

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Ronan de Castro Paula Lana

MONOGRAFIA DE PROJETO ORIENTADO EM COMPUTAÇÃO I

**Desenvolvimento de um TCG Virtual
utilizando ferramentas baixo-nível**

Belo Horizonte

2015 / 2
Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação
Curso de Bacharelado em Ciência da Computação

**Desenvolvimento de um TCG Virtual
utilizando ferramentas Baixo-Nível**

por

Ronan de Castro Paula Lana

Monografia Projeto Orientado em Computação I

Apresentado como requisito da disciplina de Projeto Orientado em
Computação I do Curso de Bacharelado em Ciência da
Computação da UFMG

Prof. Dr. *Renato Antônio Celso Ferreira*
Orientador

Belo Horizonte

2015 / 2

À Deus,
aos professores,
aos colegas de curso e
aos meus familiares,
dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente quero agradecer a Deus, pelos dons recebidos.

Agradeço aos meus pais, pelo amor incondicional.

Aos meus professores, pelos conhecimentos adquiridos.

E finalmente aos colegas de curso pela convivência e trocas.

“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.”

[Albert Einstein](#)

RESUMO

O motor que propulsiona o lançamento deste projeto é desenvolver um sistema completamente automatizado para um jogo de cartas colecionáveis inédito. Espera-se que cada carta, em um TCG (*Trading Card Game*), possua alguns efeitos no jogo que sejam semelhantes a de outras cartas que se enquadrem em um mesmo nicho que ela, e outras ações que são únicas desta carta. Este projeto pretende implementar este tipo de mecânica, além de muitas outras mecânicas presentes no TCG; o objetivo principal é ser capaz de simular, ou melhor, emular o jogo proposto.

A implementação deste projeto conta com a biblioteca gráfica Allegro (Allegro 5) para a plotagem de imagens, utilizando a linguagem C para gerar o produto final. A escolha destes está implicado na necessidade em obter um programa final ágil e um código onde o programador possa ter maior controle sobre os dados que passam no ambiente.

Com a conclusão deste projeto espera-se obter um produto final de qualidade, com pelo menos as seguintes características: jogo rodando ambos desconectado e em rede (o usuário poderá jogar com outros pela rede); e mecânicas que aprimorem a experiência do usuário (loja virtual, nivelamento de conta).

Palavras-chave: *TCG, emulador, implementação baixo-nível, jogo inédito.*

ABSTRACT

The engine that steams the debut of this project is the development of a completely automated system for a fresh-new collectible card game. It is expected for each card, in a TCG (*Trading Card Game*), that it unleash certain effects in-game that is shared with other cards of the same niche, and another actions that are unique for that card. This project aims to implement that kind of mechanic, and many other mechanics that are on the TCG; the main objective is to be able to simulate, more than that, emulate the proposed game.

This project's implementation uses the Allegro graphic library (Allegro 5) to render the game's images, and uses C programming language to generate the final product. These decisions are implied on the developer's view of obtain a final product that is both agile and which data flows are easily controlled.

Upon the end of this project it is hoped to obtain a high-end final product, with at least these features: *offline* and *online* gameplay (users will be able to play against others on the network) and improved gameplay experience for the users (*in-game* shop, rank-ordered profiles).

Keywords: *TCG, emulator, low-level implementation, fresh-new game.*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 CARD DESIGN.....	14
FIGURA 2 ATRIBUTOS.....	17
FIGURA 3 MENU INICIAL.....	18
FIGURA 4 DADOS DO JOGADOR.....	20
FIGURA 5 LISTA DE CARDS.....	22
FIGURA 6 LOJA VIRTUAL.....	23
FIGURA 7 ESCOLHA DE PROFILES.....	24
FIGURA 8 INTERFACE DO JOGO.....	25
FIGURA 9 DEFINIÇÃO PLAYER.....	32
FIGURA 10 DEFINIÇÃO CARDS.....	33

LISTA DE SIGLAS

TCG	Trading Card Game
TAD	Tipo Abstrato de Dados
ZTCG:HS	Zelda Trading Card Game: Hyrule Showdown

SUMÁRIO

RESUMO.....	II
ABSTRACT.....	II
LISTA DE FIGURAS.....	II
LISTA DE SIGLAS.....	II
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 DISCLAIMER.....	12
3 DEFINIÇÕES INICIAIS.....	13
4 CARD DESIGN.....	14
5 MENUS IN-GAME.....	18
6 REGRAS DO JOGO.....	24
7 DETALHES DE IMPLEMENTAÇÃO.....	31
8 PERFIL ATUAL.....	34
9 CONTEXTUALIZAÇÃO E TRABALHOS RELACIONADOS.....	34
10 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
11 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	35
12 REFERÊNCIAS.....	36

1 INTRODUÇÃO

O jogo ZTCG:HS, baseado no jogo Ocarina of Time[®] da emblemática série da Nintendo[®] The Legend of Zelda[®], se trata de um palco de combate mundial onde duas “facções”, lideradas por dois personagens importantes para a história do jogo original (Ocarina of Time[®]), lutam entre si por motivos desconhecidos.

A função dos jogadores neste TCG é liderar a sua facção à vitória, subjugando seu oponente, utilizando de diversas cartas e empregando estratégias dinâmicas para atingir tal objetivo. Todas as cartas deste jogo representam entidades, ações ou lugares presentes no jogo original, portanto se tratando de um *spin-off* deste universo.

2 DISCLAIMER

Este TCG é baseado no *best-seller The Legend of Zelda[®]: Ocarina of Time[®]*, da Nintendo[®]. Imagens e nomes “emprestados” são creditados aos seus respectivos donos, *design* dos atributos e habilidades das cartas são de minha autoria.

3 DEFINIÇÕES INICIAIS

Profile: conta de usuário associada a uma configuração de *deck*. Para jogar, o jogador precisa criar e gerenciar um *profile*. Dados de um *profile* local permanecem gravados em um arquivo no disco; todas as alterações autorizadas pelo usuário são registrados nestes arquivos.

Profile Especial: Um outro tipo de *profile*, dito especial, é criado sempre que o usuário registra um *login & senha* no servidor remoto. Para jogar *online*, somente estes *profiles* podem ser utilizados. Importante notar que *profiles* locais

Deck: pilha de *cards*. Todo *profile* administra 3 decks:

- *character deck* – ilimitado, contém somente *characters*.
- *side deck* – ilimitado, contém demais tipos (exceto *characters*).
- *main deck* – *deck* jogável, limitado em 40 *cards* (pode ser alterado a medida que o *profile* evolui).

