

**Programação Modular**  
Documentação

**Trabalho Prático 2 - Cartas na Mesa**  
**Implementação do jogo de cartas**  
**Pôquer Texas Hold'em**

Alunos

---

Andre Taiar Marinho Oliveira  
Gustavo Henrique Alves Pereira

---

Professor  
**Douglas Macharet**

Departamento de Ciência da Computação  
UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Belo Horizonte, Minas Gerais

Maio / 2015

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Implementação</b>	<b>1</b>
2.1	Regras . . . . .	1
2.2	Decisões de Implementação . . . . .	5
2.3	Estrutura do programa . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Testes</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Conclusão</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Referências</b>	<b>13</b>

# 1 Introdução

[Definição de jogo de cartas]

Este segundo trabalho prático da disciplina de Programação Modular tem o objetivo de familiarizar o aluno com as etapas de análise e projeto de um sistema referente a um jogo de cartas. Para tal fim, serão utilizadas ferramentas vistas em sala, especialmente UML e Padrões de Projeto.

## 2 Implementação

A implementação do trabalho prático foi realizada após cuidadosa análise do problema, começando com a escolha do jogo e compreensão de suas regras, e verificação das soluções possíveis, utilizando as boas práticas de programação. Estas boas práticas incluem os fatores de qualidade de software vistos em sala de aula e aplicados ao primeiro trabalho prático, bem como o uso dos padrões de projeto, que são soluções bem conhecidas de problemas em desenvolvimento e também se baseiam nos referidos fatores de qualidade.

### 2.1 Regras

As regras utilizadas para o trabalho serão aqui descritas. Elas são tão próximas do jogo real quanto possível, segundo [1]. Excluem-se casos não aplicáveis, a exemplo das “cartas mortas”: uma carta de algum modo danificada ou marcada não pode ser utilizada em jogo. Pela natureza da implementação aqui utilizada é impossível que alguma carta esteja de algum modo marcada.

O jogo de Pôquer é jogado entre dois ou mais jogadores que disputam uma série de partidas uns contra os outros. Cada jogador recebe cartas de um baralho padrão, baralho este definido como formado por cartas definidas pela combinação de quatro símbolos, chamados naipes, e 13 valores. Com as cartas recebidas cada jogador forma uma mão de cinco cartas. Cada mão possível é associada com uma categoria que permite uma comparação com outras, assim univocamente determinando vitórias ou empates entre jogadores. Esta comparação é transitiva: se a mão A é mais forte do que a mão B e a mão B é mais forte que a mão C, a mão A é mais forte que a mão C. Os jogadores realizam apostas na mesa de que sua mão será a mão mais forte ao fim do jogo. A soma das apostas colocadas na mesa é chamada de **pote** (do original **pot**). Caso um jogador não deseje continuar na partida

