

Modelo de Fusão Dirigido por Humanos e Ciente de Qualidade de Informação

Prof. Dr. Leonardo Botega



Agenda

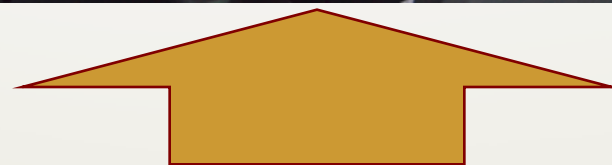
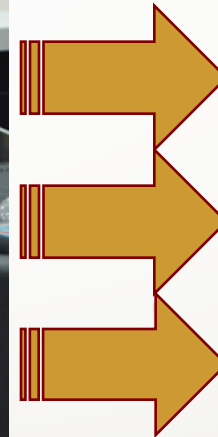
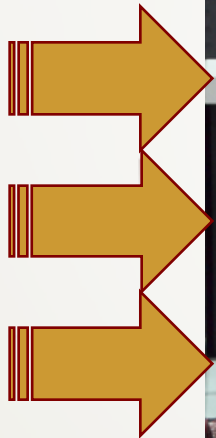
- **Introdução**
- **Estado da Arte**
- **Principais Desafios**
- **Modelo de Fusão de Dados Quantify**
- **Metodologia de Avaliação de Qualidade de Dados IQESA**
- **Estudo de Caso e Avaliação com Especialistas**
- **Conclusões e Contribuições**

Introdução



Fluxo de atendimento da PMESP

190



Consciência situacional (SAW)

Limitações à SAW

Tecnológicas
do sistema



Erros de
SAW !!

Qualidade
da denúncia

Limitações tecnológicas: Benefícios da Fusão

Sistema de Avaliação de Situações da PMESP

Viaturas

Trajetos

Atendimentos

Fusão de Dados e Informações

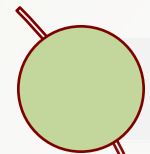
Múltiplas Fontes
Heterogêneas

Integração de Dados
Sinérgicos

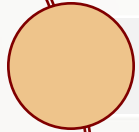
Diminuição de
Incertezas

Melhores subsídios
para SAW

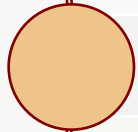
Limitações de Qualidade de Informação



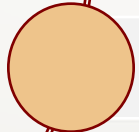
Inconsistentes



Incompletos



Desatualizados



Irrelevantes



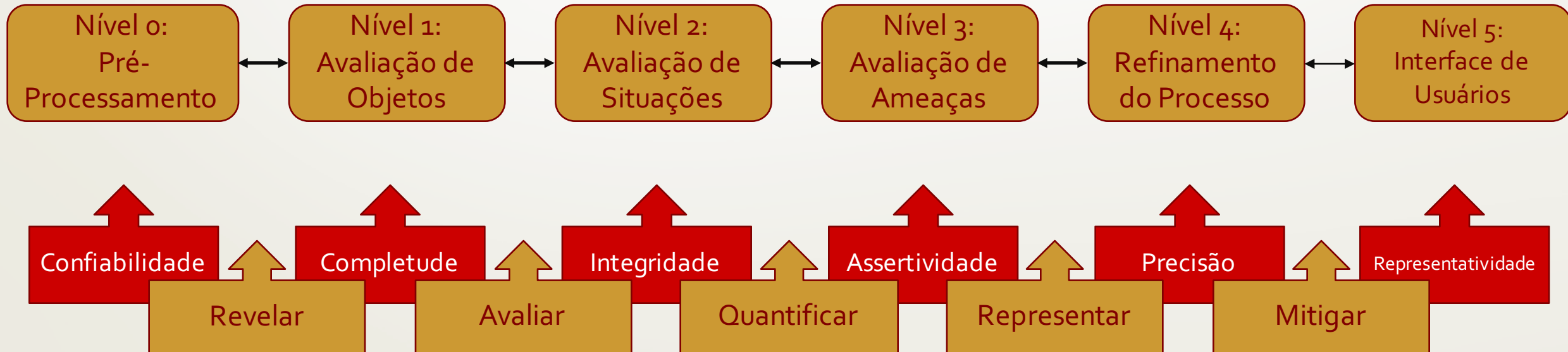
Imprecisos



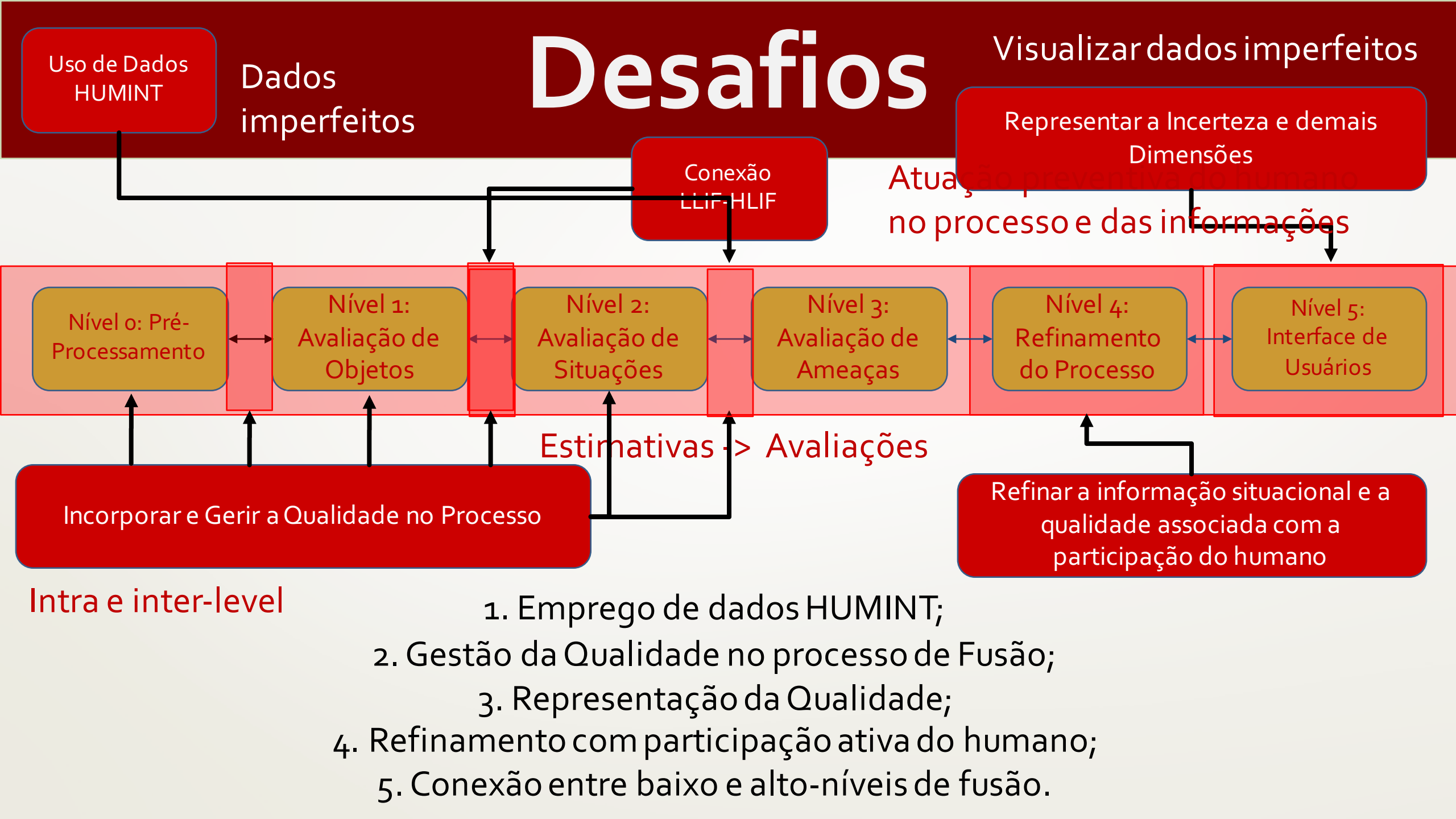
Introdução

Dados imperfeitos afetam o processo de Fusão !

Necessidade de Gestão da Qualidade !!



Desafios



Estado da Arte

Gestão da Qualidade na Fusão

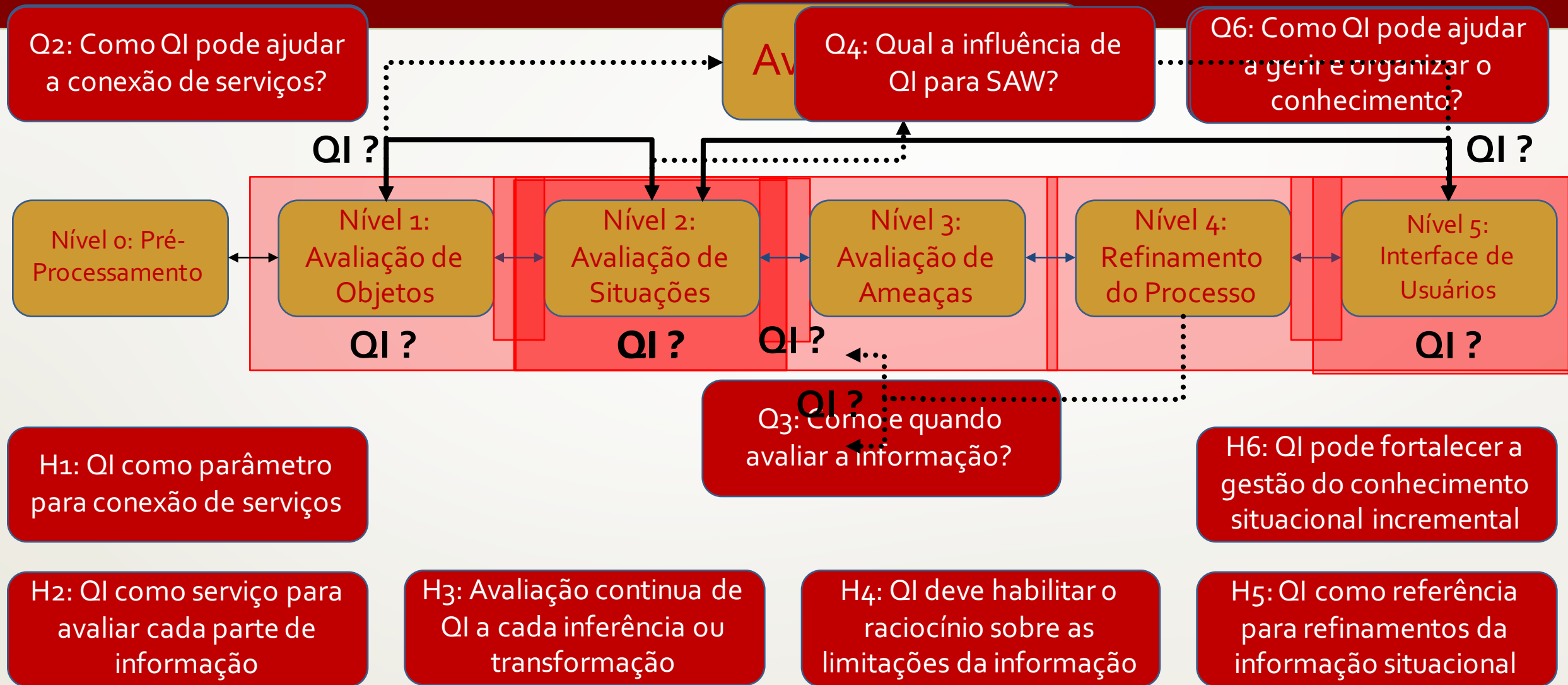
<i>Explícita</i>	<i>Implícita</i>	<i>Inexistente</i>
<ul style="list-style-type: none">• JDL + SAW (Salerno, 2004)• FPM - Chang (2003)• Llinas (2004)• Rule-based Fusion (Cohen e Edan, 2008)	<ul style="list-style-type: none">• OODA (Plehn, 2000)• Revisão JDL Steinberg et al, 1998• Dasarathy (1997)• Visual Data Fusion (Karakowski, 1998)• Omnibus (Bedworth e O'Brien, 2000)• C-OODA (Breton e Rousseau, 2004)• DFIG (Blasch e Plano, 2005)• User-Fusion (Blasch, 2006)• Mapeamento de Fontes Humanas (Hall et al, 2011)• Information Exploitation (Blasch et al, 2013)	<ul style="list-style-type: none">• Lou e Kay (1988), Schoess e Castore (1988) e Thomopoulos (1989)• Ciclo de Inteligência (Bedworth e O'Brien, 2000)• JDL (Steinberg, 1991)• Waterfall (Markin et al, 1998)• OODA Extendido (Shahbazian et al, 2001)• Kleine-Ostmann e Bell (2001)• Trip (Fabian e Blasch, 2002)• Lambert (2003)• M-OODA (Breton e Rousseau, 2004)• OODA Dinâmico (Brehmer, 2005)• STDF Lambert (2007)• Modelo de Projeção (Beaver et al, 2009)

Estado da Arte

Participação Humana na Fusão

<i>Ativa</i>	<i>Passiva</i>	<i>Inexistente</i>
<ul style="list-style-type: none">• Visual Data Fusion (Karakowski, 1998)• DFIG (Blasch e Plano, 2005)• User-Fusion (Blasch, 2006)• Information Exploitation (Blasch et al, 2013)	<ul style="list-style-type: none">• Ciclo de Inteligência (Bedworth e O'Brien, 2000)• JDL (Steinberg, 1991)• Revisão JDL Steinberg et al, 1998• Waterfall (Markin et al, 1998)• Omnibus (Bedworth e O'Brien, 2000)• OODA Extendido (Shahbazian et al, 2001)• Trip (Fabian e Blasch, 2002)• JDL + SAW (Salerno, 2004)• OODA Dinâmico (Brehmer, 2005)• Mapeamento de Fontes Humanas (Hall et al, 2011)	<ul style="list-style-type: none">• Lou e Kay (1988), Schoess e Castore (1988) e Thomopoulos (1989)• OODA (Plehn, 2000)• Dasarathy (1997)• Kleine-Ostmann e Bell (2001)• Lambert (2003)• FPM - Chang (2003)• Llinas (2004)• M-OODA (Breton e Russeau, 2004)• C-OODA (Breton e Russeau, 2004)• STDF Lambert (2007)• Rule-based Fusion (Cohen e Edan, 2008)• Modelo de Projeção (Beaver et al, 2009)

Questões de Pesquisa e Hipóteses



Introdução

Objetivos Gerais

- **Apresentar Modelo de Fusão Dirigido por Humanos e Ciente de Qualidade de Informação (Quantify)**
- **Apresentar Metodologia para Avaliação da Qualidade de Dados e Informação no Contexto de Consciência Situacional de Emergências (IQESA)**