4 CARD DESIGN

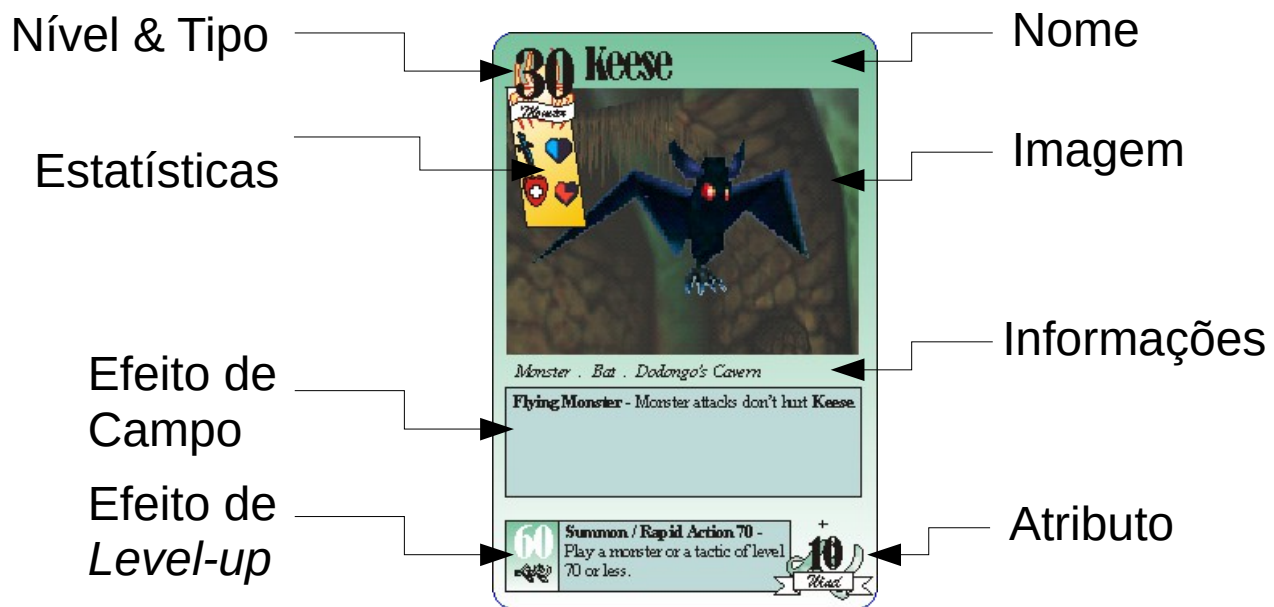


Figura 1: Card Design.

4.1.1 Atributos do Card

4.1.1.1 Nível & Tipo

Nível: métrica que define o quão simples (ou complexo) será colocar este card em jogo. Geralmente cards de níveis mais baixos são fáceis de chamar, contudo seu impacto no jogo é menor.

Tipo: define a família da qual o *card* pertence. A seção “Tipos de Card” detalhará os tipos presentes.

4.1.1.2 Nome

Identificador do card.

4.1.1.3 Imagem

Figura do card, representa alguma entidade do jogo na qual este TCG foi baseado.

4.1.1.4 Estatísticas

Presentes nos cards do tipo *Mob*, *Jr. Boss* e *Boss*. Mostram ataque e vida bases do *card*. Importante notar: em certos *cards* (como naquele mostrado na Figura 1), informações referentes à contabilização de dano e cura podem ambos estar marcados como frações de coração OU múltiplos de 10. Neste caso, considera-se que cada $\frac{1}{4}$ de coração é igual a 10 HP (Pontos de Vida).

4.1.1.5 Atributo

O elemento no qual o *card* é baseado. Ele define vários aspectos do *gameplay* para cada carta no *deck*. Detalhado na seção “Atributos”.

4.1.1.6 Informações

Fornece em sequência: tipo do *card*, subtipo (geralmente é alguma característica peculiar a um grupo seletor de *cards*) e, para certos casos, o local dentro do jogo onde este TCG se baseia que pode-se encontrar a instância representada pela carta.

4.1.1.7 Efeito de Campo

Efeito(s) que toma(m) posse no jogo quando o *card* é chamado em campo (note que *chamar um card* é diferente de *consumi-lo* para aumentar o nível do seu personagem).

4.1.1.8 Efeito de Level-up

Habilidade extra que o seu personagem ganha ao consumir um *card* durante a fase de “Level-up”. Esta fase será melhor detalhada adiante.

4.1.2 Tipos de Card

4.1.2.1 Character

Personagem que representa o jogador em uma *match*. A sua importância reside na necessidade de sua prevalência ao final do jogo, para que o jogador seja declarado vencedor. Inicialmente não possui nenhuma habilidade relevante, mas a medida que a partida progride, suas habilidades básicas ou novas habilidades vão sendo destravadas. Habilidades como: comprar carta, jogar carta em campo, atacar o oponente, etc.

4.1.2.2 Mob

Personagens secundários, que, quando em campo, ativamente ajudam seu mestre. Não há necessidade direta de mantê-lo vivo até o final do jogo, contudo a sua presença constante garante um bom desempenho no jogo para seu dono. A característica comum dos mobs é retomar o HP original em todo início de turno.

4.1.2.3 Equipment

Ferramentas cuja finalidade é suportar seu usuário em combate. Não pode ser destruído por meios comuns pelo adversário, nem (geralmente) colaboram ativamente para a derrota de seu adversário.

4.1.2.4 Tactic

Ações instantâneas. O efeito que tal carta proporciona geralmente tem um impacto vital no desempenho dos jogadores, podendo até garantir viradas em uma partida aparentemente já decidida.

4.1.2.5 Field

Campo. Define o “local” onde a partida está ocorrendo para o jogador. Analiticamente falando, o campo garante certos bônus para *cards* que estão sobre sua influência.

4.1.2.6 Bosses

Mobs especiais. Têm um impacto bem mais importante no jogo que os *mobs* normais, contudo não compartilha da recuperação de vida a todo início de turno; porém sua vida usualmente alta compensa esta falta.

4.1.3 Atributos

Elementos primários de toda carta do jogo. Para o jogador, a escolha de *cards* no *deck* precisa ser coerente com os atributos principais do deck. É aconselhável manter um *deck* com 2 atributos principais, para se adequar às seguintes restrições referentes a atributos:

- Nível 2 ou 3 em um respectivo atributo para que a maioria das habilidades sejam ativadas.
- Para jogar uma carta em campo, o jogador precisa ter pelo menos UM nível no atributo primário da carta requisitada.