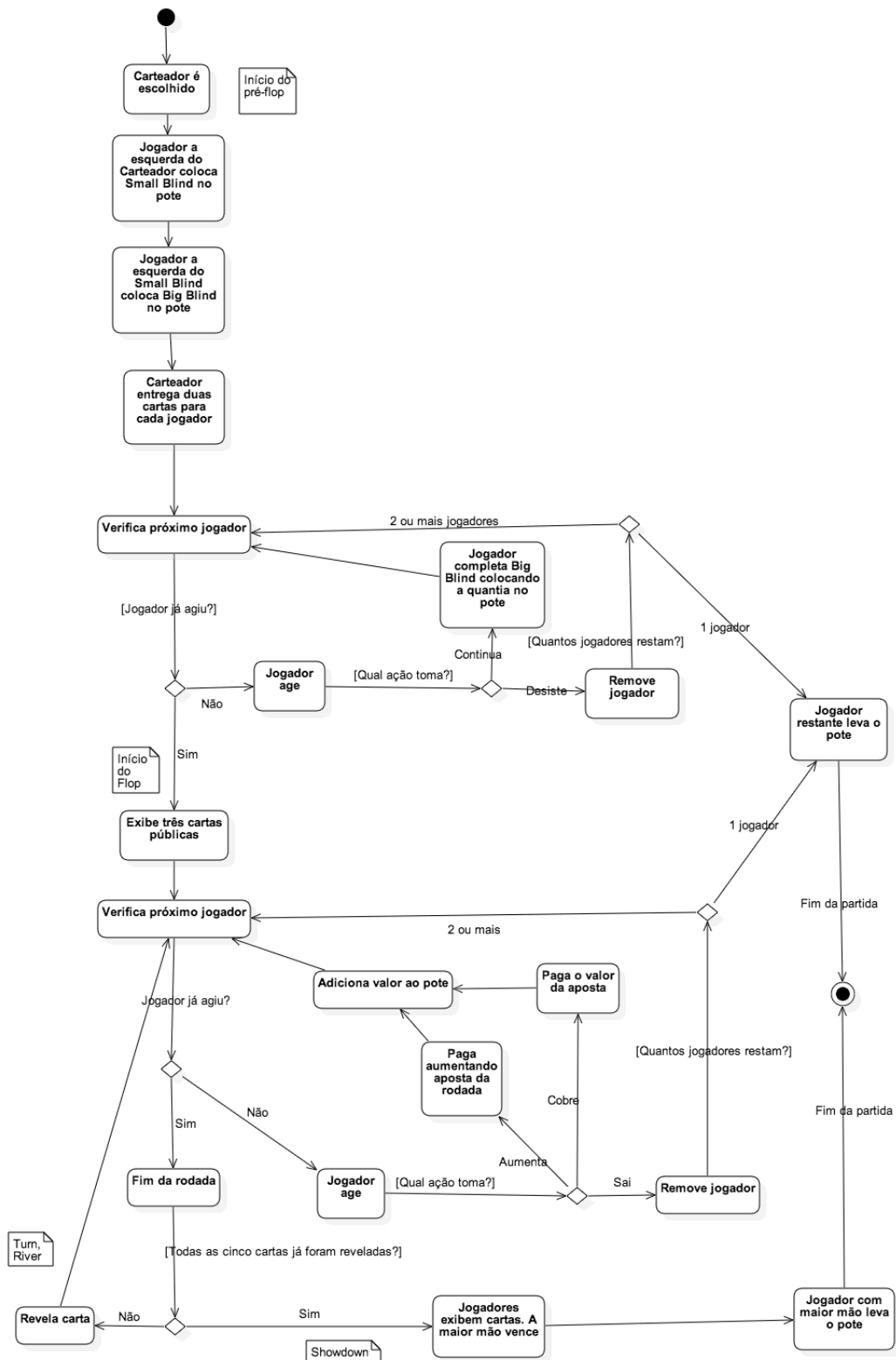


Figura 1: Diagrama de atividades

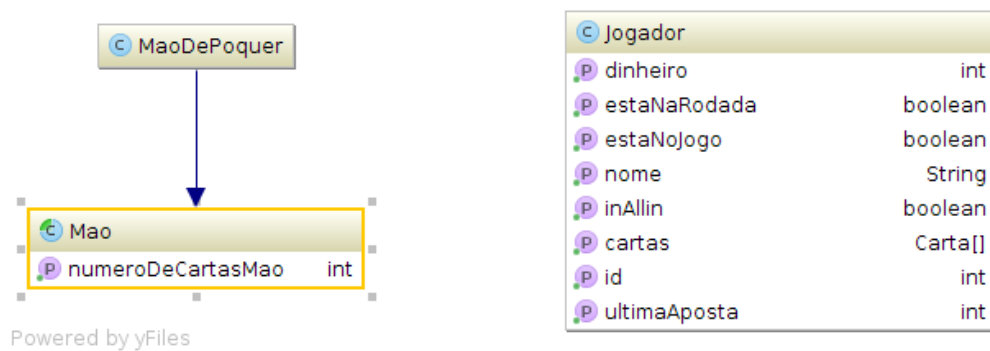


Figura 2: Diagrama de classes: Jogador

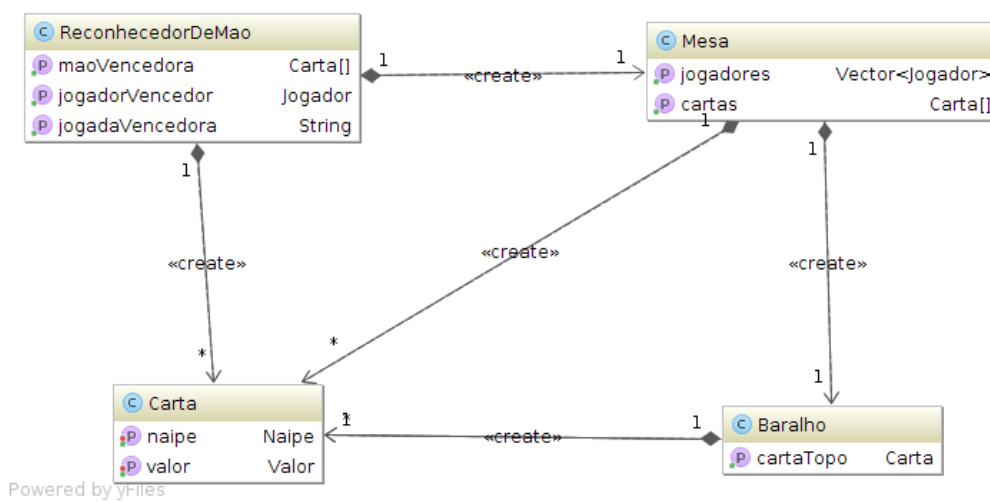


Figura 3: Diagrama de classes: Jogo

ele pode deixá-la, recusando qualquer chance de ganhar o pote e ao mesmo tempo não recuperando qualquer quantia que tenha lá deixado. No fim de cada partida, o jogador remanescente com a mão mais forte ganha o pote, e outro jogo começa. O objetivo é de ganhar o máximo de dinheiro possível numa série de jogos.

Texas Hold'em é uma modalidade de pôquer que comporta de 2 a 10 jogadores. Ela se diferencia especialmente pelo fato de que cada jogador possui apenas duas cartas privadas (ocultas dos outros jogadores), e deve formar a mão utilizando estas duas cartas mais outras três de 5 cartas públicas na mesa.

Cada partida é dividida em 4 rodadas. Em cada rodada há uma fase de apostas, onde os jogadores podem realizar uma de três ações: Desistir, Cobrir ou Apostar.

Desistir: No original, **Fold**. Um jogador que desista nega todas as suas chances de obter o dinheiro do pote, que é disputado pelos jogadores remanescentes.

Cobrir: No original, **Call**. O jogador aumenta sua aposta de maneira a que esta tenha o valor da maior aposta na mesa, colocando este valor no pote. No caso de não haver aumento da aposta na rodada esta ação é chamada "Passar" (**Check**).

Apostar: No original, **Bet**. O jogador realiza uma aposta, colocando dinheiro na mesa. Outros jogadores devem cobrir a aposta feita se quiserem continuar no jogo. Caso uma aposta tenha sido realizada por um jogador e ainda não coberta, o jogador que deseja apostar deve antes cobrir a aposta anterior. Neste caso, a ação é chamada "Aumentar" (**Raise**).

Quando todos os jogadores realizarem suas ações e saíram ou cobriram as apostas o jogo progride para a próxima rodada. Se a qualquer momento da rodada apenas um jogador continuar no jogo devido a desistência dos outros ele ganha todo o dinheiro do pote sem revelar suas cartas. Este evento encerra a partida.

