

Design de Jogos de Guerra Didáticos sobre o Confronto no Processo de Planejamento Militar

On Designing Educational Course of Action Wargames in the Military Planning Process

Leandro Ouriques^{1,2}, Geraldo Xexéo¹

¹Laboratório de Ludologia, Engenharia e Simulação (LUDES),
Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC/COPPE),
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ),
Caixa Postal: 68.511 – CEP: 21.941-972, Rio de Janeiro – RJ – Brasil

²Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) – Marinha do Brasil,
CEP: 20.091-000, Rio de Janeiro – RJ – Brasil

{leandro.ouriques, xexeo}@ufrj.br

Abstract. Introdução: O Confronto é um método utilizado no planejamento do emprego das Forças Armadas, em que cada linha de ação elaborada é analisada frente às possíveis linhas de ação inimigas. Os militares têm aplicado o método de forma analógica, posicionando e movimentando as unidades sobre um mapa, debatendo decisões e ações. O Brasil não dispõe de um sistema digital para conduzir o Confronto, e países que o possuem não divulgam tais informações estratégicas. As doutrinas existentes não contêm informações suficientes para sistematizá-lo. **Objetivo:** A pesquisa visa sistematizar o Confronto a partir da compreensão dos conceitos e recursos dos jogos de guerra, orientando o design de um jogo sério para apoiar sua condução. Aprimorar o Confronto como um sistema digital possibilitaria registrar as interações, configurar cenários e empregar recursos computacionais para apoiar a tomada de decisão, contribuindo para um melhor planejamento, avaliação de riscos e aumento das chances de sucesso das operações. **Método:** A pesquisa foi fundamentada na Design Science e conduzida em ciclos de design e desenvolvimento de artefatos. **Resultados:** Como contribuição, a pesquisa propõe representar o Confronto como um jogo de guerra para analisar as decisões e apresenta construtos, modelos de processo, ontologias e um jogo digital para sua condução. **Keywords** game design, ontologia, jogos sérios, jogos de guerra, Confronto

1. Introdução

A pesquisa conduzida na tese tem como contexto o planejamento e o emprego do poder militar. Em situações de crise ou conflito, os militares precisam estar preparados e treinados para serem mobilizados. Assim, eles utilizam jogos de guerra para construir cenários e antecipar situações indesejáveis, exercitando a tomada de decisão, prevenindo surpresas e planejando ações [Neves 2008].

No planejamento militar, os militares elaboram Linhas de Ação (LA), isto é, estratégias para o cumprimento da missão. Essas LA são avaliadas por métodos previstos na doutrina, entre eles o Confronto [Brasil 2020, Estados Unidos 2020, OTAN 2019], que as contrapõe diante das Possibilidades do Inimigo (Psb Ini), que seriam as supostas LA

que o inimigo poderia adotar. Embora as doutrinas descrevam o método conceitualmente, elas não definem se sua aplicação deve ser estrita ou flexível, nem orienta sobre os procedimentos necessários para chegar às conclusões. Assim, buscou-se externalizar o conhecimento tácito de como os militares conduzem os Confrontos em exercícios e planejamentos reais. Aprimorar o Confronto como uma ferramenta educacional permite apoiar a construção de LA mais eficazes e simular o emprego do poder militar.

Diante desse contexto, formulou-se o problema de pesquisa que investiga como sistematizar o método do Confronto para melhor analisar as LA elaboradas no processo de planejamento militar. Partindo da hipótese presente nas doutrinas, esta pesquisa propõe representar o Confronto como um jogo de guerra com propósito didático, envolvendo duas forças oponentes, a fim de analisar as decisões tomadas pelo Comandante e seu Estado-Maior [Brasil 2020] e aprimorar as LA em questão. O objetivo da pesquisa é, portanto, compreender o processo de *design* dos jogos de guerra para sistematizar o Confronto e, assim, orientar a concepção de um jogo sério para apoiar sua condução.

