Projeto Final de Orientação a Objetos com Python

1 Introdução

O contexto deste trabalho é o mundo dos jogos de RPG, onde os jogadores estão imersos em mundos de fantasia. O foco principal são os personagens, suas características e ações.

Foram separados dois grupos de personagens: os heróis (aqueles que o jogador controla) e os monstros (os inimigos). Representando os heróis, temos guerreiros e magos, enquanto os antagonistas são compostos por orcs e dragões.

Figura 1: Representação dos personagens do jogo.

Guerreiro | Mago | Orc | Dragão

Essencialmente, o jogo consiste em explorar o mapa do mundo e travar batalhas. A mecânica dos confrontos é baseada em turnos, onde cada personagem e inimigo faz uma ação a cada turno, podendo atacar, defender e realizar outras ações que serão melhor descritas mais à frente.

2 Hierarquia

A classe Personagem é abstrata e possui os atributos nome e nível. O nível inicial de um personagem é 1 e o máximo é 10. Além disso, possui alguns métodos abstratos, que devem ser implementados em suas subclasses: atacar, defender, lutar e mover.

A classe Heroi herda personagem e possui alguns atributos e métodos a mais (descritos a seguir). Além disso, possui os *getters* e *setters* dos atributos.

Tabela 1: Descrição da classe Heroi

Heroi	
Atributos	**raca**: indica a raça do herói, visto que esta é uma escolha comum neste tipo de jogo. Alguns exemplos são: humano, elfo, anão, mas este atributo aceita qualquer *string*, portanto o jogador é livre para decidir sua raça conforme preferencias.
	atk (ataque): quantidade de dano que causará ao inimigo. Valor inicial é 1, para um herói nível 1. E aumenta 0.50 a cada evolução
	hp_max (saúde): quantidade de dano que o herói pode sofrer até ser derrotado em batalha. Valor inicial é 10 para um herói nível 1. E aumenta 1 a cada evolução.
	hp (saúde): é o estado atual da saúde do herói. O valor inicial é igual a hp_max e diminui a cada dano sofrido. Sempre que o herói evolui, todo o hp é restaurado.
	nome e **nível** são atributos que todo personagem tem. Já explanados na classe Personagem.

Métodos	**atacar**: ataca um inimigo se o sucesso do ataque estiver no intervalo de 6 a 10. O hp do inimigo diminui o valor do atk do herói. No jogo, o sucesso seria gerado aleatoriamente sempre que necessário, com **`randint(0, 10)`**, simulando um lançamento de dados.
	defender: defende-se de um ataque do inimigo se o sucesso da defesa estiver no intervalo de 7 a 10. O hp do heroi diminui o valor do atk do inimigo.
	evoluir: evolui o herói, melhorando seus atributos. Nível é acrescido de 1; Ataque é acrescido de 0.50; Hp_max é acrescido de 1; Hp é restaurado até o novo valor máximo.
	fugir: o herói pode fugir da batalha se o sucesso da fuga estiver no intervalo entre o nível do inimigo e 10. Não é possível fugir de 'chefes', independente no nível.
	lutar: lutar chama os métodos atacar, defender e fugir dependendo da ação escolhida. A ação é escolhida pela entrada do usuário e pode ser 1, 2 ou 3. Caso seja diferente disso, o método lutar é chamado novamente.
	mover: move o personagem pelo mundo, através de pares de coordenadas. A ideia é que o par de coordenadas sejam obtidos por um click no local para onde deseja se deslocar.

A classe Monstro também herda personagem, mas possui algumas diferenças com relação a Heroi. Seus atributos são calculados de maneira diferente e ao invés de fugir, o monstro pode curar-se (restaurar saúde).

Tabela 2: Descrição da classe Monstro

Monstro	
Atributos	**tipo**: monstros podem ser inimigos comuns ou chefes.
	atk (ataque): quantidade de dano que causará ao inimigo. Valor inicial é **`nível*0.50`**.
	hp_max (saúde): quantidade de dano que o herói pode sofrer até ser derrotado em batalha. Valor inicial é **`10 + nivel`**.
	hp (saúde): é o estado atual da saúde do herói. O valor inicial é igual a hp_max e diminui a cada dano sofrido.
	nome e **nível** são atributos que todo personagem tem. Contudo, o nível de um monstro é especificado quando é instanciado, não sendo 1 por padrão.
Métodos	**atacar**: similar ao de herói, mas com intervalo de 5 a 10.
	defender: similar ao de herói, mas com intervalo de 6 a 10.
	curar: restaura a o HP do monstro em 25% do seu hp_max. Se o novo HP for maior que o máximo, é restaurado somente até o máximo.
	lutar: similar ao de herói, mas a ação seria gerada aleatoriamente com **`randint(0, 10)`**, pois não é possível controlar o monstro.
	mover: similar ao de herói, mas a escolha da coordenada seria calculada pelo computador, pois não é possível controlar o monstro.