Cada partida ocorre em quatro rodadas, **Pré-Flop**, **Flop**, **Turn** e **River**, e termina com o **Showdown**.

Pré-flop: Um jogador é designado Carteador (**Dealer**). Os dois jogadores localizados à esquerda do Carteador são chamados Small Blind e Big

Blind, e são forçados a fazer uma aposta. O Carteador então entrega duas cartas para cada jogador, que apenas eles podem ver e usar. Então, começando com o jogador a esquerda do Big Blind, os jogadores começam uma rodada de apostas.

Flop: O Carteador coloca três cartas públicas na mesa, chamadas de cartas comuns, que podem ser vistas e utilizadas por todos os jogadores para formar suas mãos de pôquer. Após a liberação das cartas, o jogador a esquerda do Carteador inicia outra rodada de apostas.

Turn: O Carteador coloca uma carta pública adicional na mesa, e o jogador a sua esquerda inicia outra rodada de apostas.

River: O Carteador coloca uma última carta pública na mesa, e o jogador a sua esquerda inicia a rodada final de apostas.

Showdown: Todos os jogadores ainda no jogo revelam suas cartas. O jogador com a mão mais forte ganha o pote, e um novo jogo começa. Em caso de empate, o pote é dividido entre os jogadores com as mãos mais fortes.

## 2.2 Decisões de Implementação

A clareza e determinismo das regras do jogo de pôquer levaram a uma falsa ideia da simplicidade de sua implementação. É simples identificar os estados, mas há uma multiplicidade de pontos de controle e decisões que geram complexidade a um programa que represente o jogo.

As entidades representadas são fieis ao mundo real. Foram criados três pacotes distintos para contê-las: **jogador**, **jogo** e **excecoes**.

Em **jogador** se encontram os itens mais elementares, ligados a cada jogador individual. A classe **Jogador** representa um jogador real, **Mao** representa uma mão de cartas que um jogador possui e **MaoDePoquer** representa especificamente uma mão de cartas do jogo de pôquer. Uma classe mão de pôquer seria suficiente para esta implementação, mas a oportunidade para desacoplar estes dois itens e permitir uma interface pareceu uma boa prática.

