

## Artigos Dossiê

### **A revolução da simulação construtiva no Sul Global: comparativo do uso do software SWORD**

The revolution of constructive simulation in the Global South:  
a comparison of the use of SWORD software

**Pablo Gustavo Cogo Pochmann<sup>1</sup>** 

<sup>1</sup>Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais , Rio de Janeiro, RJ, Brasil

## Resumo

Este trabalho investiga a importância estratégica da simulação construtiva para a soberania e governança de defesa, realizando uma análise comparada do uso do software MASA SWORD no Brasil (Sistema COMBATER), na Tchêquia (SWORD) e na França (Sistema SOULT). O estudo problematiza como países com diferentes contextos geopolíticos convergem para o uso da simulação como ferramenta de validação científica de capacidades militares. Através de um estudo de caso múltiplo, o artigo demonstra que a transição do “jogo de guerra” tradicional para simuladores de base científica permite a otimização de recursos em orçamentos de defesa restritos, típicos de potências emergentes e intermediárias. A análise evidencia que a padronização tecnológica facilita a cooperação militar e a diplomacia de defesa, enquanto a robustez dos dados gerados fortalece a transparência e a eficácia na tomada de decisão estratégica. A conclusão destaca que a simulação construtiva é um componente indispensável para a autonomia tecnológica nas cadeias produtivas militares modernas.

**Palavras-Chave:** Simulação construtiva; Sul Global; Autonomia estratégica; Governança de defesa; Pesquisa operacional

## Abstract

---

This paper investigates the strategic importance of constructive simulation for defense sovereignty and governance, conducting a comparative analysis of the use of MASA SWORD software in Brazil (COMBATER System), Czechia (SWORD), and France (SOULT System). The study examines how countries with different geopolitical contexts converge toward the use of simulation as a tool for the scientific validation of military capabilities. Through a multiple case study, the article demonstrates that the transition from traditional “wargaming” to science-based simulators enables resource optimization in restricted defense budgets, which are typical of emerging and middle powers. The analysis shows that technological standardization facilitates military cooperation and defense diplomacy, while the robustness of the generated data strengthens transparency and effectiveness in strategic decision-making. The conclusion highlights that constructive simulation is an essential component for technological autonomy within modern military production chains.

**Keywords:** Constructive simulation; Global South; Strategic autonomy; Defense governance; Operations research

## INTRODUÇÃO

A transformação da guerra no século XXI é indissociável da ascensão da Indústria 4.0, onde a convergência entre Inteligência Artificial, automação e análise de dados massivos redefiniu a gestão das capacidades de defesa. Como observa Hammes (2004), a transição para conflitos de quarta geração exige ferramentas capazes de simular a complexidade e a dispersão das ameaças modernas. Nesse cenário, o Sul Global enfrenta o desafio constante de equilibrar a necessidade de modernização tecnológica com restrições orçamentárias severas e a busca por autonomia estratégica.

Em um “Mundo Multiplex” (Acharya, 2014), potências médias precisam de ferramentas próprias que reflitam suas realidades locais, evitando a adoção passiva de padrões impostos por superpotências. Este artigo investiga o papel do software MASA SWORD nessa revolução, atuando como uma ponte científica entre a teoria e a prática operativa. Utilizado por dezenas de exércitos, o sistema assume identidades distintas: no Brasil, como o Sistema COMBATER, nacionalizado para refletir a doutrina nacional; na França, como o Sistema SOULT, para validação da doutrina SCORPION; e na Tchécua, como base para a Pesquisa Operacional acadêmica (MASA Group, 2024).

A adoção da simulação construtiva representa um marco na superação dos tradicionais jogos de guerra baseados em tabuleiros ou modelos estáticos. Essa modalidade cria um ambiente sintético onde comandantes e estados-maiores interagem com forças cujas decisões são processadas por algoritmos de Inteligência Artificial e resolvidas mediante modelos probabilísticos e matemáticos (Falcão et al., 2025). Para potências emergentes e intermediárias, que frequentemente lidam com orçamentos restritos, a simulação atua como um laboratório virtual que viabiliza o teste de hipóteses e o treinamento de grandes frações de tropa com expressiva redução de custos, mitigação do desgaste de materiais de alto valor e eliminação dos riscos inerentes aos exercícios de campo reais (Silva; Pochmann; Neves, 2025; Brasil, 2020b).

