nesta seção é a “Cálculo da fração molar gás” (*Calculate the molar fraction of gas*), apresentada na Tabela 3.

Seguindo o passo 1 do passo a passo, os seguintes termos foram identificados na regra: densidade do óleo (*oil density*), massa molecular (*molecular weight*), óleo (*oil*), barril de petróleo [bbl] (*oil barrel [bbl]*).

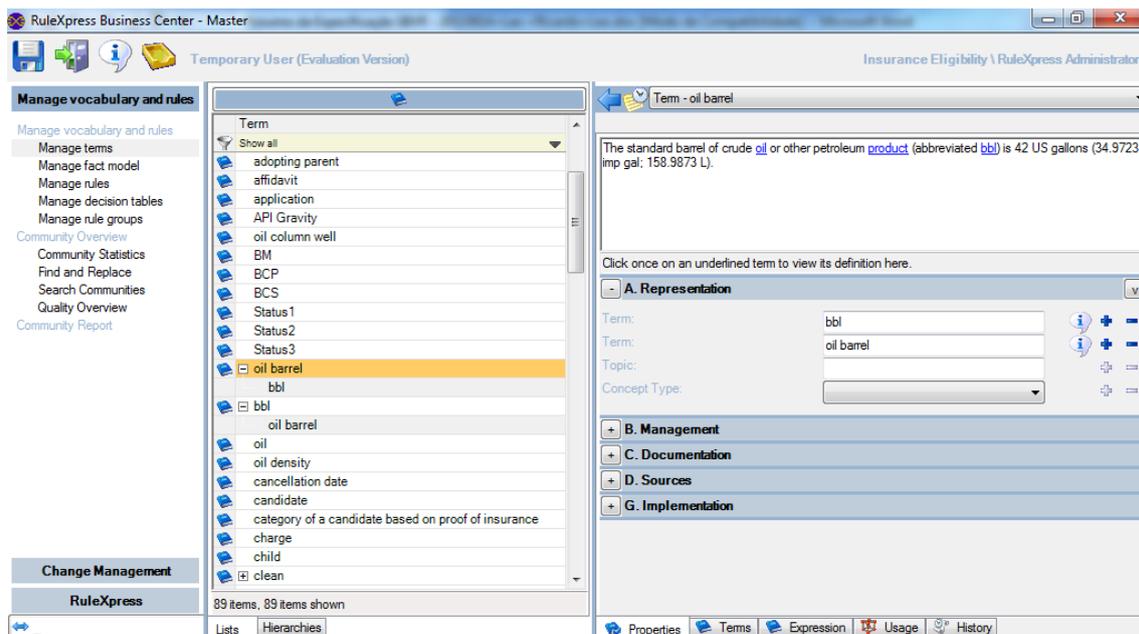
A Figura 36 apresenta a definição do termo barril de petróleo [bbl] (*oil barrel [bbl]*), no qual sua definição foi obtida a partir da Wikipédia<sup>11</sup>. Os termos densidade do óleo (*oil density*) (Figura 15), massa molecular (*molecular weight*) (Figura 23) e óleo (*oil*) (Figura 16) já tinham sido definidos anteriormente não sendo necessário novo cadastro.

<p>oil barrel          Definition: The standard barrel of crude oil or other petroleum product is 42 US gallons (34.9723 imp gal; 158.9873 L).          Representation: bbl</p>
---

Figura 36 – Definição do termo Barril de petróleo

Como podemos observar na Figura 36, o termo bbl (*bbl*) foi definido como um termo de representação, visto que este é uma abreviação do termo barril de petróleo (*oil barrel*). Definimos um termo de representação na ferramenta RuleXpress na guia *Properties*, como apresentado na Figura 37.

<sup>11</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Barrel#Oil\\_storage](http://en.wikipedia.org/wiki/Barrel#Oil_storage)



**Figura 37 – Definição do termo de representação de “barril de petróleo” no RuleXpress.**

Como a regra Cálculo da fração molar gás (*Calculate the molar fraction of gas*) necessita que RGO esteja em ft3, como especificado na Tabela 3, foi necessário definir a regra de Conversão de bbl para ft3 (*Convert bbl to ft3*). Esta regra pode ser obtida a partir da definição de Cálculo da fração molar gás (*Calculate the molar fraction of gas*) encontrado no glossário do processo de perdas.

Para cadastrar a regra Conversão de bbl para ft3 (*Conversion of bbl to ft3*) também foram seguidas todas as etapas do passo a passo. Foram identificados e cadastrados os termos RGO (RGO) e ft3 (ft3), apresentados nas figuras Figura 38 e Figura 39. A descrição da regra é apresentada na Figura 40, enquanto a Figura 41 apresenta a regra cadastrada na ferramenta RuleXpress.