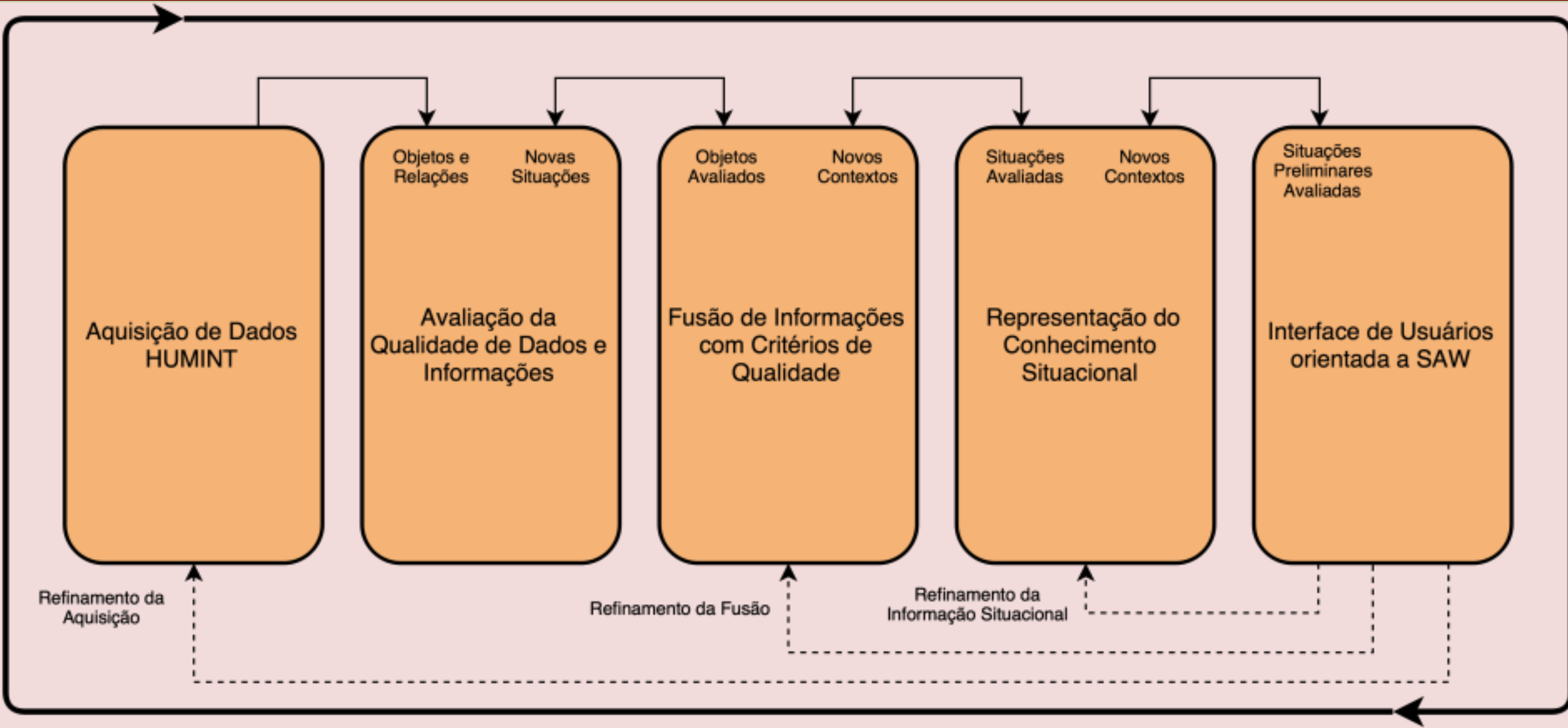
Introdução

Objetivos Específicos

- Evidenciar o benefício da QI para o processo de fusão**
- Demonstrar como garantir a propagação e utilidade da informação qualificada**
- Indicar como gerir a informação situacional na forma de conhecimento incremental qualificado**
- Apresentar de que forma as inferências representadas podem ser enriquecidas gradualmente pela participação e raciocínio do humano especialista**

Modelo Quantify

Modelo de Fusão Dirigido por Humanos e Ciente de Qualidade de Informação



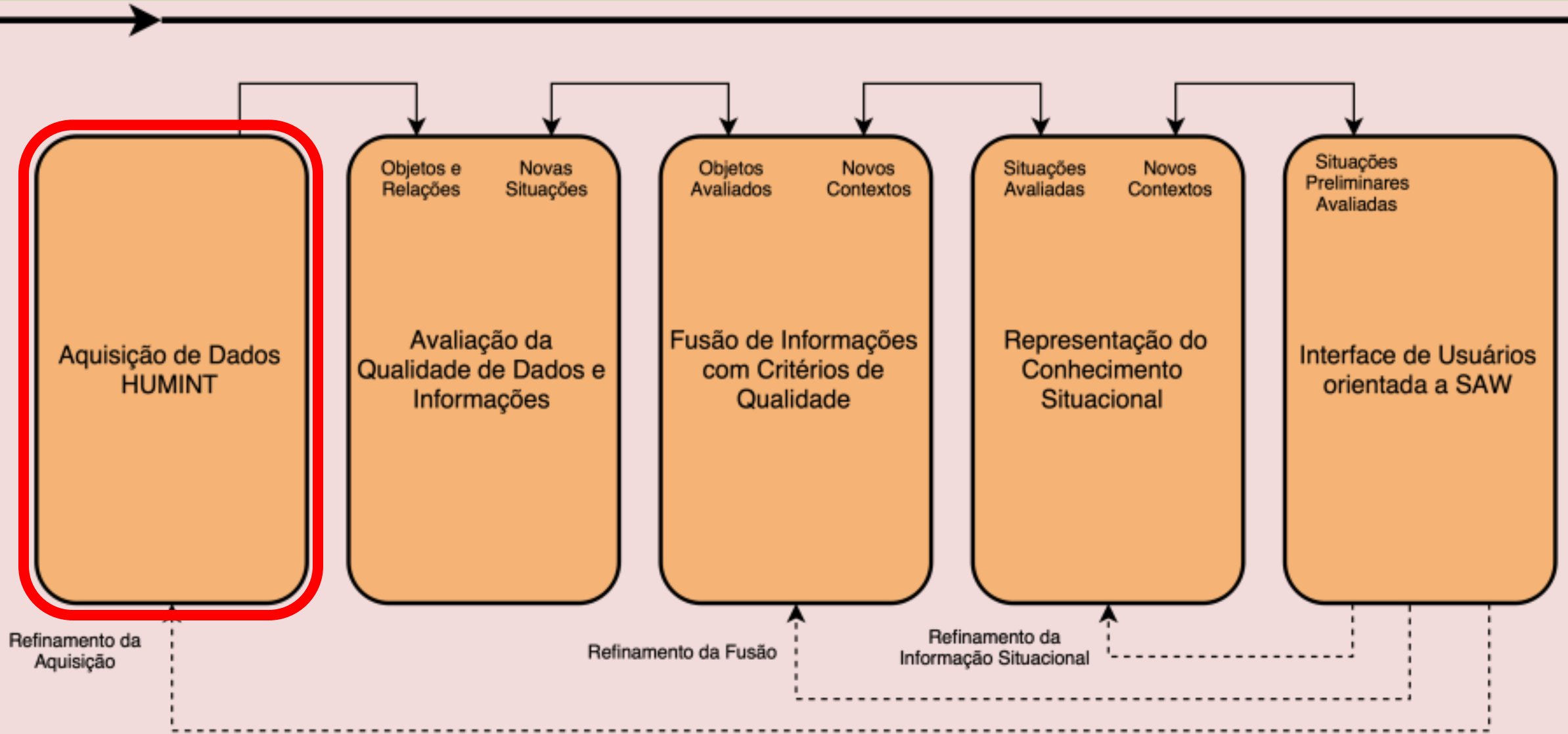
Modelo Quantify

Modelo de Fusão Dirigido por Humanos e Ciente de Qualidade de Informação

- Processo completo de avaliação de situações sobre cenários complexos em tempo-real
- Acompanhamento da evolução da informação situacional
- Operação cíclica, iterativa e interativa
- Mecanismos para a gestão explícita de qualidade de dados e informações
- Suporte à parametrização automatizada dos serviços
- Suporte à atuação proativa de humanos especialistas