Portanto, o presente estudo argumenta que a simulação construtiva ultrapassou o escopo do treinamento tático pontual para se instituir como um pilar da governança estratégica. A partir do estudo de caso múltiplo no eixo Brasil-Tchêquia-França, demonstra-se que o domínio, a customização e o emprego científico de plataformas de simulação são essenciais não apenas para a gestão eficiente de orçamentos contingenciados, mas, sobretudo, para a garantia da autonomia tecnológica e da soberania nas complexas cadeias de decisão de defesa do século XXI.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **A Simulação como Vetor de Soberania e Autonomia Doutrinária**

A autonomia estratégica em países do Sul Global esbarra frequentemente na dependência de tecnologias importadas, adquiridas no formato de sistemas computacionais fechados. No âmbito da Engenharia de Defesa e das Relações Internacionais, a aquisição de sistemas de armas e de comando e controle cujos códigos-fonte e algoritmos decisórios são selados pelos países fabricantes impõe severas restrições à soberania (Morgero, 2016). Conforme delineado pela Estratégia

Nacional de Defesa, o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa visa mitigar essa dependência, permitindo que o país atue como desenvolvedor de capacidades operativas adequadas à sua realidade, em vez de atuar apenas como consumidor de doutrinas externas (Brasil, 2020b). Na transição para a Indústria 4.0, essa soberania tecnológica vincula-se diretamente ao domínio dos dados e da Inteligência Artificial (Schwab, 2016).

No ecossistema da simulação militar, que se divide nas modalidades Viva, Virtual e Construtiva, a simulação construtiva destaca-se por envolver forças simuladas operadas por sistemas computacionais em ambientes virtuais complexos, focando no adestramento de comandantes e Estados-Maiores (Schmidt, 2017; Neyland, 1997). A arquitetura do software MASA SWORD utiliza a tecnologia *Direct AI*<sup>1</sup>. Em contraposição a sistemas rigidamente roteirizados, essa arquitetura viabiliza a modelagem de matrizes comportamentais locais e a inserção de doutrinas específicas pelos usuários, ampliando a precisão tática da ferramenta em diferentes contextos nacionais (MASA Group, 2024; Falcão et al., 2025).

O caso brasileiro exemplifica essa busca por autonomia tecnológica e soberania doutrinária. Ao longo das últimas décadas, o Brasil tem assumido um papel de liderança integradora no subcontinente, incentivando a criação de instituições e mecanismos de defesa próprios para reduzir a dependência da visão estratégica de potências externas (Aguilar, 2013). Como aponta Svartman (2010), essa estratégia de ascensão internacional rejeita a simples competição interestatal, apostando na integração das bases industriais de defesa e na cooperação militar regional como ferramentas para fomentar a confiança mútua na América do Sul.