RGO Definition:
--------------------

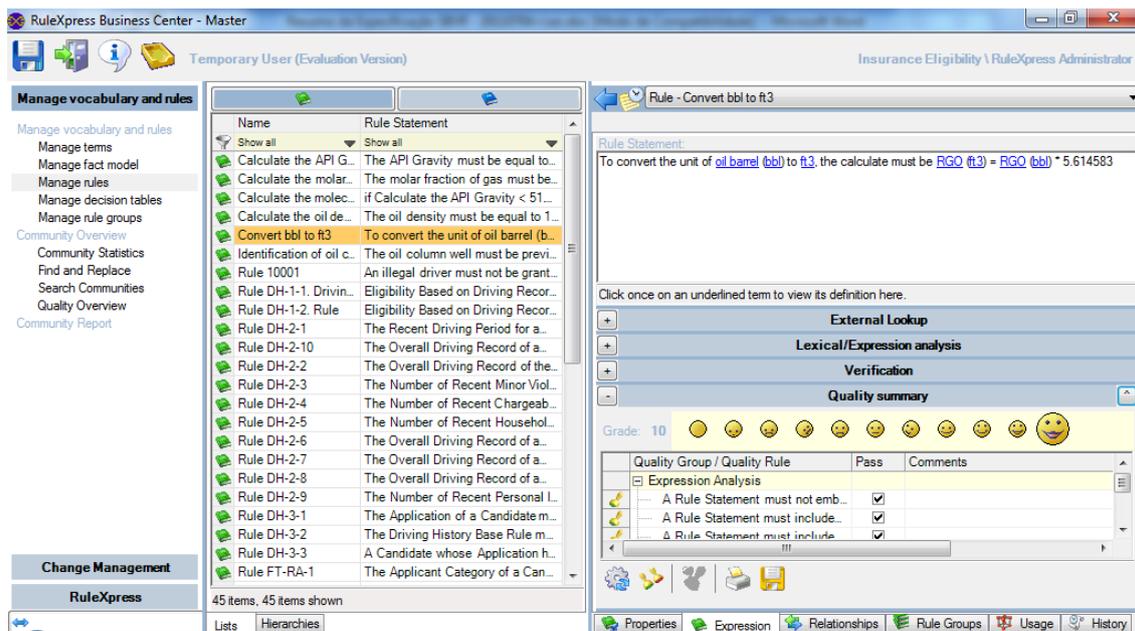
**Figura 38 – Definição do termo RGO**

ft3 Definition:
--------------------

**Figura 39 – Definição do termo ft3**

Rule – Convrt bbl to ft3  Rule Statement: To convert the unit of oil barrel (bbl) to ft3, the calculate must be $RGO (ft3) = RGO (bbl) * 5.614583$
---

**Figura 40 – Especificação da regra Conversão de bbl para ft3**



**Figura 41 – Regra “Conversão de bbl para ft3” cadastrada no RuleXpress.**

A partir do cadastro da regra Conversão de bbl para ft3 (*Conversion of bbl to ft3*) pode-se seguir para o item 3 do passo a passo para cadastrar a regra Cálculo da fração molar gás (*Calculate the molar fraction of gas*) (Figura 42).

Rule – Calculate the molar fraction of gas

Rule Statement:  
 The molar fraction of gas must be equal to (Convert bbl to ft3 / 379,3) / ((Convert bbl to ft3 / 379,3) + (350 \* Calculate the oil density) / Calculate the molecular weight of oil)

**Figura 42 – Especificação da regra Cálculo da fração molar gás**

As regras Cálculo da densidade do óleo (*Calculate the oil density*), Conversão de bbl para ft3 (*Convert bbl to ft3*) e Cálculo da massa molécula do óleo (*Calculate the molecular weight of oil*) são utilizadas para especificar a regra Cálculo da fração molar gás (*Calculate the molar fraction of gas*). Logo, é necessário defini-las como regras relacionadas na ferramenta RuleXpress a partir da guia *Relationships*, como definido no passo 4 do passo a passo e apresentado na Figura 43.

