



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102020013556-2 A2



(22) Data do Depósito: 01/07/2020

(43) Data da Publicação Nacional: 11/01/2022

(54) Título: MÉTODO E SISTEMA DE SIMULAÇÃO EM AMBIENTE DIGITAL

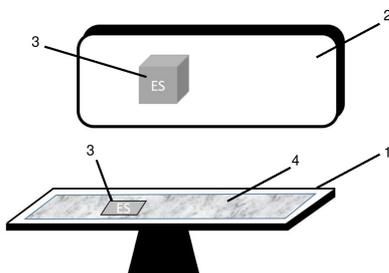
(51) Int. Cl.: G06T 15/20; G09B 9/00.

(52) CPC: G06T 15/205; G09B 9/003.

(71) Depositante(es): UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA; EXÉRCITO BRASILEIRO - DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA; UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL.

(72) Inventor(es): RAUL CERETTA NUNES; LISANDRA MANZONI FONTOURA; MATEUS BECK RUTZIG; LUÍS ALVARO DE LIMA SILVA; CESAR TADEU POZZER; JOÃO BAPTISTA DOS SANTOS MARTINS; ANDREI PICCININI LEGG; OSMAR MARCHI DOS SANTOS; SIMONE REGINA CEOLIN; EDISON PIGNATON DE FREITAS.

(57) Resumo: MÉTODO E SISTEMA DE SIMULAÇÃO EM AMBIENTE DIGITAL. A presente invenção descreve um método e sistema de simulação em ambiente digital que compreende ao menos um dispositivo de representação 2D, ao menos um dispositivo de representação 3D e ao menos um servidor de simulação. Especificamente, a presente invenção compreende um método de simulação em ambiente digital em que os dispositivos de representação 2D e 3D executam alterações na simulação simultaneamente, ocasionando em um maior dinamismo da simulação e maior fidelidade à experiência real. A presente invenção se situa nos campos da tecnologia de simulação, treinamento militar, treinamento baseado em simulação, pedagogia, engenharia da computação, indústria de entretenimento, da geografia, de tecnologia de ensino, de planejamento territorial, da engenharia civil e da arquitetura.



Relatório Descritivo de Patente de Invenção

MÉTODO E SISTEMA DE SIMULAÇÃO EM AMBIENTE DIGITAL

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção apresenta um método e sistema de simulação em ambiente digital por meio de simulação 2D e 3D simultânea a partir de um dispositivo de representação 2D, um dispositivo de representação 3D e um servidor de simulação. Especificamente, a invenção se encontra nos campos de tecnologia de simulação, treinamento militar, treinamento baseado em simulação, pedagogia, engenharia da computação, indústria de entretenimento, da geografia, de tecnologia de ensino, de planejamento territorial, da engenharia civil e da arquitetura.

Antecedentes da Invenção

[0002] Atualmente, diversas soluções em simulação gráfica vêm sendo desenvolvidas, onde, na maior parte das vezes, busca-se trazer uma simulação que se aproxime da experiência real em que um usuário vivencia, seja para uma ação corriqueira, para treinamento de uma ação futura ou para entretenimento. Nesse sentido, o mercado/consumidor tem ficado cada vez mais exigente em se obter uma proposta atrativa para simulação virtual que proporcione uma experiência que reproduza fidedignamente o mundo real.

[0003] Por exemplo, em se tratando de simulações de jogos sérios ou para aplicações de estratégia tática/militar, o usuário necessita possuir um elevado grau de similaridade entre o ambiente digital simulado e o mundo real. As tecnologias atuais limitam-se nas aplicações, uma vez que apresentam o ambiente simulado em duas dimensões gráficas, estando completamente distante do mundo real. Outras tecnologias usufruem de técnicas tridimensionais para simular ambientes digitais, contudo muitas aplicações, por exemplo, táticas ou estratégias, são primeiramente traçadas no campo bidimensional para posteriormente serem replicadas para o ambiente

tridimensional.

[0004] Dentre as simulações existentes, em que se utilizam os tipos de simulação 2D e 3D, é possível notar que, individualmente, não produzem a experiência desejável, não fornecendo um dinamismo ao usuário. Além disso, as soluções atuais possuem diversas restrições, visto que limitam a visão do usuário em ambiente digital e dificultam a realização de simulações que necessitam um maior nível de imersão para maior proximidade à experiência real.

[0005] Na busca pelo estado da técnica em literaturas científica e patentária, foram encontrados os seguintes documentos que tratam sobre o tema:

[0006] O documento CN206003357 U revela um sistema de simulação de voo para treinamento integrado com vários elementos simulados (aviões) conectados por uma rede de comunicação de forma que todos os usuários visualizem o mesmo cenário. O objetivo desse sistema é fazer com que as diferentes unidades de simulação, ou seja, cada avião simulado esteja conectado com os demais de forma a todos os usuários visualizarem o mesmo cenário. Porém esse sistema não visa integrar diferentes entidades simuladas com interação de usuários em primeira pessoa.

[0007] O documento US7121832 B2 revela um sistema de simulação de cirurgia tridimensional que possibilita a interação do usuário com instrumentos cirúrgicos e a visualização dos resultados de suas ações através de imagens em três dimensões. Porém esse sistema necessita da utilização de equipamentos reais e a consequente representação tridimensional dos elementos simulados.

[0008] O artigo "Distributed virtual environments", Stytz revela o uso de plataformas computacionais distribuídas para realizar o processamento de cenários tridimensionais realísticos. Porém fornece somente capacidade computacional através de um sistema distribuído para se prover um cenário virtual tridimensional realístico.