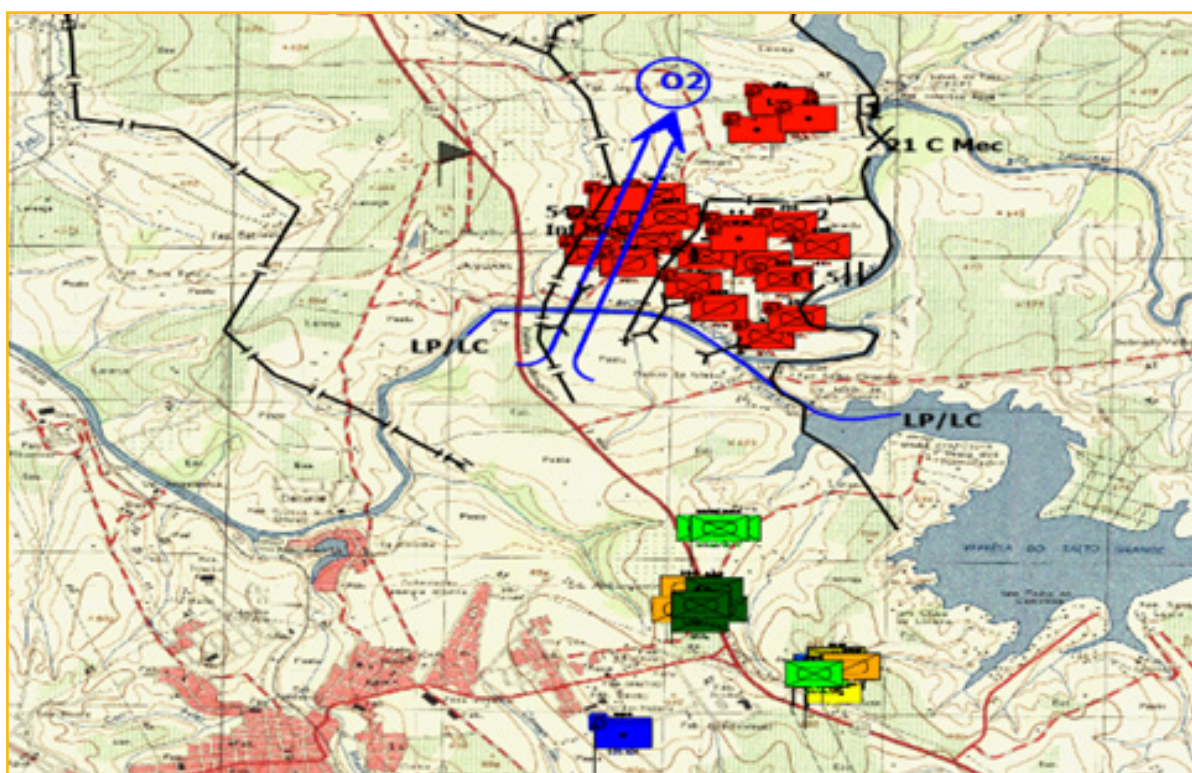
Por meio de um consórcio com as empresas nacionais RustCon e Decatron, o Exército Brasileiro adquiriu e customizou o motor do MASA SWORD, dando origem ao Sistema COMBATER (Almeida et al., 2023). Essa nacionalização tem impulsionado a parametrização de variáveis críticas para o planejamento de defesa, com destaque para a territorialidade, já consolidada, e para a busca contínua pela interoperabilidade.

---

<sup>1</sup> Inteligência Artificial Direta, tradução nossa.

A territorialidade garantiu que os algoritmos de movimentação e atrito fossem programados sobre a geografia real brasileira, utilizando cartografia vetORIZADA e respeitando as feições de terreno, hidrografia e restrições climáticas específicas do território nacional (Silva; Pochmann; Neves, 2025). A interoperabilidade, por sua vez, constitui um objetivo estratégico em desenvolvimento, que visa viabilizar futuramente o diálogo direto das plataformas simuladas com os sistemas nacionais de Comando e Controle, amparando-se em protocolos internacionais de *High Level Architecture*<sup>II</sup> (Tolk, 2012). A Figura 1 ilustra a interface de simulação, demonstrando a “mundificação” tática e o planejamento sobre cartografia vetORIZADA, garantindo que algoritmos de movimentação e atrito ocorram sobre as feições geográficas reais.

Figura 1 – Exemplo de manobra militar simulada com o software COMBATER



Fonte: Almeida et al. (2023)

Ao empregar bancos de dados nativos, cujas tabelas de probabilidade de acerto e dano das armas são modeladas de acordo com a realidade nacional, a simulação construtiva atua como um laboratório de baixo custo (Almeida et al., 2023). Essa

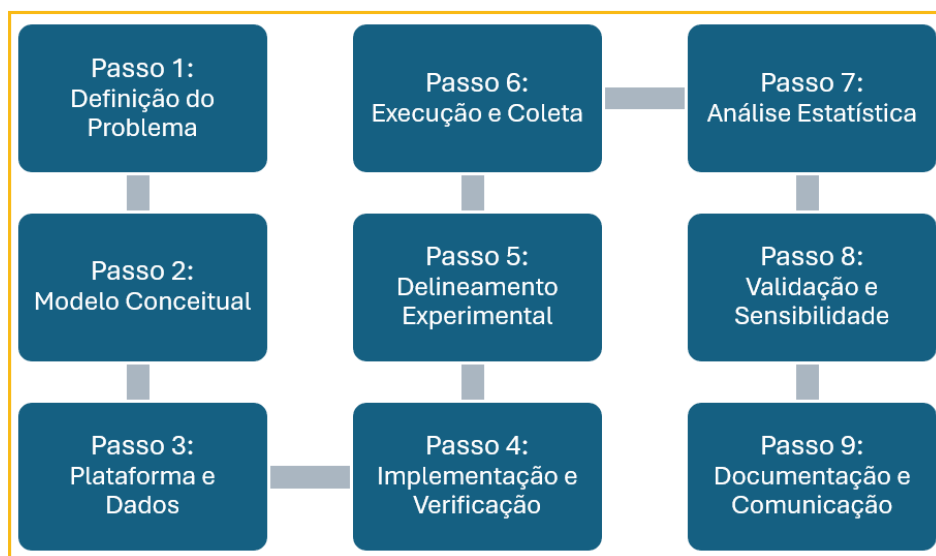
<sup>II</sup> HLA, ou Arquitetura de alto nível, tradução nossa.

