

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC-SP

RODRIGO DE MEDEIROS PINTO

TERMINAL CONFLICT

MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS

SÃO PAULO

2022

# TERMINAL CONFLICT

## GAME DESIGN DOCUMENT

### CRIAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

RODRIGO MEDEIROS

### GÊNERO

GUERRA ESTRATÉGICA - SIMULAÇÃO - LOGÍSTICA

### PLATAFORMAS

PC - Android - iOS

SYSTEM STARTING...

Titulo: *Terminal Conflict*

Autor: Rodrigo de Medeiros Pinto

Resumo

O jogo *Terminal Conflict* visa levar as operações logísticas de guerra para o mundo dos games e atender ao público que hoje não tem uma forte representação de simulação logística e operações de conflito estratégico em um único jogo. Nesta proposta, o jogador assume o papel de um general que, após uma série de ataques nucleares e cibernéticos deflagrados pelo mundo todo, precisa comandar forças militares a partir de um bunker utilizando um antigo terminal de computador.

Palavras-chave: simulação, logística, guerra

*Title: Terminal Conflict*

*Author: Rodrigo de Medeiros Pinto*

*Summary*

*The game Terminal Conflict aims to bring the logistical operations of war to the world of games and serve the audience that today does not have a strong representation of logistical simulation and strategic conflict operations in a single game. In this proposal, the player assumes the role of a general who, after a series of nuclear and cybernetic attacks around the world, needs to command military forces from a bunker using an old computer terminal.*

*Keywords: simulation, logistics, war*

Sumário	
<b>Introdução</b>	<b>5</b>
<b>Por quê um Game Design Document?</b>	<b>7</b>
<b>Inspiração na indústria de jogos digitais</b>	<b>8</b>
<b>Visão geral do jogo</b>	<b>14</b>
História	14
Gênero	16
Público alvo	16
Fluxo do jogo	17
Exemplo de partida	18
Tutorial - criando uma operação de suprimento	18
<b>Visual e elementos gráficos</b>	<b>22</b>
O conceito de Heads-up display aplicado ao extremo	22
A interface principal do jogo	23
O estilo retrô - a referência aos antigos terminais de computador	29
Ícones	31
<b>Gameplay e mecânica</b>	<b>34</b>
Estratégia de engajamento de jogadores	34
Gameplay principal	36
Cenário	36
Objetivos	37
Controle do tempo e consumo de recursos	38
Suprimento	38
Tipos de recursos	39
Influência dos níveis de suprimento	40
Fluxo de suprimento	41
Da Indústria para o Centro Logístico	41
Do Centro Logístico para as unidades da região	42
Regras de estoques	42
Engajamento (combate)	44
Mecânica de recompensas	45
Fim de jogo e avanço de fase	45
Navegação no mapa	46
Estruturas	46
Unidades	48

O ícone de unidade em detalhes	52
Tipos de operações	54
Conhecimento sobre unidades inimigas e espionagem	55
Inteligência artificial das unidades	58
Tomada de decisão para suprimento de unidades controladas	58
Tomada de decisão para unidades não controladas pelo jogador	59
Aleatoriedade	61
<b>Música e efeitos sonoros</b>	<b>62</b>
<b>Tecnologia e arquitetura técnica do jogo</b>	<b>62</b>
<b>A estrada à frente</b>	<b>65</b>

## Introdução

O termo "jogos de guerra" pode se referir tanto à um dos gêneros de maior sucesso no mercado de jogos digitais, como ao exercício simulado realizado periodicamente pelas forças armadas de diferentes nações ao redor do mundo. A similaridade dos termos reflete a proximidade entre os dois universos onde, as forças armadas no mundo real executam exercícios simulados regulares de adestramento das suas forças com baixo custo e risco e jogadores do mundo todo participam de experiências digitais que variam desde a construção de estratégias militares até a imersão em primeira pessoa em conflitos baseados em infantaria.

De acordo com CARDENAS (2016), os jogos de guerra do mundo real (JGMR) originalmente não consideravam as operações logísticas como parte integrante do exercício. Isso se dava porque, via de regra, os exercícios em questão eram baseados em simulações de curta duração, onde as restrições de abastecimento e assuntos relacionados eram assumidas como resolvidas. O que pode-se observar nos conflitos reais é que a logística desempenha um papel fundamental no planejamento e no desenrolar das operações e pode ser decisiva para o resultado de um conflito. O MCLMT (2018) destaca o papel determinante da logística para o sucesso das operações militares terrestres, e a importância do constante aprimoramento dos seus processos, mesmo em tempos de paz.

Esta superficialidade sobre o tema logística também se observa nos jogos digitais de guerra estratégica onde, via de regra, a mecânica e temática dos jogos se concentra nas operações de ataque e defesa em si, sendo os temas relacionados à logística pouco abordados ou completamente ausentes na mecânica do jogo.

O jogo *Terminal Conflict* visa levar as operações logísticas de guerra para o mundo dos games e atender ao público que hoje não tem uma forte representação de simulação logística e operações de conflito estratégico em um único jogo. Nesta proposta, o jogador assume o papel de um general que, após uma série de ataques nucleares e cibernéticos deflagrados pelo mundo todo, precisa comandar forças militares a partir de um bunker utilizando um antigo terminal de computador chamado T6.

Por quê um *Game Design Document*?

Antes de explorar a função deste documento no processo de desenvolvimento do *Terminal Conflict*, é muito importante definir o que um *Game Design Document* (GDD) não é. Segundo SCHELL (2019), um GDD não pode ser encarado como um modelo “mágico” a ser adotado para a criação de jogos de sucesso, tampouco uma referência detalhada para o planejamento detalhado e antecipado de todo o escopo que se pretende construir para o jogo. Como o processo de criação de um jogo envolve muito aprendizado e adaptação, um documento detalhado estaria desatualizado assim que terminado.

De fato o GDD é um instrumento de armazenamento e organização das decisões e idéias que formam a estrutura básica de um jogo e também um ponto central para o compartilhamento dessas idéias com todo o time de desenvolvimento. Sendo a construção de um jogo um processo massivo de criatividade e de muitas decisões técnicas, não armazenar todas essas informações em algum lugar levaria o time a retrabalho ou perda de conteúdo.

O modelo adotado neste documento visa compartilhar a concepção do jogo e suas principais mecânicas em um alto nível, sem entrar em muitos detalhes, e assim evitar que o conteúdo se torne desatualizado rapidamente.

Inspiração na indústria de jogos digitais

*Terminal Conflict* é, antes de tudo, um produto da paixão do seu criador por diferentes jogos e mecânicas experimentadas ao longo dos anos. Nesta seção serão listadas as principais fontes de inspiração para a concepção do jogo.

Mainframe Defenders

*Mainframe Defenders* é um jogo de visual *retrô* onde o jogador controla entidades cibernéticas com a missão de proteger um ambiente cibernético, um mainframe, de outras entidades hostis. Este jogo foi uma inspiração para o estilo "terminal" de *Terminal Conflict*.

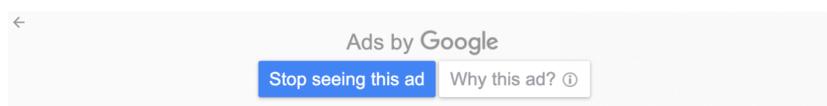


Figura 1 - Tela do jogo *Mainframe Defenders*

Queenalice.com

Queenalice.com é um site de "xadrez por correspondência". Muito embora essa modalidade de xadrez fosse de fato jogada por correspondência no passado, atualmente essa mecânica de jogo on-line permite que os jogadores levem dias para realizar um único movimento, dando assim a impressão dos movimentos serem comunicados através dos correios. Esta mecânica será uma das principais linhas de evolução do jogo para o modo *multiplayer* onde, além de permitir a competição e colaboração entre jogadores humanos, disponibilizará também um universo perene, que continuará em execução e atualização sem que o jogador esteja interagindo com o jogo.

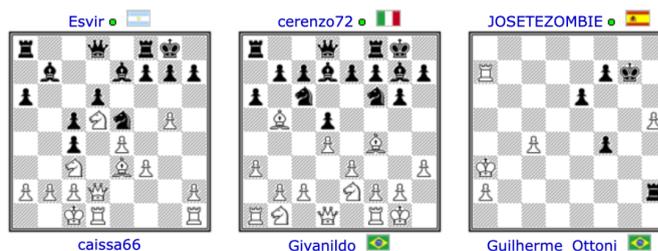
Welcome to Queen Alice!



**QueenAlice.com** is a friendly community of correspondence chess players of all levels and ages. Playing chess at QueenAlice.com is great way to improve your game and have fun without having to invest a lot of your time.

If you want to learn more about this site please visit the [About Queen Alice](#) page.

The chess boards below are actual games in progress that are being played by some of our members. Click on any of the boards to view the game with our interactive chess board. The only system requirement is that you have a last generation javascript enabled web browser.



The boards above are images generated from the current game positions. Click on them to view the games as they are seen by the players in our interactive chess board (and once there be sure to click the *Think* button and move some pieces!).