[0009] O documento US7433885 B2 revela o uso de plataformas computacionais distribuídas para realizar o processamento de cenários tridimensionais realísticos. Porém apenas apresenta uma forma de se manipular dados de forma gráfica multidimensional, partindo de uma representação semelhante à tensorial, não apresentando nenhum tipo de representações de diferentes dimensões.

[0010] O documento US20170364960 revela um método que provê informações de maneira personalizada para o usuário de acordo com sua interação com o sistema. O usuário interage com o sistema através de um dispositivo *Head-Mounted Display*, o qual também fornece informações ao usuário. Porém o método está centrado no uso de um dispositivo posicionado na cabeça do usuário no qual, também, fornece as informações para o usuário. No método apresentado, a interação do usuário se dá por um dispositivo bidimensional posicionado na cabeça e a resposta do sistema se dá através desse mesmo dispositivo e de outro dispositivo tridimensional.

[0011] O documento US8884961 B2 revela um sistema para apresentação de informações sobre parâmetros de desempenho de prédios através da aquisição de dados via sensores e apresentação das informações em modelo tridimensional do prédio. Porém visa apenas à apresentação de dados colhidos por sensores, sem interação com usuários e não é possível visualizar os efeitos das ações do usuário em representações de duas e/ou três dimensões.

[0012] O documento US2008147366 A1 revela um sistema e método de conversão de dados de um primeiro formato para um segundo formato para apresentação dos mesmos sobre imagens de terrenos, como por exemplo, no *Google Earth*. Porém esse sistema de conversão de dados é voltado à visualização de dados 2D sobre imagens 3D e não num mundo virtual 3D. Não explora a conversão de dados no formato 2D para o formato 3D.

[0013] O documento US8605133 B2 revela um sistema de simulação de sala de operações médicas. Porém esse sistema apresenta a visualização e

representação de objetos e ambiente 3D apenas, não apresentando a visualização 2D.

[0014] O documento US2009220929 A1 revela um sistema que apresenta a possibilidade apresentação de dados para a simulação em 2D ou 3D, entretanto, não em ambos. A definição de que representação será apresentada se deve ao tipo de dado e de simulação. Porém não é capaz de correlacionar dados apresentados em duas representações (2D e 3D) de maneira correlacionada, mas apenas escolher uma delas para apresentar para o usuário.

[0015] O documento US7848698 B2 revela um simulador 3D baseado em computador para treinamento de pilotagem de aeronaves. Porém esse simulador explora apenas as interações do usuário com uma representação 3D do ambiente através da qual o usuário controla um avião e não apresenta representações 2D e 3D de funcionamento simultâneo.

[0016] O documento US20060172264 A1 revela um sistema para conversão de dados entre simuladores distintos que operam com formatos de dados distintos. Porém, com foco na conversão de dados e sincronização de dois motores de simulação, o sistema permite a visualização de um primeiro formato de acordo com a interface do simulador de destino da conversão (segundo formato). Diferentemente, a presente solicitação de proteção não é a de um sistema de conversão de dados entre diferentes simuladores, mas sim a de um método e sistema integrado de simulação que permite não só a apresentação de dados em duas e três dimensões de maneira sincronizada, mas também, e principalmente, a interação do usuário com os ambientes em duas e três dimensões, de modo a inserir comandos e novos dados que alterem o curso da simulação, refletindo tais alterações tanto na representação de duas quanto de três dimensões.

[0017] Assim, do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e

atividade inventiva frente ao estado da técnica.

[0018] Diante disso, é possível observar que as soluções atuais possibilitam visualizar uma informação em ambientes 2D ou em ambientes 3D, limitando as visualizações e as liberdades de um usuário ao se realizar uma simulação, onde, conforme dito anteriormente, prejudicam a fidedignidade de uma simulação.

Sumário da Invenção

[0019] Dessa forma, a presente invenção resolve os problemas do estado da técnica a partir de um método e sistema de simulação em ambiente digital, onde por meio de ao menos uma interface 2D ou 3D, são inseridos dados que são tratados por um servidor de simulação que sincroniza os dispositivos de representação 2D e 3D, por meio de um módulo de sincronização, resultando na sincronização da representação 2D com a representação 3D e conseqüentemente conferindo maior dinamismo, maior imersão ao usuário e simulação mais fidedigna à experiência real.

[0020] Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um método de simulação em ambiente digital implementado em ao menos um sistema dotado de ao menos um dispositivo de representação 2D e ao menos um dispositivo de representação 3D, em que o método compreende as etapas de: entrada de dados por ao menos uma interface de ao menos um dos dispositivos de representação; exibição sincronizada dos dados entrados tanto no dispositivo de representação 2D quanto no dispositivo de representação 3D.

[0021] Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta um sistema de simulação em ambiente digital que compreende: ao menos um dispositivo de representação 2D que compreende ao menos uma interface 2D de entrada de dados; ao menos um dispositivo de representação 3D que compreende ao menos uma interface 3D de entrada de dados; ao menos um servidor de simulação conectado aos dispositivos de representação 2D e dispositivo de representação 3D; em que, o servidor de simulação compreende

ao menos um módulo de tratamento de dados inseridos em ao menos uma das interfaces, ao menos um módulo de sincronização entre o dispositivo de representação 2D e dispositivo de representação 3D ou combinação de módulo de tratamento de dados e módulo de sincronização.

[0022] Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e serão descritos detalhadamente a seguir.