2. Fundamentação Teórica

Jogos podem ser definidos como atividades nas quais um ou mais tomadores de decisão independentes (jogadores) buscam atingir objetivos em contextos limitados [Michael e Chen 2005]. Embora, sejam comumente associados à diversão, os jogos também podem ser usados para ensinar ou produzir novos conhecimentos [Bartels 2014]. Jogos criados para esse propósito são chamados de jogos sérios, pois seu objetivo principal é o aprendizado, além de oferecer entretenimento [Dillon 2013]. No ambiente militar, os jogos sérios têm se mostrado ferramentas flexíveis e eficazes, aplicáveis a diversos problemas em treinamentos, exercícios e processos de tomada de decisão [Wong et al. 2019]. Os jogos de guerra são jogos sérios [Ouriques et al. 2021] definidos como “modelos ou simulações de conflitos envolvendo forças oponentes em um ambiente sintético, onde os jogadores tomam decisões e respondem por suas consequências” [Perla 2022]. Eles permitem que os militares avaliem as consequências de suas decisões e ações, porém sem o risco de perdas e danos reais. Assim, proporcionam aprendizado ativo e produzem informações valiosas para planejamentos e operações [Burns et al. 2015].

3. Método da Pesquisa

A pesquisa está fundamentada no paradigma epistemológico da Design Science (DS), que se concentra no *design* e aprimoramento de artefatos, visando solucionar um problema ou uma classe de problemas semelhantes [Johannesson e Perjons 2021]. A Design Science Research (DSR) foi a estratégia adotada para conduzir a DS [Dresch et al. 2015], sendo operacionalizada pelo Design Science Research Methodology (DSRM), recomendado para orientar pesquisas em sistemas de informação [Peppers et al. 2007]. Questões de pesquisa (QP) foram formuladas para atender ao objetivo da pesquisa e orientar as atividades da DSRM, subsidiando o *design* e o desenvolvimento dos artefatos, a definição de seus requisitos, sua demonstração, avaliação e a comunicação dos resultados.

QP1: Como representar e conduzir o Confronto como um jogo de guerra?

QP2: Como representar a tomada de decisão nos jogos de guerra?

QP3: Como apoiar a tomada de decisão em jogos que simulam o Confronto?

QP4: Como estimular o aprendizado em jogos que simulam o Confronto em um processo de planejamento militar?

4. Ciclos de Design

A pesquisa foi dividida em quatro ciclos de DSRM. O primeiro ciclo compreendeu a construção ontologias (modelos conceituais) do *design* de jogos de guerra e tomada de decisão que serviram de referência para a modelagem do Confronto [Ouriques et al. 2025]. Elas foram implementadas em OntoUML [Guizzardi et al. 2018], que utiliza conceitos de UFO [Guizzardi et al. 2022] e UML [OMG 2017] para construir ontologias de fundamentação [Guizzardi et al. 2008] para analisar um domínio. Foram desenvolvidas ontologias para estruturar as características e os elementos dos jogos de guerra e suas relações em cada fase do seu processo de *design* (Especificação, *Design*, Execução e Análise), bem como ontologias que evidenciam os eventos e os elementos que deles participam nessas fases. A Figura 1 apresenta a ontologia da fase de *Design*.

