

**FACULDADES INTEGRADAS DE TAQUARA  
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**GERENCIADOR *WEB* PARA CAMPEONATOS ESPORTIVOS**

**JOELSO BATTISTI**

**Taquara**

**2010**

**JOELSO BATTISTI**

**GERENCIADOR *WEB* PARA CAMPEONATOS ESPORTIVOS**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Sistemas de Informação das Faculdades Integradas de Taquara, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação, sob orientação do Professor Me. Émerson Barbiero Hernandez.

**Taquara**

**2010**

Dedico este trabalho a Catiana, minha amada esposa, que muito me apoiou e deu suporte para que eu pudesse concluir este curso.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a meus pais pelo apoio e ensinamentos que sempre me deram. Agradeço pela compreensão, pelos poucos momentos de atenção que tenho dedicado à vocês nesses últimos tempos.

Quero expressar o meu enorme agradecimento a minha amada esposa Catiana pelo incentivo e pela força que sempre me deu. Por não ter me deixado desistir em muitos momentos que vacilei. Pela compreensão dos momentos em que me isolava para cumprir com as tarefas exigidas pelo curso. Obrigado por ter se esforçado tanto cuidando de nossos amados filhos, Sophia e Bernardo, nos momentos em que estive ausente. Prometo dedicar-me muito a vocês a partir de agora.

Agradeço aos meus amigos pelo incentivo e pela força que recebi nesta longa caminhada. Obrigado pelas boas dicas.

Aos professores, pelos ensinamentos, pelos bons conselhos e pela dedicação em nos passar sempre conteúdos atualizados e de relevância. Um agradecimento especial ao Professor Emerson, que me orientou na execução deste trabalho e sempre procurou dar boas dicas para guiar-me pelo melhor caminho.

Enfim, aos meus colegas de curso, com os quais compartilhei bons momentos e ajudaram a fazer desta, uma trajetória única e inesquecível.

## RESUMO

Este trabalho apresenta uma ferramenta *Web* para Gerenciamento de Campeonatos Esportivos. Este sistema tem como intenção automatizar o processo de geração e de gerenciamento de um campeonato, agilizando assim a tarefa de difícil realização quando pelo processo manual. Esta aplicação se propõe a fazer o gerenciamento referente às partidas e seus resultados, como gols e cartões, que seguindo os critérios do formato de competição escolhidos, passará para as próximas fases os times com o mérito pela vantagem conquistada. O desenvolvimento deste sistema consistiu de uma pesquisa junto a entidades esportivas para verificar os métodos de gerenciamento de uma competição e os requisitos importantes a serem levados em conta na organização e manutenção de um campeonato. Outra fase foi a de avaliação de sistemas similares e dos quais, através da observação, extraiu-se detalhes importantes. O sistema desenvolvido apresenta uma interface com formulários para cadastro e listagens que permitem ao usuário otimizá-lo da maneira desejada. Questões importantes e que são apresentadas com mais detalhes são os algoritmos para a geração automática das partidas. Além disso, desenvolveu-se uma função para a geração automática de torneios, que se baseado em informações iniciais referentes à competição o sistema propõe o melhor formato de competição.

**Palavras-chave:** Gerenciamento de Campeonato. Sistema *web*. Esporte.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Casos de uso SISBOL .....	34
Figura 2 – Diagrama Entidade Relacionamento.....	38
Figura 3 – Tela inicial do sistema.....	40
Figura 4 - Interface do sistema .....	41
Figura 5 - Diagrama de Classe Campeonato .....	42
Figura 6 - Diagrama de Classe Time .....	43
Figura 7 - Diagrama de Classe Jogador.....	45
Figura 8 - Diagrama de classes Gol.....	46
Figura 9 – Diagrama de classe de Cartão .....	47
Figura 10 - Diagrama de classes relacionadas a geração de partida.....	49
Figura 11 – Diagrama de Classes de Geração de Partidas para Torneio.....	51
Figura 12 – Tela de cadastro de usuário .....	52
Figura 13 – Tela de cadastro de campeonato .....	54
Figura 14 - Tela de listagem de campeonato.....	55
Figura 15 - Tela de cadastro de time .....	55
Figura 16 - Tela de listagem de times.....	56
Figura 17 - Tela de cadastro de jogador .....	57
Figura 18 - Tela de listagem de jogador .....	58
Figura 19 - Janela de mensagem de erro de permissão .....	58
Figura 20 - Formulário de cadastro de gol .....	60
Figura 21 – Formulário de cadastro de cartão .....	60
Figura 22 – Tela de escolha de campeonato para geração de partidas .....	62
Figura 23 - Representação das partidas num campeonato com 8 times .....	64
Figura 24 – Cadastro de Torneio .....	70
Figura 25 - Mensagem de formato escolhido e tempo entre cada partida.....	71
Figura 26 - Trecho de listagem de partidas para formato pontos corridos com 9 times .....	72
Figura 27 – Listagem de partidas .....	73
Figura 28 - Tabela de classificação .....	74

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – <i>Array S</i> com código de times.....	63
Quadro 2 – <i>Array S</i> com códigos de times embaralhados.....	63
Quadro 3 – Jogos primeira rodada.....	66
Quadro 4 – Jogos segunda rodada .....	67
Quadro 5 – Rodada par, inversão da posição dos times .....	67
Quadro 6 – Rodada ímpar, inversão primeira posição .....	68
Quadro 7 – Jogos primeira rodada (7 times) .....	68
Quadro 8 – Jogos terceira rodada (7 times).....	68

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2</b>	<b>ESTADO DA ARTE</b> .....	12
<b>2.1</b>	<b>ESPORTES COLETIVOS</b> .....	12
<b>2.2</b>	<b>FUTEBOL</b> .....	13
<b>2.3</b>	<b>FUTSAL OU FUTEBOL DE SALÃO</b> .....	15
<b>2.4</b>	<b>VOLEIBOL</b> .....	16
<b>2.5</b>	<b>BASQUETEBOL</b> .....	17
<b>2.6</b>	<b>CAMPEONATOS</b> .....	18
<b>2.7</b>	<b>FORMATOS DE COMPETIÇÃO</b> .....	19
2.7.1	Mata-mata.....	19
2.7.2	Sistema de pontos corridos.....	19
2.7.3	Grupos e Mata-mata.....	21
<b>2.8</b>	<b>CONTAGEM DE PONTOS</b> .....	21
<b>2.9</b>	<b>CRITÉRIOS DE DESEMPATE</b> .....	22
<b>3</b>	<b>SISTEMAS SIMILARES AVALIADOS</b> .....	26
<b>3.1</b>	<b>CB2009A - CAMPEONATO BRASILEIRO 2009 – SÉRIE A</b> .....	26
<b>3.2</b>	<b>PELADEIRO</b> .....	27
<b>3.3</b>	<b>STATFOOT32</b> .....	28
<b>3.4</b>	<b>NACOPA</b> .....	28
<b>4</b>	<b>SISBOL: SISTEMA <i>WEB</i> PARA GERENCIAMENTO DE CAMPEONATOS</b> .....	30
<b>4.1</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA</b> .....	30
4.1.1	Tecnologias e ferramentas utilizadas no desenvolvimento.....	31
<b>4.2</b>	<b>REQUISITOS FUNCIONAIS</b> .....	33
<b>4.3</b>	<b>DIAGRAMA ER (ENTIDADE RELACIONAMENTO)</b> .....	37
<b>4.4</b>	<b>ANÁLISE DO SOFTWARE</b> .....	39
4.4.1	Interface de acesso ao SISBOL.....	39
4.4.2	Cadastro de Campeonato.....	41
4.4.2.1	Diagrama de Classe.....	41
4.4.3	Cadastro de Times.....	42



4.4.3.1	Diagrama de classe.....	43
4.4.4	Cadastro Jogador .....	44
4.4.4.1	Diagrama de Classe.....	44
4.4.5	Cadastro de Gol .....	45
4.4.5.1	Diagrama de Classe.....	46
4.4.6	Cadastro de Cartão .....	47
4.4.6.1	Diagrama de Classes .....	47
4.4.7	Geração das partidas.....	48
4.4.7.1	Diagrama de classe.....	48
4.4.8	Geração de Torneio .....	50
4.4.8.1	Diagram de classes .....	50
<b>4.5</b>	<b>CODIFICAÇÃO DO SOFTWARE .....</b>	<b>52</b>
4.5.1	Codificação da Interface do Sistema .....	52
4.5.2	Codificação Cadastro Campeonato .....	53
4.5.3	Codificação do Cadastro de Time .....	55
4.5.4	Codificação Cadastro Jogador.....	57
5.5.5	Codificação de Gol .....	59
5.5.6	Codificação de Cartão .....	60
5.5.7	Codificação de Partidas de Campeonatos.....	61
5.5.7.1	Gerando Partidas no Formato Mata-mata .....	62
5.5.7.2	Gerando as Partidas para o Formato de Pontos Corridos.....	65
5.5.8	Codificação de Torneio .....	69
5.5.9	Listagem de partidas.....	73
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>75</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>76</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O esporte sempre acompanhou o homem. Muitas modalidades surgiram da necessidade ou do cotidiano das pessoas, como o arco e flecha usados para caça e as lutas surgidas da necessidade de sobrevivência em ambientes hostis. Existe uma infinidade muito grande de modalidades esportivas que acompanham o homem há mais de 4.000 anos, variando de lutas corporais já citadas acima, onde um indivíduo tenta derrubar o oponente, até competições que envolvem um número grande de competidores, como é o caso do futebol. Talvez o mais conhecido evento esportivo seja os Jogos Olímpicos, que tem origem na Grécia Antiga e sobrevive até hoje, com ocorrência de quatro em quatro anos, sempre em países diferentes, envolvendo diversos esportes (DUARTE, 2000).

De maneira geral, o esporte está muito presente na vida das pessoas, muitas pessoas o praticam, gostam de acompanhar e torcer pelo time do coração. Existe um número muito grande de competições sendo disputadas a todo o momento e uma diversidade muito grande de informações a serem levadas em conta e processadas para gerenciar uma competição. Essas informações estão presentes mesmo antes do campeonato iniciar e devem ser organizadas para tornar possível a execução do mesmo de forma segura e ágil. Depois do campeonato iniciado, são muitos os dados que devem ser armazenados, organizados e analisados para que a competição possa ir avançando e destacando cada time de acordo com os méritos conquistados dentro dos critérios do formato do campeonato em questão.

