

Um estudo voltado a Modelos Ambientais envolvendo Sistemas Multiagentes e/ou Jogos de Papéis

Bruna S. Leitzke¹, Diana F. Adamatti¹

¹Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional (PPGMC)
Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – Rio Grande – RS – Brasil

2 de maio de 2019



Introdução



- Pesquisas relacionadas à gestão de recursos naturais:
 - Promover o crescimento social e econômico;
 - Sem afetar o equilíbrio ambiental.

Introdução



- Pesquisas relacionadas à gestão de recursos naturais:
 - Promover o crescimento social e econômico;
 - Sem afetar o equilíbrio ambiental.
- Para desenvolver e validar os Modelos Ambientais (MA):
 - Sistemas Multiagente (SMA);
 - Jogos de Papéis (*Role-Playing Games* - RPGs).

Introdução



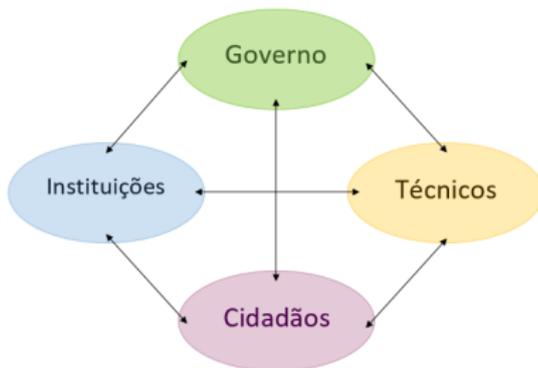
- Pesquisas relacionadas à gestão de recursos naturais:
 - Promover o crescimento social e econômico;
 - Sem afetar o equilíbrio ambiental.
- Para desenvolver e validar os Modelos Ambientais (MA):
 - Sistemas Multiagente (SMA);
 - Jogos de Papéis (*Role-Playing Games* - RPGs).
- Com a Simulação Baseada em Multiagente (*Multi-Agent-Based Simulation* (MABS)), é possível criar novas ferramentas, como RPGs. Com isso, se torna viável construir sociedades virtuais sem trazer consequências efetivas para a vida real (BOUSQUET et al., 2002).

Introdução



- Pesquisas relacionadas à gestão de recursos naturais:
 - Promover o crescimento social e econômico;
 - Sem afetar o equilíbrio ambiental.
- Para desenvolver e validar os Modelos Ambientais (MA):
 - Sistemas Multiagente (SMA);
 - Jogos de Papéis (*Role-Playing Games* - RPGs).
- Com a Simulação Baseada em Multiagente (*Multi-Agent-Based Simulation* (MABS)), é possível criar novas ferramentas, como RPGs. Com isso, se torna viável construir sociedades virtuais sem trazer consequências efetivas para a vida real (BOUSQUET et al., 2002).
- Este trabalho visa apresentar alguns artigos atuais, de forma a explorar pesquisas que envolvem Modelos Ambientais e as técnicas de SMA e/ou RPGs.

- A gestão dos ecossistemas visa o cumprimento de funções sociais e ambientais, necessitando da participação cidadã no processo de planejamento e transformação.



- Desenvolvimento de ações mais solidárias, como questões ambientais produtivas e econômicas.
- Análise de possíveis cenários futuros, que determinam a melhor forma de gerir os ecossistemas.

Sistemas Multiagentes

SMA servem como uma ferramenta importante para simular e analisar sistemas complexos, verificando as decisões dos agentes no nível micro para chegar em soluções comuns no nível macro (LI et al., 2017).

Eles podem ser classificados de acordo com (GHAZI; DUGDALE; KHADIR, 2018):

- O mecanismo de tomada de decisão;
- O uso ou não de dados reais;
- O objetivo da simulação e;
- A representação do espaço e do tempo.

Trabalhos Relacionados: SMA

- GHAZI; DUGDALE; KHADIR (2018) se preocuparam em simular as diferentes personalidades de gestores das fontes de emissão de poluentes e as situações de cooperação entre as partes, com o intuito de controlar o impacto na qualidade do ar.

