

## 6 Conclusões

Neste trabalho foi proposto um modelo arquitetural para o desenvolvimento de sistemas de inferência da atividade de usuários. A arquitetura proposta foi concebida de forma a fornecer todas as funcionalidades necessárias para reconhecer e definir os elementos fundamentais que um sistema deste tipo deve possuir.

Apesar da quantidade de trabalhos dedicados ao tema, ainda não existe uma arquitetura de referência que descreva os elementos que um sistema baseado em atividades deva conter. O modelo arquitetural aqui proposto é uma tentativa neste sentido e, como tal, contribui para a bibliografia do tema. Acreditamos que o mesmo permita com que o processo de desenvolvimento de sistemas de inferência de atividade de usuários seja acelerado.

A arquitetura proposta, ao definir os componentes essenciais a um sistema de inferência de atividades, contribui para a otimização do desenvolvimento destes sistemas porque permite que o trabalho seja dividido e distribuído de acordo com as especialidades dos integrantes do projeto. Além disso, a divisão do sistema em componentes criteriosamente especificados contribui para a evolução deste, porque facilita a leitura e auxilia a rastrear o caminho percorrido pelas informações e por erros.

Independente da tecnologia utilizada, sistemas de inferência de atividades precisam de maior atenção no tratamento da privacidade, confiabilidade e de seu desempenho. A complexidade destes tópicos cresce com a falta de padrões, porque sem uma definição concreta dos componentes constituintes de um sistema, fica difícil propor soluções unificadas que enderecem estes requisitos de forma adequada. É importante notar, também, que a falta de padronização pode ter efeitos que vão além da esfera dos aplicativos de software em si. Um exemplo é a questão da rastreabilidade do volume de informações que trafegam pelo sistema, importante para assegurar o uso correto das redes de comunicação e garantir a segurança de seus usuários.

A arquitetura proposta contempla os seguintes elementos em um sistema de inferência de atividades: (1) Sensores: são os elementos que alimentam o sistema com informações dos usuários. (2) Camada de Fatos: camada que

provê uma visão mais abstrata das informações obtidas pelos sensores aos elementos mais elevados da arquitetura, elevando o nível da informação obtida pelos sensores e promovendo um distanciamento dos sensores em relação aos demais elementos da arquitetura. (3) Modelo de atividades: representa como as atividades do sistema são compostas. (4) Regras de negócio: é responsável pela forma com a qual o processo de inferência será executado. (5) Processador: é o elemento central da arquitetura. É o Processador que recebe os Fatos, consulta as Regras de Negócio e decide o que será feito.

Uma vantagem adicional da divisão de papéis proposta pela arquitetura é o suporte à permutação de componentes de um mesmo tipo. Assim, é possível comparar o desempenho de dois componentes distintos sem causar nenhum impacto no funcionamento do sistema.

Por fim, foi apresentado um protótipo de sistema com o objetivo de avaliar a arquitetura proposta.

As demais seções deste capítulo apresentam nossas contribuições, limitações do escopo deste trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

## 6.1. Contribuições

Este trabalho apresenta as seguintes contribuições para o desenvolvimento de sistemas baseados em atividades:

- Definindo um modelo arquitetural de referência que explicita os principais elementos de sistemas de inferência de atividade de usuário.
- Protótipo de um aplicativo, demonstrando a viabilidade do modelo proposto.
- Revisão bibliográfica da área, discutindo várias abordagens para modelagem e representação de atividades a partir de informações de contexto.
- Análise de diferentes estratégias para o processamento e descoberta de atividades do usuário a partir de um modelo de atividades.

## 6.2.Limitações

Por este trabalho abordar o processo de inferência no seu sentido mais completo, encontramos algumas limitações de ordem técnica. Dentre estas limitações, se destacam:

- A não medição do impacto de sensores reais no desempenho de sistemas. Os sensores possuem papel importante na obtenção de informação, mas trazem consigo alguns desafios como monitoração de erros e tráfego oriundo da troca de informações que não são exclusivos da inferência de atividades.
- O não detalhamento de políticas de segurança ou privacidade. Em sistemas nos quais o usuário está continuamente fornecendo informações é necessário existir o pensamento para com a privacidade destes usuários. Dessa forma, foi assumido que o usuário ao aderir ao sistema esteja concordando em compartilhar suas informações.

