

## 6

### Conclusões e Trabalhos Futuros

Normas são mecanismos para regular o comportamento de agentes, e elas representam a expectativa de um agente sobre o comportamento de outros. E os agentes trabalham com a crença de que os outros irão se comportar de acordo com a prescrição das normas, mas, sobretudo, as normas são mecanismos para capacitar os agentes do direito de exigir dos outros agentes a se comportar de uma determinada maneira (LÓPEZ, LUCK e D'INVERNO, 2002).

Esta dissertação apresentou o *framework* JSAN (*Java Simulation Normative Agents Framework*) que possibilita o desenvolvimento de simulações de sistemas multiagentes normativos, a avaliação do comportamento de tais sistemas diante de um conjunto de normas e a aplicação de diferentes estratégias que podem ser adotadas pelos agentes do sistema ao lidar com as normas.

A aplicabilidade do *framework* JSAN foi feita através de dois cenários de uso. Primeiro foi aplicado no contexto de prevenções de crimes (BOSSE e GERRITSEN, 2010), e o segundo está relacionado a missões de resgate de civis que estão em áreas de risco.

#### 6.1.

#### Principais Contribuições das Abordagens Propostas

Como resultado do trabalho apresentado nesta dissertação, as seguintes contribuições podem ser enumeradas:

*JSAN*: A principal contribuição desta dissertação foi o *framework* JSAN, o qual possibilita a construção de simulações com agentes normativos e fornece os mecanismos necessários para compreender os impactos das normas sobre os agentes que adotam algumas estratégias para lidar com as normas. Além disso, o *framework* proporciona maneiras para representar computacionalmente diversos conceitos normativos, que podem ser usados para um melhor entendimento de normas e do comportamento de agentes normativos. A estrutura possibilita ver qual o papel da norma em uma sociedade e também os elementos regulados por

ela, que por sua vez podem ser utilizados pelos agentes para tomada de decisão na sociedade em que vivem.

*Dois cenários de uso utilizando o JSAN:* A fim de validar a aplicabilidade do *framework* foi exemplificada em dois cenários: no primeiro, foi estendida uma simulação de Suporte a Prevenção de Crimes (BOSSE e GERRITSEN, 2010), a qual foi inserida normas para mostrar como esses mecanismos podem auxiliar na prevenção e predição do deslocamento de crimes. Já no segundo o objetivo é fazer a evacuação de civis de áreas de risco a partir da inserção de normas no ambiente de simulação, a qual implementa JSAN, com o objetivo de regular o comportamento dos agentes bombeiros e torná-los capazes de lidar com as normas para fazer o resgate dos civis com segurança.

## **6.2. Principais Limitações da Abordagem Proposta**

Apesar do conjunto de contribuições apresentadas, as seguintes limitações podem ser notadas:

*Estratégias para lidar com normas:* Apesar de o JSAN prover os mecanismos necessários para lidar com normas. O JSAN simplesmente utiliza estratégias de outro trabalho (LÓPEZ, LUCK e D'INVERNO, 2002). É necessário definir ou utilizar estratégias para lidar com normas mais elaboradas como as apresentadas em (SANTOS NETO, SILVA e LUCENA, 2011).

*Visualização dos resultados das simulações:* No mecanismo de visualizar os resultados das simulações é interessante criar uma interface gráfica genérica mais elaborada (TISUE e WILENSKY, 2004), capaz de representar as simulações construídas através da utilização do *framework* JSAN.

## **6.3. Trabalhos Futuros**

Como trabalho futuro observa-se a possibilidade de implementar novos mecanismos capazes de lidar com diferentes níveis de autonomia a fim de mostrar como a alternância dos níveis de restrição e coletividade pode influenciar na satisfação de uma aplicação (VERHAGEN, 2000), (LÓPEZ, LUCK e D'INVERNO, 2002). Na versão atual do *framework* o nível de restrição da

autonomia dos agentes não foi levado em consideração, podendo ser aprimorado com diferentes níveis de restrições e assim oferecer a possibilidade de alcançar melhores resultados quando se pensa em alcançar uma ordem social desejável.