You are only seconds away from meeting other players and starting a game. Just follow these three steps:

1. [Register](#) as a member. It's free!
2. *Challenge* another member (we can suggest who) or create an *Open Game* that any other member can join.

Figura 2 - Home page do QueenAlice.com

W.A.R.

Um dos jogos de tabuleiro mais jogados no mundo todo e, com certeza, o mais famoso jogo de guerra estratégica de tabuleiro, além de ser uma inspiração óbvia como jogo de guerra estratégica, *War* resolveu um problema comum a todos os jogos de estratégia baseados no mapa geopolítico real: o tamanho diminuto de alguns países. No entanto, em *Terminal Conflict* os países menores serão agrupados geograficamente como alianças e manterão os seus nomes originais.



Figura 3 - Caixa do jogo WAR II

## *Snowrunner*

*Snowrunner* é um jogo de operações logísticas de transporte de cargas por via terrestre e foi uma grande inspiração para a parte logística do *Terminal Conflict* como, por exemplo, as classificações das estradas do jogo (estrada, fora-de-estrada e fora-de-estrada pesado), afetando a velocidade efetiva de uma unidade ao utilizar uma determinada rota.



Figura 4 - Tela do jogo *Snowrunner*

## Cogmind

Outra fonte de inspiração para o visual *retrô* de *Terminal Conflict*, neste jogo o jogador assume o papel de um robô que percorre labirintos em busca de liberdade, enfrentando outros robôs hostis enquanto recolhe peças para a sua evolução.



Figura 5 - Tela do jogo Cogmind

## *Hearts of Iron* (série)

Sem dúvidas, um dos jogos que compartilha mais elementos com *Terminal Conflict*. *Hearts of Iron* é um clássico dos jogos de estratégia ambientados na segunda guerra mundial. A diferença fundamental entre as duas propostas é o estilo *retrô* de *Terminal Conflict*, a adoção do *heads-up display* como um terminal de computador e, é claro, a temática de guerra moderna.



Figura 6 - Tela do jogo Hearts of Iron

## Visão geral do jogo



Figura 7 - A tela principal do jogo

## História

Mobilizando um contingente quase igual ao empregado nos campos de batalha física, a ciberguerra assumiu um protagonismo durante a escalada da terceira guerra mundial por volta do ano de 2024. Em poucos anos, as maiores forças militares do mundo viram seus principais sistemas e satélites de uso militar inutilizados por constantes ondas de ataques e contra-ataques cibernéticos. Incapazes de recuperar todos os seus sistemas em tempo hábil, algumas dessas nações decidiram restaurar um sistema militar da década de 70 chamado T6. A sexta versão do sistema permite, de forma precária porém funcional e segura, gerenciar o campo de batalha de uma posição segura para os comandantes.

Como Primeiro Comandante de Logística você tem como desafio garantir a consecução em tempo hábil de uma série de objetivos táticos de forma que a estratégia planejada pelo comandante supremo das forças armadas do seu país seja bem sucedida. Isso inclui garantir o suprimento e proteção de unidades e estruturas, gerenciar tempo e orçamento, capacitar, evoluir e introduzir novas unidades no cenário do conflito e evoluir a infra estrutura de apoio que mantém todo o esforço de guerra.

### Conceito

O jogo simula a interface de um antigo terminal de baixa resolução e com pouca variedade de cores. Neste terminal é apresentado um sistema que mantém o jogador informado sobre a situação das forças militares sob seu comando e oferece na mesma interface opções de para o planejamento de operações militares e de logística. A base dessa interface é o mapa do mundo, onde as unidades comandadas pelo jogador e pelo seu adversário são representadas na forma de ícones selecionáveis. Cada fase do jogo representa um cenário de tensão ou conflito entre duas ou mais nações e apresenta ao jogador diferentes desafios como tipo de terreno, necessidade de suprimento das unidades, restrições orçamentárias, equilíbrio entre produção e entrega de suprimentos, controle de estoques, além do fator tempo.

Tratando-se de um simulador, o jogo oferece ao jogador uma ampla base de conhecimento sobre unidades militares e unidades de logística de forma opcional, sem que esses detalhes atrapalhem a sua experiência que, de acordo com Rogers

(2012), constitui-se de uma importante ferramenta de engajamento para jogadores ávidos por uma experiência mais profunda.

### Gênero

Simulação de guerra estratégica com ênfase em operações logísticas.

### Público alvo

O jogo tem como público alvo os jogadores entusiastas de militarismo, de jogos de estratégia e que se interessem por temas relacionados à logística.

Além dessas características, o jogo foca em jogadores que disponham de pouco tempo diário para interagir com o jogo, os jogadores casuais. Isso se dá pela cadência de tempo adotada pelo jogo que se aproxima do tempo na vida real, ou seja, uma operação executada pelo jogador pode levar horas, no jogo e na vida real, para ser concluída.

Transpondo essas características para a escala de idade proposta por SCHELL (2019), a faixa etária com maior apelo para engajamento no jogo é de vinte e cinco a cinquenta anos, composta por duas subdivisões (25-35 e 35-50) que compartilham entre si o gosto por jogos casuais e não dispõem de muito tempo para jogar.

## Fluxo do jogo

Cada fase do jogo pode ser representada por uma sequência bem definida de apresentação do cenário, dos objetivos a serem alcançados e de quanto tempo dispõe o jogador para alcançar esses objetivos. Em seguida, tem início um ciclo de avaliações periódicas onde o jogo checa se o jogador está apto a prosseguir na partida, ou se o jogo deve ser interrompido. O jogador está apto a prosseguir na partida se ainda houver tempo hábil e recursos financeiros mínimos para cumprir os objetivos da fase.

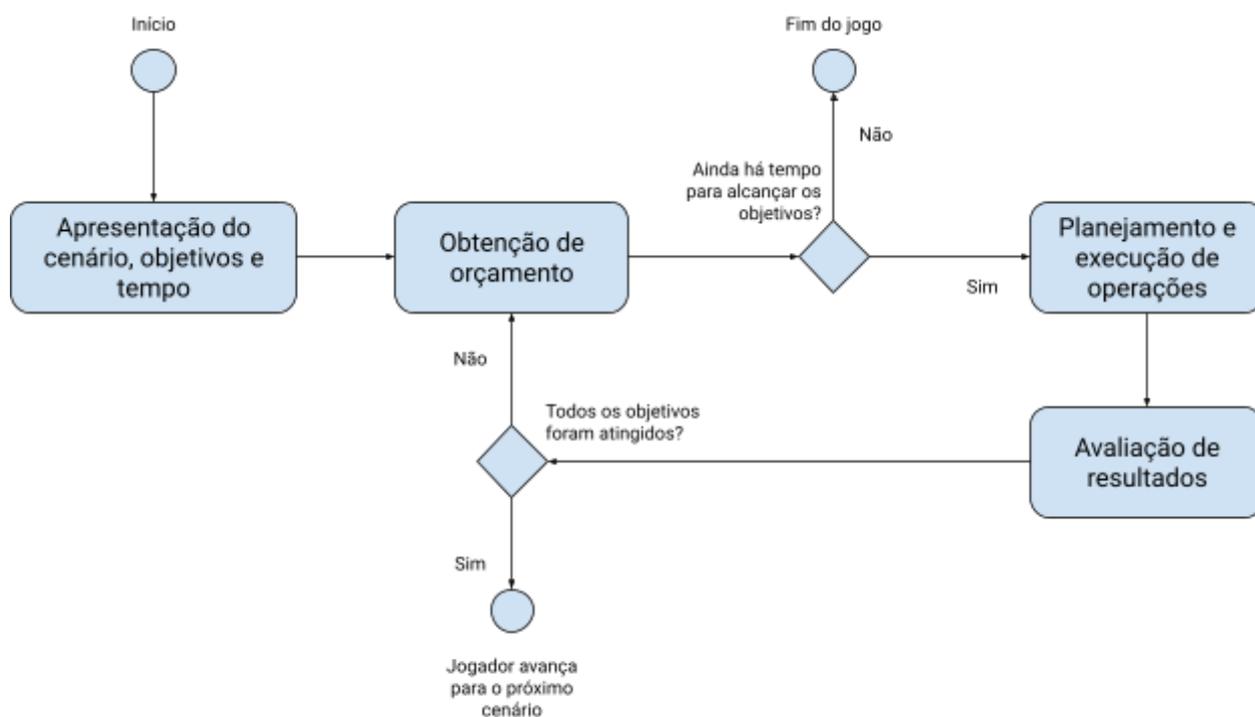


Figura 8 - Fluxo principal do jogo

## Exemplo de partida

Título do cenário: Defesa da Amazônia

Descrição: O setor de inteligência brasileiro descobriu a intenção da Venezuela em invadir a Guiana utilizando uma passagem pelo território brasileiro. Esta manobra seria necessária por conta das características geológicas na fronteira entre os dois países.

O jogador deve montar uma estratégia para dissuadir o governo Venezuelano de realizar tal manobra posicionando diferentes forças na Amazônia Brasileira e estabelecendo canais e estratégias para suprimento dessas forças.