Atributos & especialidades:

- *earth* – mob / ataque básico
- *wind* – equip / ataque básico
- *fire* – tactic / dano
- *water* – equip / defesa
- *dark* – mob / dinamismo de jogo
- *light* – tactic / cura



Figura 2: Atributos.

5 MENUS IN-GAME

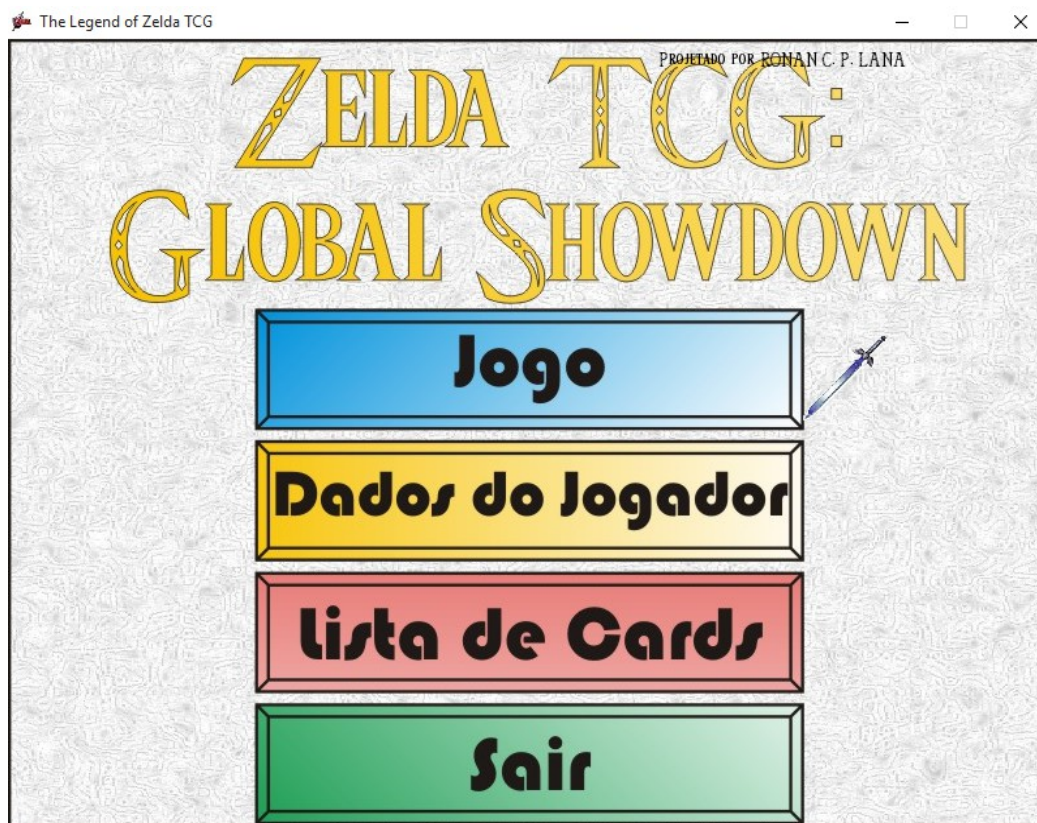


Figura 3: Menu inicial.

5.1.1 Menu Inicial

A tela inicial do jogo. Consiste nos 4 (quatro) botões descritos abaixo:

5.1.1.1 Iniciar Jogo

Abre um lobby local, onde dois jogadores irão se confrontar trocando turnos numa mesma máquina. Não requer acesso à Internet.

5.1.1.2 Dados do Jogador

Abre um próximo menu cuja finalidade é auto-descritivo. Nela há opções como “Criar Profile”, “Administrar Profile” e “Deletar Profile” (bem como retornar ao Menu Inicial, mas é irrelevante continuar citando isto, pois todo menu precisa ter algum botão de “escape”).

5.1.1.3 Lista de Cards

Abre uma janela que lista todos os cards existentes de um *Profile*.

5.1.1.4 Sair

Encerra o aplicativo.

5.1.2 Dados do Jogador

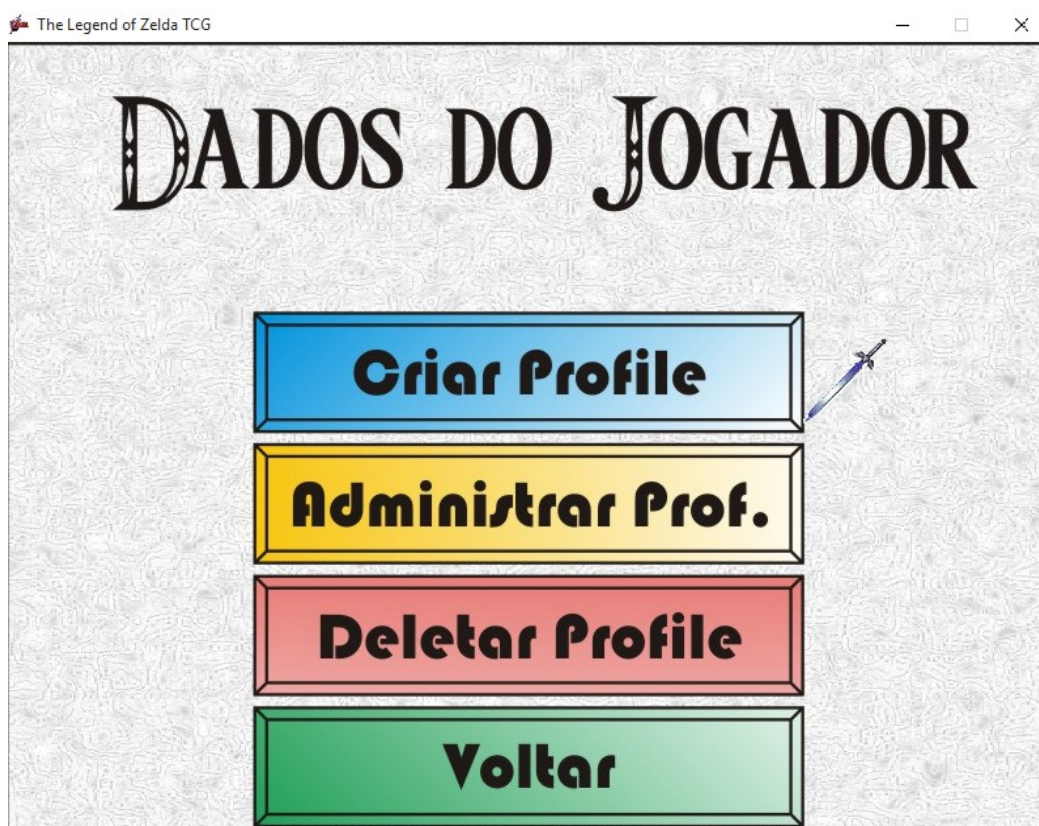


Figura 4: Dados do Jogador.