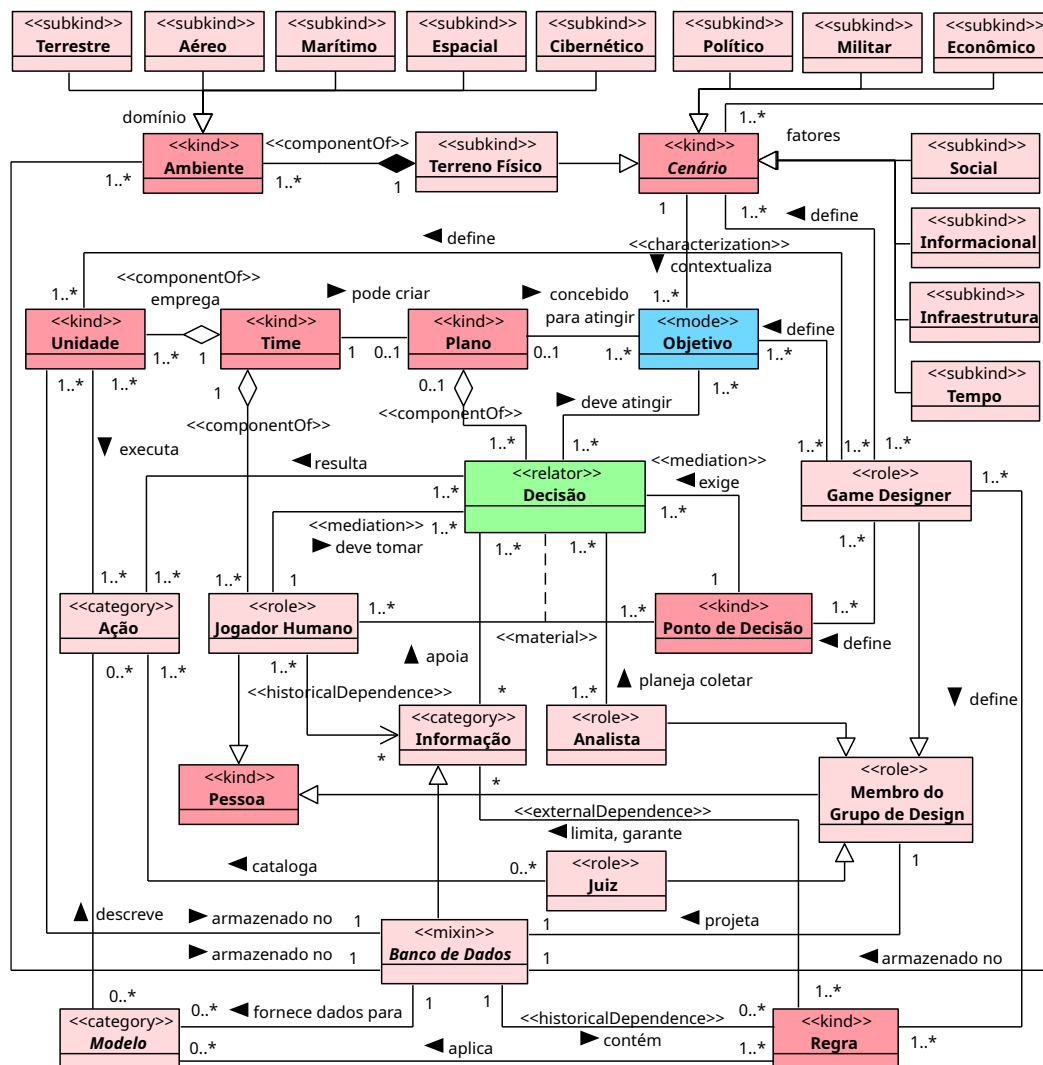


Figura 1. Fase de *Design* de um jogo de guerra

No segundo ciclo, realizou-se uma análise detalhada do Confronto a partir do conhecimento explícito nas doutrinas e do conhecimento tácito dos instrutores de planejamento militar. A partir desta análise, construiu-se um método — uma modelagem de processos — do Confronto, detalhando suas etapas [Ouriques et al. 2022], atividades e responsabilidades dos agentes envolvidos, utilizando diagramas em BPMN [OMG 2014].

No terceiro ciclo, foi desenvolvido um protótipo do jogo sério para conduzir o Confronto, modelado a partir das ontologias de jogos de guerra do primeiro ciclo e que implementa o método definido no segundo ciclo. Procurou-se seguir uma metodologia de *design* de jogos sérios [Mangeli et al. 2022]. O jogo é executado em um navegador web e foi desenvolvido usando ReactJS, OpenLayers e NodeJS. Os dados de proveniência foram registrados no PostgreSQL. O jogo possui mecânicas para posicionar as unidades no mapa do cenário, atualizar suas localizações e registrar as interações e as decisões dos jogadores ao longo dos movimentos nos turnos, possibilitando aprimorar as LA. Sua avaliação foi realizada por meio de uma pesquisa qualitativa com 12 especialistas em planejamento militar e jogos de guerra, com o objetivo de obter sugestões que contribuíssem para aprimorar sua aplicabilidade e relevância. Os participantes ressaltaram os benefícios de um jogo digital para conduzir o Confronto, sugeriram mais mecânicas para contribuir com as atividades militares e com a análise dos instrutores, indicaram as decisões e ações que deveriam ser registradas, além de sugerirem como o jogo poderia apoiar a tomada de decisão, estimular o aprendizado e aumentar a imersão dos jogadores.