O setor de entretenimento e lazer está sendo apontado como uma indústria que vem apresentando um grande crescimento nos últimos anos e, com uma perspectiva muito boa para o futuro. Uma das modalidades que cresce é a que envolve esportes coletivos. Nestas competições os atletas e clubes se submetem a regulamentos e participam de competições para descobrir quem é o melhor (LIMA, 2009).

Partindo das constatações acima, desenvolveu-se um sistema cujo objetivo é automatizar a geração e manutenção de campeonatos esportivos. A aplicação oferece diversas interfaces, com formulários para que o usuário possa fazer os cadastros necessários de todas as informações importantes para a geração das partidas entre as equipes envolvidas no campeonato e a posterior manutenção da competição.

Desenvolveu-se também uma função para a geração automática de torneios. Baseado em informações já cadastradas para a competição, como número de times a participar, tempo mínimo e máximo desejado para cada partida, hora de início e fim, o sistema faz as

simulações e indica o melhor formato de competição para a situação. Como o processo de definir os confrontos é bastante trabalhoso, desenvolveu-se métodos para que as partidas sejam geradas de forma automática, assim como os árbitros que participarão de cada confronto. Todo o escalonamento dos times e árbitros para cada confronto é realizado na forma de sorteio, sem a possibilidade de interferência por parte do usuário, tornando essa tarefa mais justa e isenta de interesses particulares.

No próximo capítulo, abordar-se-á o estado da arte, descrevendo-se sobre competições esportivas, assim como as principais formas e formatos de competição. Prosseguindo-se no capítulo 3 com uma descrição de alguns sistemas similares avaliados. No capítulo 4 apresenta-se a metodologia de desenvolvimento, sendo demonstradas as principais funcionalidades implementadas no sistema.

## **2 ESTADO DA ARTE**

Nesta seção será feita uma abordagem sobre os esportes, dando ênfase aos coletivos, bem como o problema na administração de campeonatos e utilizando alguns sistemas existentes para exemplificar.

### **2.1 Esportes Coletivos**

Em toda a história da humanidade, o esporte sempre teve considerável importância, principalmente em se tratando de esportes coletivos. Seja ele coletivo ou mesmo individual, tem um papel muito importante como meio de desenvolvimento das inteligências múltiplas e principalmente como uma forma de aproximação e integração das pessoas. Indiferentemente de classe social, crença ou nacionalidade, colocando todos num mesmo patamar, onde todos têm a mesma importância (GARDNER, 2000).

Os esportes coletivos são praticados como atividade recreativa, de forma competitiva e até mesmo com o objetivo da prática de exercícios. O importante que se destaca é o jogo em equipe, onde há a colaboração de todos para atingir um objetivo comum, ou seja, sempre está acontecendo alguma coisa que você pode participar (SCAGLIA, 1999).

Existem dezenas de modalidades esportivas e que, de uma maneira geral, tem uma grande representação social, atingindo desde quem está envolvido nele diretamente, fazendo parte de uma equipe, seja como jogador ou como organizador, até mesmo àqueles que somente gostam de apreciá-lo (GARDNER, 2000).

O esporte tem um papel muito importante para sociedade, não simplesmente como atividade de lazer ou competição, mas também na inclusão social e para ajudar a resolver problemas ligados a saúde e a educação. Também não se pode deixar de mencionar que o esporte aparece em destaque como atividade econômica, gerando muitos empregos, seja dentro dos clubes ou nas empresas que fabricam e vendem produtos com as marcas dos times. Conforme Bourdeu (1983, p. 85), “o esporte é concebido como uma escola de coragem e de virilidade, capaz de formar o caráter e despertar a vontade de vencer, que é a marca dos verdadeiros líderes”.

No Brasil, existem muitas modalidades esportivas disputadas em competições nacionais, estaduais e municipais. Há também um número muito grande de torneios que são disputados entre grupos de diferentes empresas, escolas, bairros e equipes profissionais, que se organizam para competir e ver quem é o melhor. Em nosso país, o esporte é visto com apreço, fazendo parte da cultura do nosso povo, além de ser compreendido como importante instrumento de educação, basta ver a preocupação do governo em tornar o esporte obrigatório nas escolas. Na grande maioria, sabe-se que dentre as diferentes modalidades, o futebol é quase unânime e pode ser considerado uma paixão nacional (BNDES, 2010).

## 2.2 Futebol

Conforme muito bem colocado por Duarte (2000, p. 99) sobre o futebol: “[...] um esporte mundial e de milhões e sem sombra de dúvidas o mais apreciado e praticado”.

A origem do futebol não fica muito evidente e gera diversas discussões, mas o certo é que já vem sendo praticado a milhares de anos. No início era praticado com regras variadas, e com diferentes finalidades, porém a bola sempre estava envolvida. Os primeiros registros de que se tem conhecimento datam de 2600 a.C., na China, onde as disputas ocorriam da seguinte maneira: oito jogadores de cada lado, campo quadrado com 14m, duas estacas fincadas ao chão, ligadas por um fio, bola redonda, com 22 cm de diâmetro, dentro dela cabelos para que ficasse cheia. Os jogadores, sem deixar a bola cair, tentavam com os pés, passá-la além das estacas (DUARTE, 2000).

Na Grécia Antiga aparece um jogo disputado com uma bola feita com bexiga de boi, coberta por uma capa de couro, para os gregos, era o *epyskiros*. Suas regras são desconhecidas, pois ficaram perdidas no tempo. Os romanos também praticavam esportes com bola, detalhes do jogo foram incorporados e adaptados, criando o *harpastum* (DUARTE, 2000).

Na Idade Média, as pessoas não abandonavam a bola e a usavam para praticar diversos tipos de brincadeiras e jogos. Na Inglaterra praticava-se uma espécie de futebol extremamente selvagem, sem regra, sem número de participantes definido. Somente em 1660 começou a haver algum tipo de regulamentação quanto à prática desse esporte. Começou-se a definição das medidas do campo, do número de jogadores, definiram-se as traves, que eram dois postes chamados de arcos com largura de 1m, a bola era forrada de couro e o gol ocorria quando a

bola passava por entre os arcos. O jogo era muito popular e praticava-se sem muita preocupação com regras. A transição significativa aconteceu quando esse esporte passou a ser praticado pelas escolas superiores e pela corte. Na França, era conhecido como *soule* (SCAGLIA, 1999).

Italianos, franceses, ingleses e escoceses reivindicam para si a invenção do futebol. O certo se apresenta difícil de saber, mas todos estes tiveram grande importância na criação do futebol primitivo, pois de diferentes formas todos praticaram e ajudaram a fazer com que esse esporte evoluísse até os tempos modernos, com regras unificadas, padronizadas e praticado por muitas pessoas. O que pode ser afirmado é que a Inglaterra teve o principal papel no surgimento do futebol, pois foi por lá que esse esporte se organizou e espalhou-se pelo mundo (DUARTE, 2000).

Os registros mais precisos e indicadores claros datam de 160 anos atrás. Nesta época criaram-se as regras, definindo juízes para arbitrar as partidas e fazendo com que as regras fossem cumpridas. Na Inglaterra, muitos jovens de classe alta começaram a abandonar esportes tradicionais, como arco e flecha, tiro, esgrima, equitação e, a praticar o futebol. O fato importante foi a fundação da *International Football Association Board*, Londres, em 2 de junho de 1886. Ela era a única entidade responsável por manter, modificar e harmonizar as regras do jogo.

No Brasil a primeira bola a chegar foi em 1894, pelas mãos do paulista Charles Miller. Charles Miller não trouxe só a bola, mas sim calções, camisetas, chuteiras e a bomba de encher a bola. A partir daí começou-se a confeccionar no Brasil esses apetrechos necessários e, o futebol começou a ser praticado com mais intensidade, muito também incentivado por ingleses que passavam ou estavam no Brasil e adoravam esse esporte (DUARTE, 2000).

O futebol é praticado em campos de gramado natural, com delimitações nas partes externas e marcações internas de meio e de tamanho da chamada área, que é o espaço onde o goleiro pode atuar com as mãos. O número de jogadores é de onze para cada equipe, sendo um goleiro e dez em campo. O campo tem dimensões que variam de no mínimo 90m e máximo de 120m de comprimento e, mínimo de 45m e máximo 90m de largura (CBF, 2010).

Como mencionado no primeiro parágrafo deste tópico, o futebol é o esporte mais praticado no mundo e arrasta multidões. Na grande maioria das chamadas “peladas”, futebol de várzea, o objetivo é a diversão, a integração entre amigos, sem propósitos financeiros, mas hoje esse esporte movimentava milhões. Os clubes arrecadam muito com os sócios que pagam mensalidades, propagandas e com a cobrança de entrada nos jogos. Os jogadores mais

destacados ficam famosos e assediados e costumam ser negociados por milhões de dólares. É um negócio muito lucrativo (SOUTO, 2010).

### **2.3 Futsal ou Futebol de salão**

Esta é uma modalidade oriunda do futebol, pois se joga praticamente da mesma maneira, onde uma equipe de jogadores disputa contra outra equipe, onde os dois tentam levar a bola com os pés até a trave do campo adversário. Esse esporte é praticado normalmente em quadra, em ambientes fechados. A quadra pode ter o piso de cimento, madeira, ou outro material sintético com característica dureza; as linhas que demarcam o campo devem ser bem visíveis, com 10cm de largura. Para a prática desse esporte foi desenvolvido uma bola especial, menor que a usada no futebol, com características de não quicar muito. O calçado usado para a prática desse esporte é o tênis, com características especiais, como baixo perfil e sola com bastante aderência (DUARTE, 2000).

O número de jogadores é de apenas cinco para cada time. Os jogos, como no futebol de campo, são dirigidos por um árbitro, muito embora já tenham surgido experiências com dois árbitros mais dois fiscais de linha, além de serem registrados por cronômetro. As partidas tem duração de 40 minutos, divididos em dois tempos de 20, com intervalo de 10 minutos (CBFS, 2010). É um jogo muito dinâmico e veloz, os jogadores precisam estar muito bem preparados, pois o desgaste é bastante intenso (SALES, 2010).