Este menu permite realizar operações tais como criar um *profile* local, gerenciar os dados de um *profile* e deletar um *profile* local.

5.1.2.1 Criar Profile

Instala no disco um novo *profile* local. Serão requisitados do usuário parâmetros como:

- nome (chave única, 20 caracteres alfanuméricos no máximo);
- dupla de atributos característica para o *deck*.

O botão “Voltar” ignora o processo a ser realizado e retorna para o Menu Inicial. Já o botão “Concluir” salva o processo, dado uma combinação viável de parâmetros foi definida pelo usuário.

5.1.2.2 Administrar Profile

Após selecionado um *profile*, uma tela mostrando todas as cartas do *Side Deck*, *Main Deck* e *Character Deck* é aberta.

O *Side Deck* contém todas as cartas que o jogador possui mas que não estejam no *Main Deck* e nem no *Character Deck* dele, portanto espera-se que a maior parte dos cards existentes esteja concentrado neste setor. Desta forma, o *Side Deck* é fixo para todos os propósitos da administração do *profile*.

O botão “Trocar” está disponível para transferir cards em ambos os sentidos do *Side Deck* para o setor escolhido, contudo é preciso estar atento para não transferir carta inválida para o tipo do deck; do contrário nada acontece. Clicar uma vez sobre uma carta irá selecioná-la (borda dourada), indicando que ela está pronta para ser transferida; clicar de novo irá retirar a seleção.

As abas em cor dourada permitem o acesso aos outros tipos de deck do *profile* e à loja virtual.

Finalizada todas as ações, clique em “APLICAR” para registrar as alterações realizadas, ou em “Voltar” para descartar todas as alterações feitas.

5.1.2.3 Deletar Profile

Abre uma janela que lista todos os *profiles* locais. Selecione um e clique sobre “Deletar” para efetivar a ação. Uma vez deletado, não será mais possível recuperar os dados do *profile*.

5.1.3 Lista de Cards

Ao acessá-la, uma tela de escolha de *profile* se abrirá. Nela, o usuário escolhe um entre a lista de todos os *profiles* instalados no disco da máquina ou o *profile* associado à conta dele.

Após feita a escolha, o usuário poderá contemplar todas as cartas que tal *profile* possui (cartas não reveladas indicam que não existe tal carta no repertório do *profile*). As cartas listadas são filtradas por Tipo, bastando clicar sobre as abas na parte superior da tela para acessar os variados tipos.

Clicando sobre uma carta revelada permite o usuário ler na íntegra as informações relevantes da carta selecionada, disponível na porção lateral esquerda da tela.

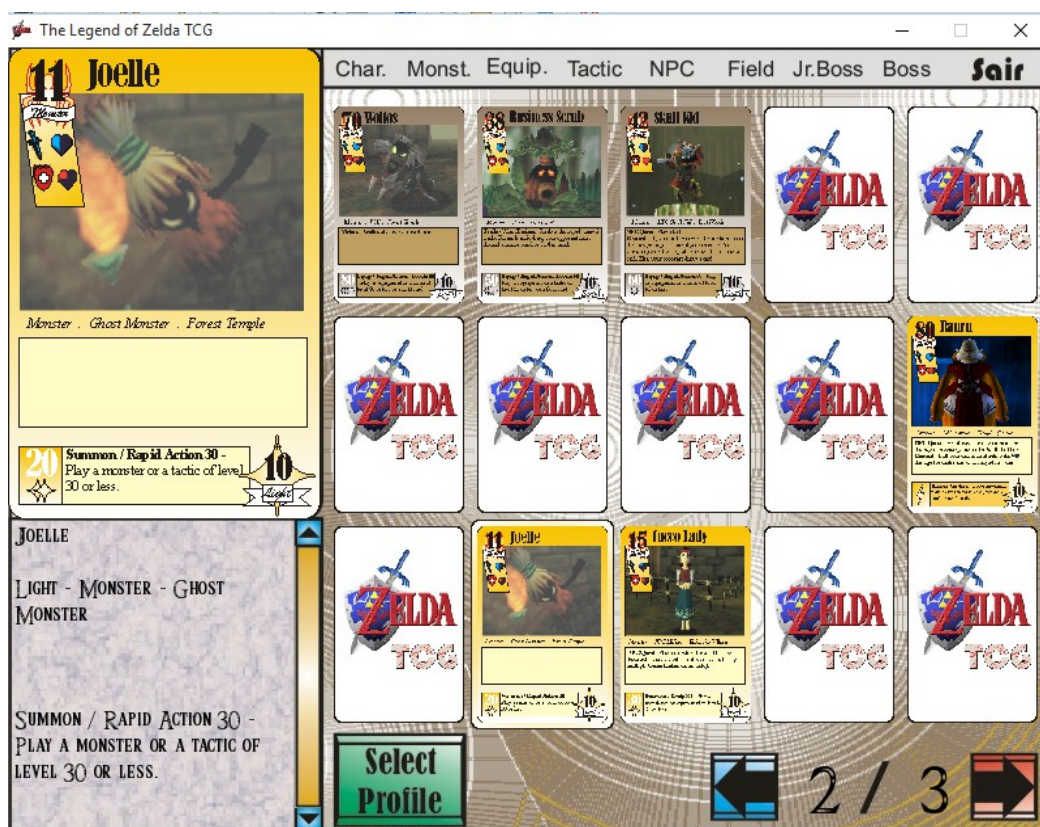


Figura 5: Lista de Cards.

5.1.4 Loja Virtual

É considerada uma das *features* especiais deste jogo. Observe que um dos objetivos mais proeminentes de todo jogo de cartas colecionáveis (TCG) é possuir pelo menos uma cópia de todas as cartas do jogo.