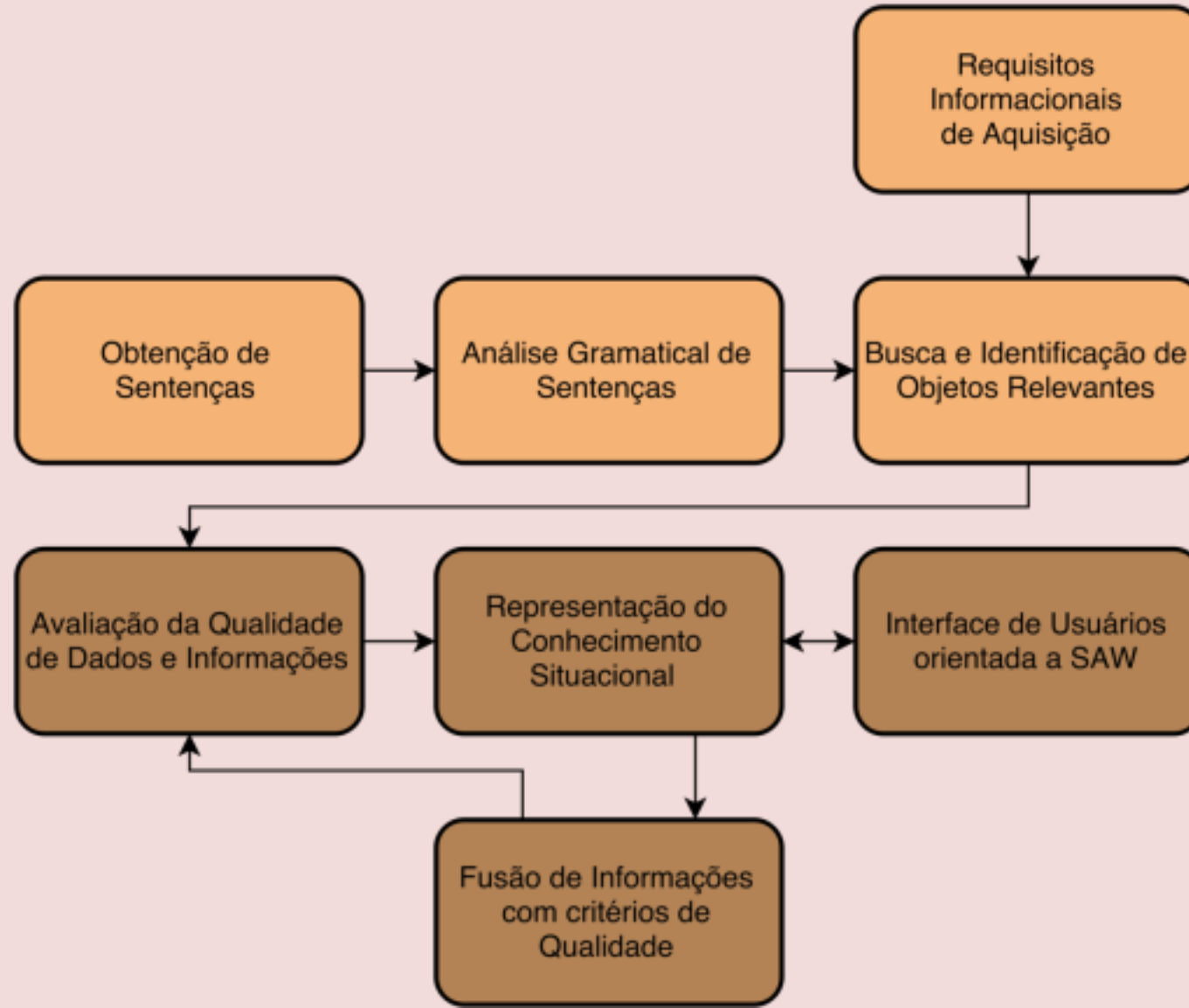
Modelo Quantify

Modelo de Fusão Dirigido por Humanos e Ciente de Qualidade de Informação



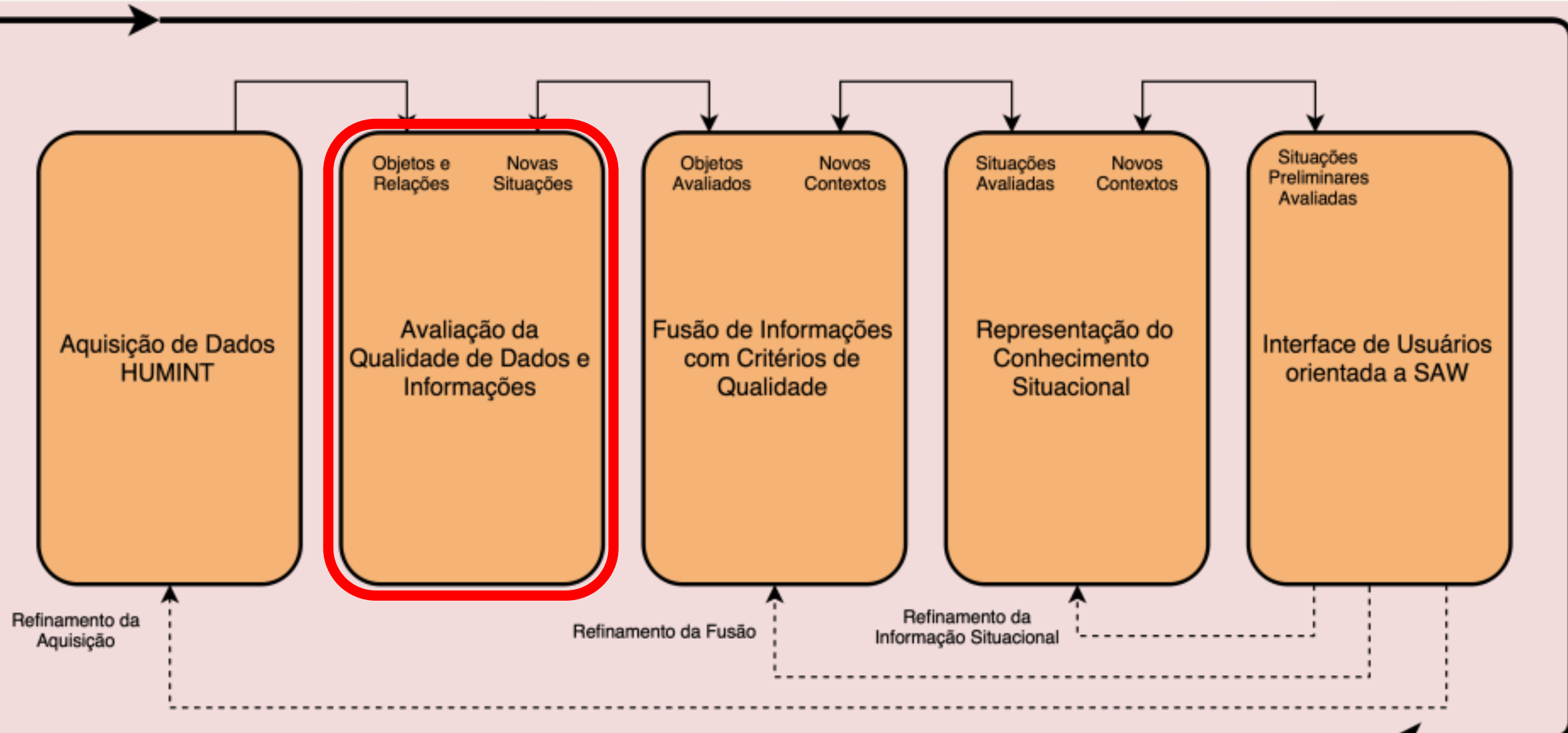
Modelo Quantify

Aquisição de Dados HUMINT



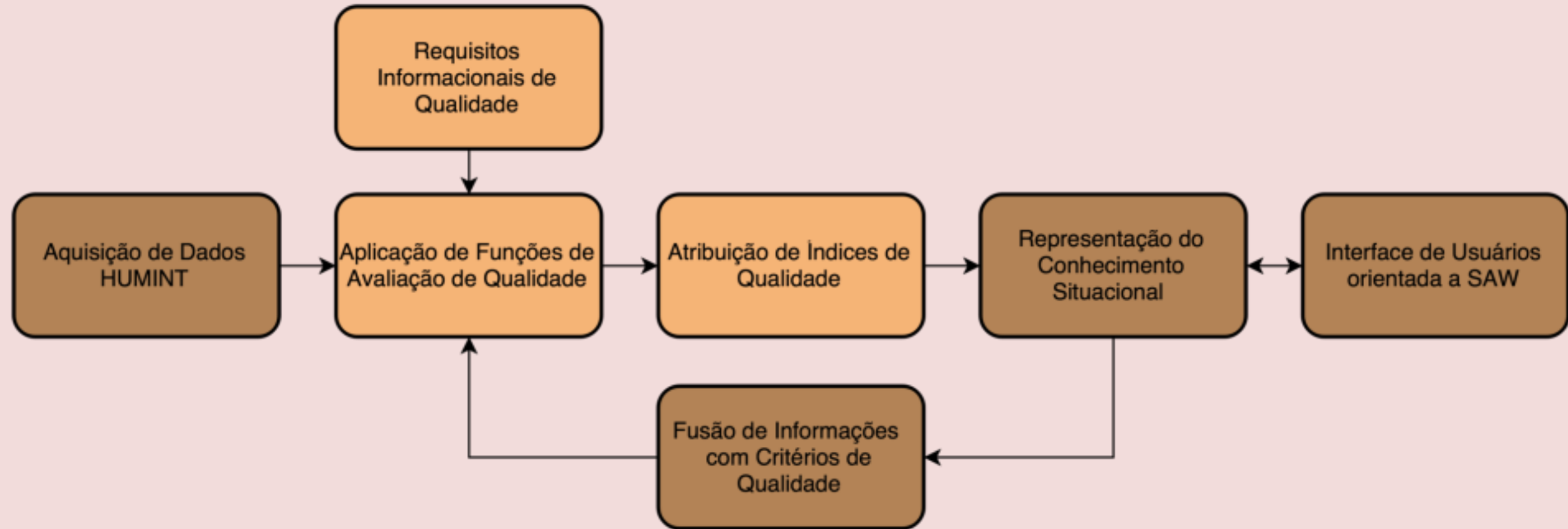
Modelo Quantify

Modelo de Fusão Dirigido por Humanos e Ciente de Qualidade de Informação



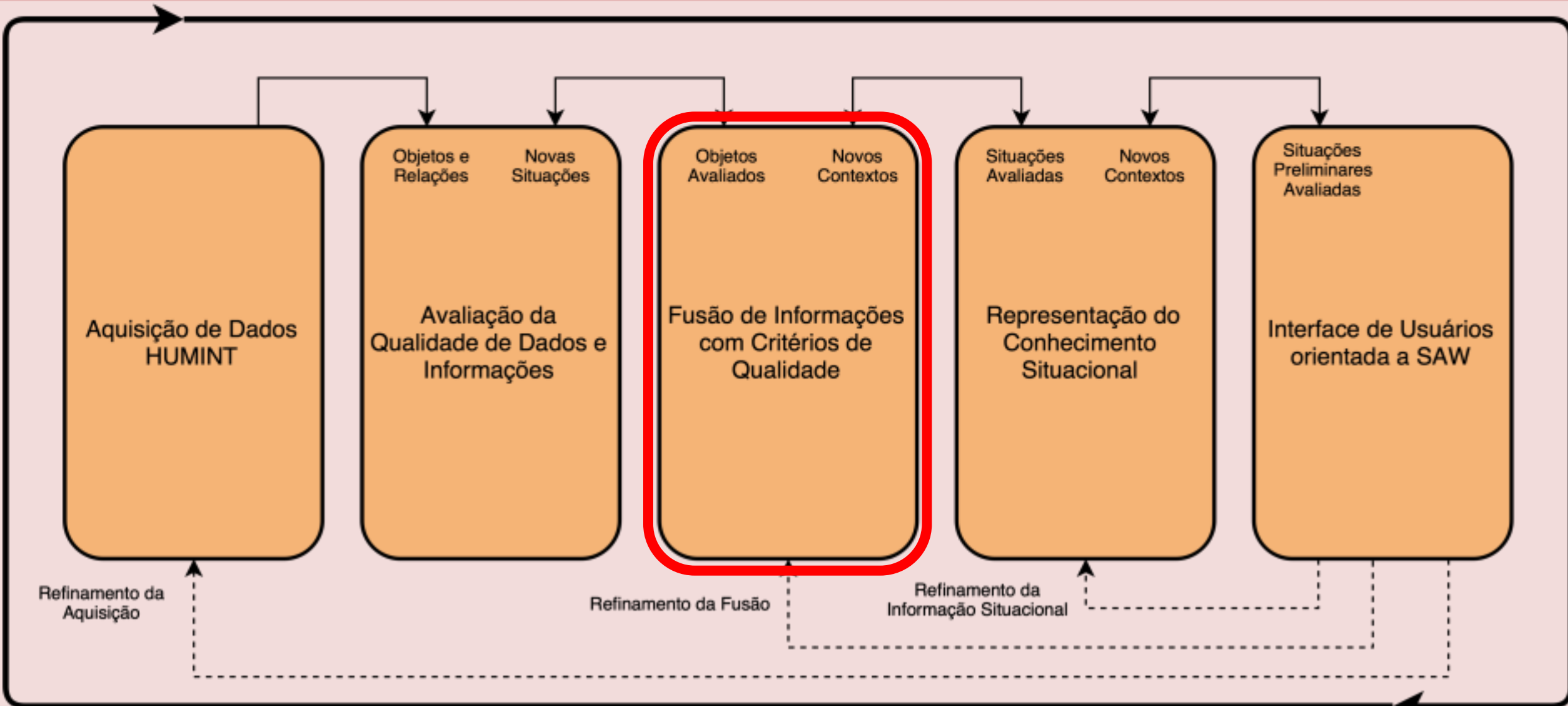
Modelo Quantify

Avaliação da Qualidade de Dados e Informações



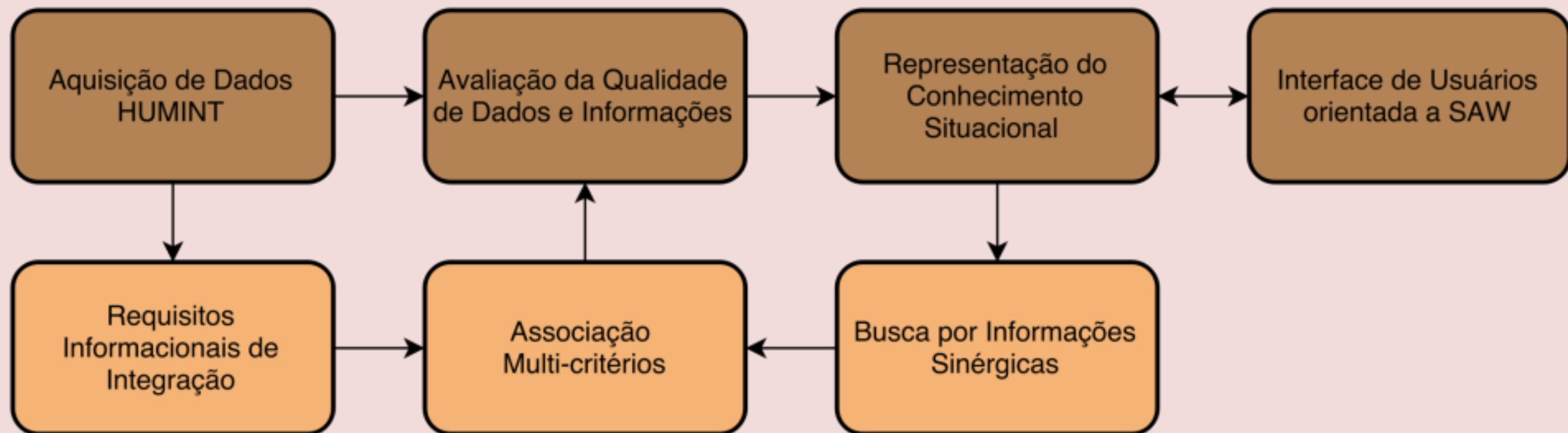
Modelo Quantify

Modelo de Fusão Dirigido por Humanos e Ciente de Qualidade de Informação



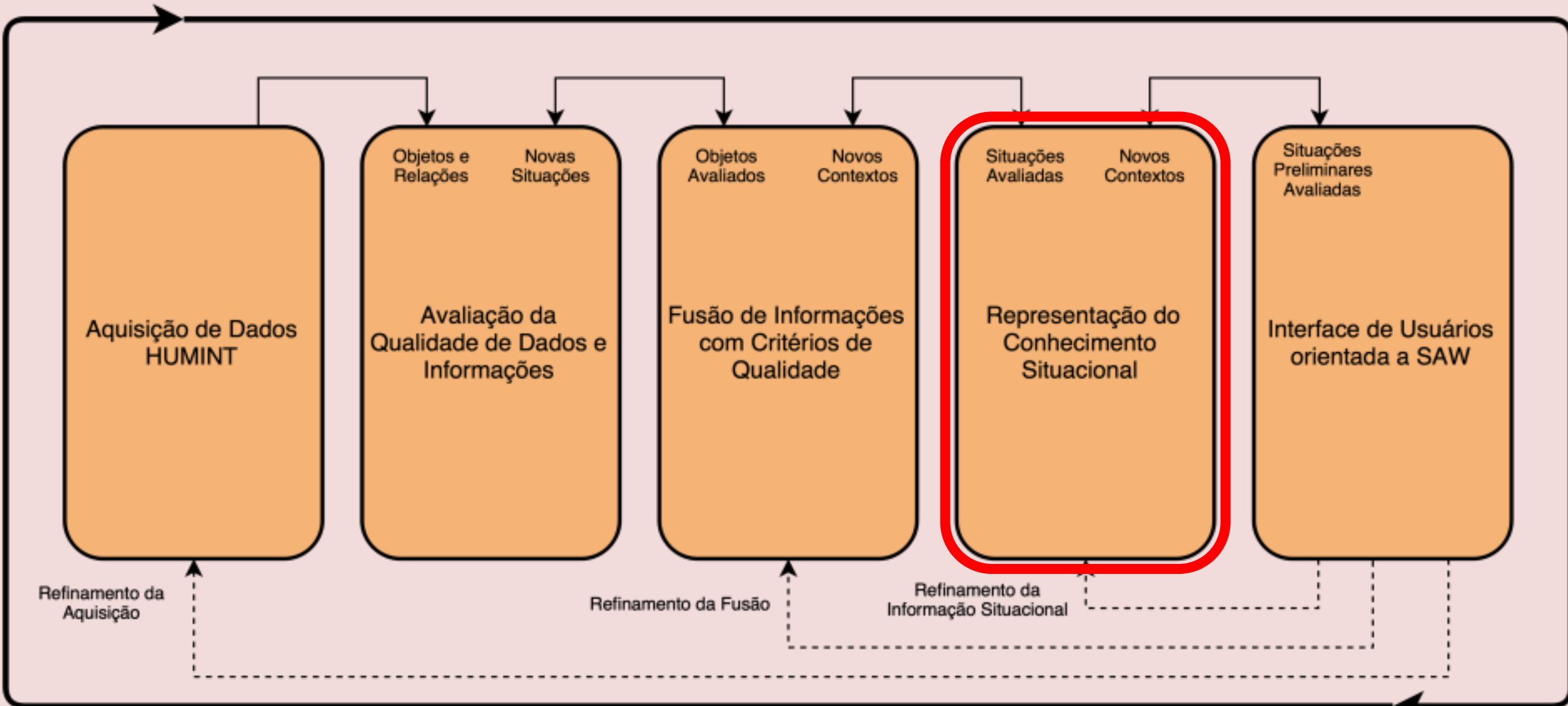
Modelo Quantify

Fusão de Dados com Critérios de Qualidade



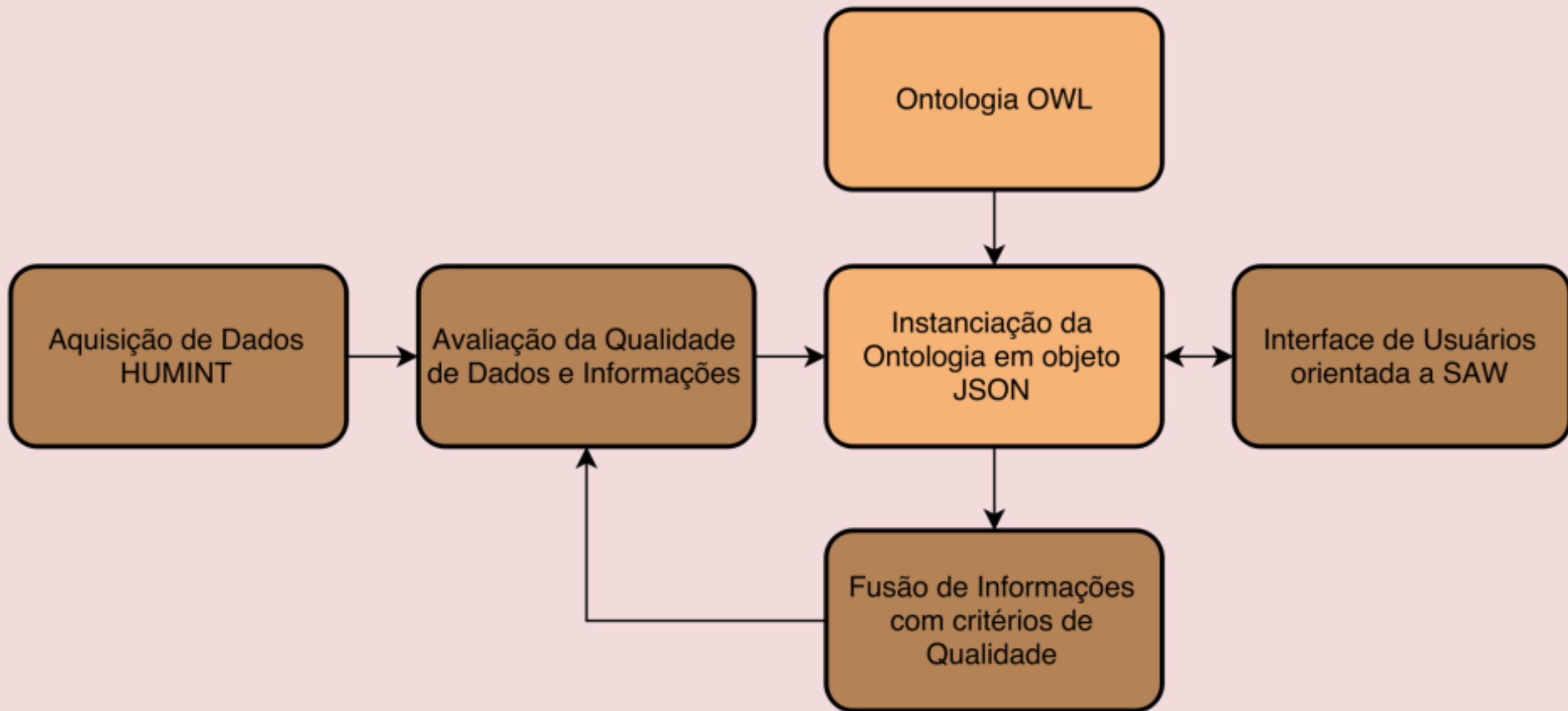
Modelo Quantify

Modelo de Fusão Dirigido por Humanos e Ciente de Qualidade de Informação



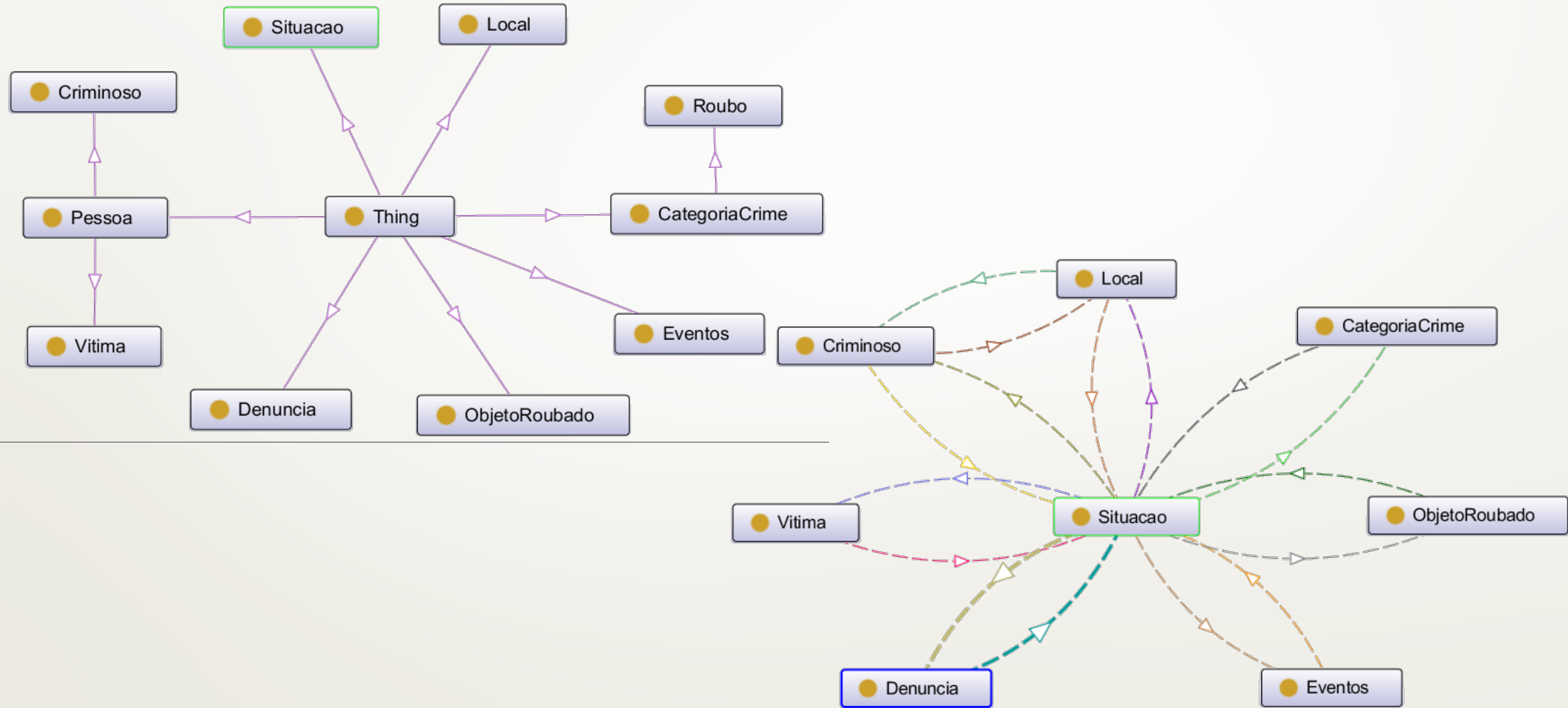
Modelo Quantify

Representação da Informação Situacional



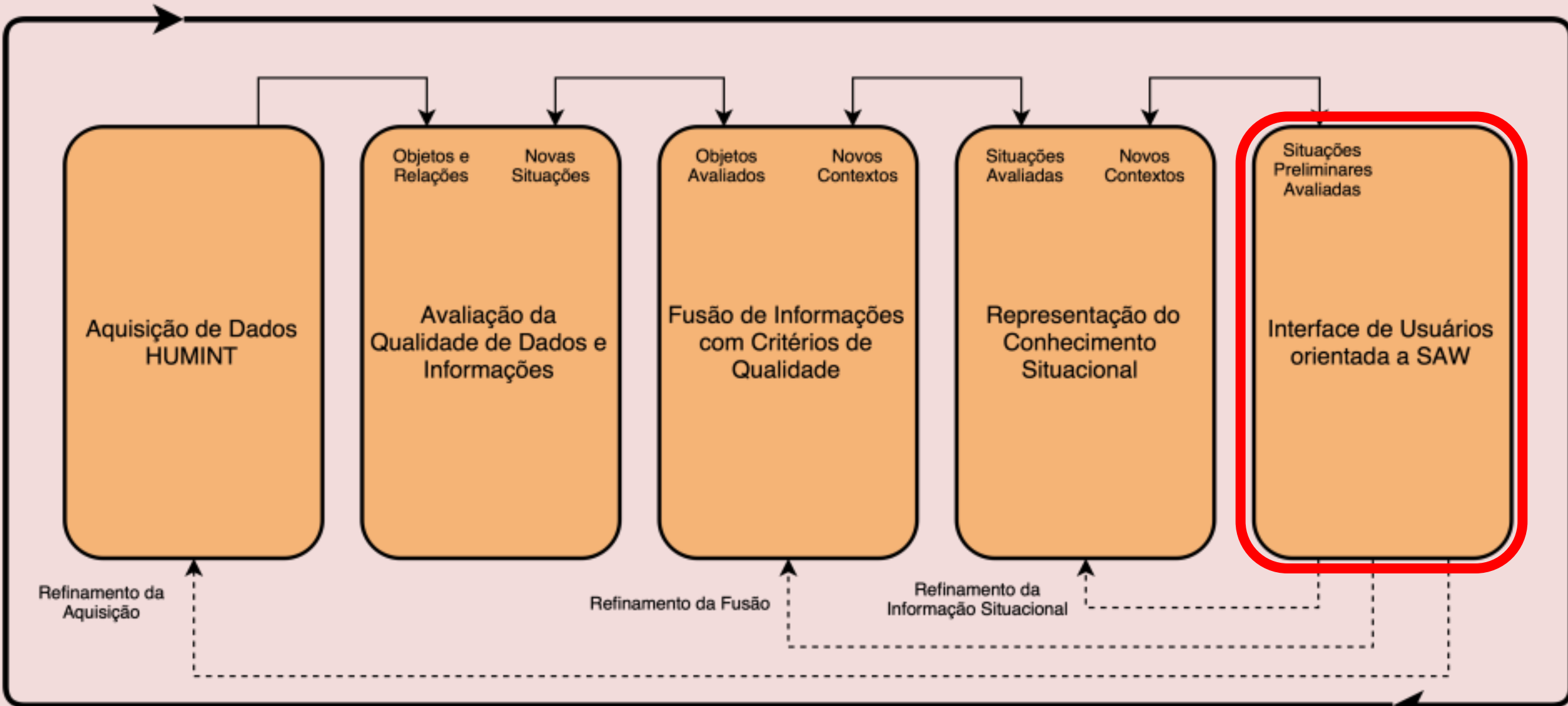
Modelo Quantify

Representação da Informação Situacional



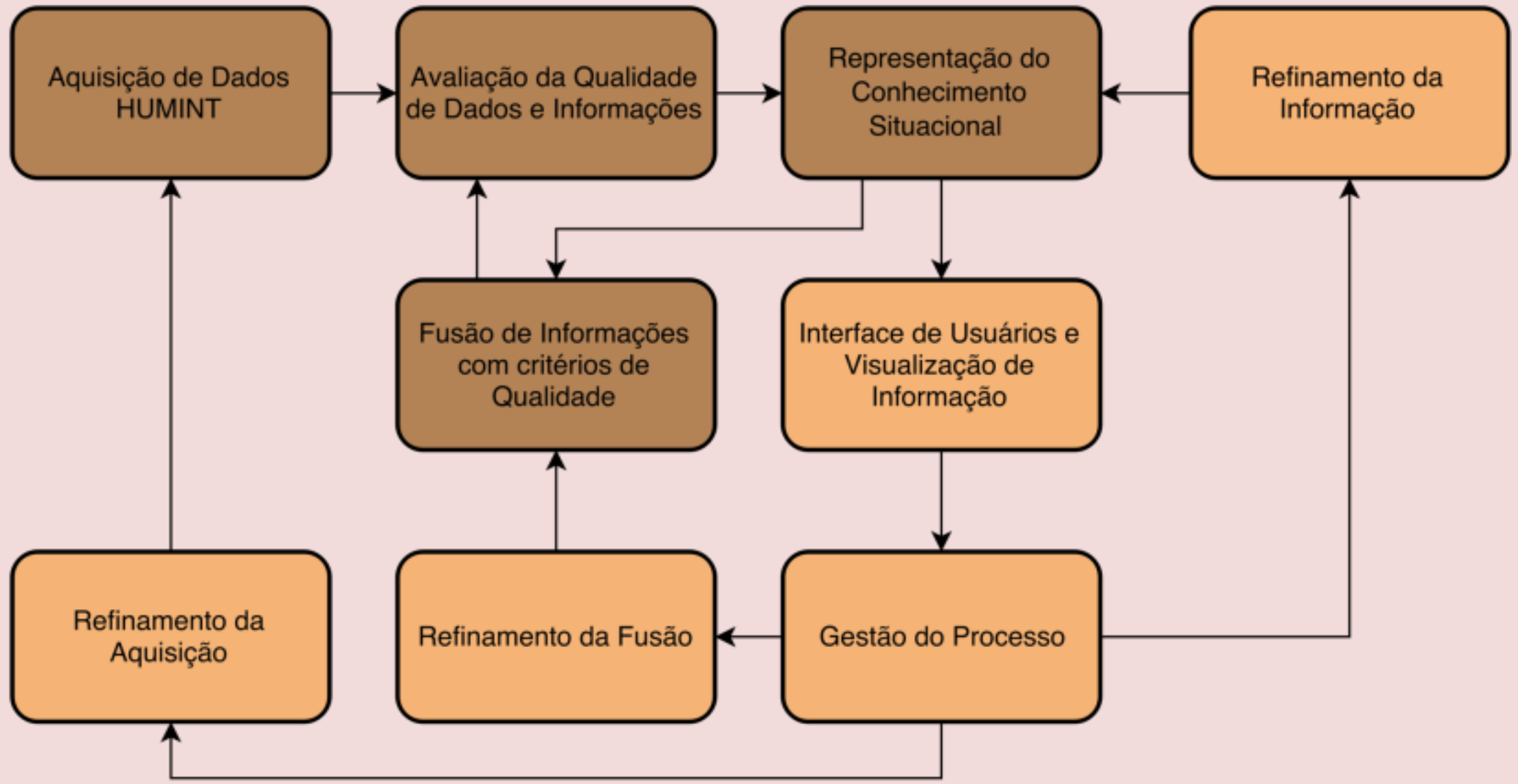
Modelo Quantify

Modelo de Fusão Dirigido por Humanos e Ciente de Qualidade de Informação



Modelo Quantify

Interface de Usuários Orientada a SAW



Modelo Quantify

Interface de Usuários Orientada a SAW

interface.gihc.compsi.com.br

ESAS - Emergency Situation Assessment System

Situação atual

Remover atributo Adicionar atributo Atualizar Valor do atributo **MAIS INFORMAÇÕES**

1 2 3 4 5 6 7 8

Tabela de Eventos

	Origem	Tipo Situação	Situação	Hora	Certeza da Situaç
+	190	DESCONHECIDA	Adicionado C e L	14:04:57	35.69