Breve Descrição das Figuras

[0023] São apresentadas as seguintes figuras:

[0024] A figura 1 mostra uma concretização do sistema de simulação em ambiente digital, onde são evidenciados um dispositivo de reprodução 2D (1), um dispositivo de reprodução 3D (2), uma entidade (3) reproduzida no dispositivo de reprodução 2D (1), a mesma entidade (3) reproduzida no dispositivo de reprodução 3D (2) e o cenário (4) do dispositivo de reprodução 2D (1).

[0025] A figura 2 mostra uma concretização do sistema de simulação em ambiente digital, onde é evidenciado o movimento de uma entidade (3) em um cenário (4) apresentado no dispositivo de reprodução 2D (1) e seu movimento simultâneo no dispositivo de reprodução 3D (2).

[0026] A figura 3 mostra uma concretização do fluxograma do método de simulação em ambiente digital, onde são entrados dados pelo usuário pela interface 2D, esses dados são tratados, processados e enviados a uma interface 3D e então as realizações das modificações em ambas as interfaces são sincronizadas.

[0027] A figura 4 mostra uma concretização do fluxograma do método de simulação em ambiente digital, onde são entrados dados pelo usuário pela interface 3D, esses dados são tratados, processados e enviados a uma interface 2D e então as realizações das modificações em ambas interfaces são sincronizadas.

[0028] A figura 5 mostra uma concretização do sistema de simulação em

ambiente digital, onde é ilustrado o fluxograma de funcionamento da simulação, onde o dispositivo de representação 2D (1) e o dispositivo de representação 3D (2) compreende um módulo de entrada de dados, um módulo de processamento e um módulo de representação de entidades (3) em que ambos podem tanto enviar quanto receber dados do servidor de simulação, que compreende o módulo de tratamento de entrada de dados e o módulo de sincronização das representações 2D e 3D.

Descrição Detalhada da Invenção

[0029] As descrições que se seguem são apresentadas a título de exemplo e não limitativas ao escopo da invenção e farão compreender de forma mais clara o objeto do presente pedido de patente.

[0030] Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um método de simulação em ambiente digital implementado em ao menos um sistema dotado de ao menos um dispositivo de representação 2D (1) e ao menos um dispositivo de representação 3D (2), em que o método compreende as etapas de: entrada de dados por ao menos uma interface de ao menos um dos dispositivos de representação; exibição sincronizada dos dados entrados tanto no dispositivo de representação 2D (1) quanto no dispositivo de representação 3D (2).

[0031] Em uma concretização, o sistema implementado é dotado de um dispositivo de representação 2D (1) e um dispositivo de representação 3D (2).

[0032] Em uma concretização, a entrada de dados é realizada na interface 2D do dispositivo de representação 2D (1). Em outra concretização, a entrada de dados é realiza na interface 3D do dispositivo de representação 3D (2).

[0033] Com isso, os dados são entrados em ao menos uma interface de um dos dispositivos de representação e, posteriormente, são enviados a outra interface de outro dispositivo de representação. Nesse sentido, a presente invenção possibilita que o usuário entre com dados tanto na interface do

dispositivo de representação 2D (1) quanto na interface do dispositivo de representação 3D (2).

[0034] Em uma concretização, a interface 2D do dispositivo de representação 2D (1) envia os dados entrados para a interface 3D do dispositivo de representação 3D (2). Em outra concretização, a interface 3D do dispositivo de representação 3D (2) envia os dados entrados para a interface 2D do dispositivo de representação 2D (1).

[0035] A etapa de exibição sincronizada compreende uma etapa de sincronismo entre os dispositivos de representação 2D (1) e 3D (2), sendo realizada por ao menos um servidor de simulação. O referido servidor de simulação compreende um módulo de sincronização, o qual estabelece o sincronismo entre os dispositivos de reprodução 2D (1) e o 3D (2).

[0036] O método de simulação em ambiente digital compreende adicionalmente as etapas de: tratamento, pelo servidor de simulação, de dados entrados por meio de uma interface de um dos dispositivos de representação; envio de dados tratados para outro dispositivo de representação, após sincronização entre o dispositivo de representação 2D (1) e dispositivo de representação 3D (2).

[0037] Para fins da presente invenção, algoritmo de inteligência artificial compreende algoritmos do tipo *Computer Generated Forces*.

[0038] Em uma concretização, o servidor de simulação coordena a conversão de dados 2D para 3D por meio de algoritmos de inteligência artificial. Em outra concretização, o servidor de simulação coordena a conversão de dados 3D para 2D por meio de algoritmos de inteligência artificial.

[0039] Com isso, considerando o cenário da presente invenção, em uma concretização, a entrada de dados ocorre na interface 2D do dispositivo de representação 2D (1), os dados entrados são enviados para o servidor de simulação que realiza o tratamento necessário e envia os comandos de ações sincronizados para os dispositivos de representação 2D (1) e 3D (2). Em outra

concretização, a entrada de dados ocorre na interface 3D do dispositivo de representação 3D (2), os dados entrados são então tratados pelo servidor e os comandos de ações enviados de forma sincronizada para a interface 2D do dispositivo de representação 2D (1) e o dispositivo de representação 3D (2).

[0040] Para fins da presente invenção, os dados entrados pelo usuário são qualquer tipo de informação digital capaz de ser lida e/ou interpretada por um componente de processamento. Em uma concretização, os dados entrados são do tipo representações gráficas, podendo ser uma imagem estática, um símbolo correspondente a uma unidade militar ou uma ação dinâmica como, por exemplo, um comando. Para fins de exemplificação, os dados entrados compreendem ao menos um entre: inserção de ao menos uma entidade (3) conhecida por meio de ao menos uma interface de ao menos um dos dispositivos de representação; alteração de cenário (4) por meio de ao menos uma interface de ao menos um dos dispositivos de representação; movimentação de ao menos uma entidade (3) por meio da interface de ao menos um dos dispositivos de representação; alteração do cenário (4) por uma interação com ao menos uma entidade (3); alteração de ao menos um campo de visão de ao menos um dispositivo de representação.