A classe Guerreiro herda Heroi e implementa 1 atributo novo, seus *getters* e *setters* e alguns métodos.

Tabela 3: Descrição da classe Guerreiro

`guerreiro = Guerreiro('Humano', 'Lancelot')`	
Atributos	**arma**: guerreiros usam armas para atacar. A arma padrão de um guerreiro são seus punhos. É possível equipar mais 3 armas: adaga, arco e flecha e espada. Cada uma delas melhora os pontos de ataque de forma distinta. Os demais atributos são os mesmos de Heroi.
Métodos	**atacar**: modifica o método atacar de Heroi para mostrar com que arma o ataque foi realizado.
	equipar: altera a arma do guerreiro. Adaga aumenta atk em 10%, arco e flecha aumenta atk em 20% e espada aumenta atk em 30%

A classe Mago também herda Heroi e implementa 1 atributo novo, seus *getters* e *setters* e alguns métodos.

Tabela 4: Descrição da classe Mago

`mago = Mago('elfo', 'Aldriel')`	
Atributos	**poder**: magos utilizam poderes para atacar. O padrão é 'disparar raios'. É possível utilizar mais 3 poderes: parar o tempo, 'bola de fogo' e 'encantamento'. Os demais atributos são os mesmos de Heroi.
Métodos	**atacar**: modifica o método atacar de Heroi para mostrar com que poder o ataque foi realizado.
	usar_poder: altera o poder do mago. Cada poder aumenta o atk do mago, similar ao que as armas fazem com o guerreiro.

A classe Orc herda Monstro e implementa um novo método – emboscar – que potencializa o ataque do orc, causando danos maiores ao inimigo.

Tabela 5: Descrição da classe Orc

`orc = Orc('comum', 'Baldur', 5)`	
Atributos	**funcao**: orcs costumam ter funções definidas dentro do exército. Os demais atributos são os mesmos de Monstro.
Métodos	**emboscar**: modifica o método o ataque do orc e causa danos graves ao inimigo. `atk = atk*1.50`

A classe Dragao também herda Monstro e implementa alguns métodos novos, além de modificar alguns.

Tabela 6: Descrição da classe Dragao

`dragao = Dragao('Spyro', 20)`	
Atributos	Os atributos são os mesmos de Monstro, exceto que todo dragão é, por padrão, um chefe. Logo, o herói não pode fugir de um dragão.
Métodos	**cuspir_fogo**: é o ataque especial do dragão, se utilizado, o herói perde a batalha (`hp = 0`).
	mover: modificado para chamar o método voar.
	voar: dragões se movem pelo mapa voando para as coordenadas desejadas.

Durante o desenvolvimento do código foi possível colocar em prática os pilares do paradigma de programação orientada a objetos.

A herança foi aplicada cada vez que se criava uma classe de um novo nível:

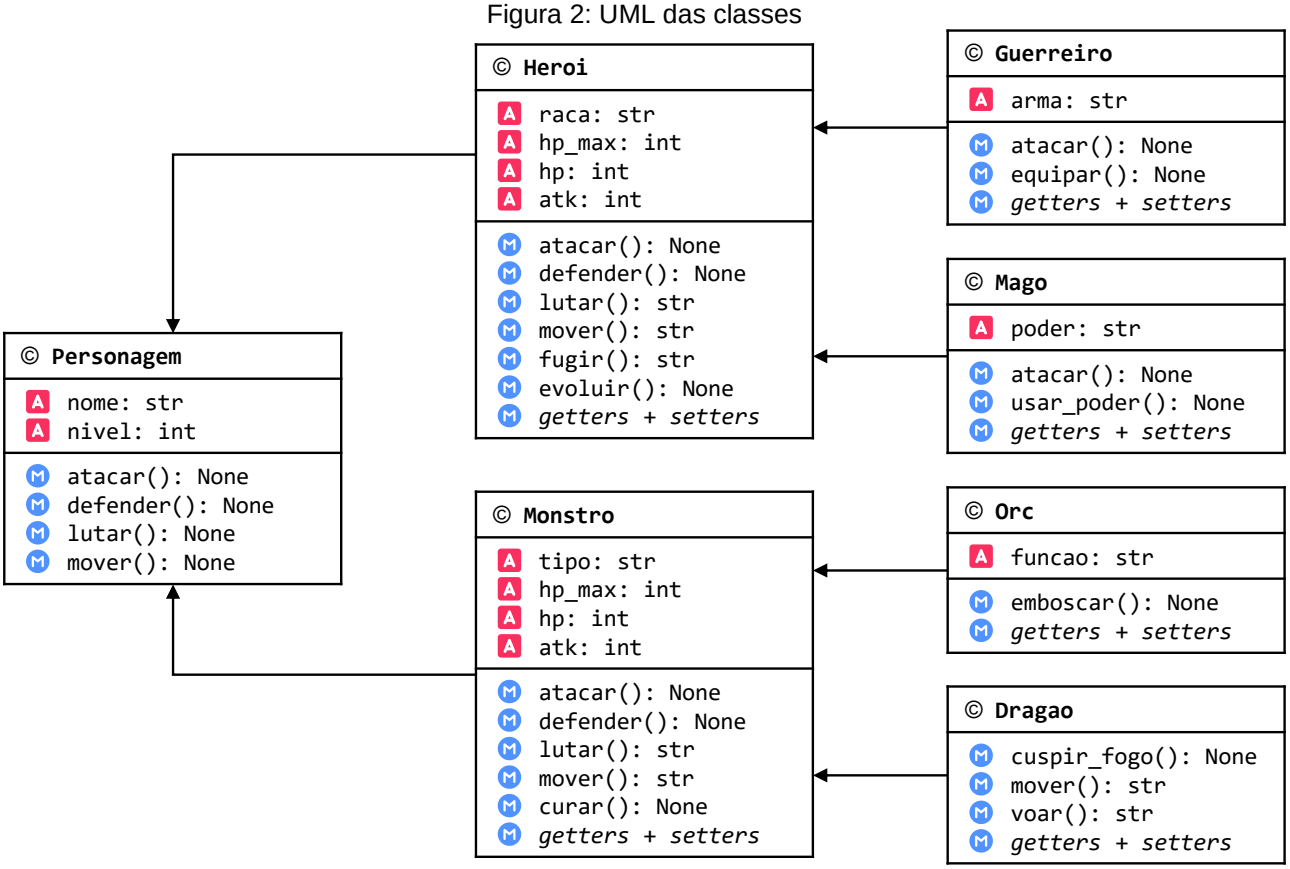
- Heroi e Monstro herdam atributos e métodos de Personagem
- Guerreiro e Mago herdam atributos e métodos de Heroi
- Orc e Dragao herdam atributos e métodos de Monstro

O encapsulamento foi empregado por meio dos *getters* e *setters*, utilizados para acessar e manipular atributos.

O polimorfismo foi utilizado nos casos em que alguns métodos foram sobrescritos para adaptar-se a nova classe. A exemplo: o método atacar é sobrescrito em diversas classes, assim como a forma de lutar de Heroi se distingue de Monstro.

O diagrama UML das classes é mostrado a seguir e nele é possível identificar o que foi descrito previamente nas tabelas. Para mais detalhes a respeito das classes, consulte o código em: https://github.com/mcalheiro/iartes-modulo03/tree/master/projeto_final.

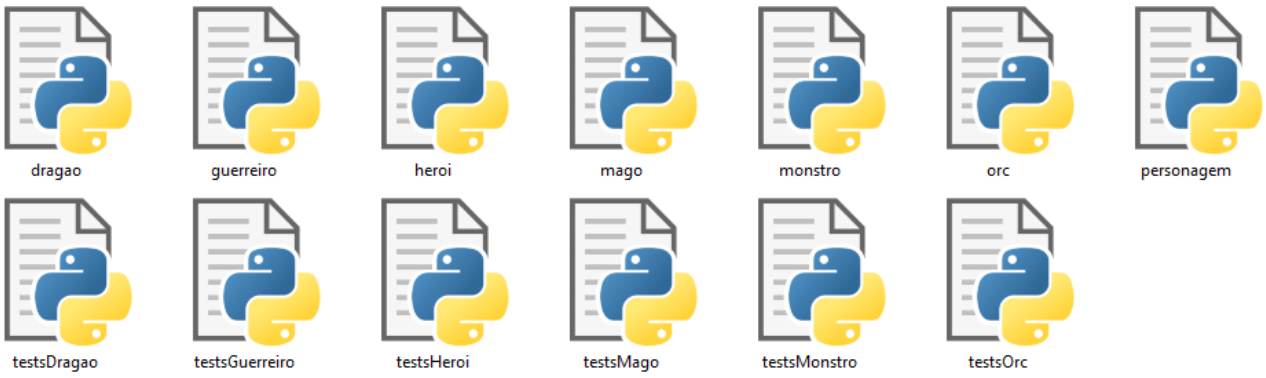
Figura 2: UML das classes



3 Cobertura do código

O código foi escrito em módulos, de modo que cada classe esteja em um arquivo. A metodologia aplicada foi TDD (*test-driven development*). Contudo, para a classe abstrata Personagem não foram escritos testes, devido a seus métodos serem abstratos.