+	190	ROUBO	Atualizado C e L. Adicionado V	14:05:45	43.8
+	190	ROUBO	Atualizado C. Adicionado O	14:05:46	47.39
+	post	ROUBO	Atualizado C, O e L	14:05:57	50.53
+	post	ROUBO	Atualizado O	14:07:02	58.69
+	post	ROUBO		14:07:13	58.69
+	post	ROUBO	Atualizado C	14:09:54	60.59

Qualidade **Bom** **Ruim** C - Criminoso | V - Vitima | O - Objeto | L - Local

Mapa de denúncias

Metodologia IQESA

Metodologia de Avaliação da Qualidade de Informações no Contexto de Consciência Situacional de Emergências

Requisitos de
Qualidade

The diagram illustrates the IQESA methodology process flow. It features three main stages in rounded rectangular boxes: 'Requisitos de Qualidade', 'Métricas e Funções', and 'Representação de Qualidade'. These boxes are connected by curved arrows indicating a sequential flow from left to right. The entire process is set against a background of interlocking gears and a large arrow pointing right, symbolizing a continuous and integrated process.

Métricas e
Funções

Representação
de Qualidade

Metodologia IQESA

Definição dos requisitos de qualidade

- **Análise GDTA (Anexo A) e Questionário (Anexo C) aplicado aos especialistas para a obtenção de requisitos sobre informações mandatórias e a determinação de prioridades**
- **Objetos e atributos necessários, sua importância e critérios/dimensões:**
 - **Objetos, Vítimas, Criminosos e Locais**
 - **Precisão Sintática, Completude, Atualidade, Consistência, Relevância e Completude Temporal**

Metodologia IQESA

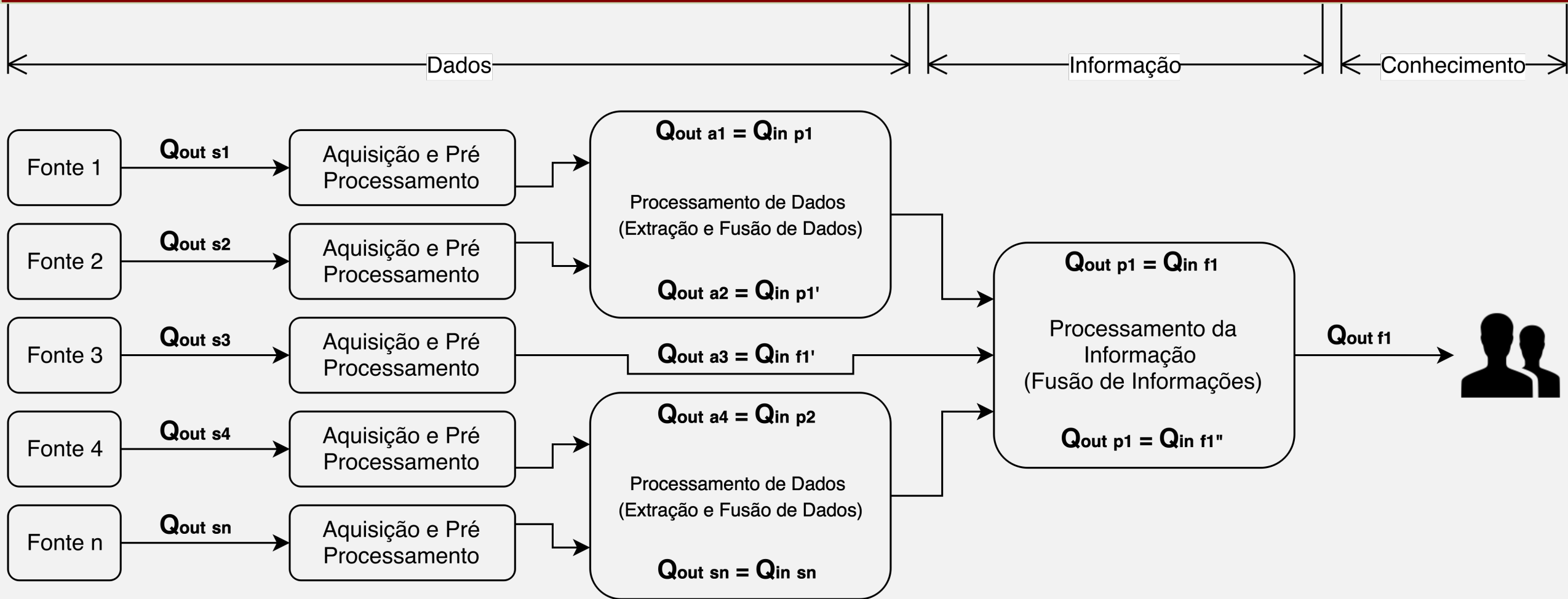
Modelagem e Aplicação de Funções e Métricas para Quantificar Dimensões de Qualidade