Por fim, no quarto ciclo, o jogo foi aprimorado, introduzindo novas mecânicas sugeridas a partir dos resultados da avaliação do jogo realizada no ciclo anterior. As novas mecânicas possibilitam elaborar as LA e as Psb Ini antes da condução do Confronto, exibir o alcance dos sensores e armamentos das unidades para verificar a capacidade de detecção e combate, registrar as ações das unidades em conjunto ou individualmente, incluindo os engajamentos com unidades inimigas, e atualizar as necessidades de inteligência, riscos e alvos candidatos do planejamento. As Figuras 2 e 3 ilustram, respectivamente, as mecânicas de detecção e de registro de decisões, e a consulta da narrativa do Confronto.

A avaliação foi realizada por meio de uma pesquisa quantitativa utilizando o MEEGA+ [Petri et al. 2019], que contou com 65 participantes com conhecimento em planejamento militar e jogos de guerra. Eles avaliaram o jogo quanto a sua jogabilidade, experiência do usuário e motivação ao aprendizado, visando certificar se ele representava adequadamente o método do Confronto, possibilitava aprimorar as LA e estimulava o aprendizado. Os resultados evidenciaram que mais de 80% dos participantes o avaliaram de forma positiva. Assim, concluiu-se que o jogo tem potencial para apoiar o Confronto, embora ainda necessite de melhorias e maior diversidade de mecânicas que ofereçam mais desafios e subsídios para a tomada de decisões, além de aumentar a imersão.