Objetivos e restrições de tempo:

- Garantir que as forças inimigas não utilizem o território brasileiro para invadir a Guiana. Isso pode ser obtido através do posicionamento de forças na região a ser protegida.
- Garantir que o nível de tensão entre Brasil e Venezuela fique, na média, abaixo de "ALTO".
- Não deflagrar uma guerra contra a Venezuela.

Tutorial - criando uma operação de suprimento

Neste tutorial será criada uma Operação de Suprimento, que consiste na reserva da produção de uma indústria, seleção do Centro Logístico de destino, avaliação dos detalhes da operação como tempo, distância e custos e confirmação da criação da rota de suprimento, que passa a operar de forma autônoma.

1. Selecionar a Indústria mais próxima ao Centro Logístico que se pretende abastecer. O jogo exibe um menu de contexto com as opções “Contact” e “Close”. Selecionar a opção “Contact”.



Figura 9 - Menu de contexto de uma Indústria

2. Selecionar o percentual de produção a ser reservado para a nova rota de suprimento (neste exemplo, cinquenta ou cem por cento).

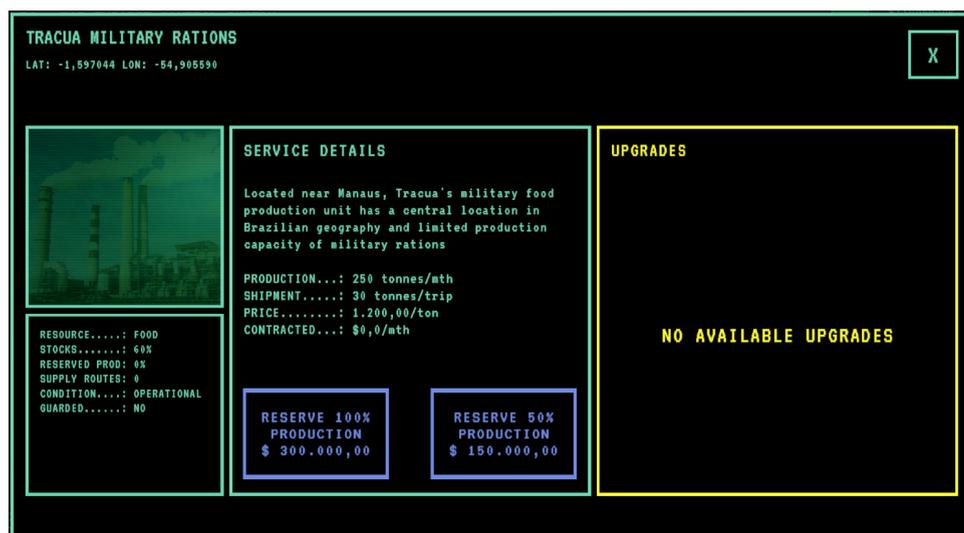


Figura 10 - Tela de contato com uma Indústria de alimentos

3. Voltando ao mapa, selecionar o Centro Logístico de destino dos suprimentos e confirmar o início da operação. Um Centro Logístico abastece automaticamente todas as unidades que estiverem dentro da mesma região.



Figura 11 - Tela de seleção do Centro Logístico de destino

4. Acompanhar os estágios de empacotamento na Indústria, transporte e desempacotamento no Centro Logístico de destino.



Figura 12 - Unidade de transporte à caminho do Centro Logístico

5. Acompanhar o abastecimento automático da região quando o Centro Logístico é abastecido e está operando. O abastecimento de uma região é definido pela demanda presente, que são as unidades dentro da região e pela oferta de suprimentos através de Centros Logísticos.

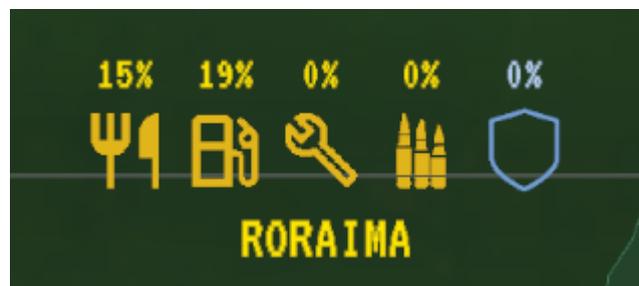


Figura 13 - Níveis de abastecimento de uma região

## Visual e elementos gráficos

### O conceito de *Heads-up display* aplicado ao extremo

Em *Terminal Conflict*, a interface do jogo é o próprio *heads-up display*. No papel de um comandante que interage com um antigo sistema de computador, o jogador tem todas as informações do jogo apresentadas pelo próprio sistema, não havendo, portanto, uma separação entre o jogo e recursos auxiliares de apresentação de informações.

### O estilo retrô - a referência aos antigos terminais de computador

A proposta visual do jogo é oferecer ao jogador a sensação de usar um antigo terminal de computador para planejar e executar operações militares no mundo real. A navegação principal é baseada em um *mapa mundi* que reproduz a distribuição geopolítica atual. Tanto o mapa, quanto os elementos visuais utilizados para representar opções de menu e unidades usam o verde no mesmo tom utilizado pelos monitores antigos baseados em fósforo verde.

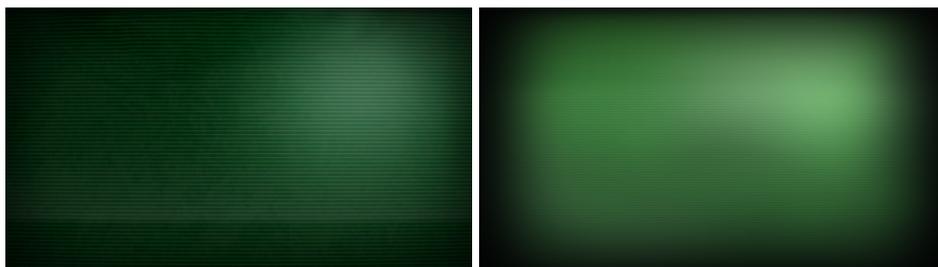


Figura 14 - Texturas aplicadas à interface do jogo



Figura 15 - Filtro verde aplicado ao mapa



Figura 16 - Estilo visual das interfaces

A interface principal do jogo



Figura 17 - Interface principal do jogo

Componentes da interface principal do jogo

Cabeçalho

Permite ao jogador acompanhar a data e hora do jogo em tempo real.

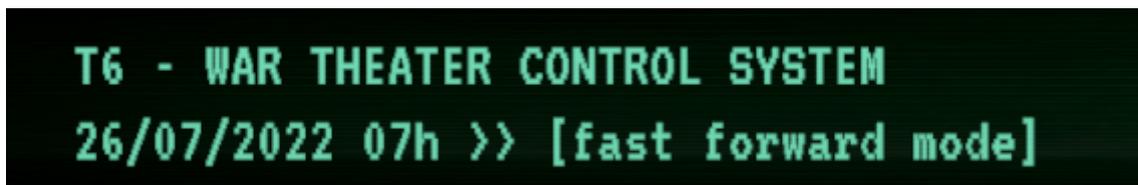


Figura 18 - Cabeçalho

### Painel de controle financeiro

Permite ao jogador acompanhar um status geral da saúde financeira, o último orçamento concedido, custos mensais e o valor total de todas as suas reservas. Os valores do painel de controle financeiro são atualizados mensalmente.



<b>FINANCE STATUS: ON BUDGET</b>	
BUDGET (mth).....:	\$1.950.000
COSTS (mth).....:	\$1.770.000
RESERVES.....:	\$250.180.000

Figura 19 - Painel de controle financeiro

### Painel de unidades

No painel de unidades são exibidas as quantidades totais de unidades disponíveis para serem operadas pelo jogador. Isso inclui tanto as unidades que já estão em campo de batalha, quanto às unidades estacionadas dentro de quartéis-generais ou bases aéreas. Os números representam o somatório de unidades por quatro classificações: helicópteros de carga, aviões de carga, unidades de defesa e unidades de reconhecimento.



 0	 1	 6	 0
SPECIAL CARGO		DEFENSE	RECON

Figura 20 - Painel de unidades

### Painel de objetivos do cenário

O painel de objetivos é fundamental para deixar visível ao jogador quais são os objetivos e restrições do cenário que está sendo jogado. Este painel permite que sejam exibidos, no máximo, três objetivos simultaneamente e, por isso, cada cenário não pode ter mais do que esse limite de objetivos ativos. Esta limitação também se justifica pelo fato de que um número maior de objetivos simultâneos poderia levar o jogador à uma situação de complexidade exagerada e, possivelmente, perda de interesse pelo jogo.