- **Determinação das funções de cálculo das dimensões de qualidade obtidas na fase de obtenção dos requisitos**

$$C_{os} = \frac{\delta \sum \varphi + (10 \sum \beta \times \varphi - \sum \varphi)}{10 \sum \varphi} \quad T_s = \sum_{y=1}^4 -\theta$$

Metodologia IQESA

Dinâmica de cálculo de índices locais no processo de fusão



$$Q_{out(s|p|f)} = Q_{in(s|p|f)} = (C_{os} * W_{ds}) + (T_s * W_{ds}) + (TC_s * W_{ds}) + \dots + (D_{os} * W_{ds})$$

Metodologia IQESA

Representação da informação situacional qualificada: JSONs e Ontologias

```
"criminoso":{  
  "sexo": "",  
  "status": "",  
  "fugaTipo": "",  
  "fugaPara": "",  
  "descricao": "",  
  "idade": "",  
  "altura": "",  
  "condicao": "",  
  "etnia": "",  
  "porteFisico": "",  
  "corCabelo": "",  
  "tipoCabelo": "",  
  "corVestimenta": "",  
  "marcaVestimenta": "",  
  "arma": "",  
  "tatuagem": "",  
  "palavraRef": "",  
  "completude": "",  
  "consistencia": "",  
  "relevancia": "",  
  "precisaoSintatica": ""  
}
```

```
"vitima":{  
  "sexo": "",  
  "status": "",  
  "idade": "",  
  "altura": "",  
  "condicao": "",  
  "etnia": "",  
  "porteFisico": "",  
  "corCabelo": "",  
  "tipoCabelo": "",  
  "corVestimenta": "",  
  "marcaVestimenta": "",  
  "palavraRef": "",  
  "completude": "",  
  "consistencia": "",  
  "relevancia": "",  
  "precisaoSintatica": ""  
}
```

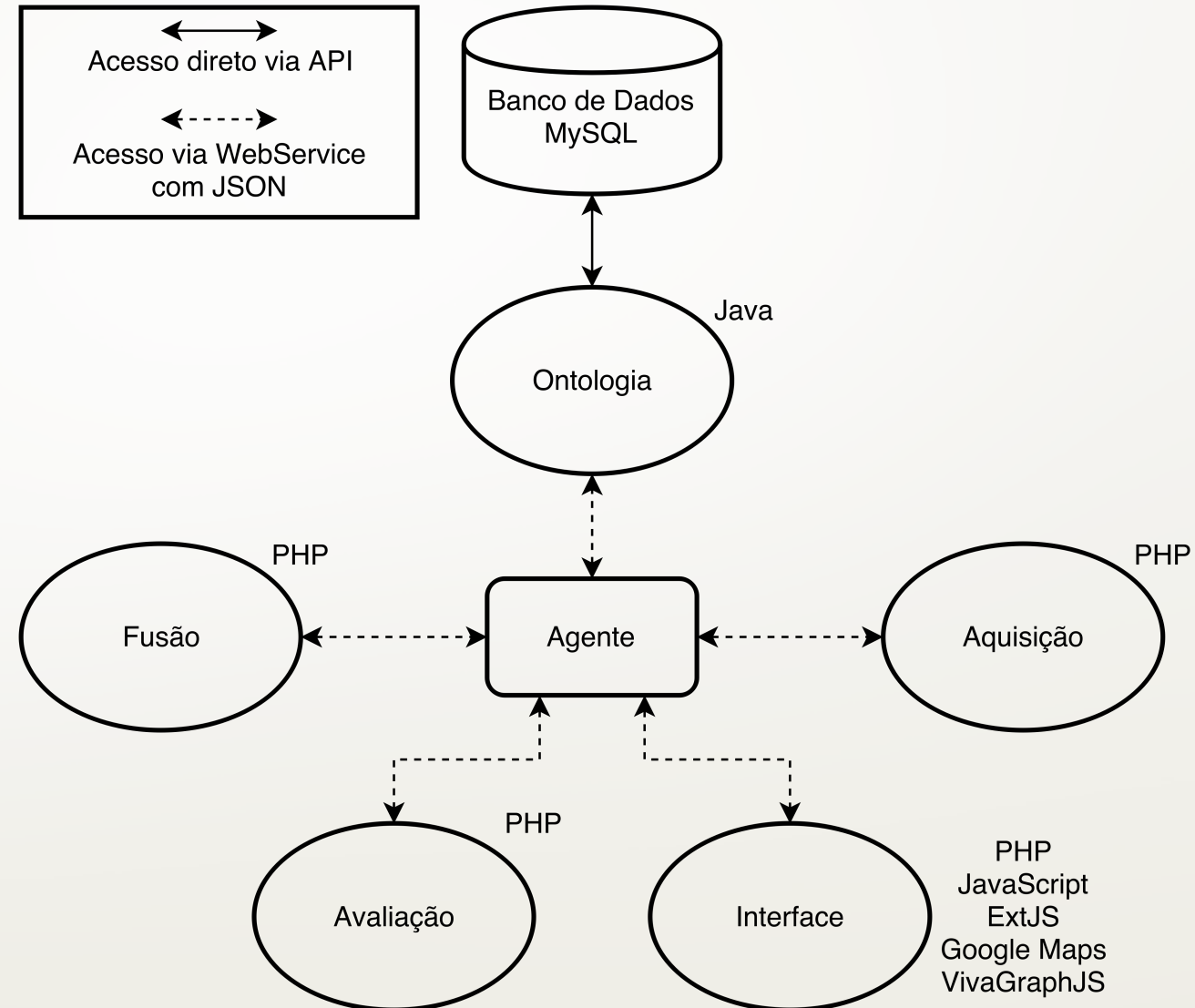
```
"local":{  
  "logradouro": "",  
  "tipoLogradouro": "",  
  "complemento": "",  
  "bairro": "",  
  "altura": "",  
  "direcao": "",  
  "sentido": "",  
  "referencia": "",  
  "numero": null,  
  "gps": "",  
  "completude": "",  
  "consistencia": "",  
  "relevancia": "",  
  "precisaoSintatica": ""  
}
```

```
"objeto":{  
  "descricao": "",  
  "condicao": "",  
  "marca": "",  
  "modelo": "",  
  "tamanho": "",  
  "cor": "",  
  "ano": "",  
  "placa": "",  
  "porte": "",  
  "completude": "",  
  "consistencia": "",  
  "relevancia": "",  
  "precisaoSintatica": ""  
}  
  
certeza: ""  
completudeTemporal: ""
```

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

- Validação do modelo Quantify e metodologia IQESA
- Processo completo de avaliação de uma situação de emergência de roubo (denúncia via telefone e rede social à PMESP)
- Arquitetura e protótipo de sistema de avaliação de situações orientado pelo modelo Quantify e metodologia IQESA
 - *ESAS (Emergency Situation Assessment System)*



Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

- Denúncia 1 (190): "Acaba de acontecer um crime aqui na domingos setti. Um motorista foi ameaçado e mandaram ele sair do veículo sem levar nada. O bandido fugiu em direção ao metrô klabin"

Objeto	Atributo
Criminoso	Status
Criminoso	fugaPara
Local	logradouro
Tempo	quantidade
Tempo	tipo
Denúncias	fonte
Denúncias	horalnicio
Denúncias	horaFim
Denúncias	texto
Denúncias	origemMensagem

```
{
  "id": "1",
  "fonte": "190",
  "horalnicio": "2015-05-29 14:03:27",
  "horaFim": "2015-05-29 14:04:57",
  "gps": ["-23.593611", "-46.627527"],
  "origemMensagem": "14 4335-2323",
  "eventos": "Adicionado C e L",
  "tempo": {
    "quantidade": "0",
    "tipo": "2015-05-29 14:03:49"
  },
  "criminoso": {
    "sexo": "masculino",
    "status": "fugindo",
    "fugaTipo": null,
    "fugaPara": "metrô klabin",
    "descricao": null,
    "idade": null,
    "altura": null,
    "condicao": null,
    "etnia": null,
    "porteFisico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "vestimenta": null,
    "marcaVestimenta": null,
    "arma": null,
    "tatuagem": null,
    "palavraRef": null,
    "completude": 27.72,
  },
  "objeto": {
    "descricao": null,
    "condicao": null,
    "marca": null,
    "modelo": null,
    "tamanho": null,
    "cor": null,
    "ano": null,
    "placa": null,
    "porte": null,
    "completude": 10,
  },
  "vitima": {
    "palavraRef": null,
    "sexo": null,
    "status": null,
    "idade": null,
    "altura": null,
    "condicao": null,
    "etnia": null,
    "porteFisico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "corVestimenta": null,
    "marcaVestimenta": null,
    "completude": 10,
  },
  "local": {
    "logradouro": "domingos setti",
    "tipoLogradouro": null,
    "complemento": null,
    "bairro": null,
    "altura": null,
    "direcao": null,
    "sentido": null,
    "referencia": null,
    "numero": null,
    "gps": ["-23.593680", "-46.627397"],
    "completude": 30.76,
    "certeza": 35.69,
    "completudeTemporal": 100,
    "eventos": ["addCriminoso", "addLocal"],
    "ignorarFlag": false,
    "ignorarMensagem": null
  }
}
```

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

interface.gihc.compsi.com.br

ESAS - Emergency Situation Assessment System

Situação atual

logradouro:domingos setti
local
Situação Desconhecida
Para:metrô klabin
criminoso
status:fugindo
sexo:masculino

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Remover atributo Adicionar atributo Atualizar Valor do atributo **MAIS INFORMAÇÕES**

Tabela de Eventos

	Origem	Tipo Situação	Situação	Hora	Certeza da Situação
+	190	DESCONHECIDA	Adicionado C e L	14:04:57	35.69

Qualidade
Bom Ruim C - Criminoso | V - Vitima | O - Objeto | L - Local

Mapa de denúncias

Map

Chácara Klabin
Praça Arnaldo Boris Davidoff
Rua Vergueiro
Rua Dr. José Estefno
Rua Dr. Barros Cruz
Rua Embuaçu
Rua Itapirás
Praça Guté
Rua Voltaire
R. Pedro Nicole
R. Ernesto de Oliveira
R. Garapeba
Av. Prefeito Fábio Prado
R. Prof. Carolina Ribeiro
R. Domingos de Soto

Map data ©2015 Google Terms of Use Report a map error

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

- Denúncia 2 (190): "Um cara foi roubado aqui na minha frente por alguém armado foi tudo muito rápido foi na domingos setti perto do restaurante don paladino o bandido tinha um revolver era alto e tinha tatuagens nos braços ele deu uma coronhada no homem e ele parece estar bem machucado"

Objeto	Atributo
Criminoso	Status
Criminoso	fugaPara
Criminoso	arma
Criminoso	tatuagem
Vítima	sexo
Vítima	status
Vítima	palavraRef
Local	logradouro
Local	Referência
GERAL	categoria
Denúncias	fonte
Denúncias	horaInicio
Denúncias	horaFim
Denúncias	texto
Denúncias	origemMensagem

```
{
  "id": "1",
  "fonte": "190",
  "horaInicio": "2015-05-29 14:04:27",
  "horaFim": "2015-05-29 14:05:45",
  "gps": ["-23.593862", "-46.627167"],
  "origemMensagem": "14 4365-2325",
  "tempo": {
    "quantidade": "0",
    "tipo": "2015-05-29 14:03:49"
  },
  "criminoso": {
    "sexo": "masculino",
    "status": "fugindo",
    "fugaTipo": null,
    "fugaPara": "metrô klabin",
    "descricao": null,
    "idade": null,
    "altura": null,
    "condicao": null,
    "etnia": null,
    "porteFisico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "corVestimenta": null,
    "marcaVestimenta": null,
    "arma": ["arma"],
    "tatuagem": ["braços"],
    "palavraRef": null,
    "completude": 32.18,
  },
  "objeto": {
    "descricao": null,
    "condicao": null,
    "marca": null,
    "modelo": null,
    "tamanho": null,
    "cor": null,
    "ano": null,
    "placa": null,
    "porte": null,
    "completude": 10
  },
  "vitima": {
    "palavraRef": "homem",
    "sexo": "masculino",
    "status": "ferido",
    "idade": null,
    "altura": null,
    "condicao": "machucado",
    "etnia": null,
    "porteFisico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "corVestimenta": null,
    "marcaVestimenta": null,
    "completude": 42.85
  },
  "local": {
    "logradouro": "domingos setti",
    "tipoLogradouro": null,
    "complemento": null,
    "bairro": null,
    "altura": null,
    "direcao": null,
    "sentido": null,
    "referencia": "restaurante don paladino",
    "numero": null,
    "gps": ["-23.593763", "-46.627001"],
    "completude": 38.46
  },
  "certeza": 43.80,
  "completudeTemporal": 100,
  "eventos": ["updtCriminoso", "updtLocal", "addVitima"],
  "ignorarFlag": false,
  "ignorarMensagem": null
}
```

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

interface.gihc.compsi.com.br

ESAS - Emergency Situation Assessment System

Situação atual

referencia:restaurante don paladino

logradouro: domingos setti

local

objeto

ROUBO

criminoso

status:ferido/vitima

sexo:masculino

condicao:manuscado

fugaPara: metrô klabin

arma

r:revolver

o:armado

status:fugindo

tatuagem

o:braços

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Remover atributo Adicionar atributo Atualizar Valor do atributo MAIS INFORMAÇÕES

Tabela de Eventos

	Origem	Tipo Situação	Situação	Hora	Certeza da Situaçã
+	190	DESCONHECIDA	Adicionado C e L	14:04:57	35.69
+	190	ROUBO	Atualizado C e L. Adicionado V	14:05:45	43.8

Qualidade **Bom** **Ruim** C - Criminoso | V - Vitima | O - Objeto | L - Local

Mapa de denúncias

Map

Chácara Klabin

R. Profª. Carolina Ribeiro

Av. Prefeito Fábio Prado

R. Ernesto de Oliveira

R. Pedro Nicole

R. Voltaire

R. Dr. José Estefno

R. Dr. Barros Cruz

R. Dr. José Estefno

R. Davi Hume

Rua Vergueiro

Rua Embuaçu

Rua Itapirias

Praça Guté

Map data ©2015 Google Terms of Use Report a map error

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

- Denúncia 3 (190): "2 minutos atrás uma senhora foi ameaçada e teve o carro roubado aqui na rua domingos setti. O ladrão fugiu para a zona oeste levando o carro dela"