infraestrutura permite às Forças Armadas testar, auditar e validar novas capacidades operacionais e logísticas de forma segura antes da homologação final e da publicação de seus manuais de campanha, garantindo a autonomia intelectual e doutrinária do Estado (Sokolowski; Banks, 2009).

### Pesquisa Operacional e Ciência de Dados como Ferramentas Científicas

A transição histórica do “jogo de guerra” de tabuleiro (*wargame* clássico) para a simulação de base científica e computacional é definida pela capacidade intrínseca de gerar dados probatórios massivos e auditáveis. A modelagem de operações militares deixou de ser uma atividade empírica visual para submeter-se obrigatoriamente ao rigor do método científico quantitativo, de forma a possuir validade operativa e acadêmica. Para atender a essa exigência, a Engenharia de Simulação estabelece que o modelo deve passar por rígidos protocolos de Verificação, Validação e Acreditação. Esses processos são fundamentais para assegurar que a representação computacional do combate não sofra contaminações, mitigando o perigoso risco de entrada e saída de dados ruins (Banks et al., 2010; Law, 2015). O ciclo metodológico, representado na Figura 2, ilustra o rigor científico exigido pela Pesquisa Operacional para a validação dos modelos e a estrita execução dos cenários.

Figura 2 – Guia em 9 Passos da Simulação Construtiva na Pesquisa Científica



Fonte: Pochmann (2026)

Nesse arcabouço, o emprego do Método de Monte Carlo surge como a espinha dorsal da análise estatística das simulações de combate. Devido à natureza estocástica da guerra, onde o atrito e as falhas dependem de distribuições de probabilidade, o uso desse método permite ao pesquisador executar o mesmo cenário dezenas ou centenas de vezes utilizando sementes de números pseudoaleatórios independentes (Law, 2015). Esse volume de rodadas de produção extrai a significância estatística necessária para comprovar a superioridade de uma Linha de Ação sobre outra, afastando a análise da mera intuição (Silva; Pochmann; Neves, 2025; Tolk, 2012).

Esse rigoroso processo algorítmico dialoga intimamente com o projeto de Silva (2024) sobre a “mundificação dos jogos digitais”. O autor argumenta que os ambientes virtuais deixaram de ser plataformas isoladas de entretenimento para se tornarem construtos que replicam as dinâmicas sociais, logísticas e políticas hipercomplexas do mundo real. Ao modelar restrições físicas, como a topografia, limitações humanas, como o moral e a fadiga, e o atrito balístico, a simulação militar construtiva eleva a mundificação digital a uma ferramenta de Pesquisa Operacional capaz de prever pontos culminantes e testar hipóteses sob estrito controle de variáveis (Founta, 2025; Zeigler et al., 2019).

Para viabilizar a análise comparada proposta neste trabalho, adota-se a abordagem de estudo de caso múltiplo. O comparativo estrutura-se na observação da aplicação do software MASA SWORD em três contextos operacionais distintos: o país desenvolvedor (França) e dois países usuários que adaptaram a ferramenta (Brasil e Tchêquia). A comparação metodológica fundamenta-se em três eixos analíticos: (a) a validação doutrinária por meio da experimentação tática (b) a nacionalização e adaptação tecnológica da plataforma (como o Sistema COMBATER no Brasil) e (c) a otimização orçamentária no planejamento de defesa. Essa estruturação permite isolar os benefícios inerentes ao software independentemente das assimetrias de investimento militar de cada Estado.