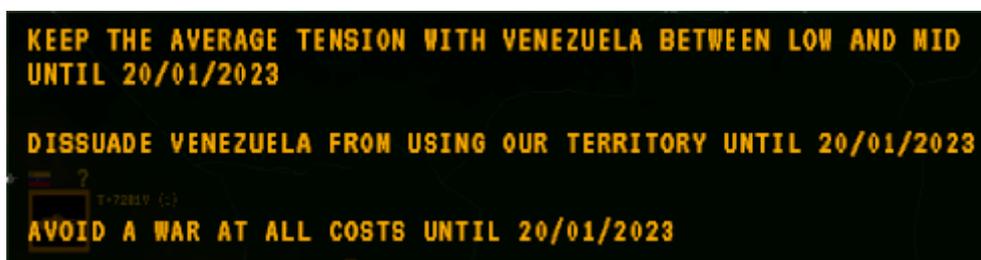


Figura 21 - Painel de objetivos do cenário

### Painel de *log* do sistema

Este painel lateral tem por objetivo informar o jogador em tempo real sobre os principais eventos ocorridos no jogo. Conclusão de operações, problemas de abastecimento e mudanças sobre o orçamento e a inteligência são exemplos de eventos registrados no painel de *log*.

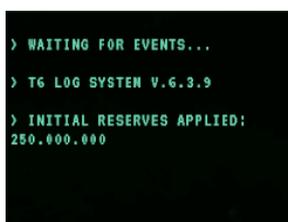


Figura 22 - Painel de *log* do jogo

## Mapa

Principal interface do jogo. É no mapa onde são visualizados os principais elementos do jogo, como cidades, rodovias, ferrovias, estruturas e unidades.



Figura 23 - Mapa

## Painel de evolução do jogador

Localizado no rodapé da interface principal do jogo, o painel de evolução do jogador permite que o jogador acompanhe o seu nível atual e a evolução para o próximo nível em uma escala numérica de “pontos de comando”. Este painel representa uma ferramenta importante de engajamento do jogador, servindo de estímulo contínuo para que ele interaja com o jogo e se desafie a resolver os problemas apresentados por cada cenário.

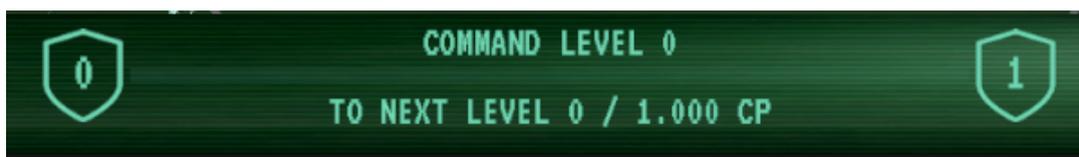


Figura 24 - Painel de evolução do jogador

## Ícones

Como em um jogo de tabuleiro, o jogo se utiliza de ícones para demarcar a localização de unidades e estruturas. Quando um ícone é selecionado pelo jogador, o jogo apresenta um menu flutuante com informações adicionais sobre o elemento selecionado, além de oferecer funcionalidades adicionais de contexto.



Figura 25 - Menu flutuante de uma Indústria

Os ícones das unidades e estruturas controladas pelo jogador utilizam o mesmo padrão de verde presente nos elementos da interface. A figura adotada para cada tipo de unidade segue um padrão de classificação da unidade em questão, com variações para subclasses.

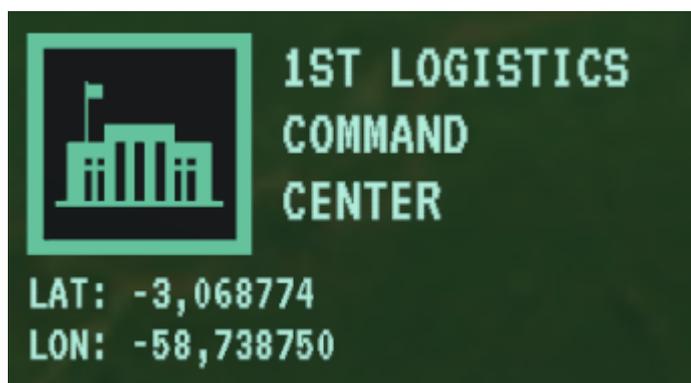


Figura 26 - Ícone do Centro de Comando Logístico

As unidades e estruturas controladas por forças inimigas utilizam-se da cor âmbar para a fácil identificação no mapa e fazem a apresentação da classe da unidade condicionada ao conhecimento que o jogador têm da força inimiga em questão. Por exemplo, o jogo pode apresentar um unidade genérica terrestre e só identificar para o jogador que trata-se de uma unidade de blindados caso seja realizada uma operação de reconhecimento.



Figura 27 - ícone de uma unidade de blindados pesados inimigos

## Gameplay e mecânica

### Estratégia de engajamento de jogadores

Além das características apresentadas na seção de público-alvo, o jogo é projetado para engajar jogadores que possuam interesse em:

#### Dominar o jogo

*Terminal Conflict* é um jogo com elementos de simulação e, como tal, possui complexidade para o domínio dos conceitos e das mecânicas acima da média quando comparado a outros jogos de guerra estratégica. Essa característica pode atrair jogadores interessados em compreender e dominar essa complexidade.

#### Competição

O jogo possui um sistema de ganho de experiência através de pontos de comando que são acumulados ao longo do tempo para permitir que o jogador suba em uma hierarquia de níveis de comando. Essa hierarquia é compartilhada entre jogadores do mundo todo e entre o círculo de contatos do jogador, estimulando a criação do sentimento de competição global e local.

#### Destruição

Apesar de posicionar a logística como um elemento central do jogo, *Terminal Conflict* é antes de tudo um jogo de guerra e, naturalmente, haverá combate e destruição mútua de unidades entre jogador e a IA do jogo.

De acordo com SCHELL (2019), esses são interesses do público masculino, mas a proposta do jogo mantém-se indiferente em relação ao gênero do público-alvo pois nenhum aspecto artístico, comercial, ou de *design* será afetado por este quesito.

## Gameplay principal

*Terminal Conflict* oferece ao jogador uma imersão na experiência de planejar e executar operações militares em tempo real. Essa imersão é obtida através do uso de elementos próximos do mundo real, como o controle financeiro, distâncias e tempo. A interação se dá através da execução de operações, que visam refletir toda a gama de ações possíveis no gerenciamento estratégico de um campo de batalha, com foco especial nas operações logísticas.

## Cenário

Um cenário equivale a um fase do jogo e é composto dos seguintes elementos:

### Introdução

Resumo que dá contexto ao jogador para interagir com a fase. Normalmente, a apresentação descreve uma situação geopolítica a ser resolvida. É importante ressaltar que nem todos os cenários do jogo têm relação com conflito direto, necessariamente. Pode haver fases cujo objetivo seja dissuadir as forças inimigas de realizar algum tipo de movimentação hostil, por exemplo.

### Objetivos

Metas bem definidas que apresentam um desafio ao jogador, sem fixar os detalhes de como esses objetivos podem ser alcançados.

### Orçamento e recursos disponíveis

É a configuração inicial do cenário. Orçamento inicial, estruturas e unidades posicionadas no início da partida que ajudam a dar contexto ao jogador.



Figura 28 - Apresentação de um cenário para o jogador

### Mecânica de avaliação de objetivos

Os objetivos são o elemento mais importante de uma partida. Um objetivo é composto de uma métrica e de uma restrição e são programados previamente como parte do jogo. São exemplos de objetivos:

- Alcançar sessenta por cento de defesa antiaérea na região norte dentro de seis meses.
- Aumentar os estoques do centro logístico da Amazônia em oitenta por cento.
- Impedir a invasão da região Sudeste por um ano.

O não cumprimento de um objetivo implica necessariamente no fim da partida e na necessidade do seu reinício. Mesmo que o jogador não seja bem sucedido em uma partida, um percentual menor dos pontos de experiência são oferecidos como forma de estímulo a uma nova tentativa. A mecânica de recompensas será explorada em maiores detalhes mais à frente nesta seção.

## Controle do tempo e consumo de recursos

*Terminal Conflict* é um jogo projetado para consumir pouco tempo do jogador e que usa o próprio tempo como elemento de imersão. No jogo, o tempo passa de forma lenta, se aproximando do tempo no mundo real. Essa sistemática pretende passar ao jogador o sentimento de que uma operação precisa ser muito bem avaliada antes de ser disparada, pois um movimento equivocado pode significar horas perdidas da dinâmica do jogo.

Por exemplo, a movimentação de uma unidade de blindados leves entre Rio de Janeiro e São Paulo vai demorar, em tempo de jogo, seis horas no mundo real.

Outro fator de imersão é a sistemática de consumo de recursos. Por exemplo, um unidade de blindados pesados aumenta o consumo de combustível quando em deslocamento e inicia um ciclo de consumo de peças de reposição e de munição quando em combate. Essa oscilação no consumo de recursos, além de ampliar a experiência de simulação, exige do jogador que a parte logística de operações de deslocamento ou ataque seja cuidadosamente observada.

## Suprimento

Entender como funcionam as regras de suprimento no jogo é uma das partes mais importantes para que sejam traçadas estratégias logísticas que vão suportar o sucesso nos objetivos apresentados pelo jogo. Unidades em campo de batalha com deficiências de suprimento têm a sua eficiência comprometida e podem até mesmo ficar incapazes de combater ou de se deslocar em caso de necessidade.

## Tipos de recursos

### Alimento

Este é o recurso base para o funcionamento da unidade. Toda unidade funcional consome regularmente uma quantidade de alimento proporcional ao seu contingente.