Figura 3: Módulos do projeto



3.1 Cobertura em 50% do projeto

Visto que temos 7 classes, considerou-se que a metade do projeto seria uma vez que 3 delas estivessem prontas. Sendo assim, nesta etapa haviam sido escritas as classes Personagem, Heroi e Monstro. Para obter a cobertura fez-se:

```
coverage run -m pytest testsHeroi.py testsMonstro.py
coverage report -m
```

A essa altura, a classe Heroi possuía 12 testes prontos e a classe Monstro possuía 10 testes. Esta diferença se dá porque Heroi possui 1 método a mais. O resultado foi:

```
Name                Stmts   Miss  Cover   Missing
-------------------------------------------------
heroi.py               86      3    97%   17, 85, 117
monstro.py             80      0   100%
personagem.py          13      0   100%
testsHeroi.py          57      0   100%
testsMonstro.py        45      0   100%
-------------------------------------------------
TOTAL                 281      3    99%
```

3.2 Cobertura em 80% do projeto

Ao escrever mais 2 classes (totalizando 5), analisou-se novamente a cobertura. Agora, as classes Guerreiro e Mago também estavam prontas, com 4 testes cada.

```
coverage run -m pytest testsHeroi.py testsMonstro.py testsGuerreiro.py testsMago.py
coverage report -m
```

E obteve-se máxima cobertura em todas as novas classes (Guerreiro e Mago).

```
Name                  Stmts   Miss  Cover   Missing
---------------------------------------------------
guerreiro.py             25      0   100%
heroi.py                 86      3    97%   17, 85, 117
mago.py                  25      0   100%
monstro.py               80      0   100%
personagem.py            13      0   100%
testsGuerreiro.py        25      0   100%
testsHeroi.py            57      0   100%
testsMago.py             25      0   100%
testsMonstro.py          45      0   100%
---------------------------------------------------
TOTAL                   381      3    99%
```

3.3 Cobertura em 80% do projeto

Ao escrever mais as ultimas 2 classes (totalizando 7), atingiu-se 100% do desenvolvimento. Agora, as classes Orc e Dragao também estavam prontas, com 1 e 3 testes respectivamente. Executou-se mais uma vez o pytest com coverage

```
coverage run -m pytest testsHeroi.py testsMonstro.py testsGuerreiro.py testsMago.py testsDragao.py testsOrc.py
coverage report -m
```

Mais uma vez obteve-se máxima cobertura em todas as novas classes (Orc e Dragao), e o projeto inteiro apresentou cobertura de 99% de cobertura dos testes. Os pontos indicados

como *missing* no arquivo **heroi.py** foram analisados e não aparentam gerar problemas, portanto a equipe finalizou o desenvolvimento do projeto.

```
Name                  Stmts   Miss  Cover   Missing
---------------------------------------------------
dragao.py                14      0   100%
guerreiro.py             25      0   100%
heroi.py                 86      3    97%   17, 85, 117
mago.py                  25      0   100%
monstro.py               80      0   100%
orc.py                   15      1    93%   12
personagem.py            13      0   100%
testsDragao.py           21      0   100%
testsGuerreiro.py        25      0   100%
testsHeroi.py            57      0   100%
testsMago.py             25      0   100%
testsMonstro.py          45      0   100%
testsOrc.py              15      0   100%
---------------------------------------------------
TOTAL                   446      4    99%
```

4 Conclusões

O desenvolvimento deste projeto trouxe benefícios a equipe, pois alguns tiveram pouco ou nenhum contato prévio com TDD. Notou-se que utilizar esta metodologia para escrever programas torna a validação do código eficiente e garante alta cobertura, uma vez que quase tudo que será programado já está contemplado por testes.

A dificuldade inicial da equipe foi definir o contexto da abstração, pois todos tinham ideias muito distintas e pouco claras, mas o orientador da disciplina foi muito colaborativo em ajudar o time a definir um ponto de partida. Durante o desenvolvimento, a dificuldade foi o retrabalho, pois em alguns momentos a equipe decidiu mudar atributos e métodos de algumas classes a pós criar os testes, precisando refatorá-los. Contudo, tais decisões foram tomadas para que as classes fizessem mais sentido.

Notou-se que conforme o desenvolvimento avançava, menos testes eram necessários, pois as novas classes estavam reaproveitando código já previamente validado de suas superclasses. Vale destacar também que a modularização dos arquivos permitiu com que os membros da equipe trabalhassem ao mesmo tempo, acelerando o desenvolvimento sem o perigo de gerar conflitos no gerenciador de versões.