Trabalhos Relacionados: SMA

- GHAZI; DUGDALE; KHADIR (2018) se preocuparam em simular as diferentes personalidades de gestores das fontes de emissão de poluentes e as situações de cooperação entre as partes, com o intuito de controlar o impacto na qualidade do ar.
- DOS SANTOS et al. (2016) utilizaram SMA para analisar a realidade atual do experimento SJVG (Projeto da Horta São Jerônimo), que é um exemplo de um ecossistema urbano localizado em Sevilha, Espanha.

Trabalhos Relacionados: SMA

- GHAZI; DUGDALE; KHADIR (2018) se preocuparam em simular as diferentes personalidades de gestores das fontes de emissão de poluentes e as situações de cooperação entre as partes, com o intuito de controlar o impacto na qualidade do ar.
- DOS SANTOS et al. (2016) utilizaram SMA para analisar a realidade atual do experimento SJVG (Projeto da Horta São Jerônimo), que é um exemplo de um ecossistema urbano localizado em Sevilha, Espanha.
- DUPONT et al. (2016) desenvolveram um trabalho com o uso de SMA para auxiliar na gestão de conservação de habitats e espécie em um sítio Natura 2000.

Trabalhos Relacionados: SMA

- GHAZI; DUGDALE; KHADIR (2018) se preocuparam em simular as diferentes personalidades de gestores das fontes de emissão de poluentes e as situações de cooperação entre as partes, com o intuito de controlar o impacto na qualidade do ar.
- DOS SANTOS et al. (2016) utilizaram SMA para analisar a realidade atual do experimento SJVG (Projeto da Horta São Jerônimo), que é um exemplo de um ecossistema urbano localizado em Sevilha, Espanha.
- DUPONT et al. (2016) desenvolveram um trabalho com o uso de SMA para auxiliar na gestão de conservação de habitats e espécie em um sítio Natura 2000.
- LI et al. (2017) analisaram os sistemas de alocação e fluxo do nexos de água, energia e alimento (*water-energy-food* - WEF) da China, através de SMA.

Trabalhos Relacionados: SMA



A água é um dos recursos naturais mais importantes para a população. Quando esse gerenciamento não ocorre de forma justa, ou simplesmente não existe, podem ocorrer situações graves, como desperdício em excesso ou escassez de água.

Trabalhos Relacionados: SMA



A água é um dos recursos naturais mais importantes para a população. Quando esse gerenciamento não ocorre de forma justa, ou simplesmente não existe, podem ocorrer situações graves, como desperdício em excesso ou escassez de água.

- PONTE et al. (2016) elaboraram uma abordagem para resolver o problema de Gerenciamento de Demanda de Água utilizando SMA.

Trabalhos Relacionados: SMA



A água é um dos recursos naturais mais importantes para a população. Quando esse gerenciamento não ocorre de forma justa, ou simplesmente não existe, podem ocorrer situações graves, como desperdício em excesso ou escassez de água.

- PONTE et al. (2016) elaboraram uma abordagem para resolver o problema de Gerenciamento de Demanda de Água utilizando SMA.
- YANG et al. (2018) observaram o comportamento de indivíduos em diferentes cenários em um modelo baseado em agente, considerando um ambiente que incluía topografia, sistema fluvial, localização de residências e estradas dentro de uma bacia hidrográfica.

Trabalhos Relacionados: SMA



A água é um dos recursos naturais mais importantes para a população. Quando esse gerenciamento não ocorre de forma justa, ou simplesmente não existe, podem ocorrer situações graves, como desperdício em excesso ou escassez de água.

- PONTE et al. (2016) elaboraram uma abordagem para resolver o problema de Gerenciamento de Demanda de Água utilizando SMA.
- YANG et al. (2018) observaram o comportamento de indivíduos em diferentes cenários em um modelo baseado em agente, considerando um ambiente que incluía topografia, sistema fluvial, localização de residências e estradas dentro de uma bacia hidrográfica.
- HAN et al. (2018) utilizaram a teoria do jogo (*Game Theory* - GT) para desenvolver um modelo de otimização multiagente, onde o objetivo principal era propor um esquema ideal de alocação de recursos hídricos.

Jógos de Papéis - RPGs

RPGs podem ser considerados como ferramentas que permitem que jogadores e pesquisadores modelem, aprendam e reflitam sobre respostas de um sistema (PAGE et al., 2016).