O futsal é um esporte brasileiro. Originou-se na década de 40, nas Associações Cristãs de Moços (ACMs), que são associações que pregam o desenvolvimento espiritual, do corpo e da mente. A partir da década de 50 começou a ser exportado para outros países, como Argentina e Uruguai. A partir daí começou a ser praticado em muitos outros países. Um dos motivos da sua grande aceitação é o fato de requerer um espaço menor e ser praticado em ginásios fechados, onde as intempéries como vento e chuva não atrapalham (ACMRio, 2010).

A FIFA demorou um pouco, mas aceitou o futsal como uma nova modalidade esportiva e hoje é quem controla esse esporte. Em 1989 foi realizado o primeiro campeonato mundial, do qual o Brasil consagrou-se campeão. Muitos dos craques conhecidos do futebol, como Nilton Santos, Rivelino, Zico, Mario Sergio, Ronaldo Nazário, Ronaldinho Gaúcho e muitos outros, surgiram no futsal (FIFA, 2010).

## 2.4 Voleibol

Um esporte inventado por Willian G. Morgan, em 1895, na cidade de Holyoke, Massachusetts, Estados Unidos. Morgan era responsável pela recreação na Associação Cristã de Moços, que envolvia jovens e executivos. Esse esporte surgiu para substituir o basquete, pois queriam um esporte relaxante, para que praticassem após o trabalho e o basquete exigia muito material. No início usou-se a própria rede da quadra de tênis e foi desenvolvida uma bola mais leve que se adaptasse ao propósito. O nome voleibol vem de *volley* ou voleio, o ato de jogar a bola constantemente sobre a rede (DUARTE, 2000).

A quadra de vôlei mede apenas 18m de comprimento e 9m de largura. A superfície deve ser plana e não deve apresentar qualquer perigo para os atletas. Existem algumas marcações internas que determinam como e de onde os jogadores podem atacar. No centro é colocada uma rede, sobre a qual os jogadores devem enviar a bola ao time adversário. O objetivo é colocar a bola para o lado adversário, fazendo com que esta toque o chão, enquanto os jogadores do outro time tentam bloquear sua passagem. O jogo é gerenciado por dois árbitros: o de cadeira que é o principal e fica a 50 cm acima da rede e o segundo juiz que fica do lado oposto. Os árbitros podem ser assistidos por dois ou quatro juízes de linha. O número de jogadores é seis para cada time (SILVA, 2010).

O vôlei pode ser considerado um dos esportes com as regras mais simples, isso, segundo Duarte (2000, p. 244) “[...] pode ter sido um dos motivos que fez com que ganhasse o mundo com grande facilidade de aceitação.”. Outro motivo é o fato de ser um esporte de poucos contatos físicos e pode ser considerado pouco perigoso. A divulgação teve a contribuição de soldados americanos que, durante a Segunda Guerra Mundial, na Europa, praticavam esse esporte. A presença no Brasil gera algumas dúvidas, uma versão é a de que começou a ser praticado em Pernambuco, no Colégio Marista de Recife, em 1915. Outra é de que começou em São Paulo em 1916 e 1917, na Associação Cristã de Moços, e essa é a hipótese mais aceita (DUARTE, 2000).



## 2.5 Basquetebol

Como mencionado nas outras categorias esportivas expostas, a ACM teve grande participação na invenção de muitos esportes, principalmente os coletivos. No caso do basquete, James Naismith, um canadense, criou esse esporte a pedido do diretor do Instituto Técnico da Associação Cristã de Moços. A intenção era criar um esporte para resolver o problema que surgia com o rigoroso frio do inverno. O esporte deveria ser disputado em ambientes fechados, fazer com que os alunos se movimentassem bastante, para que saíssem da monotonia de fazer ginástica todo dia e ser emocionante. Em dezembro de 1891 surgiu o novo esporte (DUARTE, 2000).

É um esporte que requer bastante esforço físico, muita habilidade com as mãos e com as pernas. Envolve muitos jogadores em cada investida que se faz sobre a meta adversária, que é um aro por onde a bola deve ser introduzida. Diferentemente do futebol, deve ser praticado com as mãos, fazendo-se quiques com a bola e avançando na direção da meta do oponente. O jogador não pode andar com a bola, a não ser quicando com ela no piso. Por ser um esporte que exige muito dos jogadores, as substituições podem ser feitas a vontade, tanto que a reserva é formada por 7 jogadores (PASSOS, 2010).

Inicialmente as equipes eram formadas por 9 jogadores, hoje são 5. Os aros ou cestos tem 45 cm de diâmetro e ficam a 3,5m do solo, a bola tem circunferência de 76 cm. A quadra possui 26m de comprimento por 14m de largura. Os jogos têm duração de dois tempos de 20 minutos, ou quatro tempos de 10 minutos. Nos campeonatos americanos as partidas têm duração de quatro tempos de 12 minutos cada. É um esporte que não admite empate, caso isso ocorra é dado uma prorrogação de 5 minutos para desempatar, e esse tempo extra pode se repetir até que ocorra o desempate. (CBB, 2010)

Hoje é um esporte que se utiliza bastante da tecnologia, painéis eletrônicos informam o número de pontos, posse de bola, número de faltas cometidas por cada jogador e podem ser acompanhados por todos, inclusive os jogadores.

No Brasil, segundo os registros, foi introduzido pelo missionário americano Augusto F. Shaw, em 1896, para o Mackenzie College, de São Paulo. O primeiro campeonato disputado no Brasil foi realizado do Rio de Janeiro e foi organizado pela ACM. Hoje o basquete é um dos principais esportes, com participações olímpicas, títulos sul-americanos e pan-americanos, o Brasil também foi bicampeão mundial masculino, em 1959 e 1963 (DUARTE, 2000).

## 2.6 Campeonatos

Todos os esportes coletivos podem ser disputados em forma de campeonatos, onde diversas equipes se enfrentam, ou seja, duas de cada vez, para descobrir quem será a melhor. Cada uma das modalidades esportivas é composta de muitas particularidades, como por exemplo, diferentes jeitos de jogar, diferentes formas de contar a pontuação e de organizar as equipes. Isso requer diferentes maneiras de gerenciar a competição, ou seja, para cada tipo de esporte, a competição deve ser montada para atender as necessidades específicas do esporte em questão. De maneira geral, um campeonato, pode-se dizer que é uma competição, onde participam diversas equipes que vão se enfrentando e, é concedido o título de campeão para aquele que tem o melhor desempenho (COB, 2008).

Como já mencionado na seção anterior, as competições esportivas ocorrem em grande número, envolvendo em muitos casos, uma quantidade bastante grande de times e de diferentes modalidades. Para que esses campeonatos aconteçam, deve ser feita uma organização, envolvendo muitas pessoas, que não jogam em nenhum time, mas participam fazendo o gerenciamento (COB, 2008).

Cada torneio segue um determinado regulamento, que determina as condições e regras às quais as equipes devem seguir. Também é estabelecida uma forma de pontuação para cada tipo de resultado obtido nos jogos. Isso é necessário, nos casos de campeonatos onde os pontos vão sendo somados no decorrer da competição e ao final a soma desses pontos indicará quem levará o título.

No contexto citado acima, sabe-se que existem muitas variáveis envolvidas na organização de uma competição esportiva, principalmente no estágio inicial, onde os jogos ainda não começaram, mas deve ser definido o formato da competição, a tabela dos jogos, prevendo os cruzamentos, os locais e árbitros das partidas. Para quem está organizando, isso pode ser um trabalho árduo e difícil de ser executado, principalmente se feito manualmente, aumentando o risco de erros. Depois de iniciado o campeonato, muitos dados devem ser armazenados, como os resultados das partidas, o número de gols, quem marcou os gols ou os pontos e muito mais. Outro ponto importante a ser citado é a necessidade de se obter informações sobre os times e sobre as competições, não só pelos organizadores e jogadores, mas também pelos torcedores que acompanham, torcem pelo seu time e querem saber quantas vitórias o time obteve (CUNHA, 2008).

## 2.7 Formatos de competição

Um campeonato pode ser organizado de diversas formas. As competições podem se estender por vários meses ou serem muito curtas, onde todas as partidas são disputadas em um único final de semana. Este último normalmente é definido como torneio.

Na sequência são apresentados diferentes formatos de competição.

### 2.7.1 Mata-mata

Pode ser definido como mata-mata, toda competição em que dois times disputam um determinado número de partidas entre si, até que um dos dois seja considerado vencedor e, portanto, passando para a próxima fase da competição. O time perdedor é automaticamente eliminado do campeonato.

O sistema mais comumente adotado é o da partida de ida e volta. Ou seja, uma partida na casa de cada time (AZEVEDO, 2010).

### 2.7.2 Sistema de pontos corridos

Também é denominado como sistema todos contra todos. A definição de pontos corridos vem pelo fato de a contagem de pontos ser única, do início ao final do campeonato. A característica principal deste formato é que cada um dos competidores enfrenta todos os demais. Ao final aquele que obtiver o maior número de pontos será o campeão.

Esse tipo de competição pode ser disputada em turno único, em dois turnos (turno e retorno), múltiplos turnos ou ainda em turnos independente, conforme apresentado a seguir:

- a) **turno único:** cada competidor enfrenta todos os demais apenas uma vez. É um sistema simples, mas que apresenta uma imperfeição que torna injusta as disputas, pois o mando de campo torna-se um fator decisivo na realização das partidas. O fator, “jogar em casa”, tem um papel muito importante no desempenho dos times.