A loja virtual é um mecanismo de apoio para atingir este objetivo: a medida que um *profile* vai realizando partidas, o nível dele sobe, bem como as oportunidades de adquirir novas cartas e moedas ao longo do tempo.

As moedas podem ser trocadas por cartas disponibilizadas na loja para aquele *profile* (ou seja, cartas presentes na loja estão vinculadas por *profile*, o que permite que *profiles* de alto nível consigam cartas mais raras por preços mais acessíveis). Além disso, é possível vender cartas para a loja (embora que por metade do preço).



Figura 6: Loja Virtual.

5.1.1 Iniciar Jogo

É o menu de “matchmaking” para partidas em máquina local, onde novamente não é necessário ter conexão à Internet para jogar.

5.1.1.1 Escolha dos Players

Cada jogador entra com um *Profile* existente e escolhe um card do tipo Character que irá representá-lo durante a partida. Não é possível iniciar uma partida enquanto esta etapa não for realizada com sucesso para ambos jogadores.

Para escolher, primeiro clique sobre o nome de um *profile* existente. O nome dele deverá aparecer no interior do *box* “*Profile Atual*”. Em seguida, clique neste *box* para autenticar a sua escolha.

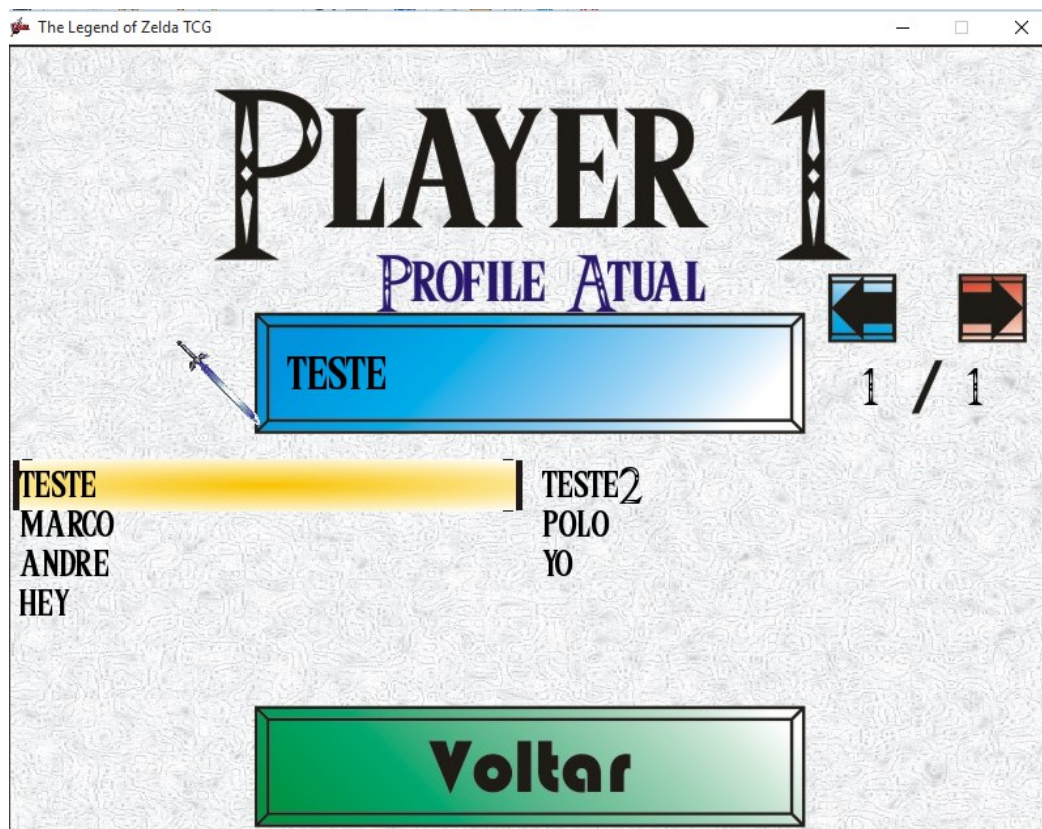


Figura 7: Escolha de *Profile*.

5.1.1.2 Iniciar Partida

Ao clicar este botão dá-se início a uma nova partida, e quaisquer premiações ou punições decorrentes do resultado da mesma é aplicada para os *Profiles* atores.

6 REGRAS DO JOGO

6.1.1 Penalizações por Abandono

Logo ao observar a tela da partida, é possível observar um botão “Sair” no canto superior. Deve-se notar, no entanto, que uma vez que o jogador sai da partida ele é declarado derrotado pelo sistema e é concedido ao outro jogador a vitória. Além disso, diferentemente de perder o jogo atingindo 0 *Hit Points* (HP), o *Profile* do jogador terá alguns dos pontos de experiência deduzidos (sem, no entanto, cair de nível) e o contador de abandono subirá uma unidade, além da de derrota.

6.1.2 Premiações da Partida

Premiações serão efetuadas para os jogadores que perseverarem até o final da partida, na forma de ganho de experiência (Exp) e possibilidade de “encontrar” uma nova carta. Ainda é incerto como estes ganhos serão computados (algoritmo exato), no entanto.