Os participantes são submetidos à problemas semelhantes aos da vida real, onde devem chegar em soluções por meio de tomada de decisão (ADAMATTI; SICHMAN; COELHO, 2009).

O intuito do jogo é que ao longo de várias sessões, as partes interessadas analisem os problemas apresentados e tomem decisões de forma cooperativa, o que consequentemente pode gerar respostas comuns a todos os envolvidos (ETIENNE, 2010).

Trabalhos Relacionados: SMA e RPG

- SHELTON et al. (2018) relataram os resultados encontrados de uma experiência no desenvolvimento e uso de um RPG como ferramenta de validação de um SMA, para uma investigação sobre o risco hidrológico, a partir de fatores físicos e sociais, na Cidade do México.

Trabalhos Relacionados: SMA e RPG

- SHELTON et al. (2018) relataram os resultados encontrados de uma experiência no desenvolvimento e uso de um RPG como ferramenta de validação de um SMA, para uma investigação sobre o risco hidrológico, a partir de fatores físicos e sociais, na Cidade do México.
- PERROTTON et al. (2017) relataram uma experiência inicial de um projeto que visava criar uma arena, utilizando RPG e SMA, onde comunidades locais e gerentes de áreas protegidas conseguissem se reunir, discutir, negociar e produzir planos de manejo eficazes em aldeias no oeste do Zimbábue, África.

Trabalhos Relacionados: SMA e RPG

- SHELTON et al. (2018) relataram os resultados encontrados de uma experiência no desenvolvimento e uso de um RPG como ferramenta de validação de um SMA, para uma investigação sobre o risco hidrológico, a partir de fatores físicos e sociais, na Cidade do México.
- PERROTTON et al. (2017) relataram uma experiência inicial de um projeto que visava criar uma arena, utilizando RPG e SMA, onde comunidades locais e gerentes de áreas protegidas conseguissem se reunir, discutir, negociar e produzir planos de manejo eficazes em aldeias no oeste do Zimbábue, África.
- PAGE et al. (2016) desenvolveram um RPG, chamado ReHab, para resolver o problema de harmonização entre regeneração de biomassa e habitat de reprodução de aves migratórias protegidas.

Considerações Finais

Dos artigos apresentados neste trabalho, pode-se concluir que:

- Os SMA são técnicas que auxiliam na modelagem e resolução de MA.

Considerações Finais

Dos artigos apresentados neste trabalho, pode-se concluir que:

- Os SMA são técnicas que auxiliam na modelagem e resolução de MA.
- Com isso, o gerenciamento de recursos pode ser organizado e planejado levando em conta a tomada de decisão de todos os agentes do problema, de forma individual e coletiva.

Considerações Finais

Dos artigos apresentados neste trabalho, pode-se concluir que:

- Os SMA são técnicas que auxiliam na modelagem e resolução de MA.
- Com isso, o gerenciamento de recursos pode ser organizado e planejado levando em conta a tomada de decisão de todos os agentes do problema, de forma individual e coletiva.
- O desenvolvimento e uso de RPG podem facilitar a construção e validação da modelagem de SMA.

Considerações Finais

Dos artigos apresentados neste trabalho, pode-se concluir que:

- Os SMA são técnicas que auxiliam na modelagem e resolução de MA.
- Com isso, o gerenciamento de recursos pode ser organizado e planejado levando em conta a tomada de decisão de todos os agentes do problema, de forma individual e coletiva.
- O desenvolvimento e uso de RPG podem facilitar a construção e validação da modelagem de SMA.
- Assim, as simulações são mais similares as situações reais, gerando resultados que podem auxiliar na prevenção e resolução de problemas.

Considerações Finais

Dos artigos apresentados neste trabalho, pode-se concluir que:

- Os SMA são técnicas que auxiliam na modelagem e resolução de MA.
- Com isso, o gerenciamento de recursos pode ser organizado e planejado levando em conta a tomada de decisão de todos os agentes do problema, de forma individual e coletiva.
- O desenvolvimento e uso de RPG podem facilitar a construção e validação da modelagem de SMA.
- Assim, as simulações são mais similares as situações reais, gerando resultados que podem auxiliar na prevenção e resolução de problemas.
- Além disso, com o uso conjunto de SMA e RPG, os participantes compreendem melhor o sistema em que estão inseridos, e os problemas envolvidos.