No pacote **jogo** foram criadas as entidades que representam o jogo e que o manipulam. **Carta** é uma carta comum de baralho, composta de valor e naipe. **Baralho** é uma coleção de cartas organizada de certa maneira, e que fornece operações intuitivas como embaralhar, retirar e recolocar cartas. **Mesa** é a entidade central no contexto do programa: ela contém jogadores, baralho e cartas. Todo o fluxo do jogo passa pela mesa. Uma entidade tão importante exige um grande cuidado, de modo que foi utilizado o padrão de projeto

Singleton para garantir uma única instância no jogo e evitar uma desconcertante multiplicidade. Mesmo com todo o cuidado tomado, pode-se perceber que `Mesa` é uma classe bastante carregada. Por fim, `ReconhecedorDeMao` é o centro lógico do jogo de pôquer. Ainda que a mesa seja responsável por todo o fluxo de interação com o usuário, o reconhecedor é que irá classificar as mãos jogadas e assim decidir a vitória.

## 2.3 Estrutura do programa

A especificação do trabalho fala em implementar um jogo de cartas. Não é explícita a necessidade de interação com um jogador humano, mas pareceu ao grupo que esta era fundamental para um trabalho interessante. Assim, o programa pergunta o nome do usuário, que ele carregará por toda a execução. No início se decide quem é o dealer, informação que é utilizada para seguir o fluxo dos jogadores. A partir disso o jogador do Small Blind e do Big Blind realizam suas apostas, conforme as regras. Quando o jogador humano não é Blind (que obrigatoriamente aposta) ele tem a oportunidade de sair da rodada sem nada gastar ou de continuar. As cartas da mesa são reveladas, e em cada turno subsequente duas fases são processadas:

**Aposta:** O jogador aposta uma quantia maior ou igual à maior quantia já apostada no turno. Caso ele aposte, o dinheiro é debitado e adicionado ao pote. Existem duas possibilidades para que o jogador aposte menos dinheiro do que o valor necessário: caso ele tenha menos dinheiro, tudo o que tem será debitado e ele entrará em All-in. Caso contrário, por simplicidade o programa irá interpretar que o jogador não tem interesse em continuar na rodada, assim não tendo nenhum dinheiro debitado nesta fase e saindo da rodada.

**Ajuste de aposta:** Quando todos os jogadores terminaram de apostar verifica-se cada jogador remanescente em busca daqueles que não completaram o valor total da aposta por aumento de próximo jogador. Cada um tem então a chance de completar o valor da aposta para continuar ou sair.

A cada vez que um jogador sai da rodada processa-se uma verificação do número de jogadores. Caso exista apenas um remanescente este jogador é declarado vencedor.

O jogo prossegue com apostas e revelação de cartas, até que algum jogador vença por desistência dos outros ou chegue a fase de showdown. No caso



do showdown as mãos são efetivamente comparadas e se declara o vencedor. Em caso de empate o valor do pote é dividido em  $n$  partes iguais para os  $n$  vencedores.

Um ponto importante do trabalho é que as cartas são retiradas do baralho cada vez que são distribuídas. Assim, é realizada a devolução e embaralhamento das cartas toda vez que o jogo acaba.

```

Olá! Bem vindo ao Pôquer Texas Hold 'em PM 2015/1!
Qual é o seu nome?
William Shakespeare
* Dealer: William Shakespeare, Small Blind: Othelo, Big Blind: Hamlet *

=Sua vez, William Shakespeare
William Shakespeare, suas cartas são: 6♦, 4♠
Para continuar na rodada, voce deve completar $10
Você tem $500. Completa $10? <s/n>
s
Pote: $80
=====> Primeira Fase: Flop <=====
Cartas na mesa:
| 5♦ | Q♠ | 10♠ |
Othelo saiu da rodada.
Hamlet saiu da rodada.
Petruchio apostou $3
Horacio apostou $16
Ofelia saiu da rodada.
Catarina saiu da rodada.
Romeu apostou $26

=Sua vez, William Shakespeare
William Shakespeare, suas cartas sao:
6♦, 4♠
Para continuar na rodada, voce deve cobrir $26 ou aumentar.
Você tem $490
O que deseja fazer?
Digite um valor menor do que a aposta corrente para sair da rodada sem gastar mais nada,
ou um valor maior ou igual para continuar.

```

Figura 4: Teste - parte 1

### 3 Testes

Digite um valor menor do que a aposta corrente para sair da rodada sem gastar mais nada,  
ou um valor maior ou igual para continuar.