### Combustível

Recurso consumido principalmente quando a unidade precisa se deslocar.

### Peças

As peças são utilizadas principalmente quando a unidade entra em combate com outras unidades e determinam a sua capacidade de recuperar veículos e equipamentos danificados.

### Munição

A munição determina a capacidade da unidade em se manter combatendo.

## Influência dos níveis de suprimento

Abaixo seguem as regras de consumo e os efeitos do desabastecimento para cada tipo de recurso:

Recurso	Cálculo de consumo	Consumo em repouso	Consumo em operação	Efeitos do desabastecimento
Alimento	Em função do contingente (quantidade de pessoas) da unidade	Médio	Combate: Baixo Deslocamento: Baixo	Após quinze dias sem abastecimento, a unidade sai do jogo.
Combustível	Em função do número de veículos da unidade	Baixo	Combate: Alto Deslocamento: Alto	A unidade fica incapacitada de se deslocar e de combater. Os radares da unidade (se houver) são desligados.
Peças	Em função do número de veículos da unidade	Muito baixo	Combate: Alto Deslocamento: Baixo	A unidade fica incapacitada de se deslocar e de combater.
Munição	Em função do número de veículos da unidade	Nenhum	Combate: Alto Deslocamento: Nenhum	A unidade fica incapacitada de combater.

Tabela 1 - Regras de consumo e efeitos do desabastecimento

## Fluxo de suprimento

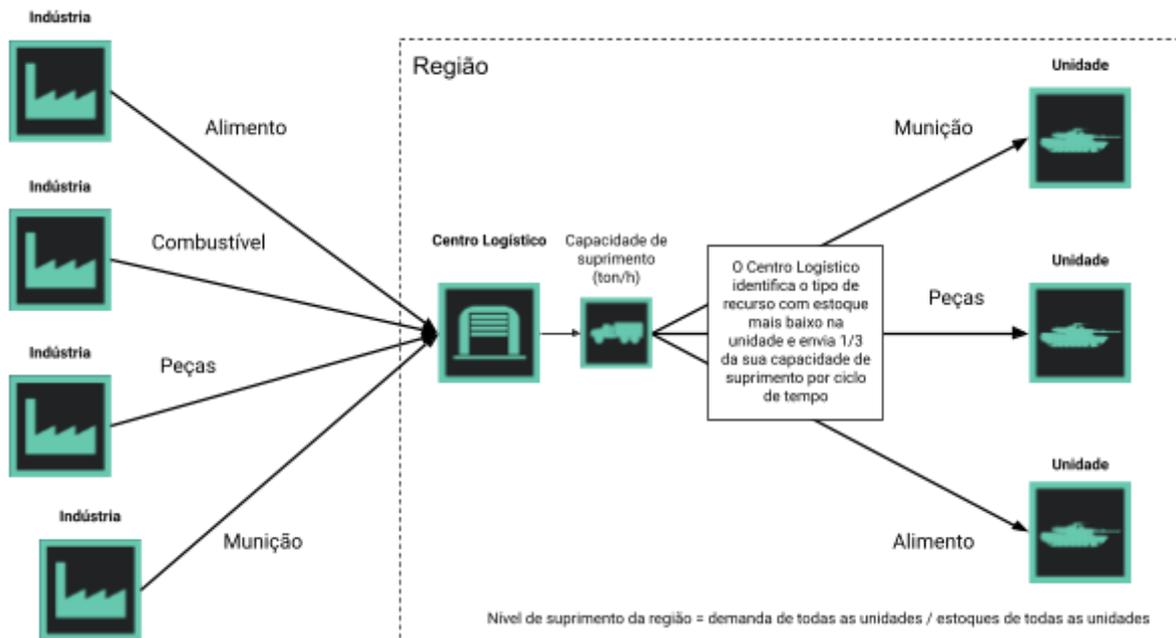


Figura 29 - Fluxo de suprimento

Uma vez que tenha sido estabelecido um contrato de reserva da produção de uma Indústria para um determinado tipo de recurso, tem-se início dois fluxos automáticos e sequenciais de suprimento:

Da Indústria para o Centro Logístico

1. Produção
2. Preparação para envio
3. Envio
4. Recepção no destino
5. Retorno do meio de transporte

## Do Centro Logístico para as unidades da região

1. Identificação do número de unidades a serem abastecidas
2. Determinação da quantidade a ser enviada para cada unidade
3. Determinação do tipo de recurso mais necessário para cada unidade
4. Suprimento da unidade

## Regras de estoques

Os estoques no jogo servem para armazenar recursos a serem utilizados durante a operação da unidade ou estrutura e servem como *buffers* para absorver anomalias nos fluxos de suprimento.

Seguem abaixo as regras de gestão de estoques para cada tipo de elemento do jogo.

Tipo de elemento	Tipo estoque	Estratégia de abastecimento	Limite de lotação máxima
Indústria	Único, correspondente ao tipo de recurso fabricado	Não se aplica	Produção paralisada
Centro logístico	Único	Depende da estratégia do jogador. Um Centro Logístico perfeitamente equilibrado teria 25% do seu espaço reservado para cada um dos quatro tipos de recurso do jogo. O jogador, a depender do cenário, pode implementar outras distribuições.	O Centro Logístico recebe recursos até preencher 100% do espaço disponível
Unidades	Alimento Combustível Peças Munição	Combate: prioriza combustível, peças e munição  Deslocamento: prioriza combustível  Repouso: prioriza alimento	Unidade se recusa a receber o tipo de recurso com estoque no limite

Tabela 2 - Regras de gestão de estoques

## Engajamento (combate)

O combate no jogo é resolvido em camadas sucessivas de regras que vão desde a visibilidade entre as unidades até o cálculo de dano. Segue abaixo a sequência lógica entre duas unidades, “Atacante” e “Alvo” em que tem-se uma operação de ataque disparada pelo jogador (controlador da unidade A):

1. A primeira regra é: o jogador, controlador da unidade “Atacante” precisa ter a informação da localização da unidade “Alvo”, pois só assim ela será apresentada no mapa. Por exemplo, o uso de drones de reconhecimento pode revelar a posição de várias unidades inimigas. Essa descoberta é afetada caso a unidade oculta tenha realizado previamente uma operação de camuflagem. Por sua vez, uma operação de camuflagem pode ter os seus efeitos aumentados em função do tipo de terreno onde ela foi realizada.
2. Em seguida, para disparar uma operação de ataque, a unidade “Alvo” precisa estar ao alcance do ataque da unidade “Atacante”. Por exemplo, uma unidade de artilharia como o Astros II brasileiro tem o alcance que pode chegar até 300 km de distância, enquanto uma unidade de infantaria anti veículo não chega a 5 km, dependendo do equipamento.
3. A próxima regra é a validação de engajamento. As unidades podem se engajar em combate apenas se as suas respectivas classes forem compatíveis. Por exemplo, uma unidade de infantaria não pode engajar uma aeronave de caça.
4. Em seguida tem-se início a fase de cálculo de dano, que é recorrente e automática. A unidade “Atacante” causa dano primeiro, subtraindo-se o grau

de proteção da unidade “Alvo”. Caso a unidade “Alvo” não tenha sido destruída, ela causa dano na unidade “Atacante”. Este ciclo se repete até que uma das duas unidades sejam destruídas ou até que uma delas execute uma operação de retirada no mapa.

#### Mecânica de recompensas

O jogo possui uma mecânica de recompensa baseada na obtenção de pontos de comando (CP) e no rankeamento do jogador em níveis. Todas as partidas conferem ao jogador alguma quantidade de pontos de comando, a depender do seu desempenho. O nível do jogador é usado para desbloquear cenários cada vez maiores e mais complexos e também permitem ao jogador se inserir em uma lista global e regional de rankeamento de jogadores.

#### Fim de jogo e avanço de fase

Apesar do tempo transcorrer de forma lenta no jogo, ele é o principal fator para o sucesso ou fracasso em um cenário. Todos os objetivos dentro de um cenário estão, obrigatoriamente, associados a um prazo. Essa característica visa colaborar com a imersão do jogador na simulação dada o protagonismo que o fator tempo desempenha dentro da própria logística e nos conflitos armados. A seguir, são apresentadas as sequências de fim de jogo e de avanço de fase (cenário):

#### Fim de jogo

- O jogo interrompe a interação com o mapa.
- O jogo apresenta qual objetivo causou o fim da partida.
- O jogo apresenta quantos pontos de comando foram obtidos na partida.

### Avanço de fase

- O jogo interrompe a interação com o mapa.
- O jogo apresenta os objetivos atingidos com sucesso.
- O jogo apresenta quantos pontos de comando foram obtidos na partida.
- O jogo apresenta cenários desbloqueados e itens especiais oferecidos como recompensa ao jogador.

### Navegação no mapa

O mapa do jogo foi projetado para oferecer a mesma interação encontrada em aplicativos de geolocalização. Através da interação com o *mouse*, é possível:

- Clicar e arrastar para deslocamentos no eixos x e y.
- Clicar com o botão direito para que o mapa seja centralizado no ponto do clique.
- Girar a roda central aumenta ou diminui o zoom em relação ao mapa.