6.1.3 Interface do Jogo

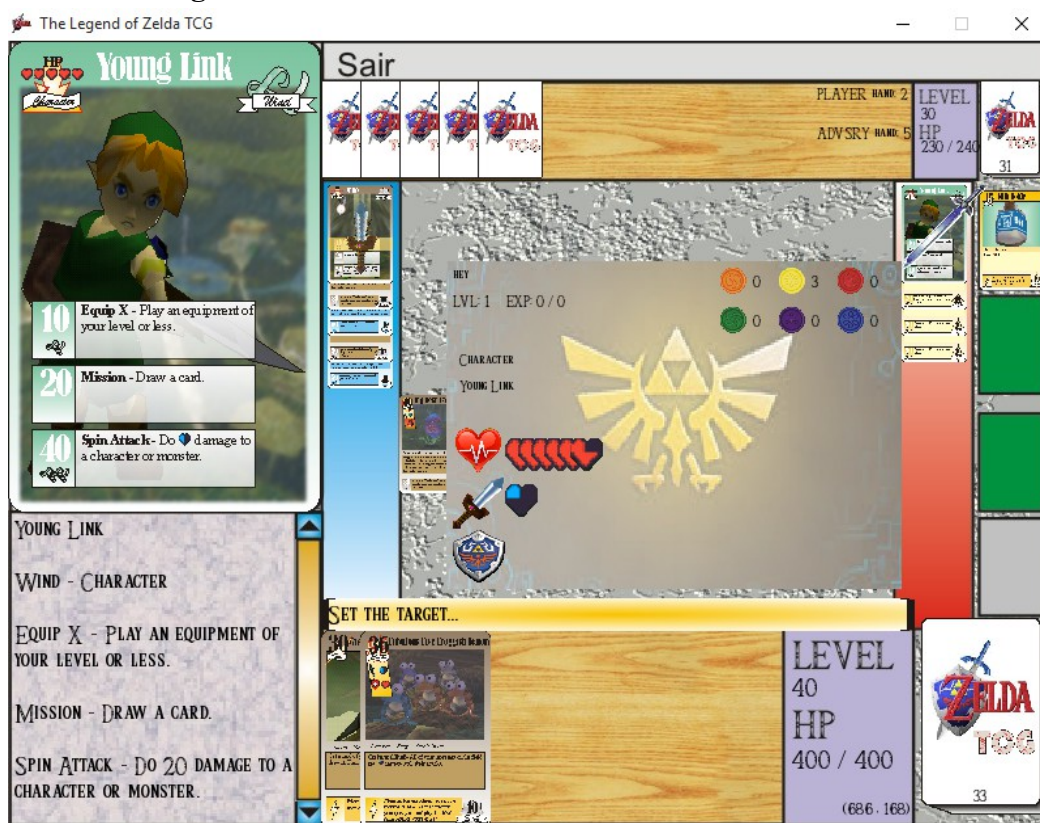


Figura 8: Interface do jogo.

A seção esquerda da tela está relacionada a informações pertinentes ao último *card* cujo cursor foi passado sobre. Certos *cards* podem conter textos muito longos (o que pode tornar a leitura inapropriada); sendo assim, o setor inferior à imagem da carta trata de mostrar, na íntegra, todo o texto presente, utilizando um mecanismo de barra de rolagem para auxiliar a leitura.

A seção inferior contém informações pertinente ao estado do jogo do jogador (o ator desta rodada, a sua contra-parte é o oponente): mão, campo de batalha, HUD (pontos de vida, nível do seu *character*), *deck*, *graveyard* (em cinza, acima do *deck*), *field* (em verde).

A seção superior é a contra-parte: pertence ao adversário do ator desta rodada, ao outro jogador. É possível analisar todas as cartas que o adversário possui em campo e no *graveyard*.

Observe que há uma carta presente no campo de batalha: é possível notar que ela pertence ao jogador, uma vez que ela está situada mais próxima à parte inferior da interface (que por sua vez representa o jogador).

Repare a caixa que está aparecendo na Figura 5.3.1. Ela está dando diversas informações adicionais sobre o *character* do adversário:

- nome e nível do *profile* (somente cartas *character*);
- tipo e nome da carta;
- pontos de vida atuais (vermelho), pontos de dano (azul), bloqueio (vermelho).

O jogador está num caso de decisão de ataque:

- carta oponente possui 5 (corações inteiros) * 40 (HP / coração) + 30 = 230 HP
- dano aplicado = 10
- bloqueio = 0
- HP após ataque = $230 - (10 - 0) = 220$

Pode parecer pouco o dano infligido por essa ação, porém vale ressaltar que existem diversos *buffs* neste TCG, capazes de aumentar consideravelmente poderes de ataque e de defesa de ambos *characters* e *mobs*, tornando o jogo mais estratégico e desafiador.

6.1.4 Mecânicas do Jogo

6.1.4.1 Turnos e rodadas

Caracteriza-se como turno todo o conjunto de ações relevantes para a alteração do estado do jogo realizado por ambos jogadores no decorrer de duas rodadas (rodada do jogador seguida da do adversário, ou vice-versa).

Caracteriza-se como rodada todo o momento onde o foco do jogo é passado para um dos jogadores, este que detêm o título de “ator” da rodada. Note que o outro jogador ainda poderá atuar, mesmo que fora da rodada dele, caso isso seja permitido por alguma dinâmica existente na partida.

6.1.4.2 Cancelamento de Ação

A maioria das ações podem ser renunciadas pelo jogador ao pressionar o botão direito do mouse. Haverão momentos em que renunciar uma ação será a melhor estratégia que o jogador poderá tomar.

6.1.4.3 Fases da rodada

As fases estão listadas na ordem que devem ser realizadas durante uma rodada. São elas:

6.1.4.3.1 Nivelamento (Level Up phase)

O ator escolhe uma carta em sua mão para consumir e aumentar em 10 o nível de seu Character. A carta consumida vai para baixo da pilha de cartas consumidas, ou seja, ela vai pra baixo do card Character.

Se o card consumido possui uma habilidade de efeito instantâneo, ela toma ação ainda nesta fase. Habilidades de efeito instantâneo são usáveis somente no momento do consumo da carta.

6.1.4.3.2 Ações do Personagem (Character Action phase)

Desde a primeira habilidade do personagem e seguindo ordem de consumo das cartas, o jogador efetua as habilidades adquiridas pelo personagem cujo mínimo de requerimentos exigidos é satisfeito. Para a maioria das habilidades o jogador pode escolher ativar ou não, contudo existem habilidades que não permitem este tipo de liberdade. Exemplo: comprar carta (Draw Card).

6.1.4.3.3 Ações dos Mobs (Mob phase)

Todos os Mobs do ator da rodada têm seus efeitos ativados, ativação esta que pode ser limitada se a carta descrever alguma limitação. Observe que efeitos de Aura dos Mobs são computados enquanto tais Mobs estiverem presentes em campo e, portanto, não caracteriza ativação de efeito.

6.1.4.3.4 Ataques dos Mobs (Mob Attack phase)

Salvo por situações descritas durante o *gameplay* da partida, todo Mob do ator da rodada tem direito a uma instância de ataque contra um Character ou Mob oponente. O ator escolhe se resolve atacar com o Mob ou não.

6.1.4.4 Finalização da partida

A partida se encerra quando algum dos jogadores atinge 0 (zero) de HP, considerando-se assim derrota para este, e vitória para o outro. Se for o caso de ambos os jogadores atingirem o zero ao mesmo tempo, o jogo é considerado um empate. A desistência de algum jogador também leva à finalização da partida, garantindo vitória para aquele que permaneceu na partida.