## **A Utilização do Software pela França**

A França, nação desenvolvedora original da ferramenta MASA SWORD, utiliza ativamente a plataforma para sustentar o planejamento operacional estratégico e didático de suas Forças Armadas (MASA Group, 2024). Em território francês, o sistema assume a identidade de Sistema SOULT e é peça central na validação da inovadora doutrina SCORPION, que moderniza as táticas de combate terrestre e a integração tecnológica do exército local.

A aplicação francesa destaca-se por testar concepções de alto nível e cenários de coalizão complexos, validando estratégias que envolvem vastos desdobramentos de tropas. Além disso, a simulação na França é apoiada por robustos centros de treinamento e experimentação. Conforme constatado nas pesquisas de Morgero (2016), a França emprega ferramentas de modelagem e simulação em praticamente todas as áreas operacionais (Comando e Controle, Inteligência, Logística e Operações de Informação), demonstrando a versatilidade de adaptar o software em apoio ao planejamento de operações conjuntas. Essa maturidade tecnológica consolida o modelo francês como uma referência global em governança e interoperabilidade para emprego de simuladores construtivos na validação tática.

## **Evidências Empíricas no Eixo Sul-Norte**

A aplicação metodológica da simulação construtiva para a validação científica de táticas militares tem fornecido evidências empíricas que reforçam a robustez da ferramenta em diferentes contextos geopolíticos. No continente europeu, pesquisadores das Forças Armadas da Tchécua, concentrados na Universidade de Defesa em Brno, têm utilizado a plataforma MASA SWORD como o núcleo de suas investigações de pesquisa operacional (Havlík et al., 2022). Essa plataforma tecnológica permitiu, por exemplo, quantificar estatisticamente a eficácia do emprego de táticas de apoio de engenharia nas operações. Por meio do simulador, Rolenek et al. (2023) comprovaram que em uma operação ofensiva de transposição de curso de água,

a variante com maior suporte de engenharia garantiu a manutenção do ritmo do ataque e a vitória da força, enquanto um apoio insuficiente resultou na destruição das unidades de engenharia nos campos minados, impedindo o avanço e causando a derrota das tropas atacantes.

Além do suporte de engenharia, essa mesma ferramenta acadêmica foi utilizada em um estudo sobre a integração de sistemas de defesa antiaérea tática. As investigações de Hoika e Korecki (2025) demonstraram que a condução de operações ofensivas de um batalhão sem a cobertura de sistemas VSHORAD (*Very Short Range Air Defense*) resultava em índices de atrito incompatíveis com a manutenção do Poder de Combate. A simulação quantificou que a presença da defesa antiaérea reduziu as baixas frente a ameaças aéreas inimigas, fundamentando a atualização das matrizes doutrinárias tchecas de armas combinadas.

Paralelamente, o Exército Brasileiro tem extraído resultados igualmente contundentes a partir de dados de Experimentação Institucional conduzidos na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. A execução do cenário isolou a variável independente e demonstrou que a inserção da companhia elevou a destruição de blindados oponentes em 21,83%. A análise obteve valor-p de 0.0139 e estatística d de Cohen de 1.51, classificando o tamanho do efeito na escala de referência e indicando significância estatística para o resultado (Silva; Pochmann; Neves, 2025).

Além do percentual bruto, a exportação dos indicadores para softwares analíticos atestou significância estatística para o achado: obteve-se um valor-p de 0.0139, o que significa que o resultado não foi obra do acaso, e uma estatística d de Cohen de 1.51, revelando um tamanho de efeito classificado como “muito grande” na escala de referência científica (Silva; Pochmann; Neves, 2025). Esses resultados corroboram a tese de que a simulação transforma a intuição tática em fato quantificável.

O domínio autônomo dessas tecnologias de modelagem e inteligência artificial são vetores estratégicos que impediriam o Brasil de ficar para trás na vertiginosa “corrida tecnológica” frente às potências centrais, garantindo um poder dissuasório amparado na ciência e não apenas em efetivos.