### Estruturas

Estruturas representam instalações físicas que tem por objetivo prover algum tipo de capacidade, serviço ou insumo ao jogador. Seguem abaixo as estruturas que fazem parte do jogo.

#### Indústria

Responsáveis pela fabricação e entrega de recursos para abastecimento dos Centros Logísticos.

## Centro Logístico

Estruturas responsáveis pela distribuição de recursos em uma região.

## Base aérea

Permitem ao jogador executar operações de transporte, reconhecimento e ataque utilizando aeronaves. A base aérea é uma estrutura especial que tem a capacidade de abrigar unidades.

## Quartel

São estruturas que capacitam e abrigam unidades terrestres. Através dos quartéis, o jogador pode inserir novas unidades no mapa.

## Unidades

As unidades representam uma abstração de um contingente militar especializado na operação de veículos ou equipamentos específicos. São exemplos de unidades um grupamento de blindados leves, um drone, ou um batalhão de infantaria anti-veículo.

Todos os tipos de unidades compartilham de um conjunto padrão de atributos que determinam o seu comportamento e as suas possibilidades de atuação dentro do jogo:

- Contingente: é o número de soldados que compõem e operam a unidade. O contingente define a quantidade de dano que a unidade é capaz de suportar antes de ser destruída. O tamanho do contingente determina também a quantidade de alimento consumido pela unidade.

- Veículos - para as unidades que operam veículos ou aeronaves, este atributo representa o número de veículos operados na unidade e é fator determinante para o cálculo do dano que a unidade é capaz de infligir. Por exemplo, uma unidade de blindados pesados com o número de veículos igual a seis significa, em termos de simulação que, além dos elementos e veículos de apoio, seis blindados pesados estão presentes e definem o dano que a unidade é capaz de causar a outras unidades e estruturas. O tipo de veículo principal da unidade determina também a velocidade de deslocamento da unidade como um todo e o consumo de combustível.
- Operação corrente - representa a operação militar atual da unidade.
- Alertas de suprimento - as unidades são constantemente supridas pelos Centros Logísticos ativos na sua região, mas este suprimento pode ser insuficiente para que a unidade seja abastecida adequadamente. Por exemplo, quando há um desequilíbrio entre o número de unidades e o número de Centros Logísticos em uma região. Quando uma unidade entra em estado de deficiência para um tipo de recurso, o seu ícone do jogo apresenta um mini-ícone para alertar o jogador sobre essa deficiência.

- Classes e subclasses - classificação em dois níveis do tipo de veículo ou equipamento operado pela unidade. Seguem abaixo a classificação utilizada no jogo:
  - Aeronave
    - Aeronave de ataque (caça)
    - Aeronave de reconhecimento
    - Aeronave de carga
  - Helicóptero
    - Helicóptero de ataque
    - Helicóptero de carga
  - Veículo blindado
    - Blindado leve (transporte de tropas)
    - Blindado pesado
  - Artilharia
    - Artilharia de foguetes não-guiados
    - Artilharia auto-propulsada
    - Artilharia antiaérea de médio alcance
    - Artilharia antiaérea de longo alcance
  - Infantaria
    - Infantaria convencional
    - Infantaria anti-veículo

- Tamanho da unidade - classificação em relação ao número de soldados e veículos presentes em uma unidade. No ícone da unidade, o tamanho da unidade é representado por um número de um a cinco.
  - Divisão (nível 4): 20.000 soldados
  - Brigada (nível 3): 5.000 soldados
  - Regimento (nível 2): 3.000 soldados
  - Batalhão (nível 1): 1.000 soldados

O ícone de unidade em detalhes

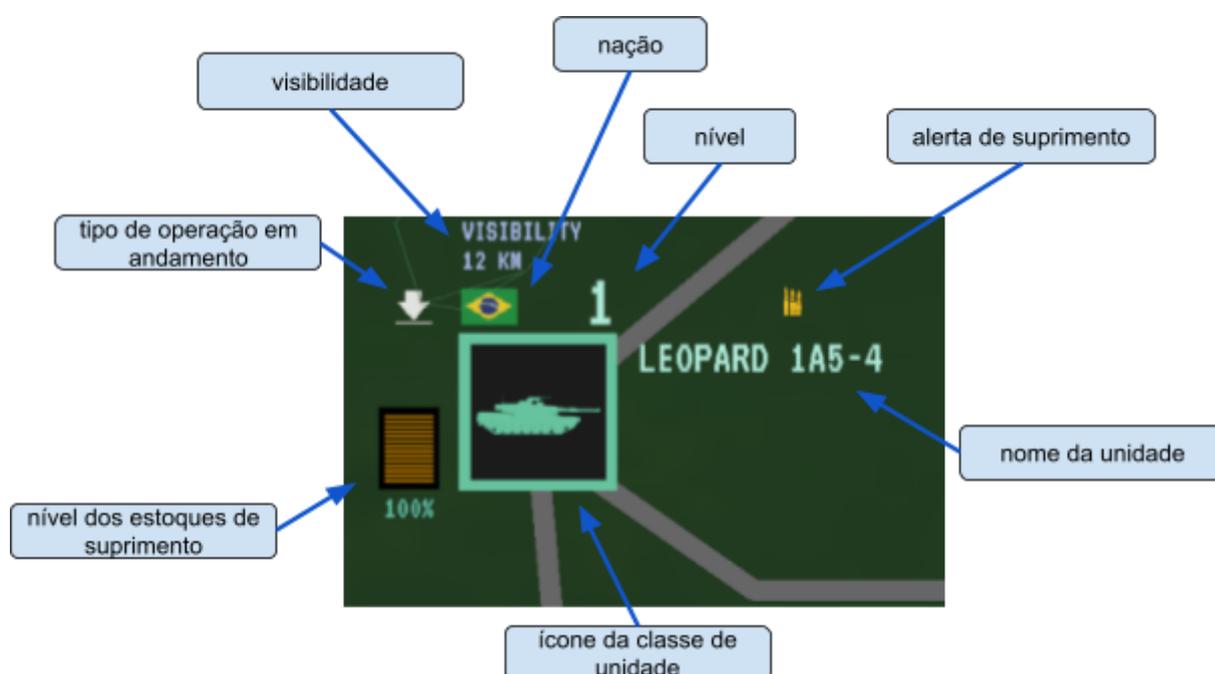


Figura 30 - ícone de unidade

O ícone das unidades controladas pelo jogador busca manter o jogador ciente sobre as informações estáticas, que são aquelas que não variam de acordo com os eventos do jogo como, por exemplo, o tipo da unidade, e as informações dinâmicas, que são aquelas influenciadas pelos eventos do jogo como, por exemplo, os alertas de falta de suprimentos.

Segue abaixo a lista de informações, estáticas e dinâmicas, apresentadas no ícone das unidades:

- Nome da unidade: representa o nome do modelo da unidade.
- Ícone da unidade: representação gráfica da classe da unidade.
- Nível: representa o tamanho da unidade e, conseqüentemente, o tamanho do contingente alocado.
- Nação - nação controladora da unidade.
- Aletas de suprimento: são exibidos quando a unidade apresenta um abastecimento insuficiente para um determinado tipo de recurso.
- Nível dos estoques: percentual geral que indica o nível dos estoques internos da unidade para alimentos, peças de reposição, munição e combustível.
- Operação corrente: informa o jogador sobre qual operação a unidade está executando no momento. Unidades sem operações em andamento são consideradas como "em prontidão".
- Informações adicionais: área de texto livre utilizada para passar mais detalhes ao jogador como, por exemplo, a distância percorrida e o combustível utilizado por uma unidade que se encontra em deslocamento.
- Visibilidade: representa a área máxima de cobertura e proteção oferecida pela unidade. Esta medida não representa exatamente a distância de tiro ou alcance dos seus sistemas ópticos, mas uma medida geral da sua capacidade de se deslocar, de atirar, e de identificar presença inimiga.

## Tipos de operações

Os tipos de operações podem ser divididos em dois grandes grupos: operações logísticas e operações militares.

### Operações Logísticas

São as operações que não envolvem conflito com forças de outra nação. As operações logísticas visam, em sua grande parte, fornecer vantagem estratégica ou melhores condições de operação para as forças militares. São exemplos de operações logísticas:

- Compra de insumos
- Criação ou cancelamento de rotas de abastecimento
- Construção de estruturas
- Evolução de estruturas
- Evolução de rotas de abastecimento
- Criação de operações especiais de transporte de insumos
- Resgate de feridos em regiões de difícil acesso

As operações logísticas podem ser acessadas através do contato com uma estrutura, selecionando o seu ícone e, em seguida, a opção “*contact*”. Segue abaixo o exemplo de uma tela de contato com uma Indústria e com um Centro Logístico.