6.1.4.5 Mecânicas de Carta

Muitas das cartas possuem efeitos únicos; mesmo assim, é possível discernir certos padrões nos efeitos das mesmas. Os mais proeminentes caracterizam um comportamento natural a todas as cartas que compartilham destes padrões e, portanto, podem ser definidas como segue:

6.1.4.5.1 Aura

Basicamente o efeito descrito na carta tem um caráter abrangente para ela e outras cartas enquanto ela estiver presente em campo. Geralmente é um bônus/ônus nos valores de HP ou de ataque dos personagens e mobs, mas pode também ser garantia de certos privilégios a outras cartas no campo.

6.1.4.5.2 Stun

Aplicável somente em mobs. Se um mob está paralisado, ele se torna inapto a atacar o adversário (observe que ataques vindo de certas habilidades ainda podem ser realizados).

6.1.4.5.3 Silence

Aplicável somente em mobs. Se um mob está silenciado, ele se torna inapto em ativar suas habilidades, se ele possuir alguma. Também se aplica sobre efeitos de Aura.

6.1.4.5.4 Damage Over Turn (DOT)

Se um personagem ou mob está envenenado, no início da rodada do adversário o alvo irá sofrer dano direto de valor pré-determinado. A cada turno o contador é decrementado uma unidade, ou seja, geralmente DOT tem efeito finito.

6.1.4.5.5 Draw Card

Algumas cartas possuem efeitos que sobrescrevem a ação de comprar uma carta, contudo geralmente o efeito final desta ação é adquirir uma nova carta para a mão vinda do deck.

6.1.4.5.6 Prevent Damage

Anula todo o dano de uma instância de ataque sobre uma carta-alvo, na prática o atacante inflige zero de dano no alvo.

6.1.4.5.7 Reveal Card

Torna a carta a ser revelada pública, ou seja, ambos os jogadores tomam conhecimento da carta revelada.

6.1.4.5.8 Peek Card

Revela a carta para si e retorna a carta para a posição que ela estava. Geralmente, a carta revelada é a do topo do deck do autor da ação.

6.1.4.5.9 Withdraw

É a ação de retirar temporariamente uma carta do campo de batalha. Por retirar, interpreta-se que esta carta não pode receber dano proveniente de nenhum ataque de um

Character ou um Mob, e nem pode ser destruído diretamente, somente por instâncias de dano que o alvo já tenha contraído.

7 DETALHES DE IMPLEMENTAÇÃO

7.1.1 Organização dos Dados

O jogo virtual atualmente conta com vários tipos de arquivos (imagens, arquivos de texto, código-fonte) em sua composição:

- Arquivos de texto: estrutura de dados que definem os *Profiles* instalados na máquina.
- Imagens: todo o recurso gráfico pertinente, desde ícones até a tela de fundo do jogo. O Allegro simplesmente lê estas imagens e as plotam na tela.
- Código C: além de definir o programa final, alguns arquivos C (em particular aqueles que encontram-se sob */cards/headers*) definem informações textuais, gráficas e funcionais de cada carta do jogo.

7.1.2 Organização dos Arquivos

- Cards
 - Headers
 - *.c: definições textuais, gráficas e funcionais da carta *.
 - *.png: imagem da carta *.
- Data
 - contém imagens de ícones do Menu Inicial.
- Interface
 - *Background* – telas de fundo do jogo.
 - *Deck-opt* – tipos de *decks* que podem ser elaborados ao inicializar um *profile*.
 - *prompt* – pop-ups do jogo.
 - *statusbox* – ícones da caixa de status que aparece ao inspecionar um card no jogo.
- Profiles

- lista.pfl – estrutura interna que mantém uma lista de todos os *profiles* existentes na máquina.
- *.prf – chave que representa o conteúdo interno do *profile* apontado por *.
- src
 - basico.c – implementação baixo-nível das mecânicas principais do jogo.
 - card.c - implementação baixo-nível externa ao jogo e inicialização dos *cards*.
 - card_acoes.c – implementação das mecânicas próprias de cada *card*.
 - colecao.h – estrutura que contém as informações de todas as cartas existentes.
 - estrutura_jogo.c - implementação alto-nível das mecânicas principais do jogo.
 - estrutura_util.c – utilitários implementados para dar suporte ao jogo.
 - field_acoes.c – implementação pertinente às ações originadas por uma carta *field*.
 - funcoes_slot.c – implementação de funções que afetam um conjunto de cartas.
 - structs.h - “esqueleto” da estrutura de dados utilizada pelo sistema.

7.1.3 Estrutura de Dados

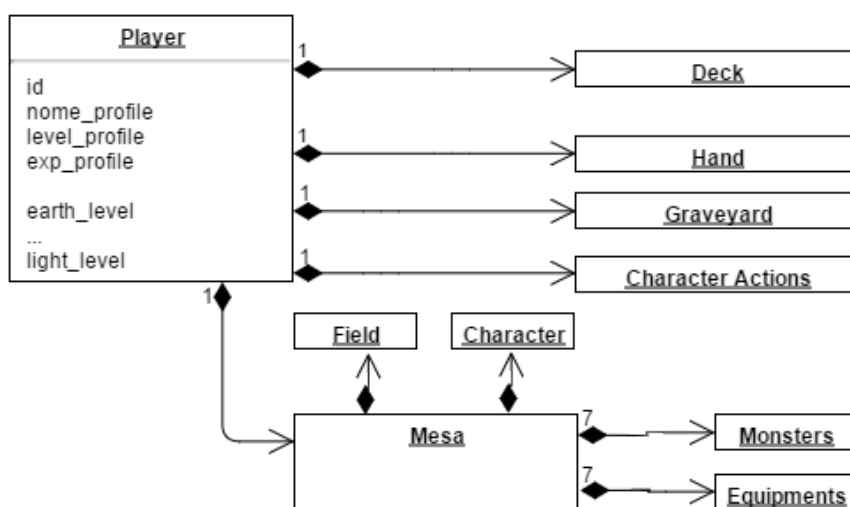


Figura 9: Definição de Player (estrutura).

Por razão da linguagem C não ser Orientada-a-Objetos, toda a parte lógica do programa está baseada no conceito de registros e estruturas; buscando imitar objetos. Observando a Figura 9, é possível notar algumas semelhanças: a estrutura Player é composta por várias outras estruturas (e portanto ela implementa funções que permitem “conversar” com as estruturas que a compõem, e. g. Mesa).