### Otimização de Recursos, Eficiência Defensiva e Uso Dual

Sob a perspectiva da economia de defesa e da governança estratégica, as nações do Sul Global enfrentam cronicamente o chamado “dilema das armas e da manteiga”, onde a gestão de defesa exige o equilíbrio altamente sensível entre os vultosos investimentos na manutenção do poderio militar e o atendimento às urgentes demandas sociais de países em desenvolvimento. Hartley e Belin (2020) destacam que a eficiência defensiva do Estado reside na otimização estrita da relação custo-benefício. É exatamente neste ponto de estrangulamento orçamentário que a simulação construtiva entrega seu maior valor institucional. Evidências demonstram que o emprego de sistemas como o SWORD/COMBATER provê uma redução dramática de custos diretos, minimizando a necessidade de operadores externos em exercícios e reduzindo o tempo e os gastos inerentes à preparação logística de manobras de campanha (Almeida et al., 2023; Schmidt, 2017).

Contudo, a tecnologia de defesa não deve ser encarada unicamente sob a lente financeira; ela exige uma abordagem holística. A tecnologia de defesa deve ter uma abordagem estratégica que envolva primordialmente o desenvolvimento do capital humano. Como argumenta Neyland (1997), a simulação fortalece a capacidade coletiva de resolução de problemas, garantindo que o ‘computador humano’ continue sendo a capacidade mais importante do combate. Essa visão é corroborada pela doutrina militar, que situa a Dimensão Humana no centro do desenvolvimento de competências e atitudes para o comando (Brasil, 2020a). A utilização sistêmica de ferramentas virtuais e metodologias de Análise Pós-Ação, nativas dos simuladores modernos, permite a revisão milimétrica das decisões de comando, transformando o erro tático virtual em um processo pedagógico de alto impacto (Schmidt, 2017).

Essa abordagem científica de tentativa e erro forja líderes resilientes e acostumados a operar sob alta carga cognitiva em laboratórios virtuais. Como atestam Sokolowski e Banks (2009) e Banks et al. (2010), esse método pedagógico elimina os imensuráveis

riscos à vida humana inerentes ao treinamento de campo e contorna os elevados custos logísticos e o desgaste prematuro de blindados, aeronaves e equipamentos reais que custam milhões de dólares ao erário (Silva; Pochmann; Neves, 2025).

Por fim, o emprego de um Sistema de Simulação Militar de Operações Conjuntas transcende a aplicação bélica estrita por possuir vocação para o uso em cenários interagências e civis críticos. Esse fenômeno reflete a transição da indústria para a 'era das tecnologias de uso dual', na qual a inovação exige uma integração fluida entre os meios civil e militar para o barateamento de custos e o aproveitamento de capacidades mútuas (Dagnino, 2008). Os algoritmos originalmente concebidos para calcular taxas de atrito, evacuação e fluxo logístico em um teatro de guerra são perfeitamente traduzíveis para a modelagem de crises em tempo de paz. A versatilidade dessas plataformas permite o treinamento integrado de forças estatais para o gerenciamento de catástrofes naturais, como terremotos, maremotos, enchentes e incêndios, bem como para a coordenação de operações Interagências, missões de assistência humanitária e ações de apoio à Defesa Civil (Morgero, 2016; Silva; Pochmann; Neves, 2025).

Essa amplitude de aplicação reforça maciçamente o retorno social do investimento tecnológico do Estado. Ao viabilizar o planejamento e a validação de mecanismos de resposta a catástrofes (Bernardino; Rizzi, 2023) em laboratórios virtuais que reduzem drasticamente os custos operacionais e mitigam os riscos inerentes ao treinamento real (Schmidt, 2017), a adoção dessa tecnologia alinha-se de forma inquestionável aos mais modernos conceitos de governança, sustentabilidade institucional e responsabilidade fiscal.

## CONCLUSÃO

A análise comparada indica que a simulação construtiva se consolida como ferramenta estruturante da governança de defesa contemporânea. O emprego de plataformas de simulação afasta o planejamento militar do empirismo, permitindo que as decisões táticas e de aquisição sejam baseadas em ciência de dados. Isso otimiza

o planejamento estratégico e possibilita às Forças Armadas modelarem cenários complexos com eficiência logística e financeira (Almeida et al., 2023; Schwab, 2016).