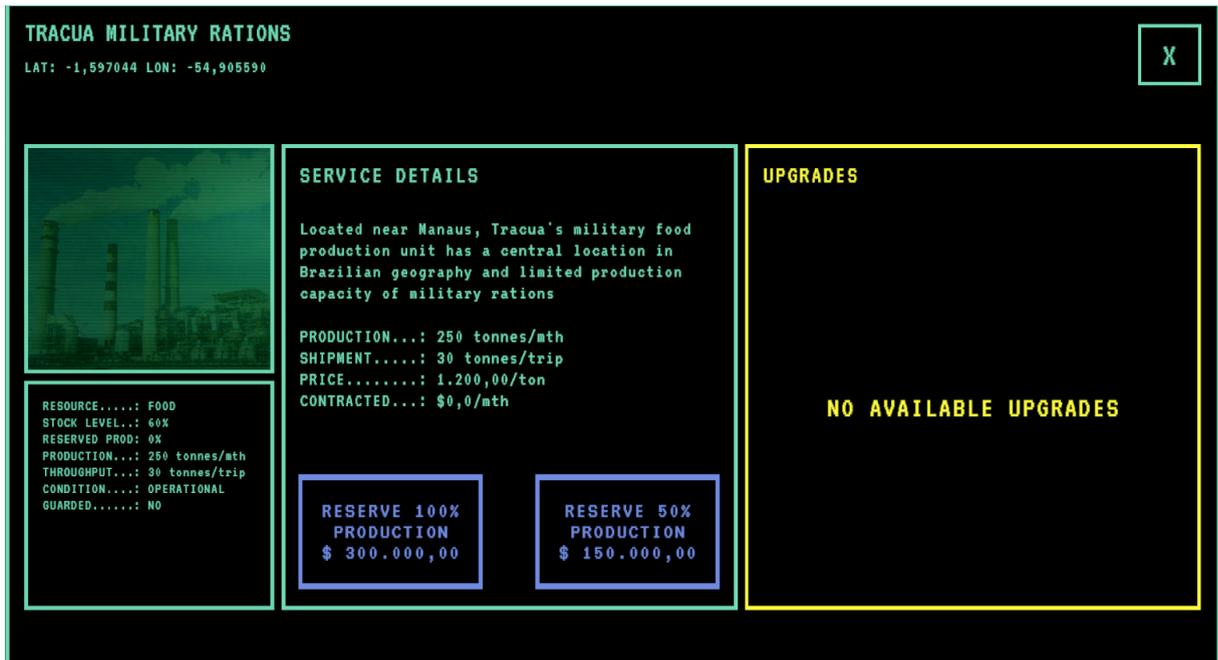


Figura 31 - Tela de contato com uma Indústria



Figura 32 - Tela de contato com um Centro Logístico

## Operações militares

São operações que envolvem o ataque direto à uma forma agressora, ou manobras de defesa e de melhor posicionamento no campo de batalha. Seguem abaixo alguns exemplos de operações militares.

- Deslocamento de unidades
- Camuflagem de unidades (dificulta a localização por forças inimigas)
- Ataque direto a uma unidade inimiga
- Ataque de área (artilharia)
- Entrincheiramento (aumenta a proteção contra danos)
- Ativação e desativação de radares
- Reconhecimento (por via aérea ou terrestre)
- Guarda de estruturas

Além das operações realizadas diretamente pelas unidades em campo, também são consideradas operações militares aquelas realizadas pelos quartéis-generais, como o comissionamento, manutenção e evolução de unidades. A seguir são apresentadas as telas de contato com uma unidade militar e com um quartel-general, respectivamente.



Figura 33 - Tela de contato com uma unidade militar

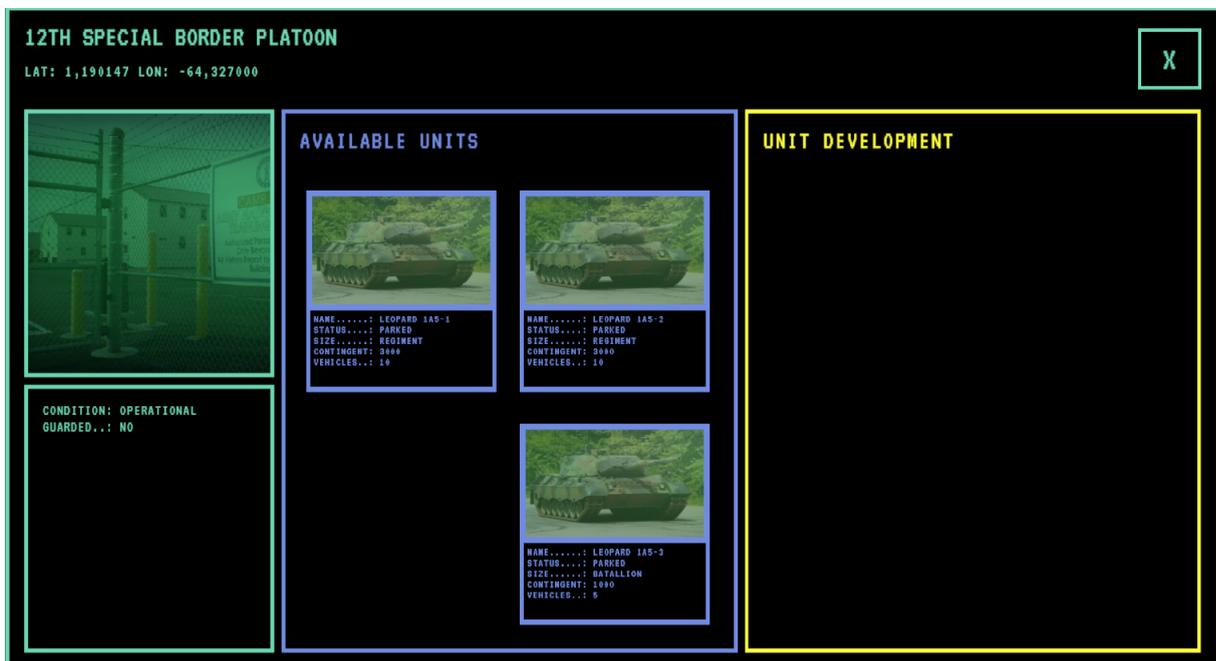


Figura 34 - Tela de contato com um quartel-general

Grau de conhecimento sobre unidades inimigas e espionagem

O jogo é projetado para exibir informações sobre o inimigo em três diferentes graus de conhecimento que vão desde a completa omissão de um ícone no mapa até detalhes sobre a sua estrutura interna. Segue abaixo uma descrição sobre esses três graus de conhecimento:

Nenhum

O ícone da unidade inimiga não aparece no mapa, apesar de ser ativo e controlado pela IA do jogo.

Parcial

O jogador pode visualizar a unidade e algumas informações sobre as suas condições. Informações sobre o *status* e o número de veículos ativos são omitidas.



Figura 35 - Visibilidade parcial de uma unidade inimiga

Total

O jogador tem todos os detalhes sobre a unidade inimiga, como o alcance operacional (*range*), *status*, contingente e total de veículos ativos.

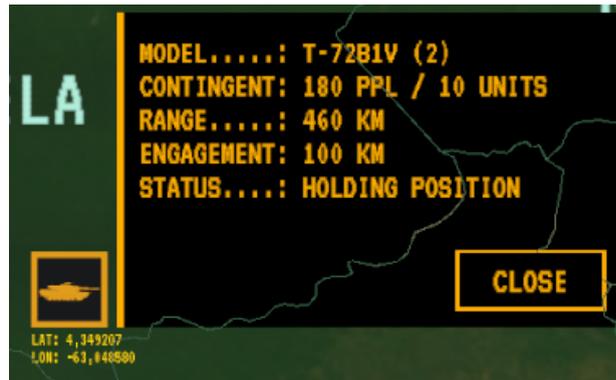


Figura 36 - Visibilidade total de uma unidade inimiga

## Inteligência artificial das unidades

O jogo emprega técnicas de inteligência artificial em dois pontos: na tomada de decisão das unidades para informar ao Centro Logístico qual tipo de recurso é mais necessário no momento e para determinar o comportamento das unidades inimigas.

A técnica utilizada é a *fuzzificação* dos números das unidades em classificações nebulosas. Segundo BOURG (2004), esta técnica simplifica a implementação de regras de negócio e, principalmente, a sua manutenção e evolução através de uma melhor legibilidade do código. A seguir, são apresentados os modelos adotados no jogo.

### Tomada de decisão para suprimento de unidades controladas

Neste modelo, a unidade precisa determinar qual tipo de recurso deve ser demandado do Centro Logístico. Conforme comentado anteriormente, os Centros logísticos enviam automaticamente recursos para as unidades dentro da mesma região e o tipo de recurso a ser enviado em cada rodada é determinado pela própria unidade.

Para tomar essa decisão, a unidade primeiramente ajusta os níveis desejados de estoque de cada recurso com base no seu status atual. Por exemplo, uma unidade em combate vai configurar um alto percentual da sua capacidade de estoque para receber munição e combustível, enquanto uma unidade em modo de guarda vai priorizar a maior parte deste espaço para receber alimentos e suprir adequadamente o seu contingente.