Sendo  $n$  o número de competidores, cada time deverá disputar  $n-1$  partidas. Se o número de times for par, todos os times jogam em cada rodada. Se o número de times for ímpar, em cada um dos competidores deve folgar. Desta forma, ao completar todas as rodadas, todos os times folgarão uma vez;

- b) turno e retorno:** este sistema é similar ao turno único, porém repete-se novamente as partidas do primeiro turno no segundo. A diferença é que, no segundo, inverte-se o mando de campo, ou seja, se a partida entre o time A e B no primeiro turno foi na casa do time A, no segundo turno o jogo deve ser na casa do time B. Este sistema é considerado ideal, pois há um equilíbrio na forma de disputas entre jogos em casa e fora. Como o número de partidas é bastante grande, faz-se necessário limitar o número de times, normalmente não passando de 20 competidores. Sendo  $n$  o número de times, o número de jogos para cada competidor é  $2n-2$ . O número de rodadas é  $2n-2$  se o número de times for par e  $2n$  se for ímpar;
- c) turnos múltiplos:** este formato pode ser utilizado se o número de competidores for reduzido. O ideal é que o número de turnos seja par, para garantir paridade no mando de campo;
- d) turnos independentes:** trata-se de uma variação do turno e retorno, onde os pontos são computados separadamente em cada turno. Este sistema apresenta duas variações: Apertura e cláusula - ou seja, para cada turno proclama-se como campeão aquele que obtiver o maior número de pontos. Pode-se dizer que são suas competições distintas, pois no segundo turno recomeça-se tudo do zero; Fórmula Fraga – é similar ao anterior, porém, os dois campeões de cada turno enfrentam-se para obter um único campeão para o campeonato. No caso de o mesmo time vencer os dois turnos, automaticamente será o campeão (AZEVEDO, 2010).

### 2.7.3 Grupos e Mata-mata

Este formato de competição é também conhecido com sistema eliminatório. Neste sistema cada dupla de competidores se enfrenta, uma ou mais vezes e, aquele que obtiver o melhor desempenho, passa para a próxima fase. O mais comum são as disputas de jogos de ida e volta, onde se joga uma partida na casa de cada competidor. O time que perder é eliminado da competição.

É importante que a competição seja disputada de forma simétrica, onde cada competidor enfrenta o mesmo número de competidores. Para isso, o número de times deve ser  $n^2$ . Qualquer outro número de competidor gera uma assimetria, o que leva a necessidade de fazer sorteio, passando alguns times, automaticamente para a próxima fase, sem a necessidade de jogar.

No caso de haver empate na disputa entre dois competidores, o desempate pode ser obtido de diversas formas. Uma delas é o acréscimo de mais uma partida entre os dois. Outra é a prorrogação do tempo de jogo, onde se joga mais alguns minutos. Neste caso pode ter o sistema de morte súbita, ou seja, quem fizer o primeiro gol é o vencedor ou, a partida se estender até o final do tempo determinado, independentemente de quantos gols ocorrerem. Caso o empate ainda persistir, a próxima etapa são os pênaltis, para consagrar vencedor quem obtiver o melhor desempenho. Pode ocorrer também o sorteio para escolher um dos times como vencedor, o que pode ser considerado por muitos como uma forma injusta (AZEVEDO, 2010).

## 2.8 Contagem de Pontos

Nesta seção não será abordado a contagem interna de pontos de uma partida, ou seja, os gols marcados por um time de futebol ou futsal, os pontos conquistados pelo time de vôlei ou os pontos de um time de basquete. Trata-se dos pontos conquistados inter-partidas, ou seja, quanto vale cada vitória, cada empate. Existem muitas formas de contagem de pontos, os mais comuns são apresentados a seguir:

- a) **sistema 1 - 0**: a cada partida, o vencedor tem um ponto somado a seus pontos. É um sistema comumente usado em esportes que não admitem empate, como vôlei e basquete;
- b) **sistema 2 - 1**: o vencedor ganha dois pontos e o perdedor ganha um. Usado em alguns campeonatos de esportes sem empate, quando se quer evitar a desistência (W.O., abreviatura da expressão inglesa "*walk over*"): mesmo perdendo a partida, o clube ganha um ponto, não jogando, fica com zero;
- c) **sistema 2 - 1 - 0**: o vencedor ganha dois pontos, um ponto para cada equipe em caso de empate e zero ponto para o perdedor. Até os anos 1990, o futebol adotava este sistema de pontuação. É um sistema adotado para os torneios oficiais de xadrez e damas;
- d) **sistema 3 - 1 - 0**: o vencedor ganha três pontos, zero ponto para o perdedor e um ponto para cada equipe em caso de empate. Este sistema é adotado pela FIFA para os certames de futebol a partir dos anos de 1990, com o objetivo de estimular a busca por vitórias, diminuindo os empates. No Campeonato Brasileiro de Futebol e Português de Futebol este sistema foi adotado a partir de 1995;
- e) **sistema 3 - 2 - 1 - 0**: este sistema valoriza a vitória de formas diferentes, ou seja, vitórias largas, onde o time vence por dois ou mais gols de diferença, leva três pontos. Vitória simples leva dois pontos, empate um ponto para cada time e o time derrotado não leva nenhum. Existe também uma variação deste sistema, em que qualquer vitória dentro de campo vale três pontos. Em caso de empate cada equipe leva um ponto e decidem um ponto extra nos pênaltis, a equipe vencedora fica com dois pontos e a perdedora com um (AZEVEDO, 2010).

## 2.9 Critérios de Desempate

Para cada torneio deve haver um regulamento que determina os critérios de desempate, caso ao final da competição times terminem empatados. Normalmente existem vários critérios de desempate, organizados em uma ordem de importância, onde os quais são

analisados para determinar o time que leva vantagem. Quanto maior o número de jogos disputados pelas equipes, menor é a probabilidade de que ocorram empates. Ao contrário do sistema de campeonato eliminatório, em que apenas dois competidores se enfrentam em cada fase, nesse caso o critério de desempate torna-se muito necessário, tendo em vista que em cada fase, ou em cada jogo, um dos times deve ser eliminado. A seguir serão citados os principais, comumente usados:

- a) **saldo:** este é um critério chamado de “saldo de gol” nas competições de futebol e futsal, “saldo de pontos” em basquete e “saldo de sets” ou também “saldo de pontos” em vôlei e, assim se segue nas diferentes modalidades esportivas, cada uma adaptando esse critério às suas particularidades. Esse é um valor numérico resultante da diferença dos gols, pontos, ou sets feitos, e o número de gols sofridos. Esse resultado no futebol resulta da seguinte fórmula:  $SG = GP - GC$  (Saldo de Gols igual a: Gols Pró menos Gols Contra). Este é o critério mais comum e, normalmente é o primeiro a ser considerado, pois mostra uma qualificação de campanha de cada competidor, não apenas quantas vitórias o time obteve, mas o grau de vantagem sobre os adversários;
- b) **vitórias:** este é um critério que não faz muito sentido para esportes que não admitem empate, pois o número de vitórias e pontos tem equivalência. Da mesma forma, é um critério que não tem lógica em ser utilizado para competições que seguem as disputas eliminatórias, neste caso apenas dois times se enfrentam em cada fase e o número de pontos e vitórias se equivalem. A partir do 1970 a FIFA recomendou que os campeonatos valorizassem mais o número de vitórias dos times na competição de futebol do que o saldo de gols como critério de desempate. Isso foi idealizado na tentativa de estimular a busca por vitória, fazendo com que o jogo fique mais estimulante para os jogadores e também para o público que acompanha o espetáculo (FIFA, 2010);
- c) **gols ou pontos marcados:** normalmente este critério é utilizado como o próximo passo para desempate, onde os times tem o mesmo número de pontos e saldo. Neste caso o regulamento determina a vantagem para o time que foi mais ofensivo, ou seja, quem marcou mais gols, obteve mais cestas ou pontos durante a competição;

- d) campanha anterior:** este é o critério mais indicado e mais utilizado em torneios de múltiplas fases. Se dois times obtiveram o mesmo número de pontos numa determinada fase, passa para a próxima fase a equipe que obteve o maior número de pontos (ou mais vitórias, ou melhor saldo) nas fases anteriores do mesmo torneio;
- e) saldo qualificado:** pode haver referência a esse critério também como “saldo balanceado”, é o saldo de gols (ou pontos, etc.). Esse sistema leva em consideração o mando de campo dos jogos em que foram marcados os gols. O mais comum é que os gols (pontos, etc.) marcados pelo visitante são computados em dobro, ou seja, cada gol é multiplicado por dois. No futebol, isso pode ser representado pela fórmula:  $SQ = (2 * GPS) + GPC - GC$  (Saldo Qualificado é igual ao dobro dos Gols Pró marcados Fora, mais os Gols Pró marcados em Casa, menos o total de Gols Contra). No formato de competição eliminatório, em que os dois competidores se enfrentam, o saldo qualificado, normalmente é reduzido ao número de gols marcados por cada time como visitante, dessa forma simplificando os cálculos;
- f) confronto direto:** nos casos em que se esgotaram todos os itens de critérios de desempate que são prioritários e em todos houve empate, além de os dois times possuírem o mesmo número de pontos, qualifica-se o time que venceu a única partida disputada entre os dois durante o torneio. Ou o time que tenha obtido vantagem de pontos ou de saldo na soma das partidas disputadas entre os dois durante a competição. Este tipo de critério torna-se redundante nas competições disputadas de forma eliminatória. Em alguns casos em que a competição é todos contra todos, como o Campeonato Espanhol de Futebol, por exemplo, o critério de confronto direto é o primeiro critério de desempate;
- g) aproveitamento:** este critério não é muito comumente adotado como critério de desempate de competições, mas é bastante utilizado pela mídia quando se necessita fazer comparativos de desempenho entre equipes que tiveram número de partidas diferentes ao longo do campeonato. Normalmente o valor do aproveitamento é dado em percentagem.  $Aproveitamento (\%) = (PC / J*V) * 100 - PC$  (Pontos conquistados no torneio -  $J$ : número de jogos realizados -  $V$ : valor da vitória). Existe outra forma de medir o aproveitamento de uma equipe, e isso se faz através da “Media dos pontos por partida” que pode ser calculado pela seguinte formula:



$MPP = PC/J$  - *MPP*: Média de Pontos por Partida - *PC*: Pontos Conquistados - *J*: número de jogos realizados (AZEVEDO, 2010).