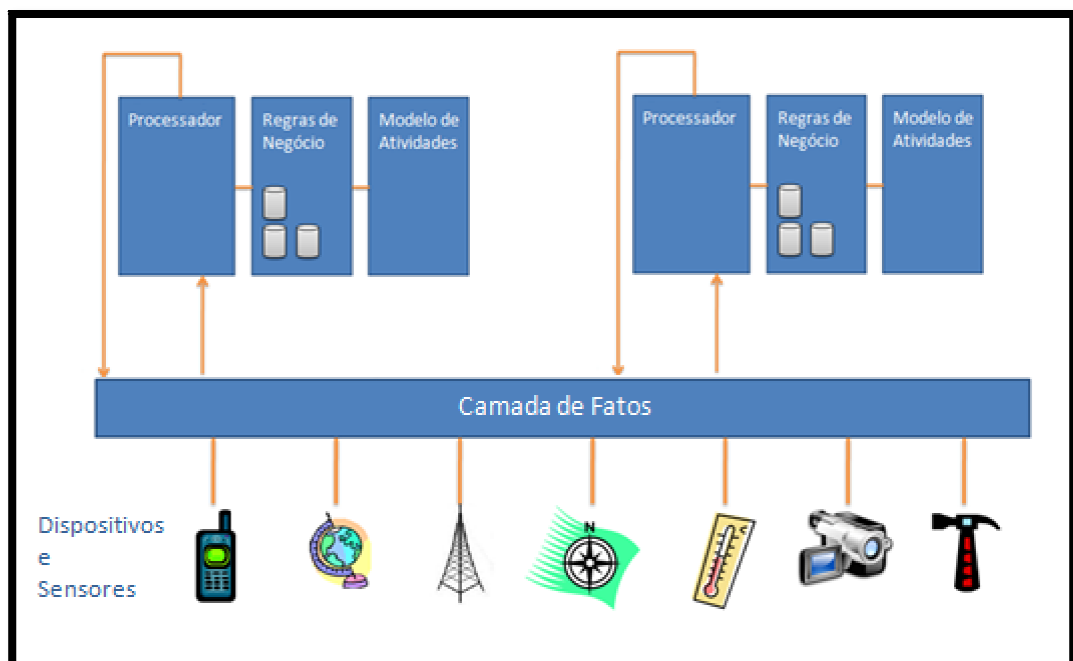
## 6.3.Trabalhos Futuros

Durante o processo de elaboração deste trabalho foram identificadas algumas ramificações que podem dar origem a trabalhos futuros, dentre as quais podemos destacar as seguintes possibilidades:

- Abordar o processo de inferência de forma distribuída como ilustra a figura 19. Dessa forma, vários componentes do tipo processador poderiam compartilhar informações oriundas de componentes do tipo Fatos através da Camada de Fatos da arquitetura proposta, e poderiam alimentar esta camada com informações obtida através de um processamento local, realizado em conjunto com Regras de Negócio locais.
- Com a divisão de papéis proposta pela arquitetura, é possível realizar a troca de um componente por outro componente do mesmo tipo, como por exemplo o componente de Regras de Negócio. Assim, é possível comparar o desempenho de diferentes componentes. Por exemplo, mantendo o Processador e o Modelo de Atividades podem avaliar o desempenho de um sistema utilizando ora um componente de Regra de Negócio baseado em

redes bayesianas, ora um componente de Regra de Negócio baseado em modelo oculto de Markov.

- Experimentar com a adoção de sensores físicos, assim como a de dispositivos móveis, como, por exemplo, smartphones e PDAs, visto que estes podem facilitar a obtenção de informações de contexto de seus usuários, etapa fundamental do processo de inferência.
- Implementar e distribuir os componentes da arquitetura proposta em mais de uma plataforma com o objetivo de avaliar a arquitetura e permitir que o sistema seja acessível a um número maior de dispositivos.
- Utilizar a arquitetura proposta em cenários reais voltados para situações práticas como o objetivo de avaliar a arquitetura.
- Estabelecer políticas de segurança com o objetivo de aumentar a confiança do usuário. Assim, estas políticas poderiam comportar níveis de privacidade de modo que o usuário possa definir um subconjunto de informações que deseja compartilhar com o sistema. Desta forma, o sistema adaptaria seu processo de inferência caso o usuário não deseje fornecer, por exemplo, sua localização.



**Figura 19 - Multi-Processamento na Arquitetura**