[0041] Em uma concretização, um elemento único de entidade (3) é inserido na interface 2D do dispositivo de representação 2D (1) e um conjunto de entidades (3) é automaticamente e sincronamente inserido no dispositivo de representação 3D (2). Em outra concretização, uma entidade (3) é inserida na interface 2D do dispositivo de representação 2D (1) e movimentada pelo usuário por meio da dita interface 2D, de tal forma que a referida entidade (3) é representada tridimensionalmente no dispositivo de representação 3D (2) e seu movimento é reproduzido sincronizadamente ao realizado pelo usuário na interface 2D.

[0042] Em uma concretização, a entidade (3) é um elemento conhecido pelo servidor de simulação, onde uma entidade (3) em duas dimensões possui um elemento relacionado em três dimensões.

[0043] Em uma concretização, a presente invenção é implementada em treinamento de situações de táticas militares, promovendo maior dinamismo para o usuário. Para fins da presente invenção, uso tático-militar é o uso para táticas militares como demarcação territorial, posicionamento de veículos militares e estratégia defensiva. Ainda, nesta concretização, os dispositivos de representação 2D (1) e 3D (2) executam a simulação de um território de uso tático-militar.

[0044] A presente invenção provê, também, ambientes para simulação de jogos sérios, jogos de entretenimento e treinamento de usuários. Em uma concretização, a representação 2D e 3D é um jogo de entretenimento. Em outra concretização, a representação 2D e 3D é um treinamento militar. Em outra concretização, a representação 2D e 3D é um jogo sério.

[0045] Em um segundo objeto, a presente invenção apresenta um sistema de simulação em ambiente digital que compreende: ao menos um dispositivo de representação 2D (1) que compreende ao menos uma interface 2D de entrada de dados; ao menos um dispositivo de representação 3D (2) que compreende ao menos uma interface 3D de entrada de dados; ao menos um servidor de simulação conectado ao dispositivo de representação 2D (1) e dispositivo de representação 3D (2); em que, o servidor de simulação compreende ao menos um módulo de tratamento de dados inseridos em ao menos uma das interfaces, ao menos um módulo de sincronização entre o dispositivo de representação 2D (1) e dispositivo de representação 3D (2) ou combinação de módulo de tratamento de dados e módulo de sincronização.

[0046] Em uma concretização, o servidor de simulação compreende um módulo de tratamento de dados inseridos na interface 2D. Em outra concretização, o servidor de simulação compreende dois módulos de tratamento de dados inseridos na interface 2D e 3D e dois módulos de sincronização entre o dispositivo de representação 2D (1) e 3D (2). Em outra concretização, o servidor de simulação compreende um módulo de sincronização entre o dispositivo de representação 2D (1) e 3D (2).

[0047] O servidor de simulação realiza os cálculos necessários para as etapas de movimentação e/ou apresentação de ao menos uma entidade (3) com base nos dados de entrada e, também, realiza os cálculos necessários para a etapa de apresentação dos cenários (4) do ambiente simulado.

[0048] São armazenados no servidor de simulação todos os dados necessários para a construção de ao menos um cenário (4) e para a representação de ao menos uma entidade (3) no dito cenário (4).

[0049] Em uma concretização, a representação visual 2D de ao menos uma entidade (3) corresponde a um objeto previamente modelado em 2D. Em outra concretização, a representação visual 3D de ao menos uma entidade (3) corresponde a um objeto previamente modelado em 3D.

[0050] Em uma concretização, o cenário (4) de ambiente simulado compreende uma vegetação. Em outra concretização, o cenário (4) de ambiente simulado compreende uma estrada. Em outra concretização, o cenário (4) de ambiente compreende edificações.

[0051] Em ainda outra concretização, uma funcionalidade do servidor de simulação ao receber entrada de dados do tipo ordem compreende calcular rota sincronizada na representação 2D e 3D de uma dada entidade (3) de um ponto a outro. Em outra concretização, uma funcionalidade do servidor de simulação ao receber entrada de dados do tipo ordem compreende coordenar a navegação sincronizada na representação 2D e 3D de uma entidade (3) de um ponto a outro.

[0052] Em uma concretização, o sistema de simulação em ambiente digital compreende: um dispositivo de representação 2D (1) do tipo mesa sensível ao toque; um dispositivo de representação 3D (2) do tipo tela posicionável em ao menos uma região estável. Em uma concretização, a mesa sensível ao toque é uma tela embutida em um suporte imóvel e que possui sensibilidade ao toque. Em outra concretização, a tela posicionável é uma tela LCD posicionada por um suporte fixo em uma parede.

[0053] Em uma concretização, o dispositivo de representação 3D (2) é

um display plano que representa digitalmente as informações em três dimensões. Em outra concretização, o dispositivo de representação 3D (2) é um display capaz de exibir uma imagem com sensação de profundidade ao usuário ao projetar a imagem em sua direção, obtendo uma versão tridimensional das informações. Em outra concretização, o dispositivo de representação 3D (2) é um projetor de imagens, através de sistema de luzes e lentes. Em outra concretização, o dispositivo de representação 3D (2) é um display plano que representa digitalmente as informações em três dimensões que compreende maior dimensão do que o dispositivo de representação 2D (1). Em outra concretização, o dispositivo de representação 3D (2) é um display plano que representa digitalmente as informações em três dimensões que compreende dimensão igual ao do dispositivo de representação 2D (1).