Objeto	Atributo
Tempo	quantidade
Tempo	tipo
Criminoso	status
Criminoso	fugaPara
Criminoso	fugaTipo
Objeto	Descrição
Vítima	sexo
Vítima	status
Vítima	palavraRef
GERAL	categoria
Denúncias	fonte
Denúncias	horalnício
Denúncias	horaFim
Denúncias	texto
Denúncias	origemMensagem
Local	logradouro

```
{
  "id": "3",
  "fonte": "190",
  "horalnicio": "2015-05-29 14:04:40",
  "horaFim": "2015-05-29 14:05:46",
  "gps": ["-23.593562", "-46.627108"],
  "origemMensagem": "14 4335-2323",
  "tempo": {
    "quantidade": "0",
    "tipo": "2015-05-29 14:06:25"
  },
  "criminoso": {
    "sexo": "masculino",
    "status": "fugindo",
    "fugaTipo": "carro",
    "fugaPara": "metrô klabin",
    "zona oeste",
    "descricao": null,
    "idade": null,
    "altura": "alto",
    "condicao": null,
    "etnia": null,
    "porteFisico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "vestimenta": null,
    "marcaVestimenta": null,
    "arma": ["armado", "revolver"],
    "tatuagem": ["braços"],
    "palavraRef": null,
    "completude": 45.54,
  },
  "objeto": {
    "descricao": "carro",
    "condicao": null,
    "marca": null,
    "modelo": null,
    "tamanho": null,
    "cor": null,
    "ano": null,
    "placa": null,
    "porte": null,
    "completude": 10.10,
  },
  "vitima": {
    "palavraRef": "homem",
    "sexo": "masculino",
    "status": "ferido",
    "idade": null,
    "altura": null,
    "condicao": "machucado",
    "etnia": null,
    "porteFisico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "corVestimenta": null,
    "marcaVestimenta": null,
    "completude": 42.85,
  },
  "local": {
    "logradouro": "domingos setti",
    "tipoLogradouro": null,
    "complemento": null,
    "bairro": null,
    "altura": null,
    "direcao": null,
    "sentido": null,
    "referencia": "restaurante don paladino",
    "numero": null,
    "gps": ["-23.593763", "-46.627001"],
    "completude": 38.46,
    "certeza": 47.39,
    "completudeTemporal": null,
    "eventos": ["updtCriminoso", "updtVitima", "addObjeto"],
    "ignorarFlag": false,
    "ignorarMensagem": null
  }
};
```

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

interface.gihc.compsi.com.br

ESAS - Emergency Situation Assessment System

Situação atual

Objeto

descricao:carro

fugaTipo:carro

fugaPara

1:zona oeste

0:metrô klabin

0:braços

0:armado

1:revolver

tatuagem:sexo:masculino

status:fugido

altura:alto

chirurgico

referencia:restaurante don paladino

local

logradouro:domingos setti

condicao:machucado

status:ferido

sexo:masculino

BOUBO

	Origem	Tipo Situação	Situação	Hora	Certeza da Situação
+	190	DESCONHECIDA	Adicionado C e L	14:04:57	35.69
+	190	ROUBO	Atualizado C e L. Adicionado V	14:05:45	42.9
+	190	ROUBO	Atualizado C. Adicionado O	14:05:46	47.39

Qualidade

Bom Ruim

C - Criminoso | V - Vitima | O - Objeto | L - Local

Mapa de denúncias

Map

Chácara Klabin

Praça Arnaldo Boris Davidoff

Rua Vergueiro

Rua Dr. Barros Cruz

Rua Embuaçu

Rua Itapirias

Rua Vergueiro

Rua Dr. José Estéfano

Rua Dr. José Estéfano

R. Voltaire

R. Pedro Nicole

R. Ernesto de Oliveira

R. Garapeba

Praça Guté

Map data ©2015 Google Terms of Use Report a map error

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Remover atributo Adicionar atributo Atualizar Valor do atributo MAIS INFORMAÇÕES

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

- **Post₁ (190):** “Nossa acabei de ver um cara com uma camiseta amarela e calça branca roubando um carro aqui”

Objeto	Atributo
Criminoso	palavraRef
Criminoso	sexo
Criminoso	status
Criminoso	fugaTipo
Criminoso	vestimenta
Criminoso	tatuagem
Objeto	descrição
GERAL	categoria
Denúncias	fonte
Denúncias	horaInício
Denúncias	horaFim
Denúncias	texto
Denúncias	origemMensagem

```
{
  "criminoso":{
    "id":"4",
    "categoria":"ROUBO",
    "fonte":"post",
    "horaInicio":"2015-05-29 14:04:57",
    "horaFim":"2015-05-29 14:05:57",
    "hora":"14:05:57",
    "gps":["-23.593413", "-46.627164"],
    "origemMensagem":"@twitter",
    "eventos":"Atualizado C e O",
    "tempo":{
      "quantidade": "0",
      "tipo": "2015-05-29 14:06:25"
    },
  },
  "criminoso":{
    "sexo": "masculino",
    "status": "fugindo",
    "fugaTipo": "carro",
    "fugaPara": ["metrô klabin", "zona oeste"],
    "descricao":null,
    "idade":null,
    "altura":"alto",
    "condicao":null,
    "etnia":null,
    "porteFisico":null,
    "corCabelo":null,
    "tipoCabelo":null,
    "vestimenta":["camiseta amarela", "calça branca"],
    "marcaVestimenta":null,
    "arma":["armado", "revolver"],
    "tatuagem":["braços"],
    "palavraRef":null,
    "completude":50,
  },
  "objeto":{
    "descricao":"carro",
    "condicao":null,
    "marca":null,
    "modelo":null,
    "tamanho":null,
    "cor":"preto",
    "ano":null,
    "placa":null,
    "porte":null,
    "completude":18.18
  },
  "vitima":{
    "palavraRef": "homem",
    "sexo":"masculino",
    "status":"ferido",
    "idade":null,
    "altura":null,
    "condicao":"machucado",
    "etnia":null,
    "porteFisico":null,
    "corCabelo":null,
    "tipoCabelo":null,
    "corVestimenta":null,
    "marcaVestimenta":null,
    "completude": 42.85,
  },
  "local":{
    "logradouro": "domingos setti",
    "tipoLogradouro":null,
    "complemento":null,
    "bairro":null,
    "altura":null,
    "direcao":null,
    "sentido":null,
    "referencia":"restaurante don paladino",
    "numero":null,
    "gps":["-23.593763", "-46.627001"],
    "completude":41.66
  },
  "certeza":50.53,
  "completudeTemporal":100,
  "eventos":["updtCriminoso", "updtObjeto"],
  "ignorarFlag":false,
  "ignorarMensagem":null
};
```

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

interface.gihc.compsi.com.br

ESAS - Emergency Situation Assessment System

Situação atual

1:zona oeste
0:metrô klabin
condicao:machucado
status:ferido
sexo:masculin
fugaTipo:carro
fugaPar...
altura:alto
criminoso
tatuagem
status:fugindo
0:braços
cor:preto
objeto
descricao:carro
local
logradouro:domingos setti
referencia:restaurante don paladino
arma
1:revolver
0:armado
1:zona oeste
0:metrô klabin
0:camiseta amarela
vestimenta
1:calça branca

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Remover atributo Adicionar atributo Atualizar Valor do atributo **MAIS INFORMAÇÕES**

Tabela de Eventos

	Origem	Tipo Situação	Situação	Hora	Certeza da Situaçã
+	190	DESCONHECIDA	Adicionado C e L	14:04:57	35.69
+	190	ROUBO	Atualizado C e L. Adicionado V	14:05:45	43.8
+	190	ROUBO	Atualizado C. Adicionado O	14:05:46	47.39
+	post	ROUBO	Atualizado C e O	14:05:57	50.53

Qualidade
Bom Ruim C - Criminoso | V - Vitima | O - Objeto | L - Local

Mapa de denúncias

Mapa de denúncias
Chácara Klabin
Rua Vergueiro
Praça Arnaldo Boris Davidoff
Rua Dr. Barros Cruz
Rua Dr. José Estefno
Rua Vergueiro
Praça Guté
Map data ©2015 Google Terms of Use Report a map error

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

- Refinamentos manuais sugeridos pelo sistema: Inclusão de atributos no LOCAL, Atualização de atributos no CRIMINOSO, Remoção de atributos no CRIMINOSO
- Post 2: "Levaram um Mercedes preto de um senhor aqui na minha frente"

Objeto	Atributo
Objeto	descrição
Objeto	marca
Objeto	cor
GERAL	categoria
Denúncias	fonte
Denúncias	horaInício
Denúncias	horaFim
Denúncias	texto
Denúncias	origemMensagem

```
{
  "id": "5",
  "categoria": "ROUBO",
  "fonte": "post",
  "horaInicio": "2015-05-29 14:07:02",
  "horaFim": "2015-05-29 14:07:02",
  "hora": "14:07:02",
  "gps": ["-23.593905", "-46.627153"],
  "origemMensagem": "@twitter",
  "eventos": "Atualizado O e V",
  "tempo": {
    "quantidade": "0",
    "tipo": "2015-05-29 14:07:02"
  },
  "criminoso": {
    "sexo": "masculino",
    "status": "fugindo",
    "fugaTipo": "carro",
    "fugaPara": ["metrô klabin", "zona oeste"],
    "descricao": null,
    "idade": null,
    "altura": "alto",
    "condicao": null,
    "etnia": null,
    "porteFisico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "vestimenta": ["camiseta amarela", "calça jeans"],
    "marcaVestimenta": null,
    "arma": ["revolver"],
    "tatuagem": ["dragão", "braços"],
    "palavraRef": null,
    "completude": 54.54
  },
  "objeto": {
    "descricao": "carro",
    "condicao": null,
    "marca": "mercedes",
    "modelo": null,
    "tamanho": null,
    "cor": "preto",
    "ano": null,
    "placa": null,
    "porte": null,
    "completude": 27.27
  },
  "vitima": {
    "palavraRef": "homem",
    "sexo": "masculino",
    "status": "ferido",
    "idade": null,
    "altura": null,
    "condicao": "machucado",
    "etnia": null,
    "porteFisico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "corVestimenta": null,
    "marcaVestimenta": null,
    "completude": 42.85
  },
  "local": {
    "logradouro": "domingos setti",
    "tipoLogradouro": null,
    "complemento": "luis vives",
    "bairro": "vila mariana",
    "altura": "220",
    "direcao": null,
    "sentido": null,
    "referencia": "restaurante don paladino",
    "numero": null,
    "gps": ["-23.593763", "-46.627001"],
    "completude": 69.23,
    "certeza": 58.69,
    "completudeTemporal": 100,
    "eventos": ["updtCriminoso", "updtObjeto"],
    "ignorarFlag": false,
    "ignorarMensagem": null
  }
}
```

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

interface.gihc.compsi.com.br

ESAS - Emergency Situation Assessment System

Situação atual

Tabela de Eventos

	Origem	Tipo Situação	Situação	Hora	Certeza da Situação
+	190	DESCONHECIDA	Adicionado C e L	14:04:57	35.69
+	190	ROUBO	Atualizado C e L. Adicionado V	14:05:45	43.8
+	190	ROUBO	Atualizado C. Adicionado O	14:05:46	47.39
+	post	ROUBO	Atualizado C, O e L	14:05:57	50.53
+	post	ROUBO	Atualizado O	14:07:02	58.69

Qualidade
Bom Ruim C - Criminoso | V - Vitima | O - Objeto | L - Local

Mapa de denúncias

Remover atributo Adicionar atributo Atualizar Valor do atributo **MAIS INFORMAÇÕES**

1 2 3 4 5 6 7 8

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

- Post 3: "Ocorreu um assalto na avenida são José, o bandido bateu com a arma no motorista de um porsche cayenne prata"

Objeto	Atributo
Criminoso	arma
Objeto	descrição
Objeto	marca
Objeto	modelo
Objeto	cor
Vítima	sexo
Vítima	palavraRef
Local	logradouro
GERAL	categoria
Denúncias	fonte
Denúncias	horaInício
Denúncias	horaFim
Denúncias	texto
Denúncias	origemMensagem

```
{
  "id": "6",
  "categoria": "ROUBO",
  "fonte": "post",
  "horaInicio": "2015-05-29 14:07:13",
  "horaFim": "2015-05-29 14:07:13",
  "hora": "14:07:13",
  "gps": ["-23.593995", "-46.627253"],
  "origemMensagem": "@twitter",
  "eventos": "Atualizado O e V",
  "tempo": {
    "quantidade": "0",
    "tipo": "2015-05-29 14:07:13"
  },
  "criminoso": {
    "sexo": "masculino",
    "status": "fugindo",
    "fugaTipo": "carro",
    "fugaPara": ["metrô klabin", "zona oeste"],
    "descricao": null,
    "idade": null,
    "altura": "alto",
    "condicao": null,
    "etnia": null,
    "porteFisico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "vestimenta": ["camiseta amarela", "calça jeans"],
    "marcaVestimenta": null,
    "arma": ["revolver"],
    "tatuagem": ["dragão", "braços"],
    "palavraRef": null,
    "completude": 54.54
  },
  "objeto": {
    "descricao": "carro",
    "condicao": null,
    "marca": "mercedes",
    "modelo": null,
    "tamanho": null,
    "cor": "preto",
    "ano": null,
    "placa": null,
    "porte": null,
    "completude": 27.27
  },
  "vitima": {
    "palavraRef": "homem",
    "sexo": "masculino",
    "status": "ferido",
    "idade": null,
    "altura": null,
    "condicao": "machucado",
    "etnia": null,
    "porteFisico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "corVestimenta": null,
    "marcaVestimenta": null,
    "completude": 42.85
  },
  "local": {
    "logradouro": "domingos setti",
    "tipoLogradouro": null,
    "complemento": "luis vives",
    "bairro": "vila mariana",
    "altura": "220",
    "direcao": null,
    "sentido": null,
    "referencia": "restaurante don paladino",
    "numero": null,
    "gps": ["-23.593763", "-46.627001"],
    "completude": 69.23
  },
  "certeza": 58.69,
  "completudeTemporal": 100,
  "eventos": ["updtCriminoso", "updtObjeto"],
  "ignorarFlag": false,
  "ignorarMensagem": null
}
```

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

interface.gihc.compsi.com.br

ESAS - Emergency Situation Assessment System

Situação atual

Remover atributo Adicionar atributo Atualizar Valor do atributo **MAIS INFORMAÇÕES**

1 2 3 4 5 6 7 8

Tabela de Eventos

	Origem	Tipo Situação	Situação	Hora	Certeza da Situação
+	190	DESCONHECIDA	Adicionado C e L	14:04:57	35.69
+	190	ROUBO	Atualizado C e L. Adicionado V	14:05:45	43.8
+	190	ROUBO	Atualizado C. Adicionado O	14:05:46	47.39
+	post	ROUBO	Atualizado C, O e L	14:05:57	50.53
+	post	ROUBO	Atualizado O	14:07:02	58.69
+	post	ROUBO		14:07:13	58.69

Qualidade **Bom** **Ruim** C - Criminoso | V - Vitima | O - Objeto | L - Local

Mapa de denúncias

Dados cartográficos ©2016 Google Termos de Uso Informar erro no mapa

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

- Post 4: homem branco magro roubou um carro aqui na domingos setti"

Objeto	Atributo
Criminoso	sexo
Criminoso	etnia
Criminoso	porteFísico
Objeto	descrição
Local	logradouro
Local	gps
Denúncias	fonte
Denúncias	hora
Denúncias	gps
Denúncias	origemMensagem
Denúncias	texto

```
{
  "id": "7",
  "categoria": "ROUBO",
  "fonte": "post",
  "horalInicio": "2015-05-29 14:09:54",
  "horaFim": "2015-05-29 14:09:54",
  "hora": "14:09:54",
  "gps": ["-23.593995", "-46.626953"],
  "origemMensagem": "@twitter",
  "eventos": "Atualizado O, V e L",
  "tempo": {
    "quantidade": "0",
    "tipo": "2015-05-29 14:07:13"
  },
  "criminoso": {
    "sexo": "masculino",
    "status": "fugindo",
    "fugaTipo": "carro",
    "fugaPara": ["metrô klabin", "zona oeste"],
    "descricao": null,
    "idade": null,
    "altura": "alto",
    "condicao": null,
    "etnia": "branco",
    "porteFísico": "magro",
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "vestimenta": ["camiseta amarela", "calça jeans"],
    "marcaVestimenta": null,
    "arma": ["revolver"],
    "tatuagem": ["dragão", "braços"],
    "palavraRef": null,
    "completude": 63.63
  },
  "objeto": {
    "descricao": "carro",
    "condicao": null,
    "marca": "mercedes",
    "modelo": null,
    "tamanho": null,
    "cor": "preto",
    "ano": null,
    "placa": null,
    "porte": null,
    "completude": 27.27
  },
  "vitima": {
    "palavraRef": "homem",
    "sexo": "masculino",
    "status": "ferido",
    "idade": null,
    "altura": null,
    "condicao": "machucado",
    "etnia": null,
    "porteFísico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "corVestimenta": null,
    "marcaVestimenta": null,
    "completude": 42.85
  },
  "local": {
    "logradouro": "domingos setti",
    "tipoLogradouro": null,
    "complemento": "luis vives",
    "bairro": "vila mariana",
    "altura": "220",
    "direcao": null,
    "sentido": null,
    "referencia": "restaurante don paladino",
    "numero": null,
    "gps": ["-23.593763", "-46.627001"],
    "completude": 69.23,
    "certeza": 60.59,
    "completudeTemporal": 100,
    "eventos": ["updtCriminoso", "updtObjeto"],
    "ignorarFlag": false,
    "ignorarMensagem": null
  }
}
```

