

# Jogos de segurança e suas aplicações

Bruna Thalenberg - 8569211

Eduardo Freire de Carvalho Lima - 10262627

Supervisor: Prof. José Coelho de Pina

## 1 Justificativa

Os Jogos de Segurança de Stackelberg são uma aplicação da Teoria dos Jogos voltada para a otimização da alocação de recursos de segurança. Nesses jogos, a defesa possui um número limitado de patrulhas e busca defender um conjunto também limitado de alvos. Um alvo está protegido se está sendo monitorado por pelo menos uma patrulha. O atacante, por sua vez, deseja selecionar um alvo para atacar que não esteja protegido. Alguns exemplos de aplicações reais são o patrulhamento de aeroportos contra atentados, a proteção de fronteiras e o monitoramento de portos.

Os jogos de Stackelberg são diferentes de jogos típicos por serem não-simultâneos, uma vez que a defesa compromete-se inicialmente com uma estratégia de alocação de suas patrulhas e, na sequência, o atacante decide seu movimento. A estratégia ótima da defesa pode envolver estratégias mistas ou aleatorizadas para a decisão de posicionamento das patrulhas.

Após o sucesso de algumas implementações iniciais, como no patrulhamento de segurança do aeroporto de Los Angeles, em 2007, especialistas passaram a estudar a aplicação desses jogos em situações de proteção da natureza, como no combate à pesca ilegal e ao desmatamento. Esse subconjunto de jogos é conhecido como Jogos de Segurança Verdes (*Green Security Games*), e há, entre eles, algumas particularidades em sua modelagem por conta das características dos ataques – frequentes e repetidos, com baixo custo no caso de perda, diferentemente de um ataque terrorista, em geral único e mais longamente planejado.

## 2 Objetivos

Com este trabalho, pretendemos estudar os fundamentos teóricos dos Jogos de Segurança e abordagens algorítmicas para a sua resolução, analisar aplicações práticas da teoria e, especialmente, as particularidades do domínio da proteção ambiental, estudando a fundo as implementações de algoritmos e modelagens desse domínio.

Espera-se, como resultado, desenvolver um texto introdutório à área de jogos de segurança e jogos de segurança verdes para um leitor com conhecimento básico de teoria dos jogos que deseje aprender sobre o tema.

## 3 Metodologia

Para atingir os objetivos previstos, cumprimos as seguintes etapas:

1. Elaboração da proposta de trabalho

2. Pré-leitura e seleção da bibliografia a ser estudada
3. Estudo da teoria dos Jogos de Stackelberg e Jogos Bayesianos
4. Estudo das aplicações dos Jogos de Segurança e dos respectivos algoritmos
5. Estudo da teoria dos Jogos de Segurança Verdes
6. Estudo das aplicações dos Jogos de Segurança Verdes e dos respectivos algoritmos
7. Revisões necessárias para complementação de teoria e entendimento do texto
8. Escrita da monografia
9. Revisões finais e preparação do pôster

## 4 Cronograma

Mantendo a numeração das etapas da metodologia, seguiremos o cronograma na tabela 1.

Atividade	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	x										
2		x									
3			x	x	x						
4				x	x	x					
5					x	x	x				
6						x	x	x			
7									x	x	
8			x	x	x	x	x	x	x	x	
9											x

Tabela 1: Cronograma de atividades

## Referências

CONTIZER, V.; SANDHOLM, T. Computing the optimal strategy to commit to. In: *Proceedings of the 7th ACM Conference on Electronic Commerce*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2006. (EC '06), p. 82–90. ISBN 1595932364. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1134707.1134717>.

FANG, F.; NGUYEN, T. H. Green security games: Apply game theory to addressing green security challenges. *ACM SIGecom Exchanges*, v. 15, p. 78–83, July 2016. On-line; acessado em 21-12-2020. Disponível em: [http://www.sigecom.org/exchanges/volume\\_15/1/FANG.pdf](http://www.sigecom.org/exchanges/volume_15/1/FANG.pdf).

JIANG, A. X.; JAIN, M.; TAMBE, M. Computational game theory for security and sustainability. *Journal of Information Processing*, v. 22, n. 2, p. 176–185, 2014.

PITA, J. et al. Deployed armor protection: The application of a game theoretic model for security at the los angeles international airport. In: . Richland, SC: International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, 2008. (AAMAS '08), p. 125–132.

TAMBE, M. *Security and Game Theory: Algorithms, Deployed Systems, Lessons Learned*. 1st. ed. Estados Unidos: Cambridge University Press, 2011. ISBN 1107096421.

WILCZYŃSKI, A.; JAKÓBIK, A.; KOŁODZIEJ, J. Stackelberg security games: Models, applications and computational aspects. *Journal of Telecommunications and Information Technology*, v. 3, p. 70–79, 2016.

YANG, R. et al. Adaptive resource allocation for wildlife protection against illegal poachers. In: *Proceedings of the 2014 International Conference on Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*. Richland, SC: International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems, 2014. (AAMAS '14), p. 453–460. ISBN 9781450327381.