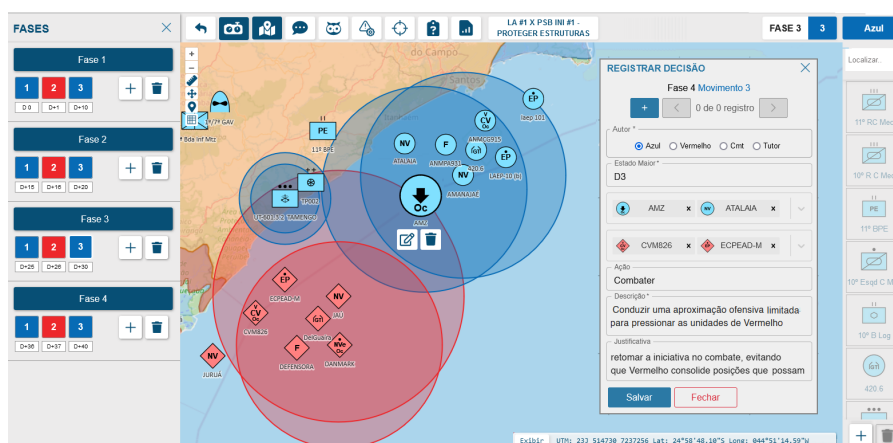


Figura 2. Mecânicas para detectar unidades e registrar decisão no Confronto

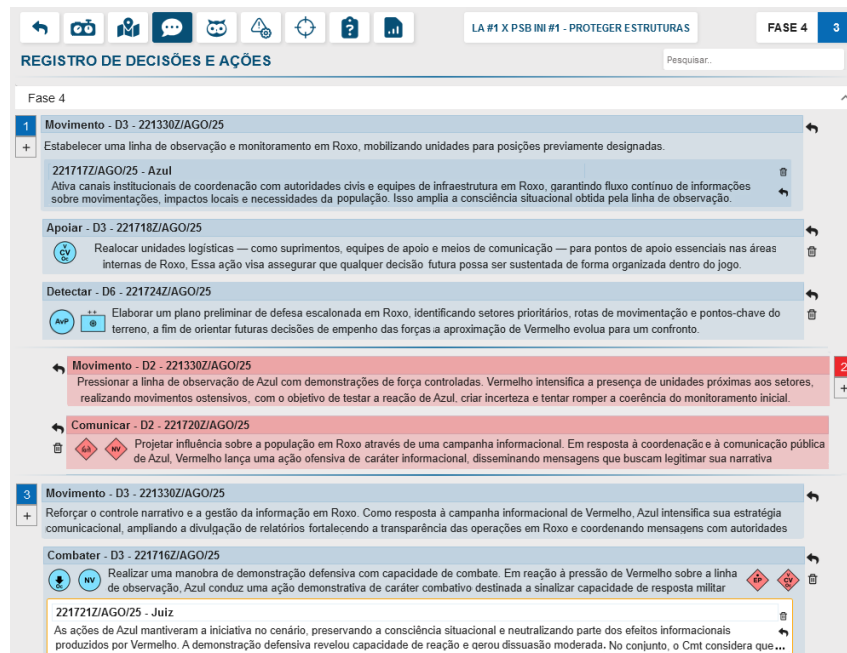


Figura 3. Registro das decisões e ações que descrevem a narrativa do Confronto

5. Conclusão

Seguindo as orientações das doutrinas militares, esta pesquisa propôs representar o método do Confronto, conduzido no planejamento militar, como um jogo de guerra. As mecânicas do jogo permitem aprimorar as LA, considerando os três fatores operacionais (força, espaço e tempo), e registrarem as decisões, ideias, percepções e debates. As contribuições da pesquisa incluem as ontologias que representam as características e as fases do processo de *design* dos jogos de guerra, a modelagem de processos do Confronto, o modelo da proveniência do Confronto para registrar interações, decisões e ações decorrentes, e o protótipo do jogo sério para preparar e conduzir o Confronto. O desenvolvimento desses artefatos permite responder às questões de pesquisa. Esse protótipo ainda foi incorporado como um componente do sistema de comando e controle do Ministério da Defesa que apoia o planejamento e a execução de operações militares.

O *design* do jogo prioriza o nível operacional, com foco nos objetivos, na sequência e na sincronização das ações das unidades, mas o jogo também possui potencial para apoiar outros níveis de decisão. Outras limitações estão relacionadas às mecânicas do jogo, uma vez que ele poderia incluir modelos de cinemática para analisar fatores de tempo e distância nos movimentos das unidades, modelos logísticos para avaliar a sustentabilidade das LA e tabelas ou modelos de resultados de combate para auxiliar os juízes nas arbitragens, reduzindo assim a subjetividade dos julgamentos.

Os trabalhos futuros incluem aprimorar e diversificar as mecânicas do jogo para proporcionar maiores desafios, fortalecer o apoio à tomada de decisão, auxiliar na análise de decisões, promover a aprendizagem, aumentar a imersão e estimular a colaboração. Recursos adicionais poderiam identificar vulnerabilidades da LA, sugerir ações de apoio ou divisão de forças e estimar a capacidade do inimigo de contrapor a LA. Incentivar o uso do jogo em exercícios de planejamento militar pode contribuir para seu refinamento contínuo e gerar *feedback* mais preciso e relevante por meio da aprendizagem ativa.