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

interface.gihc.compsi.com.br

ESAS - Emergency Situation Assessment System

Situação atual

Remover atributo | Adicionar atributo | Atualizar Valor do atributo | **MAIS INFORMAÇÕES**

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Tabela de Eventos

	Origem	Tipo Situação	Situação	Hora	Certeza da Situaç
+	190	DESCONHECIDA	Adicionado C e L	14:04:57	35.69
+	190	ROUBO	Atualizado C e L. Adicionado V	14:05:45	43.8
+	190	ROUBO	Atualizado C. Adicionado O	14:05:46	47.39
+	post	ROUBO	Atualizado C, O e L	14:05:57	50.53
+	post	ROUBO	Atualizado O	14:07:02	58.69
+	post	ROUBO	Atualizado C	14:07:13	58.69
+	post	ROUBO	Atualizado C	14:09:54	60.59

Qualidade
Bom Ruim C - Criminoso | V - Vitima | O - Objeto | L - Local

Mapa de denúncias

Dados cartográficos ©2016 Google | Termos de Uso | Informar erro no mapa

Estudo de Caso

SAW em Situação de Emergência: Roubo

- Refinamentos manuais sugeridos pelo sistema: Inclusão de atributos no OBJETO (placa), Atualização de atributos no CRIMINOSO (direção de fuga) e Remoção de atributos no CRIMINOSO (tatuagem)

```
{
  "id": "7",
  "categoria": "ROUBO",
  "fonte": "post",
  "horaInicio": "2015-05-29 14:09:54",
  "horaFim": "2015-05-29 14:09:54",
  "hora": "14:09:54",
  "gps": ["-23.593995", "-46.626953"],
  "origemMensagem": "@twitter",
  "eventos": "Atualizado O, C, V e L",
  "tempo": {
    "quantidade": "0",
    "tipo": "2015-05-29 14:07:13"
  },
  "criminoso": {
    "sexo": "masculino",
    "status": "fugindo",
    "fugaTipo": "carro",
    "fugaPara": ["metrô klabin", "zona norte"],
    "descricao": null,
    "idade": null,
    "altura": "alto",
    "condicao": null,
    "etnia": "branco",
    "porteFisico": "magro",
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "vestimenta": ["camiseta amarela", "calça jeans"],
    "marcaVestimenta": null,
    "arma": ["revolver"],
    "tatuagem": ["braços"],
    "palavraRef": null,
    "completude": 63.63
  },
  "objeto": {
    "descricao": "carro",
    "condicao": null,
    "marca": "mercedes",
    "modelo": null,
    "tamanho": null,
    "cor": "preto",
    "ano": null,
    "placa": "XKT8937",
    "porte": null,
    "completude": 45.45
  },
  "vitima": {
    "palavraRef": "homem",
    "sexo": "masculino",
    "status": "ferido",
    "idade": null,
    "altura": null,
    "condicao": "machucado",
    "etnia": null,
    "porteFisico": null,
    "corCabelo": null,
    "tipoCabelo": null,
    "corVestimenta": null,
    "marcaVestimenta": null,
    "completude": 42.85
  },
  "local": {
    "logradouro": "domingos setti",
    "tipoLogradouro": null,
    "complemento": "luis vives",
    "bairro": "vila mariana",
    "altura": "220",
    "direcao": null,
    "sentido": null,
    "referencia": "restaurante don paladino",
    "numero": null,
    "gps": ["-23.593763", "-46.627001"],
    "completude": 69.23,
    "certeza": 64.23,
    "completudeTemporal": 100,
    "eventos": ["updtCriminoso", "updtVitima", "addObjeto"],
    "ignorarFlag": false,
    "ignorarMensagem": null
  }
}
```


Avaliação com Especialistas

- Avaliação de SAW utilizando a Técnica de Pontuação de Consciência Situacional (*Situation Awareness Rating Technique – SART*)
- Participantes:
 - 20 especialistas membros da PMESP
- Materiais:
 - 2 versões do protótipo ESAS com a mesma situação em ambiente desktop, cada qual com sua interface e inteligência
 - Tarefa de caracterização das entidades e da situação

Avaliação com Especialistas

Interface de Protótipo Alternativo

interface.gihc.compsi.com.br

ESAS - Emergency Situation Assessment System

Situação atual

0:mercedes
1:porsche
marca
descricao:carro
cor:preto
objeto
bairro:vila mariana
logradouro:domingos setti
referencia:residência don paladino
complemento:luis vives
altura:220
vítima
status:ferido
condicao:machucado
sexo
1:feminino 0:masculino
0:revolver
1:zona oeste
0:metrô klabin
arma
fugaPara:porteFísico:magro
fugaTipo:carro
etnia:branco
tatuagem 1:braços
status:fugido
altura:alto
vestimenta
0:camiseta amarela
1:calça jeans
0:dragão

ROUBO

criminoso

MAIS INFORMAÇÕES

Tabela de Eventos

	Origem	Tipo Situação	Situação	Hora
+	190	DESCONHECIDA	Adicionado C e L	14:04:57
+	190	ROUBO	Atualizado C e L. Adicionado V	14:05:45
+	190	ROUBO	Atualizado C e V. Adicionado O	14:05:46
+	post	ROUBO	Atualizado C e O	14:05:57
+	post	ROUBO	Atualizado O e V	14:07:02
+	post	ROUBO	Atualizado O e V	14:07:13
+	post	ROUBO	Atualizado O, V e L	14:09:54

C - Criminoso | V - Vítima | O - Objeto | L - Local

Mapa de denúncias

Satellite

Mapa de denúncias

Google

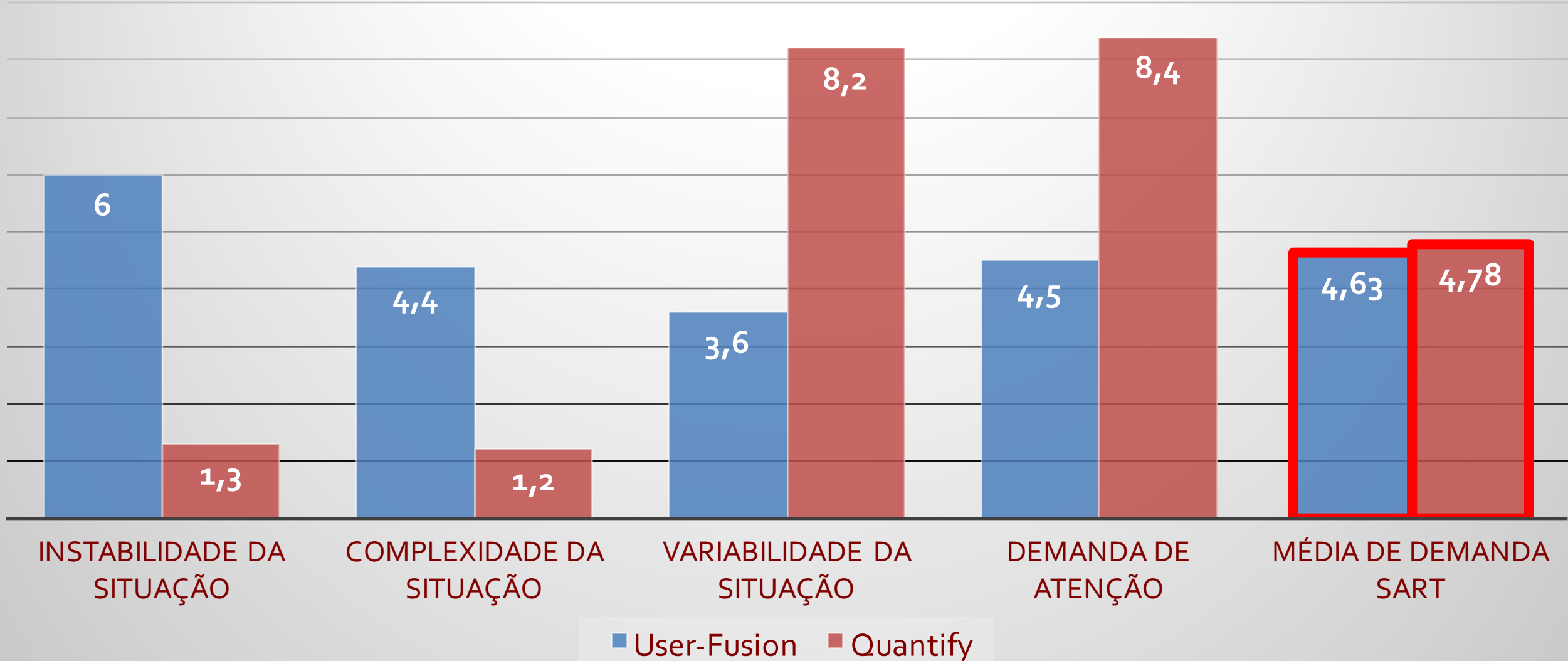
Map data ©2015 Google Imagery ©2015, CNES / Astrium, DigitalGlobe Terms of Use Report a map error

Avaliação com Especialistas

- **Design do experimento:**
 - 2 grupos de 10 especialistas cada
 - 1 grupo associado ao protótipo ESAS e 1 grupo associado ao protótipo alternativo
 - Especialistas só tiveram acesso ao experimento que lhes foram designados
- **Procedimento do experimento:**
 - Especialistas instruídos dos objetivos e treinados para operar os protótipos durante 15 minutos
 - Acesso ao roteiro para a execução de tarefa de avaliação de situações
 - Sessões de 10 minutos de operação ou até que os especialistas se sentissem conscientes da situação
 - Ao final foi respondido o questionário da avaliação SART (ANEXO D)