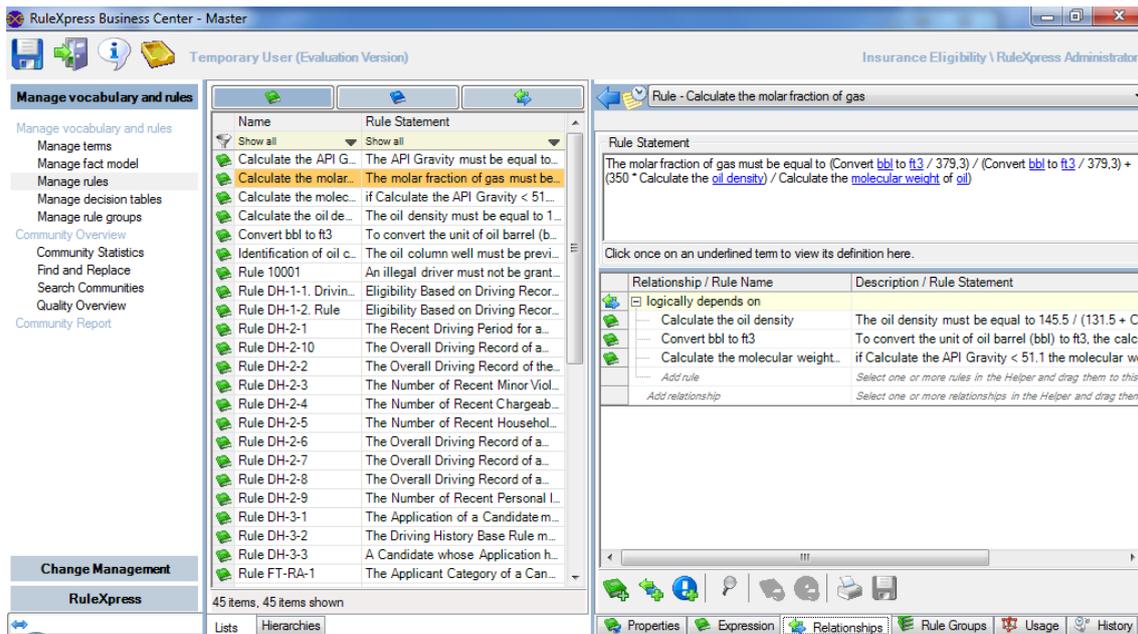


Figura 43 – Regra “Cálculo da densidade do óleo”, “Conversão de bbl para ft3” e “Cálculo da massa molécula do óleo” relacionada à regra “Cálculo da fração molar gás no RuleXpress”.

A Figura 44 apresenta o cadastro da regra “Cálculo da fração molar gás” no RuleXpress.

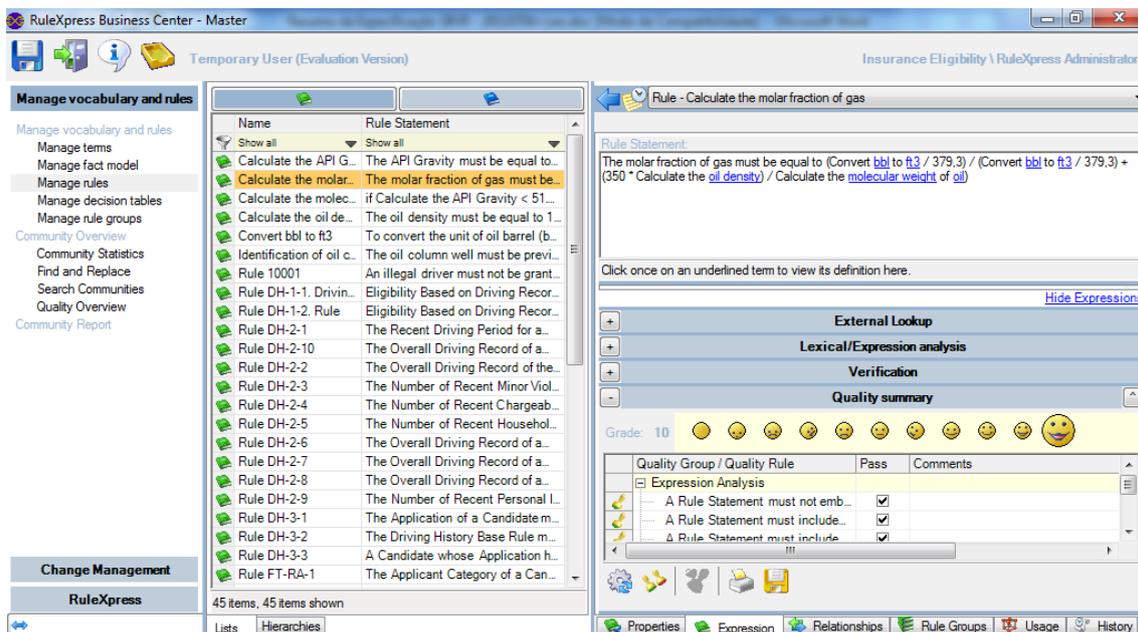


Figura 44 – Regra “Cálculo da fração molar do gás” cadastrada no RuleXpress.