O estudo de caso múltiplo evidenciou como nações com contextos geopolíticos e capacidades financeiras absolutamente distintos convergem na utilização de uma matriz tecnológica comum (a família MASA SWORD) para a validação de suas doutrinas. Na Tchécua, por exemplo, pesquisadores utilizam o ambiente virtual para quantificar o aumento da capacidade de sobrevivência das tropas frente a ameaças aéreas, integrando a pesquisa operacional à avaliação de eficácia da Defesa Antiaérea (Hoika; Korecki, 2025) e do suporte de engenharia (Havlík et al., 2022). No Brasil, a customização do software resultou no Sistema COMBATER, permitindo avaliar cientificamente a inserção de novas capacidades orgânicas, como as Companhias Anticarro Mecanizadas e a família de blindados Guarani, na consecução da superioridade em engajamentos de nível Unidade e Brigada (Silva; Pochmann; Neves, 2025; Falcão et al., 2025).

No domínio das Relações Internacionais, a adoção dessa plataforma compartilhada com nações como a França e a Tchécua facilita substancialmente a Diplomacia de Defesa. A padronização tecnológica apoiada em protocolos universais, a exemplo da arquitetura de interoperabilidade HLA, cria uma linguagem técnica comum que é essencial para o desenvolvimento de arquiteturas de defesa integradas (Tolk, 2012). Essa convergência permite que forças de coalizão realizem treinamentos combinados e distribuídos em ambientes sintéticos, mitigando os óbices doutrinários e logísticos, e fortalecendo a confiança mútua e a segurança cooperativa em operações multinacionais.

Especificamente para os países do Sul Global, os sistemas de simulação customizados transcendem a sua função algorítmica para atuar como vetor de emancipação e de autonomia tecnológica. Ao nacionalizar a Inteligência Artificial do simulador, parametrizando com bancos de dados, regras de engajamento e topografia estritamente nacionais, o Brasil afasta-se da submissão imposta por tecnologias de “caixa-preta” estrangeiras (Almeida et al., 2023; Sokolowski; Banks, 2009). Essa

nacionalização atende às diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa, garantindo que o país possua a infraestrutura laboratorial necessária para testar, de forma autônoma, as suas inovações e as capacidades operativas da sua Base Industrial de Defesa, projetando o Exército Brasileiro como uma instituição de vanguarda que produz e audita o seu próprio conhecimento (Brasil, 2020b; Falcão et al., 2025).

Ademais, em um cenário macropolítico onde nações em desenvolvimento enfrentam orçamentos contingenciados e a constante tensão entre os gastos militares e as demandas sociais, a eficiência proporcionada pela simulação construtiva torna-se um imperativo moral e econômico. A substituição parcial dos exercícios de campanha por ensaios virtuais preserva o patrimônio público, reduz o desgaste prematuro de materiais de alto valor agregado e elimina o risco à vida humana durante o treinamento (Schmidt, 2017). Aliado a isso, a inerente capacidade de uso dual dessas plataformas, permitindo a modelagem de Operações Interagências para o gerenciamento de desastres naturais, inundações, incêndios e segurança pública, materializa o retorno do investimento em defesa para o bem-estar da sociedade civil (Morgero, 2016; Silva; Pochmann; Neves, 2025).

Em suma, a transição para a experimentação virtual controlada representa uma quebra de paradigma na forma como o Estado dimensiona, prepara e emprega as suas Forças Armadas. Para o Sul Global, possuir sistemas de simulação robustos não é um mero refinamento técnico, mas uma condição de sobrevivência estratégica. Essa tecnologia garante que a soberania seja pautada não apenas no volume de tropas, mas na ciência aplicada, na transparência administrativa e na prontidão operacional necessária para mitigar e vencer os complexos desafios do século XXI.