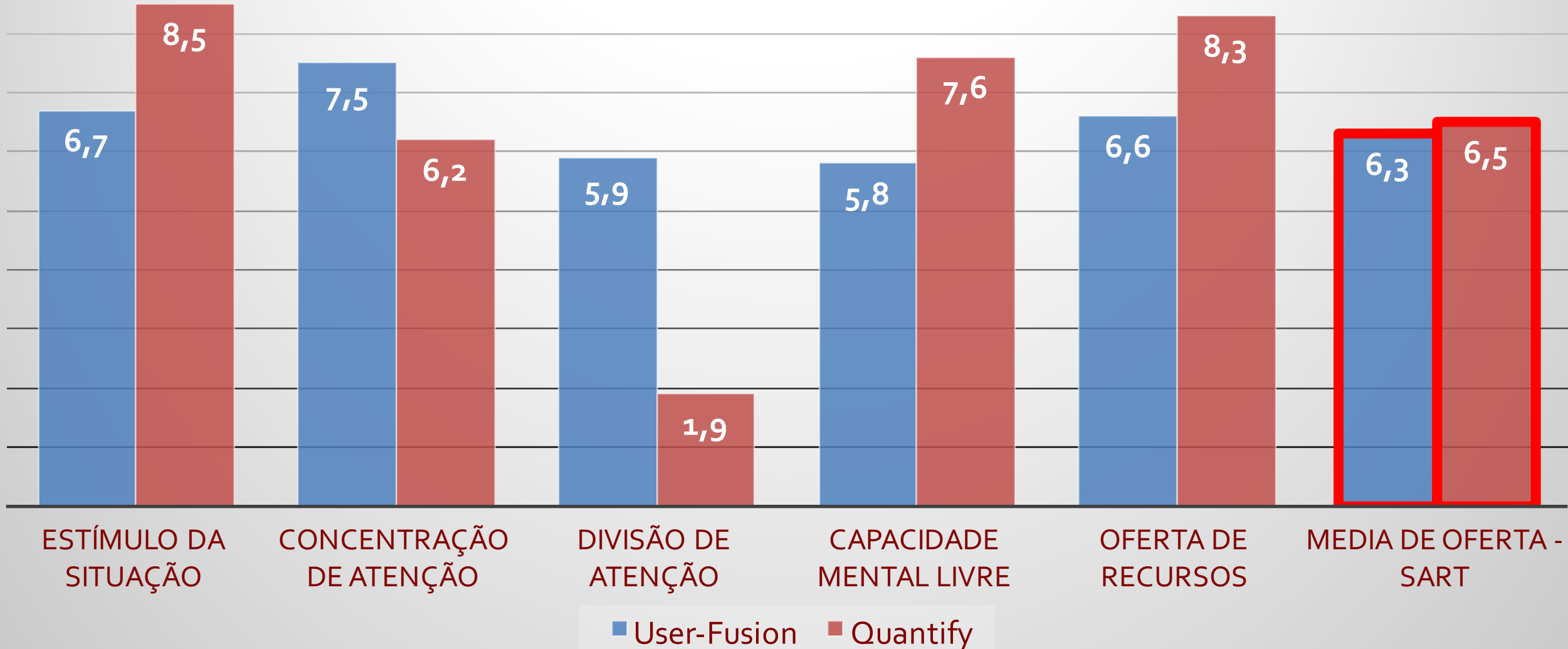
Avaliação com Especialistas

Demanda de Atenção - SART



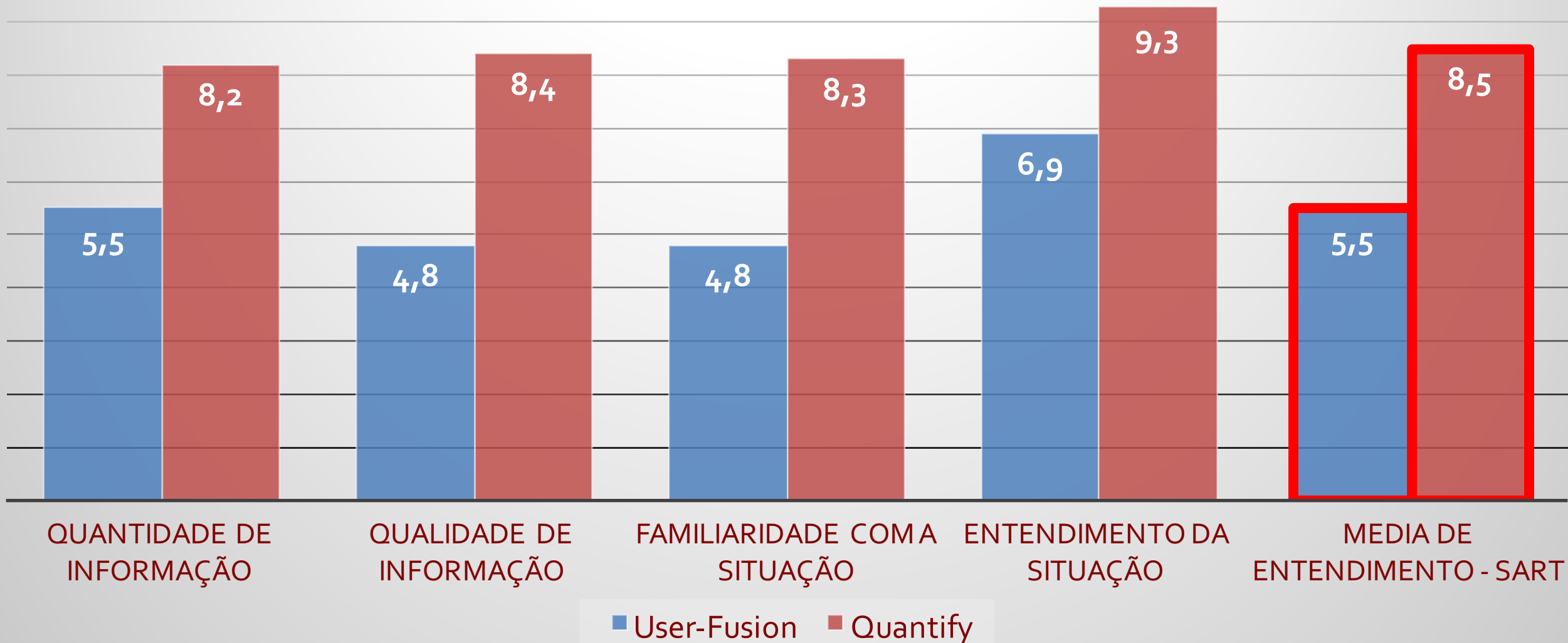
Avaliação com Especialistas

Oferta de Atenção - SART



Avaliação com Especialistas

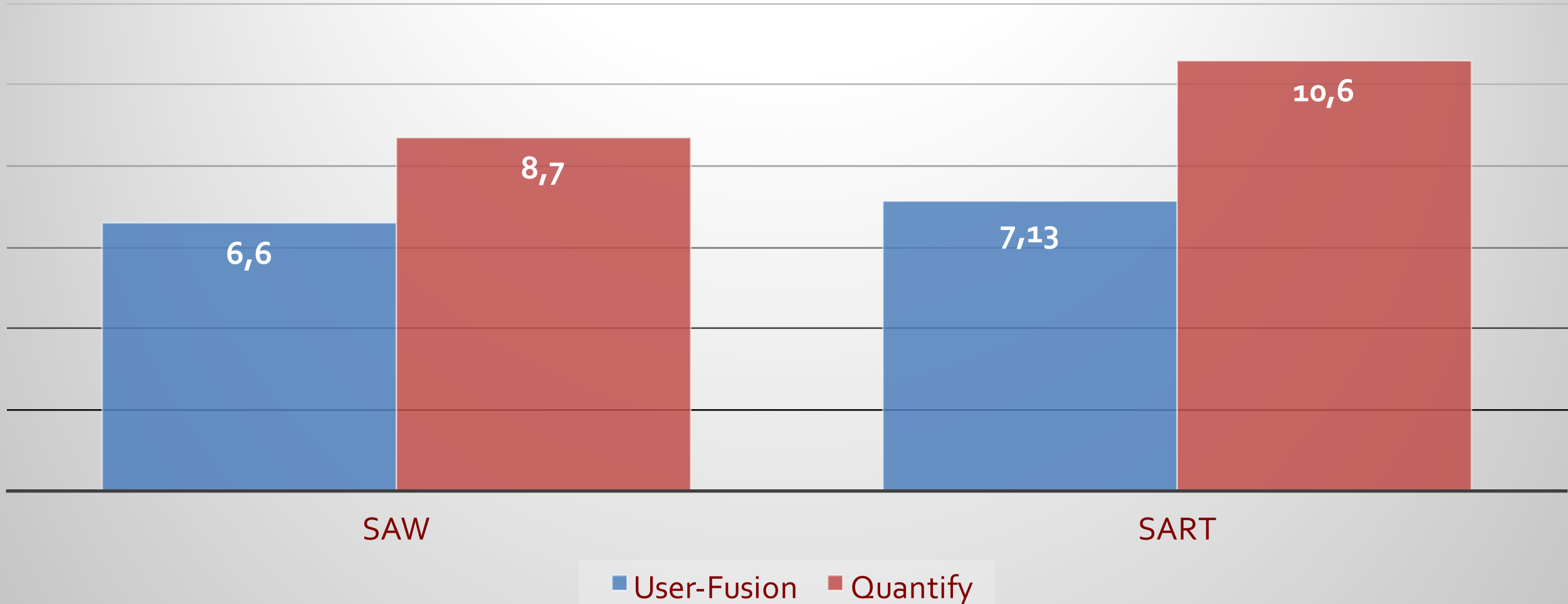
Entendimento da Situação - SART



Avaliação com Especialistas

Resultado Final

SAW e SART Final



Conclusões

- Desenvolver SAW em ambientes complexos é desafiador
- Estado da Arte com limitadas soluções quanto à participação humana e a consciência da QI
- Quantify: Um novo modelo de Fusão para a melhoria de SAW
- IQESA: Uma nova metodologia de gestão de qualidade de dados

Conclusões

- **Arquitetura de suporte e protótipos funcionais para validar as soluções**
- **Avaliação com especialistas e comparação de resultados entre as soluções desenvolvidas e o modelo do estado da arte**
- **Resultados indicaram níveis de SAW superiores no protótipo ESAS, considerando principalmente os componentes Oferta e Entendimento do SART**

Conclusões

Contribuições

- Científicas
 - Modelo Quantify
 - Metodologia IQESA
 - Arquitetura SOA para fusão
- Técnicas
 - Protótipos de Sistemas de Avaliação de Situações
 - Algoritmos de Fusão Multi-Critérios e para processamento de linguagem natural em Português do Brasil
 - Interfaces para SAW
 - Ontologia de domínio para o gerenciamento de emergências

Conclusões

Atendimento às Proposições de Pesquisa

- QI garantiu a orientação e parametrização dos módulos
- QI ajudou na Automatização do processo de fusão
- Informação situacional pôde ser qualificada e atualizada a todo instante
- QI ajudou humanos a melhor raciocionar e confiar na informação situacional
- QI ajudou a melhor orientar os humanos no refinamento da informação situacional
- QI no contexto da fusão de dados contribuiu plenamente para a gestão de um conhecimento incremental sobre situações



Stratelli
Strategic Intelligence



Usuários



Eventos de Fogo



Notificações



Mapa

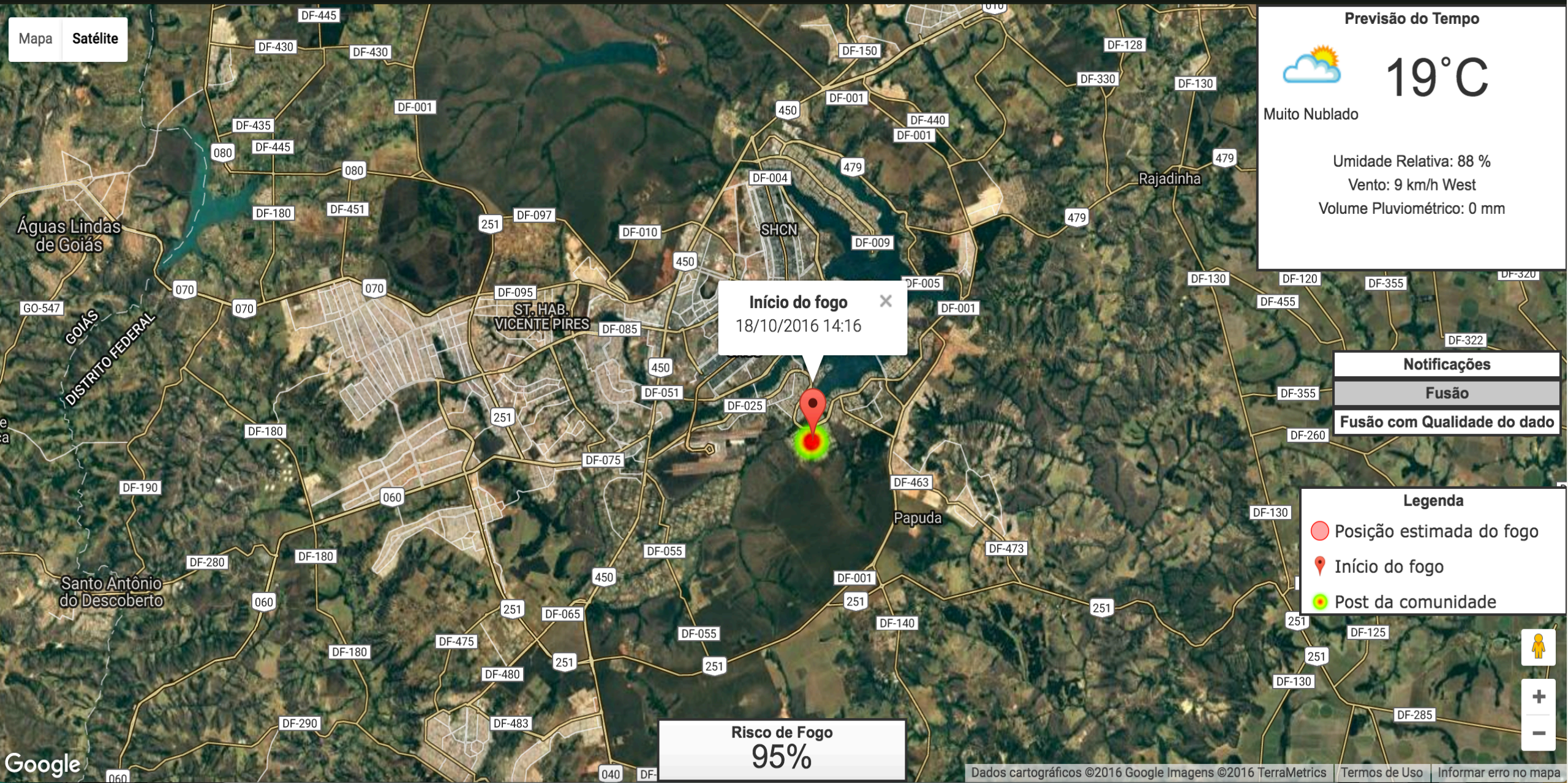


Lista

DF100Fogo

leobotega@gmail.com

Sair



Previsão do Tempo



19°C

Muito Nublado

Umidade Relativa: 88 %

Vento: 9 km/h West

Volume Pluviométrico: 0 mm

Início do fogo ✕
 18/10/2016 14:16

Risco de Fogo
95%

- Notificações**
- Fusão
 - Fusão com Qualidade do dado

- Legenda**
- Posição estimada do fogo
 - 📍 Início do fogo
 - 🌟 Post da comunidade





JBB



Usuários



Eventos de Fogo



Notificações



Mapa



Lista

Usuário: gerenciadecombate@gmail.com

Comentário: Alerta de fogo !

Latitude: -15.8664689

Longitude: -47.8678753

Criado em: Ter, 18 de Outubro de 2016, 14:34:03 -0200

Foto:



Áudio:

[HTML5 Audio](#)

[Listagem Mapa](#)



Enviar
Alerta



Ligar
para os
Bombeiros



Saiba
Mais



Números
Úteis



Tirar Foto



Gravar Áudio



Dar Mais
Informações

ENVIAR

Notificação 145

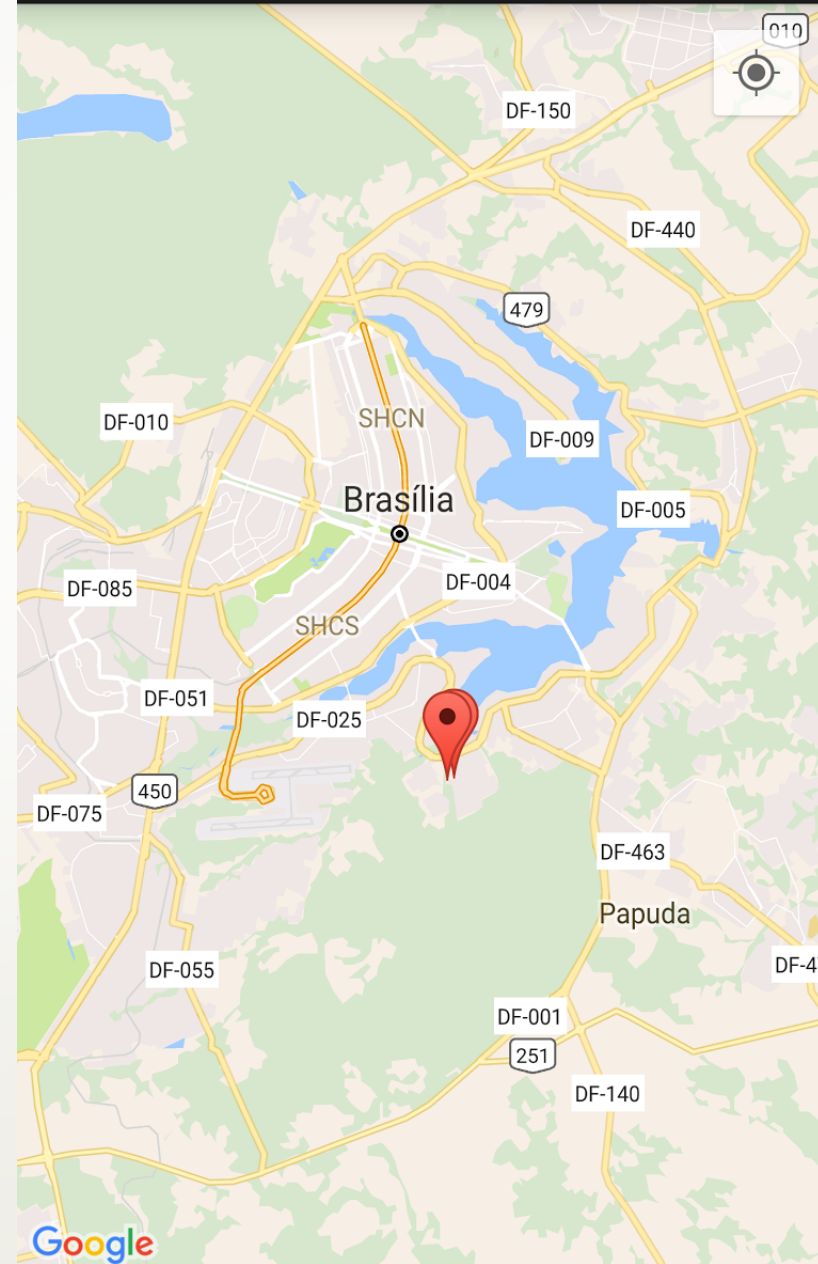


Alerta de fogo !

gerenciadecombate@gmail.com



Mapa



Novos Desafios

Projeto DF100Fogo

- Inabilidade de produzir automaticamente uma imagem de situação (atual e futura) dinâmica e precisa para o tomador de decisão, integrando dados de múltiplas fontes
- Soluções desenvolvidas não resolvem plenamente o nível 2 de Fusão ou funcionam somente em ambientes controlados (limitada escalabilidade, expressividade e interoperabilidade)
 - Sensores específicos, casos especiais, mensagens roteirizadas, ontologias e dicionários específicos
- "The missing pieces"
 - Operar sob incerteza
 - Lidar com complexidade
 - Conectar alertas com situações
 - Conectar informação ao conhecimento
 - Sistemas cientes de semântica

Novos Desafios

Projeto DF100Fogo

- A informação em campo vem em alertas de diferentes fontes, com sintaxe distinta e com diferentes significados
- Uma efetiva interoperabilidade requer o entendimento do relacionamento entre alertas de diferentes sistemas
- Sistemas cientes de semântica são essenciais para uma fusão de conhecimento distribuído
 - Ontologias são meios para a consciência semântica (e situacional)

Agradecimentos



Modelo de Fusão Dirigido por Humanos e Ciente de Qualidade de Informação

Prof. Dr. Leonardo Botega

botega@univem.edu.br