[0054] Diante das informações apresentadas, é observável que a presente invenção apresenta diversas vantagens, como a sincronização de simulação 2D e 3D que traz consigo uma maior dinâmica na simulação como um todo e entrega ao usuário uma maior imersão, fazendo com que este experimente uma experiência mais próxima da realidade ou dispunha de um ambiente favorável à análise conjunta de situações em duas e três dimensões.

Exemplo 1 – Simulação em ambiente digital de uso tático-militar

[0055] Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo sem limitar, o escopo da mesma.

[0056] Foi utilizada uma mesa digital sensível ao toque (dispositivo de representação 2D (1)), uma tela posicionada em uma parede (dispositivo de representação 3D (2)) e um servidor de simulação. O servidor de simulação foi associado à mesa digital e associado à tela posicionada em uma parede, sincronizando as duas simulações. Foi acionada, então, a interface 2D da tela digital e selecionado o cenário (4) a ser utilizado. Ao selecionar o cenário (4), tanto a mesa digital quanto a tela posicionada em uma parede tiveram seus

cenários (4) alterados. Foi inserido, então, um elemento militar (entidade (3)) de defesa estratégica em 2D pela interface 2D. Ao inseri-lo, o mesmo elemento militar inserido na mesa digital foi automaticamente e sincronizadamente inserido na tela posicionada, porém em 3D. Moveu-se o dito elemento militar 2D ao longo do cenário (4) da mesa digital pela interface 2D e o elemento militar 3D da tela posicionada foi automaticamente movimentado ao longo do cenário (4) em sincronia com o elemento militar 2D da mesa digital. Quando o elemento militar 2D e 3D movimentou-se pelo solo do cenário (4), houve uma alteração simultânea do cenário (4) da mesa digital e da tela posicionada.

Exemplo 2 – Simulação em ambiente digital para uso pedagógico

[0057] Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo sem limitar, o escopo da mesma.

[0058] Para fins de exemplificação, o sistema aplicado para fins pedagógicos pode ser usado para instrução/treinamento de um aluno.

[0059] É utilizada uma mesa digital sensível ao toque (dispositivo de representação 2D (1)), uma tela posicionada em uma parede (dispositivo de representação 3D (2)) e um servidor de simulação. O servidor de simulação foi associado à mesa digital e associado à tela posicionada em uma parede, sincronizando as duas simulações. Um aluno realiza, então, o acionamento da interface 2D e seleciona um cenário (4), sendo, assim, alterado o cenário (4) em 3D da tela posicionada em sincronia com o cenário (4) 2D da mesa digital. O aluno insere, então, um elemento (entidade (3)) 2D em um cenário (4) 2D e um equipamento (entidade (3)) 2D na mesa digital. São inseridos, então, na tela posicionada o elemento 3D e o equipamento 3D equivalentes na mesa digital. O equipamento 2D é então movimentado e posicionado em sincronia com seu equipamento equivalente 3D, ao longo do elemento 2D na mesa digital e sincronizadamente, o equipamento 3D equivalente é movimentado e posicionado ao longo do elemento 3D na tela posicionada. Os equipamentos

2D e 3D são então acionados e interagem com o elemento 2D e seu correspondente 3D, realizando interação tanto no elemento 2D da mesa digital quanto em seu elemento 3D equivalente da tela posicionada.

Exemplo 3 – Simulação em ambiente digital de entretenimento

[0060] Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar a invenção, contudo sem limitar, o escopo da mesma.

[0061] É utilizada uma mesa digital sensível ao toque (dispositivo de representação 2D (1)), uma tela posicionada em uma parede (dispositivo de representação 3D (2)) e um servidor de simulação. O servidor de simulação foi associado à mesa digital e associado à tela posicionada em uma parede, sincronizando as duas simulações. É realizado, então, o acionamento da interface 3D e iniciada uma simulação de entretenimento. É inserido e posicionado, então, na interface 3D um elemento fixo (entidade (3)) 3D e em sincronia é inserido e posicionado seu equivalente 2D na mesa digital. É inserido e posicionado, novamente, outro elemento fixo 3D e em sincronia é inserido e posicionado seu equivalente 2D na mesa digital. É selecionado, então, um elemento de interação (entidade (3)) 3D na interface 3D e em sincronia é selecionado um elemento de interação equivalente 2D na mesa digital. É posicionado e acionado, então, o elemento de interação 3D e 2D em uma posição do cenário (4) 3D e 2D distinta. O elemento de interação 3D e 2D são, então, movimentados ao longo do cenário (4) 3D e 2D e interagem com os cenários (4) 3D e 2D ao atingir o elemento fixo 3D e 2D na posição distinta.

[0062] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes e alternativas, abrangidas pelo escopo das reivindicações a seguir.