A maioria das listas utilizadas no programa são listas encadeadas. Por exemplo, a estrutura Deck: ela mapeia a pilha de cartas de um jogador. O Tipo Abstrato de Dados para lista encadeada é um dos muitos TADs utilizados pelo aplicativo, estando implementado no arquivo estrutura_utils.c.

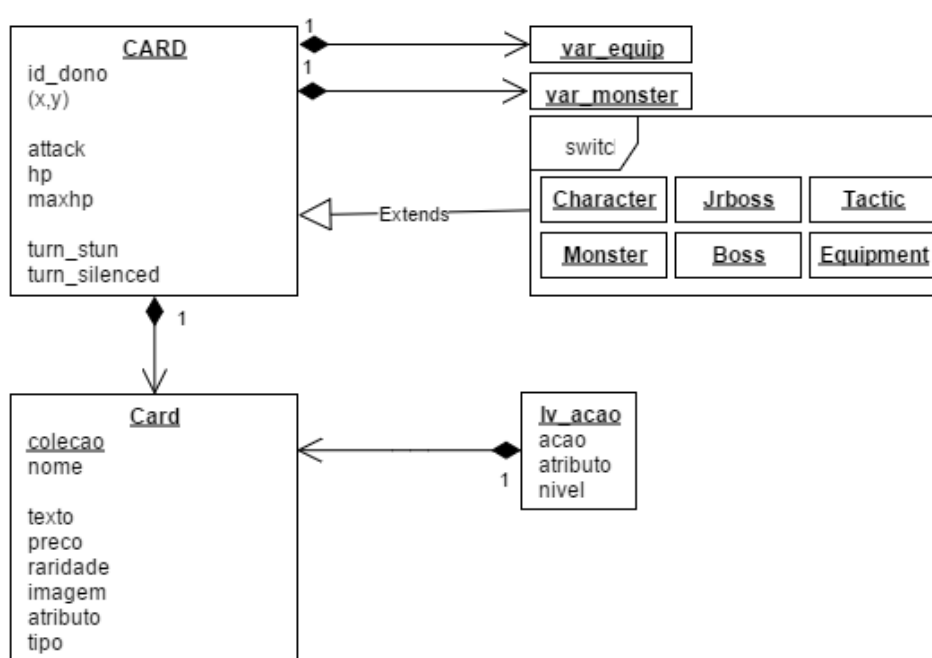


Figura 10: Definição dos cards (estruturas).

Observando a Figura 10 nota-se duas estruturas que recebem o mesmo nome (sendo que o que as diferenciam é a caixa alta). A estrutura *Card* representa a informação geral que toda carta cuja chave seja igual ao *id* “colecão” compartilha. Já a estrutura *CARD* representa uma instância de carta em uma partida (*match*) do jogo, lembrando que cada jogador pode ter cartas repetidas em jogo, simultaneamente. Tais cartas repetidas do tipo *CARD* compartilham da mesma estrutura *Card* interna.

8 PERFIL ATUAL

No estado atual do desenvolvimento deste TCG virtual, é possível jogar (somente *off-line*) uma partida completa entre dois *profiles* instalados na máquina. Um conjunto de 150 cartas, de 200 previstas, já foram implementadas e testadas, obtendo sempre resultados esperados.

Além do sistema das partidas, o jogo já conta com interfaces de menus que permitem ao usuário gerenciar seus *profiles* (movimentar cartas entre os *decks* principais e de reserva), compra e venda de cartas para o sistema, criar novos *profiles* e deletar *profiles* já instalados.

9 CONTEXTUALIZAÇÃO E TRABALHOS RELACIONADOS

Este jogo de cartas possui, em suas mecânicas, influências de regras de vários outros jogos de cartas TCG relacionados. Vale a pena ressaltar o TCG cuja influência foi bem mais significativa: MapleStory® iTCG®, da Nexon® em conjunto com a Wizards of the Coast®. O manual se encontra disponível *on-line* como relatado em [1].

Outra influência é no *design* da interface deste jogo: baseado no jogo eletrônico [2], própria da Konami®.

10 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O programa desenvolvido e o código-fonte do projeto podem ser encontrados no seguinte link: “https://github.com/ronancpl/ztcg_hs”.

Para compilar e rodar o programa, é necessário que o Allegro 5 esteja instalado na máquina. Refira-se a [3] para a instalação do Allegro.

Os resultados encontrados até então são satisfatórios: os menus do jogo rodam sem problemas, até o momento da escrita as 150 cartas estão funcionando corretamente, e o único *bug* descoberto está relacionado às mecânicas referentes à loja virtual, que pode ser facilmente reparado.

11 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Uma vez que a partida do desenvolvimento deste *software* iniciou-se antes desta temporada (2015-1), no início do POC I o sistema já estava todo montado e funcionando perfeitamente. Este semestre pude aprofundar na elaboração individual das mecânicas das cartas e do sistema interno do jogo (mecânicas *in-game*).

Antes que se inicie o próximo semestre, pretendo completar todas as 200 cartas do TCG. Após feito isso, darei início a transição de jogo *off-line* para *on-line*, portando este jogo para uma topologia cliente-servidor típica, utilizando *sockets* TCP ou UDP (ainda não definido, possivelmente UDP).

Ainda ficou pendente o sistema de nivelamento e premiações por experiência dos *profiles* em partidas jogadas. Elaborarei uma tabela que irá definir a quantidade de “experiência” necessária que será preciso para passar de um nível a outro.

E, finalizando estas etapas, pretendo consertar *bugs* que poderão surgir ao longo do desenvolvimento da segunda etapa do POC, além de implementar um esquema de banco de dados que gerencie todos os *profiles* especiais (que são controláveis pelo usuário após autenticados *login* e senha). Sobrando tempo, novas características poderão ser acrescentadas ao produto final, como por exemplo passar para o idioma da interface do jogo para Inglês.

12 REFERÊNCIAS

[1] “MapleStory iTCG”, publicado e desenvolvido pela Nexon e Wizards of the Coast, PC, 2007.

Manual do jogo disponível em <http://ccggamez.com/files/mpis/maplestory_itcg_rules.pdf>. Acesso em 15 dez. 2015.

[2] “[Yu-Gi-Oh! Power of Chaos: Yugi the Destiny](#)”, publicado e desenvolvido pela Konami, PC, 28 nov. 2003

[3] LIESENBERG, Biz. “Ambiente: Code::Blocks + Allegro 5”. Disponível em <<https://sites.google.com/a/liesenberg.biz/cjogos/home/software/ambiente-code-blocks-allegro-5>>. Acesso em 15 dez. 2015.