## 6 Conclusão

Existem diferentes linguagens para a representação de regras de negócio, sendo elas a URML, RuleML, SWRL, OCL e a SBVR. Dentre estas, a SBVR se destaca, pois é uma linguagem proposta pela OMG para documentar termos, fatos e regras de negócio, em

uma linguagem próxima à natural. A SBVR tem como objetivo servir de guia para que não somente especialistas de TI possam escrever regras de negócio, mas também pessoas alinhadas ao negócio. Este relatório apresentou características das linguagens de representação de regras de negócio, tendo foco na apresentação dos detalhes da SBVR.

Para que possamos escrever regras de negócio em SBVR é necessário seguir um formalismo. Este formalismo é basicamente formado por um inglês estruturado para que regras sejam descritas de acordo com um vocabulário previamente definido, e inclui dentre outros artefatos itens para descrição de um vocabulário (Definição, Fonte, Dicionário base, Conceito geral etc.), padrões para o inglês estruturado, palavras chave e frases para formulações lógicas.

Para que toda esta descrição teórica fique mais clara e objetiva, este trabalho apresentou um passo a passo detalhando a escrita de regras reais obtidas a partir do processo “Gerir perdas da produção”. Este processo faz parte do macro-processo “Controlar produção e orçamento RNCE” e tem por objetivo manter a atividade produtiva e o orçamento anual previsto para o E&P na UO-RNCE da PETROBRAS.

A ferramenta RuleXpress foi utilizada para apoiar a escrita de regras. Esta ferramenta permite a escrita e validação de regras de negócio de acordo com as especificações SBVR.

A partir desta especificação pretendemos que Analistas do Negócio projetem e especifiquem regras para sistemas durante o desenvolvimento de modelos de processos de negócio.

## 7 Referências bibliográficas

BAIÃO, F., GONÇALVES, J.C., **MBPM-RGN-1- Conceitos\_LinguagensRepresentacaoRegrasNegocio**, Rio de Janeiro, UNIRIO, MBPM, 2010.

BOLEY, H., GROSOFF, B., TABET, S. **RuleML Tutorial**. 2005. Disponível em <<http://ruleml.org/papers/tutorial-ruleml-20050513.html>>. Acessado em Agosto de 2011.

BRG. **Semantics of Business Vocabulary and Business Rules**. Business Rules Group, 2011. Disponível em <<http://www.businessrulesgroup.org/sbvr.shtml>>. Acessado em Julho de 2011.

CASTRO, R.C.S., BAIÃO, F., SANTORO, F.M., **Um Método para Descoberta de Regras de Negócio através da Mineração**, Rio de Janeiro, PPGI, UNIRIO, 2009.

DUARTE, D., AZEVEDO, L.G., BAIÃO, F., CAPPELI, C., **Avaliação Detalhada da Ferramenta ESI Logist**, Rio de Janeiro, Petrobras, TIC-E&P/GDIEP, 2010.

DUARTE, D., AZEVEDO, L.G., BAIÃO, F., CAPPELI, C., **Avaliação Detalhada da Ferramenta FICO Blaze Advisor**, Rio de Janeiro, Petrobras, TIC-E&P/GDIEP, 2010.

DUARTE, D., AZEVEDO, L.G., BAIÃO, F., CAPPELI, C., **Avaliação Detalhada da Ferramenta ILog JRules**, Rio de Janeiro, Petrobras, TIC-E&P/GDIEP, 2010.