Reivindicações

1. Método de simulação em ambiente digital **caracterizado** por ser implementado em ao menos um sistema dotado de ao menos um dispositivo de representação 2D (1) e ao menos um dispositivo de representação 3D (2), em que o método compreende as etapas de:
 - a. entrada de dados por ao menos uma interface de ao menos um dos dispositivos de representação; e
 - b. exibição sincronizada dos dados entrados tanto no dispositivo de representação 2D (1) quanto no dispositivo de representação 3D (2).
2. Método de simulação em ambiente digital, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato dos dados entrados em ao menos uma interface de um dos dispositivos de representação serem enviados a uma outra interface de outro dispositivo de representação.
3. Método de simulação em ambiente digital, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato da exibição sincronizada compreender etapa de sincronismo entre o dispositivo de representação 2D (1) e o dispositivo de representação 3D (2), sendo realizada por ao menos um servidor de simulação.
4. Método de simulação em ambiente digital, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** por compreender adicionalmente as etapas de:
 - a. tratamento, pelo servidor de simulação, de dados entrados por meio de uma interface de um dos dispositivos de representação; e
 - b. envio de dados tratados para o outro dispositivo de representação, para sincronização entre os dispositivos de representação 2D (1) e dispositivos de representação 3D (2).
5. Método de simulação em ambiente digital, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de compreender ao menos uma das etapas de:
 - a. entrada de dados em uma interface 2D do dispositivo de

- representação 2D (1), envio dos dados entrados para uma interface 3D do dispositivo de representação 3D (2) e sincronismo entre os dispositivos de representação 2D (1) e 3D (2); ou
- b. entrada de dados em uma interface 3D do dispositivo de representação 3D (2), envio dos dados entrados para uma interface 2D do dispositivo de representação 2D (1) e sincronismo entre os dispositivos de representação 2D (1) e 3D (2).
6. Método de simulação em ambiente digital, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de os dados entrados compreenderem ao menos um entre:
- a. inserção de ao menos uma entidade (3) conhecida por meio da interface de um dos dispositivos de representação;
- b. alteração de cenário (4) por meio da interface de um dos dispositivos de representação;
- c. movimentação de ao menos uma entidade (3) por meio da interface de um dos dispositivos de representação;
- d. alteração do cenário (4) por ao menos uma interação com ao menos uma entidade (3); ou
- e. alteração de ao menos um campo de visão de ao menos um dispositivo de representação.
7. Método de simulação em ambiente digital, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de ser aplicável em ao menos um entre:
- a. exercício tático-militar;
- b. treinamento de pessoal;
- c. sistemas de jogos sérios; ou
- d. uma combinação entre os anteriores.
8. Sistema de simulação em ambiente digital **caracterizado** por compreender:
- a. ao menos um dispositivo de representação 2D (1) que

compreende ao menos uma interface 2D de entrada de dados;

b. ao menos um dispositivo de representação 3D (2) que compreende ao menos uma interface 3D de entrada de dados;

c. ao menos um servidor de simulação conectado ao dispositivo de representação 2D (1) e dispositivo de representação 3D (2);

em que, o servidor de simulação compreende ao menos um módulo de tratamento de dados inseridos em ao menos uma das interfaces, ao menos um módulo de sincronização entre o dispositivo de representação 2D (1) e dispositivo de representação 3D (2) ou combinação de módulo de tratamento de dados e módulo de sincronização.

9. Sistema de simulação em ambiente digital, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato do dispositivo de representação 2D (1) ser do tipo mesa e compreender um dispositivo com tela sensível ao toque.

10. Sistema de simulação em ambiente digital, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** por compreender:

a. um dispositivo de representação 2D (1) do tipo mesa sensível ao toque;

b. um dispositivo de representação 3D (2) do tipo tela posicionável em ao menos uma região estável.