## REFERÊNCIAS

- ACHARYA, A. **The End of American World Order**. Cambridge: Polity Press, 2014.
- ALMEIDA, A. M. de et. al. The use of constructive simulation based on COMBATER software to enhance the learning of Brazilian army officers at the tactical level. **15th IEEE International Conference on Industry Applications (INDUSCON)**, 2023.
- BANKS, J. et. al. **Discrete-Event System Simulation**. 5ª ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2010.
- BERNARDINO, L. M. B. RIZZI, K. R. **25 Anos de Cooperação de Defesa na CPLP**. .e-ISBN 978-989-9002-38-8. DOI: <https://doi.org/10.26619/978-989-9002-38-8>. Lisboa, Portugal. 2023.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha EB70-MC-10.211: Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres**. Comando de Operações Terrestres. Brasília, 2020a.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 2020b.
- DAGNINO, R. A revitalização da indústria de defesa brasileira: uma contribuição ao processo decisório. **Carta Internacional**, v. 3, n. 2, p. 45-57, 2008. Disponível em: <https://cartainternacional.abri.org.br/Carta/article/view/439>. Acesso em: 15 jan. 2026.
- FALCÃO, J. P. et. al. **Implementation of Armored Personnel Carriers in the employment of the Armored Task Force as a strategy for achieving superiority in unit-level engagements within the Brazilian Army**. 2025.
- HAMMES, T. X. **The Sling and the Stone: on war in the 21st century**. St. Paul: Zenith Press, 2004.
- HAVLÍK, T. et. al. **Wargaming Simulator MASA SWORD for Training and Education of Czech Army Officers**. European Conference on Games Based Learning, 2022.
- HOIKA, T.; KORECKI, Z. **The Effect of Air Defence Support on the Offensive Operation of the Battalion Task Force**. 2025.
- LAW, A. M. **Simulation Modeling and Analysis**. 5ª ed. New York: McGraw-Hill, 2015.
- MASA Group. **SWORD: a powerful automated constructive simulation for training and decision support**. Technical White Paper. Paris, 2024.
- MORGERO, C. A. de F. **Sistema de Simulação Militar de Operações Conjuntas para o nível Operacional: uma proposta de Requisitos Operacionais Conjuntos**. Tese (Doutorado) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2016.
- NEYLAND, D. L. **Virtual Combat: A Guide to Distributed Interactive Simulation**. Mechanicsburg, PA: Stackpole Books, 1997.

---

POCHMANN, P. G. C. Pesquisa com Simulação Construtiva. *In*: NEVES, E. B.; POCHMANN, P. G. C.; SCHMIDT, R. P. B. (org.). **Abordagens metodológicas em Ciências Militares**. Rio de Janeiro: Traço Leal Comunicação, 2026, p. 199-232.

ROLENEC, O.; VLKOVSKY, M.; SEDLACEK, M. **The Use of Constructive Simulation in the Educational Process of Military Engineers**. 2023.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016

SILVA, I. C. da. **Projeto GAMEFICADOS: o mundo real nos jogos digitais**. Santa Maria: GECAP/UFMS, 2024.

SILVA, J. P. M. V. da; POCHMANN, P. G. C.; NEVES, E. B. **Maximizing Tactical Success: The Impact of the Mechanized Anti-Tank Company in a Coordinated Attack Assessed Through Constructive Simulation**. 2025.

SOKOLOWSKI, J. A.; BANKS, C. M. (Eds.). **Principles of Modeling and Simulation: A Multidisciplinary Approach**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2009.

SVARTMAN, E. M. A agenda de defesa do Brasil para a América do Sul. *In*: SVARTMAN, E. M. et. al. **Defesa, Segurança Internacional e Forças Armadas: textos selecionados do III Encontro Nacional da ABED**. Campinas, SP. Mercado de Letras, 2010.

TOLK, A. (Ed.). **Engineering Principles of Combat Modeling and Distributed Simulation**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2012. (E seus tutoriais em 2016 e 2019).

ZEIGLER, B. P.; MUZY, A.; KOFMAN, E. **Theory of Modeling and Simulation: Discrete Event and Iterative System Computational Foundations**. 3ª ed. Academic Press, 2019.

## Autoria

### 1 Pablo Gustavo Cogo Pochmann

Graduado em Artilharia pela Academia Militar das Agulhas Negras; Mestrado Profissional em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais; Mestrado em Engenharia de Defesa pelo Instituto Militar de Engenharia; Instrutor da Seção de Pós-Graduação e Professor do Curso de Mestrado Profissional

<https://orcid.org/0000-0003-3944-7953> • pablo.pochmann@gmail.com

## Como citar este artigo

POCHMANN, P. G. C. A revolução da simulação construtiva no Sul Global: comparativo do uso do software SWORD. **InterAção**, Santa Maria, v. 17, n. 2, e96435, p. 1-15, jun. 2026. DOI 10.5902/1980509896435. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.5902/2357797596435>. Acesso em: dia mês abreviado. ano.