### 3 SISTEMAS SIMILARES AVALIADOS

Os torneios em geral são gerenciados de diversas formas. Cada um, adaptando às suas necessidades um jeito melhor de organizar. Muitos são feitos com planilhas no papel, onde as informações de cada jogo são anotadas e depois, de forma manual, feitos os somatórios e estabelecida às posições das equipes dentro da competição. Outros se utilizam de planilhas eletrônicas para lançar os dados referentes às partidas que vão ocorrendo no campeonato. Em qualquer um destes casos enfrenta-se um trabalho difícil para gerar relatórios do desempenho da equipe, do número de gols de um time, os goleadores do campeonato ou do time que tem a melhor defesa, por exemplo.

Existem alguns sistemas desenvolvidos com o objetivo de fazer o gerenciamento de competições, mas são sistemas bastante simples, onde o formato da competição já está definido e em alguns casos os times já estão cadastrados, pois o sistema é desenvolvido para um campeonato específico com a formatação já estabelecida. Como já mencionado, existem muitas maneiras de organizar uma competição, ou seja, a forma como os times se enfrentam ou como a pontuação é computada. Então, para cada tipo de campeonato, ter-se-ia um sistema diferente.

Muitas das informações referentes a um campeonato são divulgadas pelos meios de comunicação, como jornais, revistas e *sites* especializados no assunto, mas nem sempre a informação que se quer está exposta e para obtê-la passa a ser uma tarefa difícil. Nas próximas subseções deste capítulo são apresentados alguns dos sistemas existentes.

A avaliação de sistemas similares mostrou-se importante, pois deles pode-se extrair muitas informações a respeito da geração e administração de uma competição.

#### 3.1 CB2009A - Campeonato Brasileiro 2009 – Série A

O CB2009A é um sistema desenvolvido para gerenciar o campeonato brasileiro de 2009 da série A. É desenvolvido pela CB2K Tecnologia e oferece uma aplicação para o gerenciamento específico do campeonato brasileiro de futebol. Este software é para *desktop* e pode ser baixado livremente no *site*. Este é um sistema desenvolvido especificamente para o gerenciamento do campeonato brasileiro de futebol. Nele já estão cadastrados os times que

fazem parte da competição. Os dados podem ser atualizados automaticamente via internet, sendo que para isso é necessário se registrar e fazer o pagamento de uma taxa. No sistema, os confrontos já vêm definidos, pois ele é desenvolvido depois do sorteio já ter sido realizado pela CBF (Confederação Brasileira de Futebol). Pelo programa, é possível ver o desempenho do time na competição, acompanhar a tabela geral de classificação, gerar estatísticas como melhor defesa, melhor ataque, gols e número de vitórias (CB2K, 2010).

Este programa está disponível para baixar e ser instalado no computador pessoal sem nenhuma restrição. Porém, não oferece ao usuário a possibilidade de entrar com os resultados das partidas, e essa característica, como já mencionado, só pode ser feito via *web*, acionando a função que faz a atualização automaticamente.

Esse sistema não abre a possibilidade de gerar outro tipo de campeonato. Também, não gera automaticamente a tabela, pois ela já está definida. Dessa forma é um sistema que não pode ser usado para gerenciar outra competição. Além do mais, não é baseado na *web* (CB2K, 2010).

### **3.2 Peladeiro**

O Peladeiro é um sistema que auxilia na organização de partidas de futebol. É desenvolvido pela Interact Web Serviços Ltda. Este é um sistema baseado na *web*. Nele pode-se cadastrar um grupo de pessoas que façam parte de um time. Ao criar um grupo, este usuário será considerado como responsável, ou presidente, e poderá cadastrar os componentes do time, marcar jogos (“peladas”), criar rankings, ter seu próprio fórum de discussão. Cada grupo é independente dos outros existentes, e apenas os usuários cadastrados pelo presidente podem ter acesso aos dados do grupo. Um usuário pode pertencer a mais de um time, ou grupo e caso isso aconteça, ele sempre poderá escolher qual grupo deseja acessar.

O usuário que é presidente do grupo acessa o site e marca uma partida, colocando as informações de data da pelada, data limite de confirmação, localização, custo por pessoa, número mínimo e máximo de jogadores e observações. Ao marcar um jogo, o site envia um e-mail para todos os componentes do time em questão, avisando sobre a nova partida. Para marcar a presença, cada usuário deve acessar o site e confirmar. Depois disso, o sistema envia um e- *mail* para o presidente avisando que o usuário confirmou.

O Peladeiro guarda as informações das partidas realizadas e depois disso é possível gerar alguns tipos de relatórios, como artilharia e cria ranking de pontuação. É possível, através deste sistema, acompanhar o desempenho do time durante um período, muito embora, grande parte das informações só podem ser acessadas pelo presidente (FACIO, 2010).

### 3.3 Statfoot32

O Statfoot32 é um software para gerenciamento, ou acompanhamento de campeonatos de futebol. É desenvolvido pela Callard Softwares. É um software para *desktop*. É um sistema que permite o acompanhamento dos campeonatos francês, português, italiano, inglês, espanhol, alemão, sueco e dinamarquês. Os dados podem ser importados via internet. Depois dos dados estarem no sistema, é possível gerar muitos relatórios sobre a competição como, tabela de classificação, desempenho da equipe fora e dentro de casa, histórico dos jogos entre duas equipes e fazer projeções para o futuro do torneio. É um software que na versão completa é pago, mas que também permite baixar uma versão simplificada, na qual as funcionalidades são reduzidas, mas já se pode ter uma boa idéia do que o sistema é capaz (CELLARD, 2010).

### 3.4 Nacopa

O sistema NACOPA é um gerenciador de campeonato de futebol. É um sistema desenvolvido para gerenciamento de campeonato de pontos corridos. Este aplicativo é relativamente simples, pois é desenvolvido em planilha Excel. O aplicativo é organizado em diversas abas dentro de um mesmo arquivo, sendo que na primeira, é definida a tabela com os confrontos de toda a competição. Os times devem ser dispostos na forma de tabela e depois dos jogos realizados os resultados devem ser inseridos manualmente nos campos correspondentes. As demais abas foram desenvolvidas de forma a mostrar a tabela de classificação, os confrontos que cada time terá durante todo o torneio. Mostra também os gols feitos e sofridos dentro e fora de casa por cada equipe. É um sistema, como já mencionado, que não permite gerar um formato diferente de competição e também, tem uma forma

bastante limitada de gerar relatórios, pois só é possível gerar o que foi citado acima (NACOPA, 2010).

## **4 SISBOL: SISTEMA *WEB* PARA GERENCIAMENTO DE CAMPEONATOS**

O sistema desenvolvido nesse trabalho, o SISBOL, objetiva automatizar o gerenciamento de campeonatos. Permite o cadastro de dados relacionados a uma competição, como times, jogadores, árbitros, estádios, gols e cartões. Depois dos cadastros realizados, a aplicação permite a geração da tabela de confrontos de forma automática para diferentes formatos de competição. Além disso, permite gerar torneios de forma automática ficando a cargo de o sistema avaliar qual o melhor formato a ser adotado em função das informações já cadastradas.

Além do escalonamento das partidas, a ferramenta, de forma automática, faz a escala dos árbitros e dos estádios para cada partida. Depois das partidas geradas, possibilita a geração de relatórios diversos. Destaca-se o recurso que permite gerar a tabela de classificação, onde são levados em consideração os critérios de desempate.

Nas subseções a seguir são descritas as principais tecnologias e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do sistema, bem como as funcionalidades do mesmo. Embora existam muitos cadastros, muitos detalhes não são apresentados aqui. É dada uma atenção especial ao que se considera mais importante. Dentre eles e que merecem destaque, estão os algoritmos desenvolvidos para a geração dos campeonatos e a geração de torneios.

### **4.1 Desenvolvimento do Sistema**

O processo de desenvolvimento do sistema escolhido foi o interativo e incremental. Iniciou-se por implementar os formulários de cadastros e, quando finalizados, desenvolveu-se as classes para a geração das partidas nos diferentes formatos de competição. Cada incremento foi sofrendo ajustes durante o processo de implementação, tendo em vista que no decorrer dos trabalhos sentiu-se a necessidade de adequar detalhes que até então não estavam tão claros. Ao implementar uma nova funcionalidade, em alguns casos, percebeu-se que o cadastro anteriormente já feito necessitava de mais atributos, para tornar possível a manipulação dos dados de forma segura e precisa. Pode ser citado como exemplo o cadastro de campeonato, que depois de concluído, percebeu-se a necessidade de alterações, onde foram

acrescentadas funcionalidades que permitissem controlar a fase atual do campeonato, para facilitar o momento de gerar a nova fase da competição.

Para a codificação do sistema utilizou-se o padrão de arquitetura de três camadas: persistência (base de dados), regras de negócio (lógica do programa) e apresentação que define como e o que vai ser mostrado ao usuário. Optou-se por desenvolver dessa forma, pois isso possibilitou a programação dos componentes de forma isolada em cada uma das camadas.

Para o desenvolvimento utilizou-se o *framework* Adianti, que segue o padrão MVC (*Model-View-Controller*) que provem a interação entre os componentes do sistema (DALL’OGLIO, 2009). O principal motivo da escolha de um *framework* é o fato de deixar transparente muitas operações de baixo nível, principalmente no que diz respeito à comunicação com o banco de dados. Toda a relação com a base de dados usando a linguagem SQL (*Structured Query Language*, ou Linguagem de Consulta Estruturada) é bastante trabalhosa para codificação, além de muitos códigos repetidos por todo o software, e isso foi facilitado com o uso do framework.