Ajustados esses níveis, e com base nos seus estoques atuais, o processo de *fuzzificação* determina em que grau uma unidade está desabastecida, abastecida ou super abastecida para um determinado tipo de recurso e assim é possível à ela determinar qual o tipo de recurso prioritário a ser solicitado ao Centro Logístico.

Tomada de decisão para unidades não controladas pelo jogador

As unidades adversárias são governadas por dois modelos de tomada de decisão. O primeiro, de nível mais alto, emula um comandante adversário e o segundo emula o comportamento das unidades e é executado individualmente por cada uma delas.

O modelo de primeiro nível tem uma relação mais direta com o cenário que está sendo jogado. Por exemplo, em um cenário onde o jogador deve coibir uma invasão de território, o modelo de primeiro nível que emula as decisões do Comandante adversário vai constantemente avaliar se uma invasão é viável e vantajosa.

Cabe ressaltar que há uma regra de prevalência entre esses dois níveis onde qualquer decisão no primeiro nível (comandante) será executada, independente da avaliação de segundo nível. Por exemplo, uma ordem de ataque será executada por uma unidade adversária mesmo que ela julgue estar em desvantagem em relação à unidade atacada. Caso a avaliação de primeiro nível não dispare nenhuma ordem direta, e conceda liberdade para ações individuais, as unidades seguem com as avaliações de segundo nível, onde são ponderados vários fatores para a tomada de decisão.

Ainda usando o exemplo do cenário onde o Comandante adversário pretende invadir um território controlado pelo jogador, o modelo de primeiro nível vai avaliar parâmetros como o número de cidades de fronteira ocupadas por forças de defesa,

o tamanho e a qualidade do suprimento dessas unidades e o grau de tensão entre as duas nações. Todos esses fatores são *fuzificados* nas seguintes classificações:

Proximidade - número de cidades de fronteira ocupadas por forças de defesa

- ALTA
- MÉDIA
- BAIXA

Presença - tamanho do contingente em soldados e veículos nas cidades de fronteira

- ALTA
- MÉDIA
- BAIXA

Suprimento - qualidade do suprimento das unidades protegendo a fronteira

- BOM
- MÉDIO
- DEFICIENTE

Força de defesa - combinação das classificações de proximidade, presença e suprimento

- ALTA
- MÉDIA
- BAIXA

Atividade - número de operação de instalação de novas unidade e de movimentação de unidades nas cidades de fronteira

- ALTA
- MÉDIA
- BAIXA

Grau de tensão - combinação das classificações de proximidade, presença e atividade

- ALTA
- MÉDIA
- BAIXA

Essas classificações são calculadas a cada semana do tempo de jogo e são armazenadas em um histórico para que a inteligência artificial do jogo possa tomar decisões baseadas na análise sobre uma faixa de tempo, e não em uma avaliação única e momentânea. Quando uma avaliação é realizada, o sistema disponibiliza um resumo dessa avaliação sob a forma de um relatório de inteligência.



Figura 37 - Relatório semanal de inteligência

## Aleatoriedade

Para evitar os efeitos negativos da alta precisão e da previsibilidade das decisões tomadas pelo Comandante controlado pelo jogo, o resultado dos modelos de *fuzzificação* não é diretamente aplicado ao jogo. De fato, o jogo sempre aplica a probabilidade do Comandante adversário, ou das suas unidades tomarem uma decisão que contraria os modelos de avaliação. Essa característica visa permitir que o jogador jogue um mesmo cenário sem ter, necessariamente, que enfrentar as mesmas ações do Comandante adversário.

## Música e efeitos sonoros

Para aumentar a imersão do jogador no conceito de uso de um terminal, o jogo utiliza como pano de fundo o som de um ambiente de trabalho fictício, com pessoas andando e telefones tocando, por exemplo. Além disso, foram introduzidos efeitos sonoros a cada interação do jogador com a interface do jogo, como a seleção de uma unidade ou o disparo de uma operação.

Todos os efeitos sonoros selecionados remetem aos antigos sons de oito bits, presentes em jogos antigos.

## Tecnologia e arquitetura técnica do jogo

Com mais de cinco mil linhas de código, *Terminal Conflict* foi desenvolvido na plataforma Unity e foi testado nas plataformas PC e Android. O meu modelo conceitual de classes foi projetado para permitir a rápida construção de cenários e outras expansões técnicas que serão detalhadas na seção "A estrada à frente".

Abaixo são listadas as principais classes e as suas responsabilidades dentro do jogo.

#### ViewModel

Classe responsável por manter os dados de estado do jogo. Esta classe também é responsável por disparar eventos relacionados às mudanças de estado dos dados.

#### ViewManager

Esta classe é responsável por gerenciar todas as janelas utilizadas pelo jogo. Uma das funções dessa classe é a de manter a *stack* com o histórico de janelas abertas para o jogador e controlar a correta navegação entre elas.

#### MapManager

Classe responsável pela interação com o mapa do jogo e todos os seus elementos, como ícones, zoom, cálculo de distâncias, dentre outros. Esta classe assina e recebe as informações sobre as mudanças de estado dos objetos do jogo mantidos pela classe ViewModel e atualiza o mapa e elementos visuais de acordo.

#### GameManager

Classe responsável pela demarcação de tempo do jogo, e pelo disparo dos cálculos associados ao avanço do tempo como, por exemplo, os processos de inteligência artificial, consumo de recursos pelas unidades, atualização dos deslocamento das unidades, abastecimento realizado pelos Centros Logísticos, dentre outros.

Além da classe MapManager, todos os componentes visuais da interface do jogo também assinam os eventos disparados pela classe ViewModel. De acordo com o padrão de design de software "observer" proposto por Gamma et al. (1994), esse

desacoplamento permite que sejam realizadas mudanças mais seguras no código do jogo, além de simplificar muito a própria estrutura do código, já que uma classe não realiza chamadas diretas a nenhum elemento visual do jogo elementos visuais.

### Objective

Classe abstrata que define os principais métodos a serem implementados para a criação de objetivos avaliados constantemente pelo jogo e suas configurações de comportamento como, por exemplo, objetivos que quando não cumpridos encerram imediatamente a partida e objetivos que são avaliados apenas ao final do tempo disponível para o cenário.

### Conclusão e a estrada à frente

Dentro da proposta de oferecer um jogo de operações logísticas e militares, com imersão em um *heads-up display* que é a própria interface do jogo, e com uma mecânica que não exige muita dedicação em horas dos jogadores, *Terminal Conflict* encontra poucos pares com as mesmas características no mercado de jogos digitais. Entusiastas por estratégia militar, logística, simulação e até mesmo por jogos com estilo *retrô* poderão formar uma base de potenciais jogadores.

Conforme relatado anteriormente neste trabalho, a maior evolução no *roadmap* de *Terminal Conflict* é a sua implementação para múltiplos jogadores simultâneos. Na implementação atual, o jogador precisa manter o jogo aberto para que eventos sejam disparados e que a simulação seja processada. Além disso, todo o cenário é jogado contra um inimigo controlado por uma inteligência artificial. Com a evolução do jogo para o processamento em uma camada servidora na nuvem, duas grandes modificações serão atingidas:

- Será possível jogar os cenários em modo *multiplayer*, onde dois ou mais seres humanos poderão interagir de forma competitiva ou colaborativa. Será possível ainda mesclar jogadores humanos e *bots* controlados pelo jogo em uma mesma partida.
- Estabelecimento de um mundo *perene* - que continuará a ser processado e atualizado sem exigir a presença dos jogadores.

# Referências

ROGERS, S. LEVEL UP: UM GUIA PARA O DESIGN DE GRANDES JOGOS. São Paulo, Brasil: Blucher, 2012.

MCLMT BRASIL. Ministério da Defesa. Manual de Campanha - LOGÍSTICA MILITAR TERRESTRE. EB70-MC-10.238. Primeira edição. DF, Brasil: Ministério da Defesa, 2018.

BROOKS, F. P. O Mítico homem-mês: ensaios sobre engenharia de software. Rio de Janeiro, Brasil: Elsevier, 2018.

BOURG, D. M.; SEEMANN, G. AI for Game Developers. First edition. CA, USA: O'Reilly Media, 2004.

SCHELL, J. The art of game design the art of game design: A book of lenses. Third edition. London, England: CRC Press, 2019.

PRIVRATSKY, K. L. Logistics in the Falklands war: A case study in expeditionary warfare. First Edition. England: Pen & Sword Military, 2017.

CARDENAS, Kevin R. Logistics simulation for long duration logistics wargames.

Theses and Dissertations, Ohio, USA: páginas 13 e 14, March, 2016. Disponível em:

<https://scholar.afit.edu/etd/357>. Acesso em: 21/01/2022.

GAMMA, Eric. et al. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented

Software. First Edition. Addison-Wesley Professional, 1994.

> THE SYSTEM IS GOING DOWN FOR REQUIRED MAINTENANCE  
> PLEASE SAVE ANY WORK YOU ARE DOING NOW  
> REASON CODE: 0x800000f  
> TYPE.....: shutdown  
> ID.....: e9aaa988-1203-45c9-973c-5a2a2d27a050

SYSTEM EXITED WITH ERROR CODE(0)