28

Voce esta apostando \$28

William Shakespeare aumentou o valor da aposta do turno de \$26 para \$28

Petruchio saiu da rodada.

Horacio saiu da rodada.

Romeu saiu da rodada.

\*\*\*\*\*

Jogador William Shakespeare ganhou o jogo.

\*\*\*\*\*

----- Jogadores -----

William Shakespeare: \$615

X Othelo: \$490

X Hamlet: \$490

X Petruchio: \$487

X Horacio: \$474

X Ofelia: \$490

X Catarina: \$490

X Romeu: \$464

-----

Deseja continuar jogando? <s/n>

|

Figura 5: Teste - parte 2

```

X Othelo: $490
X Hamlet: $490
X Petruchio: $487
X Horacio: $474
X Ofelia: $490
X Catarina: $490
X Romeu: $464
-----
Deseja continuar jogando? <s/n>
S
* Dealer: Othelo, Small Blind: Hamlet, Big Blind: Petruchio *
Pote: $54
=====> Primeira Fase: Flop <=====
Cartas na mesa:
| 6♦ | 7♥ | 5♦ |
Hamlet saiu da rodada.
Petruchio saiu da rodada.
Horacio apostou $21
Ofelia saiu da rodada.
Catarina saiu da rodada.
Romeu saiu da rodada.

☞Sua vez, William Shakespeare
William Shakespeare, suas cartas sao:
Q♠, 10♠
Para continuar na rodada, voce deve cobrir $21 ou aumentar.
Você tem $615
O que deseja fazer?
Digite um valor menor do que a aposta corrente para sair da rodada sem gastar mais nada,
ou um valor maior ou igual para continuar.
615

```

Figura 6: Teste - parte 3

Digite um valor menor do que a aposta corrente para sair da rodada sem gastar mais nada,  
ou um valor maior ou igual para continuar.

615

William Shakespeare esta com \$0 agora, em All-in.

Voce esta apostando \$615

William Shakespeare aumentou o valor da aposta do turno de \$21 para \$615

Othelo saiu da rodada.

Horacio saiu da rodada.

\*\*\*\*\*

Jogador William Shakespeare ganhou o jogo.

\*\*\*\*\*

----- Jogadores -----

William Shakespeare: \$690

X Othelo: \$474

X Hamlet: \$480

X Petruchio: \$477

X Horacio: \$453

X Ofelia: \$472

X Catarina: \$490

X Romeu: \$464

-----

Deseja continuar jogando? <s/n>

Figura 7: Teste - parte 4

## 4 Conclusão

Este Trabalho Prático da disciplina de Programação Modular se prestou a familiarizar os alunos com a análise e projeto de um sistema, utilizando um jogo de cartas como produto. Jogos de cartas são bons para tal fim já que podem ser divididos em estados bem definidos, úteis para projeto e verificação. Além disso, o uso de um tema real adiciona um valor pedagógico interessante.

O grupo optou por implementar o jogo de cartas Pôquer Texas Hold'em. Este é um jogo conhecido e com espaço na mídia atual, sendo bastante instigante. Este motivo nos levou ao interesse por implementá-lo.

O objetivo do trabalho é de incentivar o uso das boas práticas de projeto num sistema “real”, isto é, com alguma interação com o usuário. O grupo fez uso de tais práticas especialmente na construção de diagramas, que foram fundamentais para guiar o desenvolvimento. A complexidade dos estados do pôquer tornou esta referência indispensável.

Nem todas as etapas puderam ser satisfatoriamente tratadas, entretanto. A complexidade do problema foi inicialmente subestimada, e rapidamente o projeto se tornou bastante carregado em certos pontos. Esta falha, entretanto, paradoxalmente foi educativa: foram vistas falhas, inconsistências de projeto foram identificadas (ainda que não corrigidas) e a necessidade das boas práticas foi sentida de imediato.

O grupo acredita, assim, ter alcançado o objetivo de compreender a necessidade das boas práticas, especialmente em programas complexos, e ferramentas de apoio, como os diagramas.

## 5 Referências

- [1] Texas Holdem Rules, *World Series of Poker Online* <http://www.wsop.com/poker-games/texas-holdem/rules/>
- [2] JOHANSON, Michael Bradley. {Master's Degree Thesis: Robust Strategies and Counter-Strategies: Building a Champion Level Computer Poker Player. University of Alberta, 2007. <http://webdocs.cs.ualberta.ca/~games/poker/publications/johanson.msc.pdf>