Referências

- Bartels, E. (2014). Gaming: Learning at play. *ORMS Today*, 41(4):32–36. Operations Research and the Management Sciences.
- Brasil (2020). *Doutrina de Operações Conjuntas (MD30-M-01)*. Estado-Maior Conjuntos das Forças Armadas, Ministério da Defesa, Brasília-DF, 2ª edition. Volumes 1 e 2, Ostensivo.
- Burns, S., Della Volpe, D., Babb, R., Miller, N., e Muir, G. (2015). *War Gamers Handbook: A Guide for Professional War Gamers*. United States Naval War College, Newport, RI. DTIC AD1001766.
- Dillon, R. (2013). Serious games and fun: an analysis. *International Journal of Innovative Research and Development*, 2(5).
- Dresch, A., Lacerda, D. P., e Júnior, J. A. V. A. (2015). *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman, Porto Alegre, Brasil.
- Estados Unidos (2020). *Joint Planning - Joint Publication 5-0*. Joint Chiefs of Staff, Washington, DC.
- Guizzardi, G., Botti Benevides, A., Fonseca, C. M., Porello, D., Almeida, J. P. A., e Prince Sales, T. (2022). UFO: Unified Foundational Ontology. *Applied Ontology*, 17(1):167–210. doi: 10.3233/AO-210256.
- Guizzardi, G., Falbo, R., e Guizzardi, R. (2008). The role of foundational ontologies for domain ontology engineering: a case study in the software process domain. *IEEE Latin America Transactions*, 6(3):244–251. doi: 10.1109/tla.2008.4653854.
- Guizzardi, G., Fonseca, C. M., Benevides, A. B., Almeida, J. P. A., Porello, D., e Sales, T. P. (2018). *Endurant Types in Ontology-Driven Conceptual Modeling: Towards OntoUML 2.0*, pages 136–150. Springer International Publishing, Cham, Switzerland. doi: 10.1007/978-3-030-00847-5_12.
- Johannesson, P. e Perjons, E. (2021). *An Introduction to Design Science*. Springer International Publishing, Cham, Switzerland, 2 edition. doi: 10.1007/978-3-030-78132-3.
- Mangeli, E., de Classe, T. M., Macedo, H., Marques, P., Costa, L. M., Parreiras, M., e Silva, F. (2022). Games with purpose development methodology by ludology laboratory. In *Developments in Business Simulation and Experiential Learning: Proceedings of the Annual ABSEL conference*, volume 49, pages 161–171.
- Michael, D. R. e Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Thomson Course Technology PTR, Boston, MA, Estados Unidos.
- Neves, A. J. (2008). A anatomia de um jogo de guerra didático. *Revista da Escola de Guerra Naval*, 12:79–95.
- OMG (2014). Business Process Model and Notation (BPMN) version 2.0.2. Technical report, Object Management Group (OMG). Acessado em: 26/04/2025.
- OMG (2017). Unified Modeling Language (UML), version 2.5.1. Technical report, Object Management Group (OMG). Acessado em: 26-04/2025.

- OTAN (2019). *Allied Joint Doctrine for the Planning Operations (AJP-5)*. NATO Standardization Office (NSO), Ministry of Defence, Londres, Reino Unido. Edition A Version 2 + UK national elements.
- Ouriques, L., Barbosa, C. E., Kritz, J., e Xexéo, G. (2025). Toward an ontology of wargame design. *IEEE Access*, 13:78928–78958. doi: 10.1109/access.2025.3566249.
- Ouriques, L., Xexéo, G., e Barbosa, C. E. (2021). A Proposal to Model Wargames in the MDA Framework. In *Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital (SBGames Estendido 2021)*, pages 1–9. Sociedade Brasileira de Computação. doi: 10.5753/sbgames_estendido.2021.19619.
- Ouriques, L., Xexéo, G., e Barbosa, C. E. (2022). On the design of educational course of action wargaming. In *Developments in Business Simulation and Experiential Learning: Proceedings of the Annual ABSEL conference*, volume 49, pages 29–46.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., e Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3):45–77. doi: 10.2753/mis0742-1222240302.
- Perla, P. (2022). Wargaming and the cycle of research and learning. *Scandinavian Journal of Military Studies*, 5(1):197–208. doi: 10.31374/sjms.124.
- Petri, G., Von Wangenheim, C. G., e Borgatto, A. F. (2019). Meega+: Um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 27(3):52–81.
- Wong, Y., Bae, S., Bartels, E., e Smith, B. (2019). *Next-Generation Wargaming for the U.S. Marine Corps: Recommended Courses of Action*. RAND Corporation, Santa Monica, CA, Estados Unidos. doi: 10.7249/rr2227.