Referências

- ADAMATTI, D. F.; SICHMAN, J. S.; COELHO, H. An Analysis of the Insertion of Virtual Players in GMABS Methodology Using the Vip-JogoMan Prototype. **Journal of Artificial Societies and Social Simulation**, [S.l.], v.12, n.3, p.7, 2009.
- BOUSQUET, F.; BARRETEAU, O.; DAQUINO, P.; ETIENNE, M.; BOISSAU, S.; AUBERT, S.; LE PAGE, C.; BABIN, D.; CASTELLA, J.-C. Multi-agent systems and role games: Collective learning processes for ecosystem management. , [S.l.], p.248–285, 01 2002.
- DOS SANTOS, F. P.; ADAMATTI, D.; RODRIGUES, H.; DIMURO, G.; JEREZ, E. D. M.; DIMURO, G. et al. A multiagent-based tool for the simulation of social production and management of urban ecosystems: a case study on san jerónimo vegetable garden-seville, spain. **Journal of Artificial Societies and Social Simulation**, [S.l.], v.19, n.3, p.1–12, 2016.
- DUPONT, H.; GOURMELON, F.; ROUAN, M.; LE VIOL, I.; KERBIRIOU, C. The contribution of agent-based simulations to conservation management on a Natura 2000 site. **Journal of environmental management**, [S.l.], v.168, p.27–35, 2016.
- ETIENNE, M. **La modélisation d'accompagnement: une démarche participative en appui au développement durable**. [S.l.]: Éditions Quae, 2010.
- GHAZI, S.; DUGDALE, J.; KHADIR, T. A Multi-Agent based Approach for Simulating the Impact of Human Behaviours on Air Pollution. **Informatica**, [S.l.], v.42, n.2, 2018.
- HAN, Q.; TAN, G.; FU, X.; MEI, Y.; YANG, Z. Water Resource Optimal Allocation Based on Multi-Agent Game Theory of HanJiang River Basin. **Water**, [S.l.], v.10, n.9, p.1184, 2018.
- LI, G.; WANG, Y.; HUANG, D.; YANG, H. Water-energy-food nexus in urban sustainable development: an agent-based model. **International Journal of Crowd Science**, [S.l.], v.1, n.2, p.121–132, 2017.
- PAGE, C. L.; DRAY, A.; PEREZ, P.; GARCIA, C. Exploring how knowledge and communication influence natural resources management with REHAB. **Simulation & Gaming**, [S.l.], v.47, n.2, p.257–284, 2016.
- PERROTTON, A.; GARINE-WICHATITSKY, M. de; VALLS-FOX, H.; LE PAGE, C. My cattle and your park: codesigning a role-playing game with rural communities to promote multistakeholder dialogue at the edge of protected areas. **Ecology and Society**, [S.l.], v.22, n.1, 2017.
- PONTE, B.; FUENTE, D. De la; PARREÑO, J.; PINO, R. Intelligent decision support system for real-time water demand management. **International Journal of Computational Intelligence Systems**, [S.l.], v.9, n.1, p.168–183, 2016.
- SHELTON, R. E.; BAEZA, A.; JANSSEN, M. A.; EAKIN, H. Managing household socio-hydrological risk in Mexico city: A game to communicate and validate computational modeling with stakeholders. **Journal of environmental management**, [S.l.], v.227, p.200–208, 2018.
- YANG, L. E.; SCHEFFRAN, J.; SÜSSER, D.; DAWSON, R.; CHEN, Y. D. Assessment of flood losses with household responses: Agent-based simulation in an urban catchment area. **Environmental Modeling & Assessment**, [S.l.], p.1–20, 2018.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Programa de apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Regulação e Gestão de Recursos Hídricos – Pró-Recursos Hídricos Chamada N°16/2017, pelo auxílio financeiro no desenvolvimento desta pesquisa.



Obrigada!

Um estudo voltado a Modelos Ambientais envolvendo Sistemas Multiagentes e/ou Jogos de Papéis

Bruna S. Leitzke¹, Diana F. Adamatti¹

¹Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional (PPGMC)
Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – Rio Grande – RS – Brasil

2 de maio de 2019

brunaleitzke@hotmail.com, dianaada@gmail.com