#### 4.1.1 Tecnologias e ferramentas utilizadas no desenvolvimento

Para o desenvolvimento do SISBOL foi utilizado um conjunto de tecnologias e ferramentas que foram escolhidas por serem de distribuição livre e por atenderem as necessidades exigidas para o sistema, conforme detalhado a seguir:

- a) **ambiente de desenvolvimento:** para o desenvolvimento do sistema foi utilizado o Eclipse IDE (*integrated development environment*) com o *plugin* para trabalhar com PHP (Hypertext Processor) (ECLIPSE, 2010). Este ambiente foi escolhido por permitir visualizar toda a estrutura de diretórios e arquivos com as classes do projeto, além de mostrar em tempo de compilação erros sintáticos e semânticos. Isso facilitou a codificação, pois a identificação de erros fica evidenciada;
- b) **WampServer:** é um software que integra um conjunto de aplicações necessárias para o desenvolvimento de sistemas *web* (WAPMSERVER, 2010). Ele disponibiliza suporte ao uso de *scripts* PHP localmente. Dispõe do servidor de internet Apache para poder rodar e testar as páginas do sistema, assim como o sistema gerenciador de banco de dados MySQL. Optou-se por este software pela

praticidade de ter em um único sistema os dispositivos necessários para implementação de um sistema *web*, tornando possível rodar o sistema localmente no computador;

- c) **PHP - Hypertext Processor**: foi escolhido por ser uma linguagem que oferece todo o suporte para a necessidade do sistema, tal como suporte a orientação a objetos (DALL'OGGIO, 2009);
- d) **MySQL**: foi o sistema gerenciador de banco de dados escolhido, por ser de fácil utilização e oferecer todo o suporte que se faz necessário para a confiabilidade dos dados armazenados (MYSQL, 2010);
- e) **DBDesigner**: foi utilizado este aplicativo para a montagem do diagrama ER (Entidade Relacionamento) que representa a base de dados. Através dele foi possível gerar o script para a criação das tabelas do banco de dados;
- f) **Jude**: esta ferramenta foi escolhida por oferecer suporte para modelar o sistema com suas funcionalidades. Com este aplicativo proveu-se os diagramas UML (*Unified Modeling Language*) como, por exemplo, os de casos de uso e de classes. Escolheu-se este aplicativo por tornar possível projetar o sistema de forma fácil, descomplicada e intuitiva (JUDE, 2010);
- g) **HTML e CSS**: embora muitas das páginas que são apresentadas foram desenvolvidas utilizando-se recursos do *framework*, que oferece suporte para abstração de código HTML (HyperText Markup Language, que significa Linguagem de Marcação de Hipertexto) na apresentação das páginas, para outras, tornou-se necessário o desenvolvimento sem a utilização deste recurso. As primeiras páginas de acesso, antes de chegar às funcionalidades do sistema, como a página inicial e a de login, foram desenvolvidas na forma de templates HTML com CSS (*Cascading Style Sheets*) para definir o *layout* e as características das mesmas.



## 4.2 Requisitos funcionais

Para o desenvolvimento deste sistema fez-se necessário uma pesquisa junto a *sites* especializados no assunto, como Confederação Brasileira de Futebol (CBF), Confederação Brasileira de Futebol de Salão (CBFS), Confederação Brasileira de Vôlei (CBV), Confederação Brasileira de Basquete (CBB) e outros, que mostravam detalhes sobre competições esportivas. Além das fontes citadas acima, também se buscou informações sobre o assunto junto a clubes que organizam, ou participam de competições e contribuíram com dados importantes. Outro meio usado foi a literatura, principalmente em Duarte (2000).

Após a observação dos sistemas similares e da pesquisa realizada, definiu-se os atores e os requisitos do sistema, conforme mostra a Figura 1.

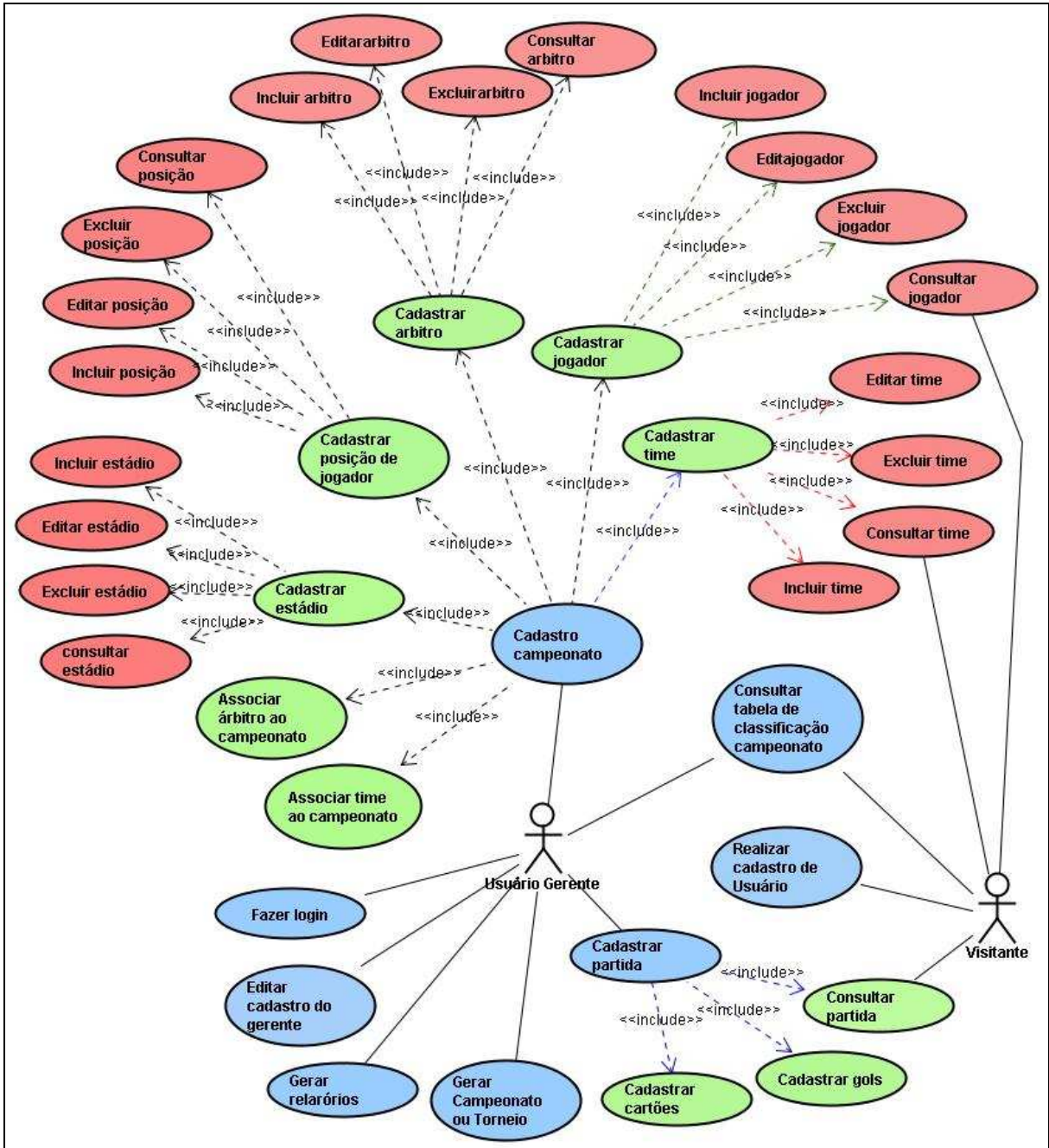


Figura 1 – Casos de uso SISBOL

Fonte: O autor

Como mostra o diagrama, o sistema possuirá dois atores. A seguir uma descrição dos atores da aplicação:

a) **usuário gerente:** este usuário é aquele que fará o gerenciamento da competição.

Terá todos os direitos de acesso aos dados referente aos campeonatos por ele criados. Para se tornar um usuário gerente, basta realizar o cadastro, onde serão exigidos dados que o identificarão. De posse dos dados já cadastrados, como

usuário e senha, poderá fazer *login* ao sistema, realizar os cadastros e criar um campeonato. Poderá também ter acesso a dados de outros campeonatos, porém na forma de visitante, podendo somente fazer a visualização de informações, tendo em vista que os privilégios só serão válidos para os campeonatos aos quais se é proprietário;

- b) usuário visitante:** a aplicação permitirá que qualquer usuário tenha acesso aos campeonatos cadastrados no sistema. Esse acesso será restrito, ou seja, poderá somente visualizar (não editar) informações das competições, como tabela de classificação, partidas do campeonato, gols, cartões, times, jogadores, etc.

Após a análise de sistemas similares e da pesquisa realizada, definiu-se os requisitos aos quais o sistema deve atender, ou quais as funcionalidades desejadas. É apresentado de forma textual, em linguagem natural, para facilitar o entendimento já evidenciando informações suficientes para começar o desenvolvimento, conforme a seguir:

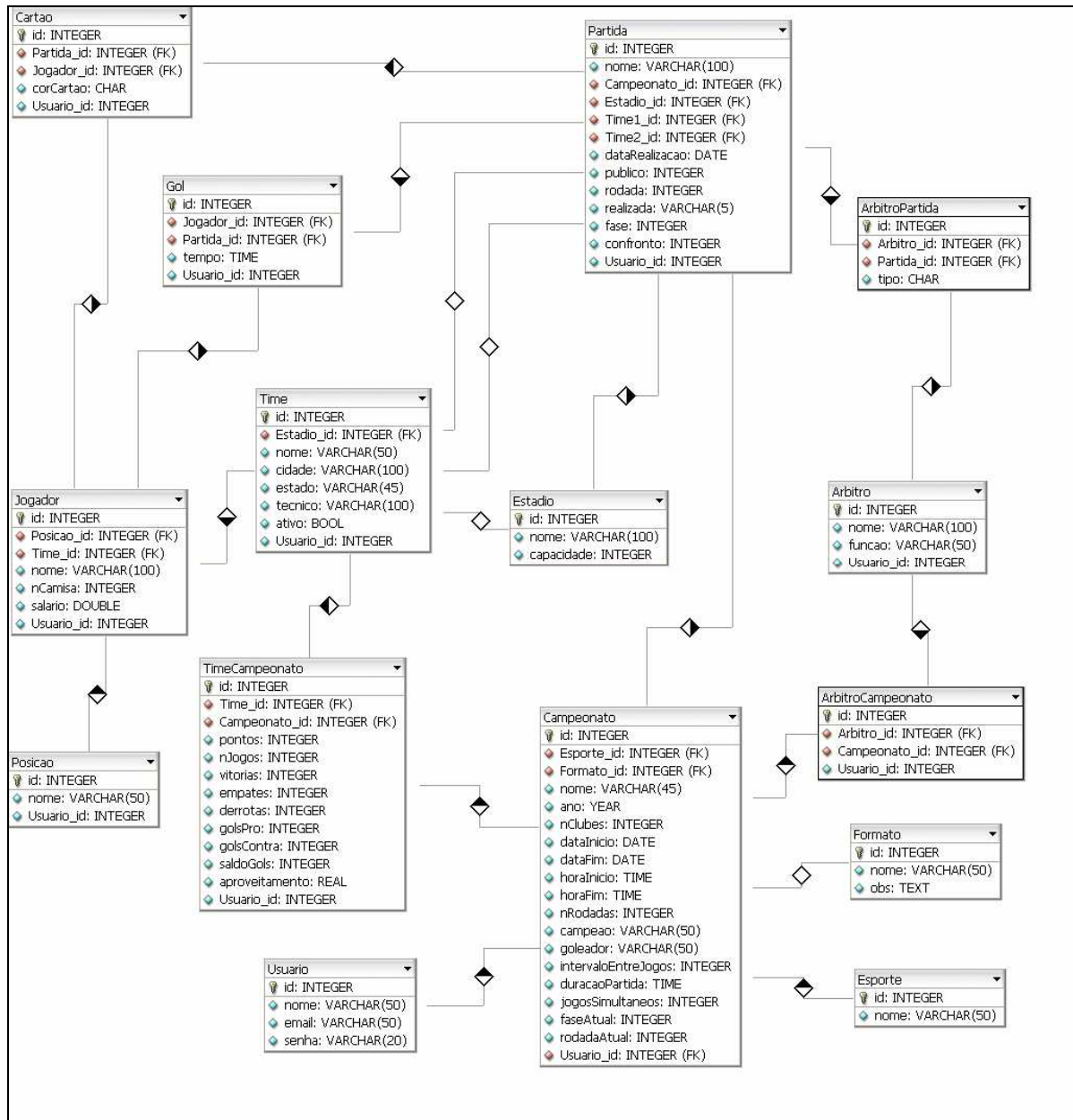
- a) permitir cadastro de gerente ou administrador:** o gerente é o usuário que fará a administração da competição, é ele e somente ele, que terá permissão de acesso para inclusão, alteração ou exclusão de informação do campeonato. Sendo assim, o sistema deve permitir que o usuário faça o cadastro e a partir de então possa ter permissão de criar uma nova competição e fazer a administração da mesma;
- b) permitir acesso de usuário visitante:** o sistema deve permitir que qualquer usuário tenha acesso a leitura, por exemplo, da tabela de classificação, dos gols, cartões e jogadores de um time ou do campeonato;
- c) permitir cadastro de campeonato:** o sistema deve permitir o cadastro de um novo torneio, ou campeonato, tornando possível a inclusão, edição e exclusão de informações referente a competição;
- d) o sistema deve oferecer os principais formatos de competição:** ao criar um novo campeonato, o sistema deve oferecer a possibilidade de escolha entre os principais formatos de campeonatos existentes, como mata-mata e pontos corridos por exemplo;

- e) **permitir cadastro de time:** o cadastro de time se refere a permissão de inclusão, edição e exclusão de time com seus atributos;
- f) **permitir cadastro de jogador:** o cadastro de jogador se refere a permissão de inclusão, edição e exclusão de jogador com seus atributos;
- g) **perimir cadastro de posição de jogador:** o sistema deve permitir a inclusão, edição e exclusão de posição de jogador, ou seja, a posição em que o atleta atua dentro de campo;
- h) **permitir cadastro de gol:** o sistema deve permitir a inclusão, edição e exclusão de gols que acontecem durante as partidas de uma competição;
- i) **permitir cadastro de cartão:** o sistema deve permitir a inclusão, edição e exclusão de cartões que tenham sido aplicados aos jogadores durante o andamento de uma competição;
- j) **permitir cadastro de árbitro:** o sistema deve permitir a inclusão, edição e exclusão de árbitros;
- k) **permitir cadastro de estádios:** o sistema deve permitir a inclusão, edição e exclusão de estádios;
- l) **permitir associar times ao campeonato:** o sistema dever permitir ao usuário adicionar times ao campeonato que deseja gerar;
- m) **permitir associar árbitros ao campeonato:** o sistema deve permitir ao usuário adicionar árbitros, os quais ele deseja que façam parte da equipe de arbitragem da competição;
- n) **o sistema deve ter função para propor o melhor formato de torneio:** o sistema deve oferecer a possibilidade de não ser o usuário a escolher o formato de competição e sim o sistema, depois de analisar informações referentes ao torneio, como horário de início e fim, tempo mínimo e máximo desejado para cada partida, intervalo mínimo entre as partidas de um mesmo time, deve propor a melhor possibilidade de competição;

- o) o sistema deve fazer o sorteio e gerar a tabela dos confrontos:** em posse das informações iniciais, como times, intervalo entre partidas, data de início e outros, o sistema deve gerar a tabela das partidas do campeonato;
- p) o sistema deve sortear automaticamente os árbitros para as partidas:** ao gerar os confrontos para a competição o sistema deverá fazer o sorteio dos árbitros para cada partida;
- q) o sistema deve definir um estádio para cada partida:** ao sortear os confrontos, o sistema deverá definir um estádio para cada partida. Nos casos de jogos de ida e volta, os jogos devem ser um em cada estádio dos times envolvidos no confronto;
- r) o sistema deverá passar os times mercedores para as próximas fases:** nos formatos de competição em que existirem fases, o sistema deverá, após considerar todos os critérios da competição, passar para a próxima fase os times que obtiverem os melhores desempenhos;
- s) o sistema teve ter funções para gerar relatórios:** deve dispor de funções para gerar relatórios como a tabela de classificação, times, jogadores, gols e cartões do campeonato, tabela de confrontos.

### 4.3 Diagrama ER (Entidade Relacionamento)

Gerou-se o diagrama ER mostrado na Figura 2, após a modelagem dos casos de uso, para facilitar o entendimento da estrutura da base de dados e o relacionamento existente entre as tabelas. Definiu-se este diagrama para tornar possível uma melhor visualização e, para que o banco de dados tenha coerência com as classes que foram geradas durante o desenvolvimento.



**Figura 2 – Diagrama Entidade Relacionamento**

Fonte: O autor

Conforme pode ser observado na Figura 2, muitas tabelas representam exatamente uma entidade, porém outras tornaram-se necessárias para tornar possível o relacionamento entre as entidades a elas ligadas. Isso ocorreu nos chamados relacionamentos muitos para muitos, ou seja, onde uma entidade pode ter relação com várias instâncias da outra e vice-versa.

Como exemplo, pode ser citado a entidade “ArbitroCampeonato”. Neste caso um campeonato pode possuir muitos árbitros. Da mesma forma, um arbitro pode ter relação com

vários campeonatos. Sendo assim, tornou-se necessário a criação de uma entidade intermediária para que esta relação seja registrada.

A entidade “TimeCampeonato” que liga o time ao campeonato ao qual ele está associado, também foi utilizada para guardar informações referente a situação do time na competição. Pode ser citado, por exemplo, o número de jogos já disputados na competição e número de gols. O motivo dessa escolha foi pelo fato que estas informações serão usadas para gerar a tabela de classificação. Nesta tabela podem ser obtidos todos os dados que mostram a situação do time no campeonato.

Como a tabela de classificação é uma opção bastante acessada, desta forma ganha-se em desempenho, pois não há a necessidade de mais pesquisas na base de dados, fazendo-se cruzamento de informações para ver, por exemplo, as vitórias e gols de um time, para então determinar a posição deste na tabela de classificação. Do contrário, ocorreriam muitos acessos ao banco de dados, cruzando e calculando itens diversos, o que poderia deixar o sistema mais lento.

## 4.4 Análise do Software

### 4.4.1 Interface de acesso ao SISBOL

Para a interface inicial do sistema optou-se por algo simples, apenas com um menu contendo os itens: Informações, Visitar, Cadastrar Usuário, Login e Contato, conforme ilustra a Figura 3. A seguir um melhor detalhamento de cada um:

- a) **informações:** neste item o usuário tem acesso à informações sobre o funcionamento do sistema. São apresentadas instruções de como proceder para se cadastrar, gerar e gerenciar um campeonato;
- b) **visitar:** através deste item, qualquer usuário terá acesso ao sistema, porém com permissão de somente visualizar dados sobre os campeonatos, times, jogadores e outros;

- c) **cadastrar usuário:** aqui o usuário terá a possibilidade de realizar um cadastro para adquirir se tornar um usuário com permissão de poder cadastrar um campeonato e gerenciá-lo;
- d) **login:** é a porta de entrada ao sistema, informando a identificação do usuário e senha. O usuário poderá acessar ao sistema conforme mostra a Figura 3. Além disso, terá a possibilidade de recuperar senha caso houver esquecido. Para recuperar a senha é solicitado informar um *email* válido para o qual a senha será enviada. Este email deve ser o mesmo registrado no cadastro de usuário;
- e) **contato:** este item dará acesso a informações do administrador do sistema, como *email* para um possível contato.