- DUARTE, D., AZEVEDO, L.G., BAIÃO, F., CAPPELI, C., **Avaliação Detalhada da Ferramenta InRule**, Rio de Janeiro, Petrobras, TIC-E&P/GDIEP, 2010.
- HORROCKS, I., PATEL-SCHNEIDER, P.F., BOLEY, H., TABET, S., GROSOFF, B., DEAN, M. **SWRL: A Semantic Web Rule Language Combining OWL and RuleML**. National Research Council of Canada, Network Inference, and Stanford University, 2004. Disponível em <<http://www.w3.org/Submission/SWRL/>>. Acessado em Agosto de 2011.
- ISO. **ISO 1087-1:2000**, International Organization for Standardization, 2011. Disponível em <[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=20057](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=20057)>. Acessado em Julho de 2011.
- ISO. **ISO 704:2000**, International Organization for Standardization, 2011. Disponível em <[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=31696](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=31696)>. Acessado em Julho de 2011.
- ISO. **ISO 860:2000**, International Organization for Standardization, 2011. Disponível em <[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=40130](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=40130)>. Acessado em Julho de 2011.
- MILLER, G. WordNet: a lexical database for English. *Communications of the ACM*, vol. 38, no. 11, pp. :39-41, 1995.
- MILLER, G., FELLBAUM, C. *WordNet: An Electronic Lexical Database*. MIT Press, Cambridge, MA, 1998.
- OCL. **Object Constraint Language**. 2010. Disponível em <<http://www.omg.org/spec/OCL/2.3/Beta2>>. Acessado em Agosto de 2011.
- OCL. **Object Constraint Language**. 2011. Disponível em <[http://en.wikipedia.org/wiki/Object\\_Constraint\\_Language](http://en.wikipedia.org/wiki/Object_Constraint_Language)>. Acessada em Julho de 2011.
- OCL Portal. **Object Constraint Language**. OCL Portal, 2011. Disponível em <<http://www-st.inf.tu-dresden.de/ocl/>>. Acessado em Agosto de 2011.
- OMG. **MOF 2.0/XMI Mapping Specification - v2.1**, Object Management Group, 2005. Disponível em <<http://www.omg.org/spec/OCL/2.3/Beta2/>>. Acessado em Julho de 2011.
- OMG. **Object Constraint Language, OMG Available Specification - v2.3**, Object Management Group, 2006. Disponível em <<http://www.omg.org/docs/formal/06-05-01.pdf>>, acessado em Julho de 2008.
- OMG. **Meta Object Facility (MOF) Core - v2.0**, Object Management Group, 2006. Disponível em <<http://www.omg.org/spec/MOF>>. Acessado em Fevereiro de 2009.
- OMG. **Semantics of Business Vocabulary and Business Rules (SBVR) - v1.0**, Object Management Group, 2008. Disponível em

<<http://www.omg.org/spec/SBVR/1.0/>>. Acessado em março de 2011. RAJ, A.; PRABHAKAR, T. V.; HENDRYX, S. **Transformation of SBVR business design to UML models**. Proceedings of the 1st India software engineering conference. Anais... , ISEC '08.. p.29-38, 2008. New York, NY, USA: ACM.

RuleML. **Rule Markup Language**. 2011. Disponível em <<http://ruleml.org/>>. Acessado em Agosto de 2011.

RuleXpress. **RuleXpress Features**. Disponível em <<http://www.rulearts.com/RuleXpressFeatures>>. Acessado em Fevereiro de 2011.

SERJIK, L. URML - a UML-Based Rule Modeling Language. Disponível em <<https://oxygen.informatik.tu-cottbus.de/reverse-i1/?q=URML>>. Acessado em Agosto de 2011.

Valatkaite, I., Vasilecas, O.: **On Business Rules Automation: The BR-Centric IS Development Framework**. In: Eder, J. et al. (eds.) *Advances in Databases and Information Systems*. pp. 349-364 Springer Berlin / Heidelberg, 2005.

W3C. **Extensible Markup Language (XML) - v1.0**, World Wide Web Consortium, 2006. Disponível em <<http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/>>. Acessado em Julho de 2011.

## Apendice A – Repositórios da ferramenta RuleXpress

A instalação da ferramenta RuleXpress permite que o usuário escolha qual repositório a ferramenta irá se conectar. Para diferentes DBMS a ferramenta integrase de diferentes formas. Para instalação da versão *trial* é recomendado, pela documentação da ferramenta, que se utilize o Microsoft Access, pois este automaticamente é conectado a ferramenta durante sua instalação. Para outros banco de dados é necessário configurá-los manualmente conforme apresentado na Tabela 4.

**Tabela 4 – Partes inclusas na instalação do RuleXpress.**

DBMS	REPOSITÓRIO	ODBC DRIVER	CONEXÃO ODBC
MS Access	Inclui o arquivo ".mdb".	Incluso na instalação.	Criada através da instalação.
MS SQL Server	Inclui o script SQL.	A ser instalado manualmente.	Criada através da instalação.
Oracle	Inclui o script SQL.	A ser instalado manualmente.	A ser criada manualmente.
Other DBMS's	Não incluso.	A ser instalado manualmente.	A ser criada manualmente.

Para maiores informações consulte a documentação da ferramenta, ou o *RuleXpress Technical Userguide*.