FIGURAS

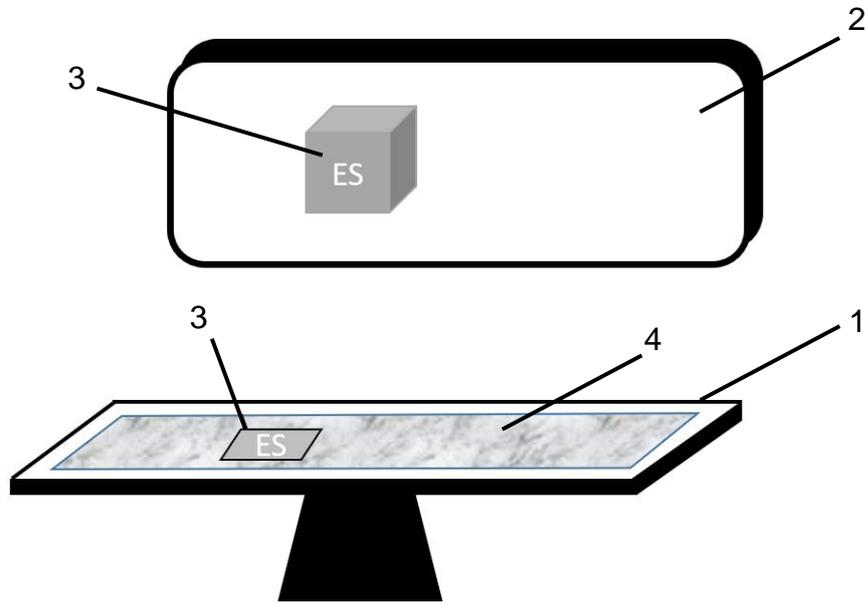


Figura 1

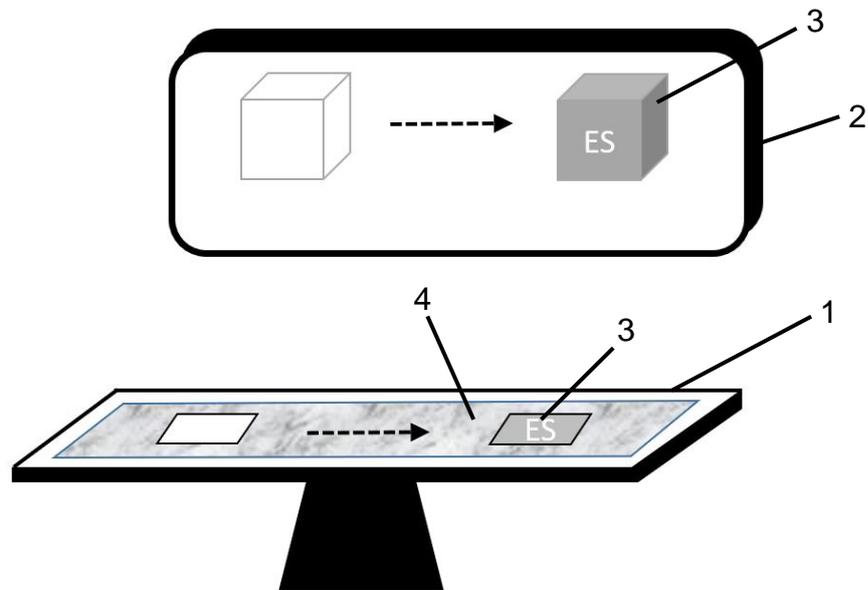


Figura 2

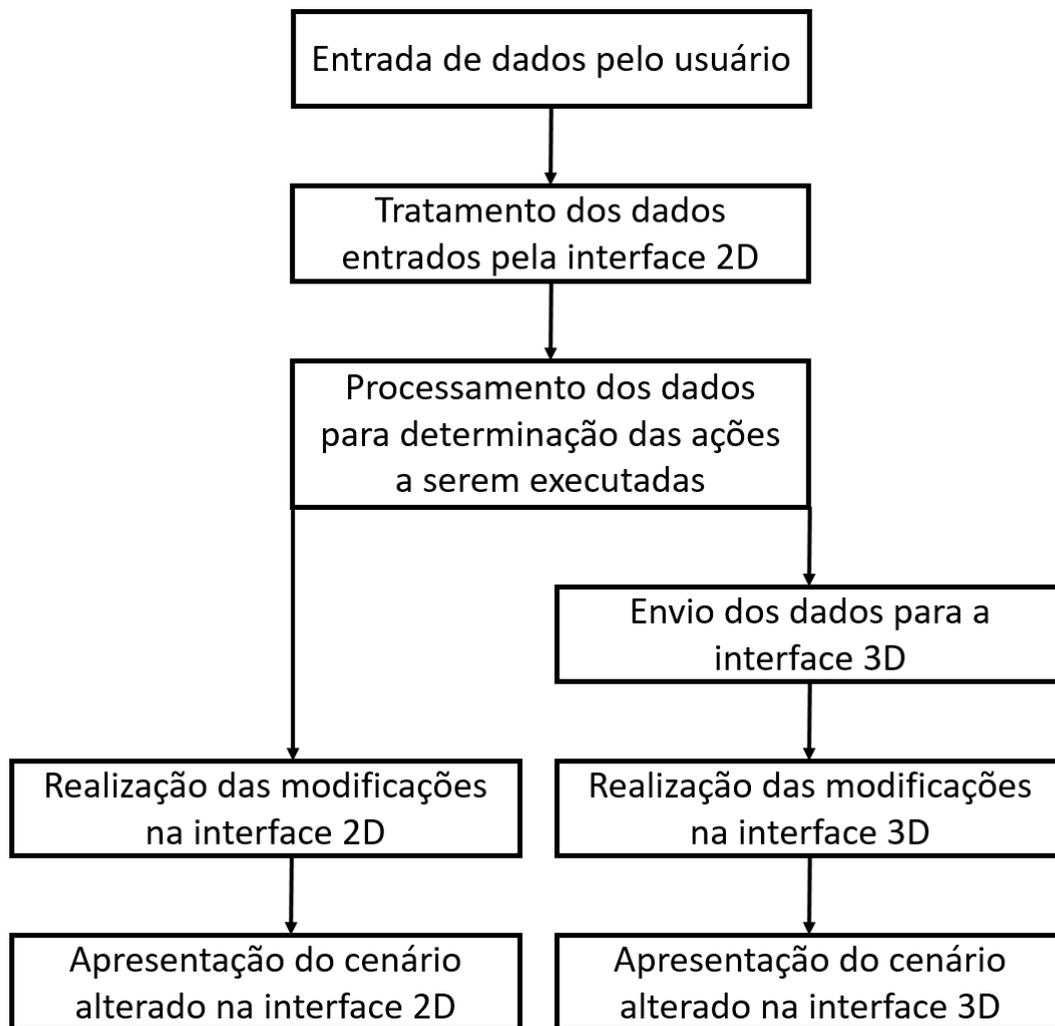


Figura 3

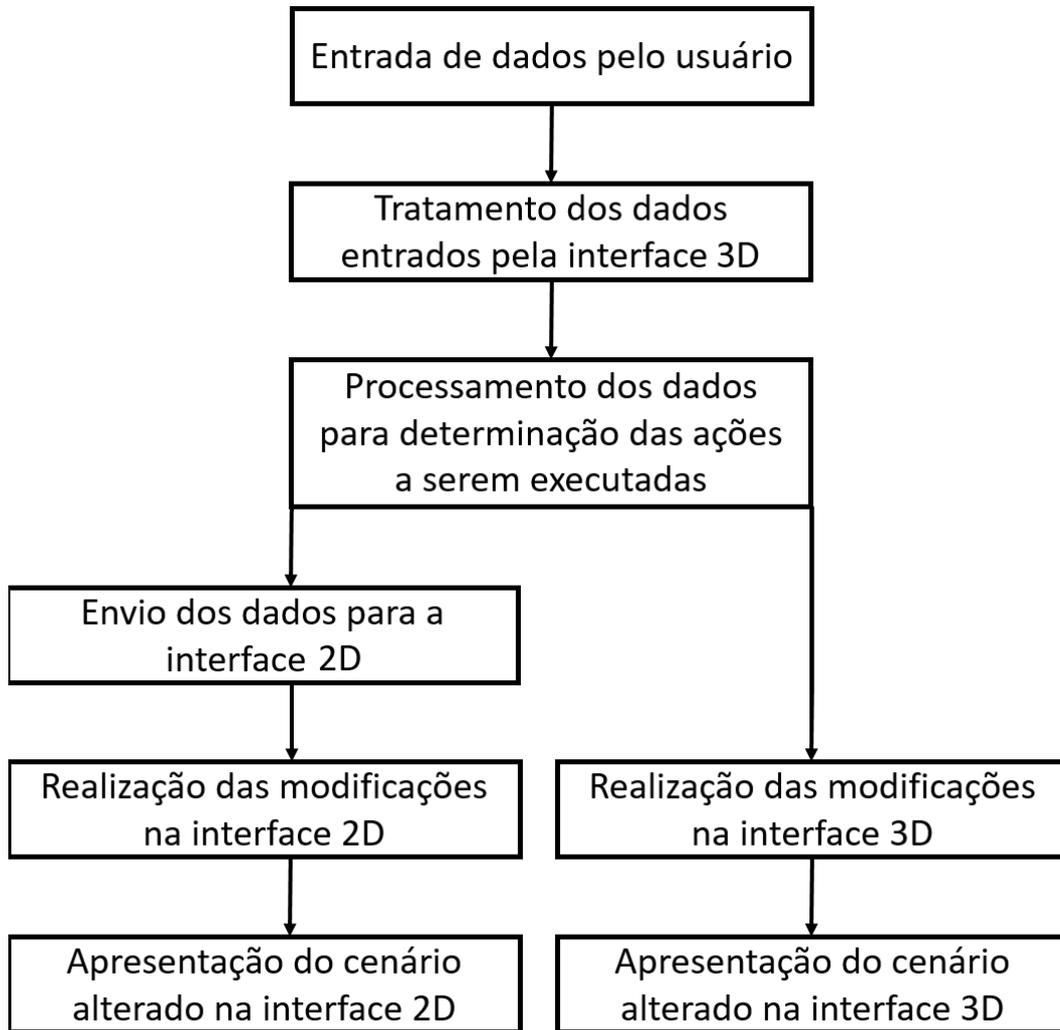


Figura 4

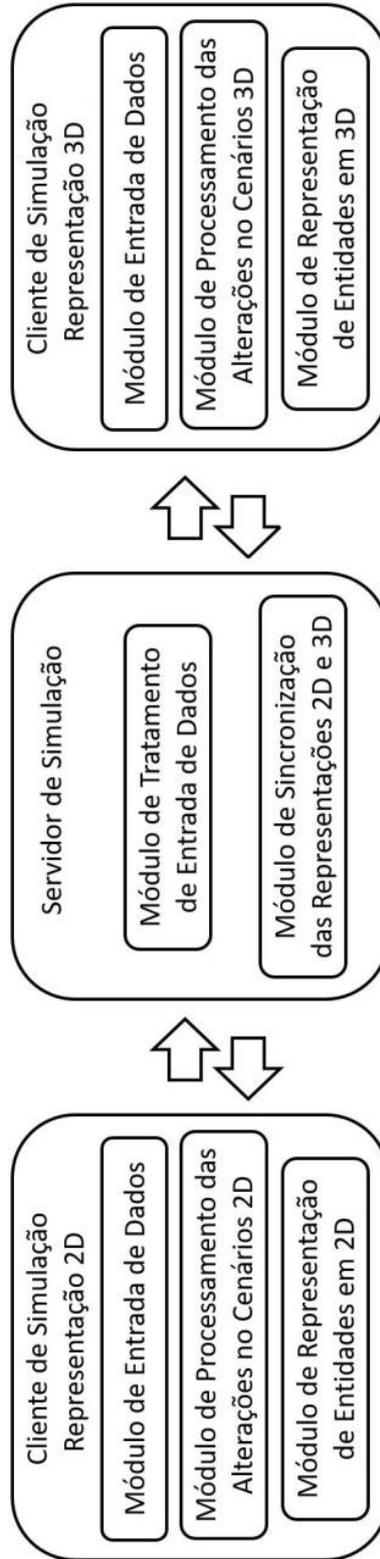


Figura 5

Resumo**MÉTODO E SISTEMA DE SIMULAÇÃO EM AMBIENTE DIGITAL**

A presente invenção descreve um método e sistema de simulação em ambiente digital que compreende ao menos um dispositivo de representação 2D, ao menos um dispositivo de representação 3D e ao menos um servidor de simulação. Especificamente, a presente invenção compreende um método de simulação em ambiente digital em que os dispositivos de representação 2D e 3D executam alterações na simulação simultaneamente, ocasionando em um maior dinamismo da simulação e maior fidelidade à experiência real. A presente invenção se situa nos campos da tecnologia de simulação, treinamento militar, treinamento baseado em simulação, pedagogia, engenharia da computação, indústria de entretenimento, da geografia, de tecnologia de ensino, de planejamento territorial, da engenharia civil e da arquitetura.