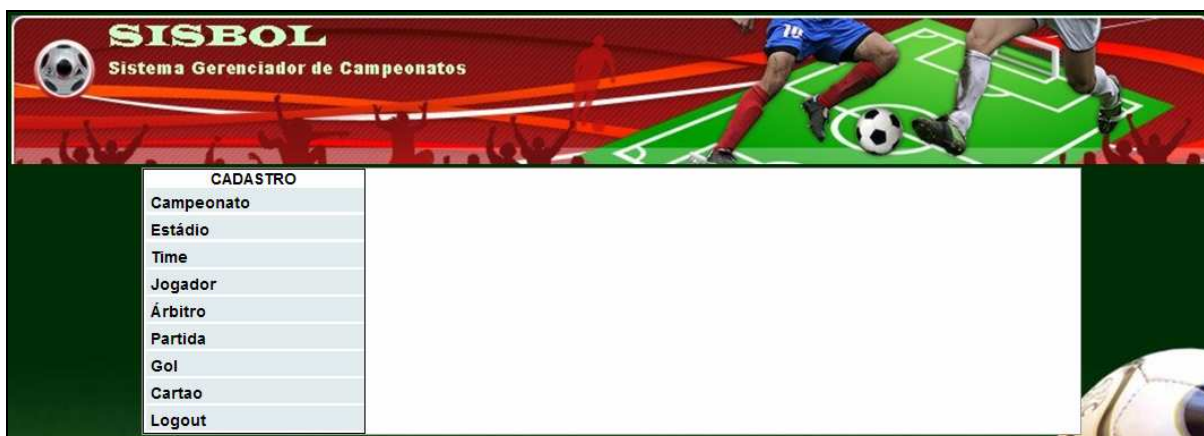


**Figura 3 – Tela inicial do sistema**

Fonte: O autor

Depois de ter acesso ao sistema, o usuário pode acessar os cadastros e realizar consultas referentes aos campeonatos, conforme ilustra a Figura 4. Optou-se em desenvolver uma página mais limpa sem animações e muitas imagens. Ao clicar em campeonatos, por exemplo, o usuário terá acesso a cadastro e consultas referentes a campeonato, como campeonatos existentes e a principal delas, a tabela de classificação, que mostra a situação dos times na competição.





**Figura 4 - Interface do sistema**

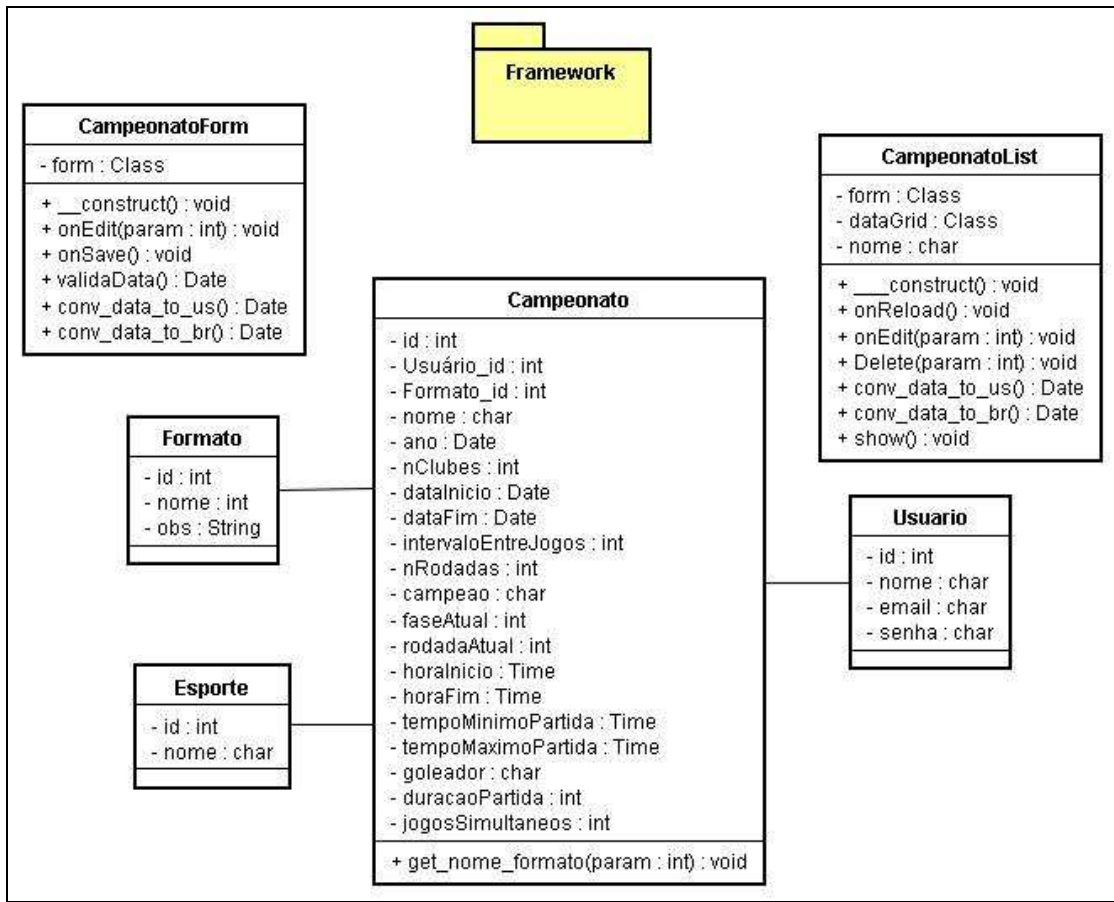
Fonte: O autor

#### 4.4.2 Cadastro de Campeonato

O cadastro de campeonato é um cadastro com informações básicas sobre a competição. Algumas das informações aqui solicitadas serão usadas como pré-requisitos para poder gerar o campeonato, ou seja, para gerar a tabela de confrontos.

##### 4.4.2.1 Diagrama de Classe

O objeto Campeonato defini-se pela classe “Campeonato” que estende a classe “TRecord” do *framework* responsável por prover os métodos de acesso a este objeto na base de dados. Também há a classe “CampeonatoForm” a qual define o formulário de cadastro de um campeonato. A classe “CampeonatoList” é responsável pela listagem dos campeonatos, veja a Figura 5.



**Figura 5 - Diagrama de Classe Campeonato**

Fonte: O autor

Pode se observar a existência do método “get\_nome\_formato” na classe “Campeonato”. Esse método é responsável por buscar na base de dados o nome do formato de competição ao qual o campeonato pertence. Cada campeonato possuirá um gerente, ou seja, o usuário que criar o campeonato passará a ser o gerente desta competição, ficando vinculado ao mesmo.

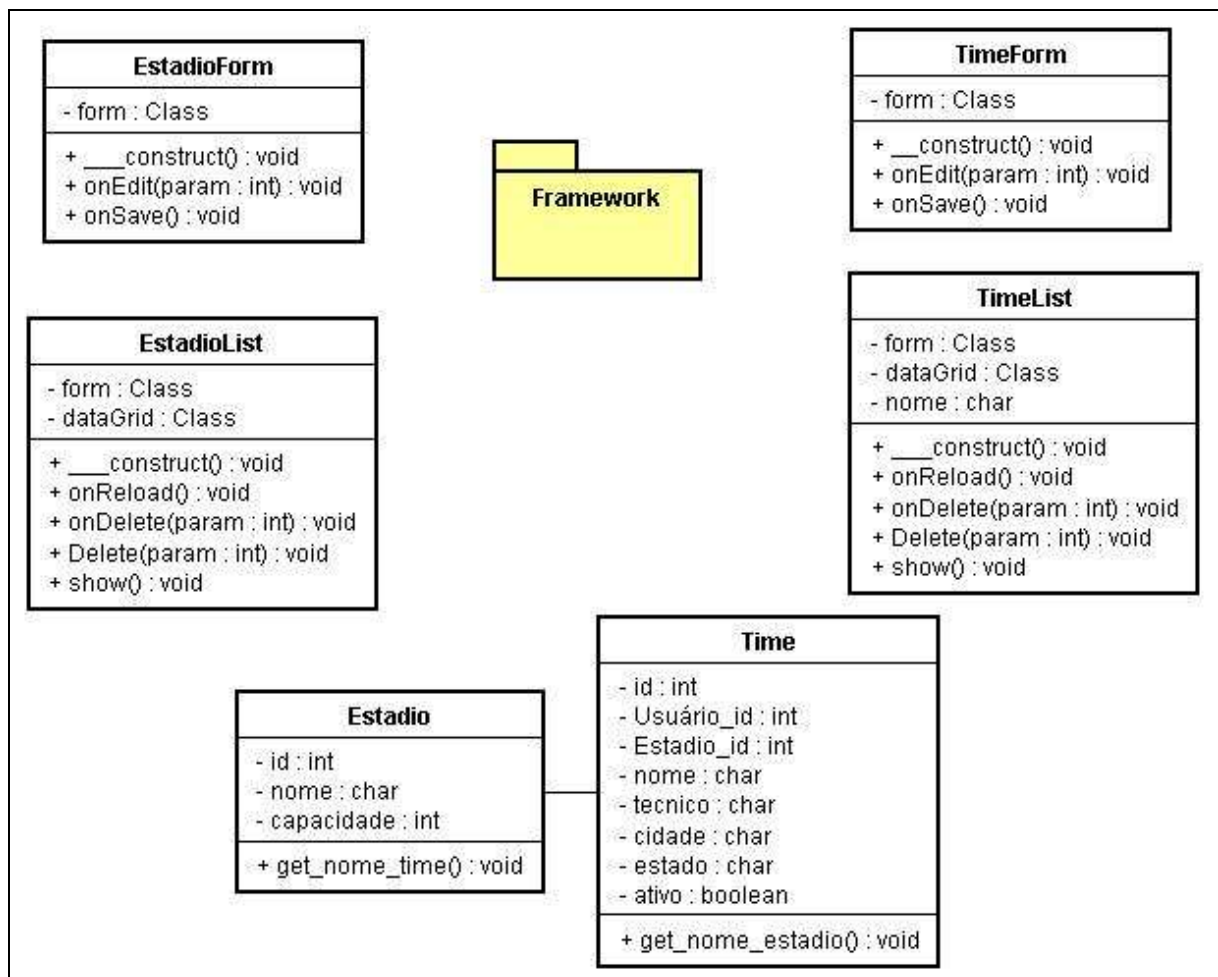
#### 4.4.3 Cadastro de Times

No cadastro de time definem-se os dados referentes à equipe. Ao cadastrar um time, não se exige o cadastro dos jogadores que a compõe, somente informações que identificam a equipe na competição. Os jogadores pertencentes a uma equipe devem ser cadastrados depois de as equipes já terem sido cadastradas, então cada atleta deverá ser associado a uma equipe.

#### 4.4.3.1 Diagrama de classe

O objeto “Time” é definido pela classe “Time”, a qual define seus atributos e métodos necessários. O cadastro de time defini-se pela classe “TimeForm”, assim como a listagem pela classe “TimeList” que é responsável pela listagem dos times.

Não detalhadas nesse documento, mas presentes no sistema, há também as classes “Estadio”, “EstadioForm” e “EstadioList”, do mesmo modo que “Time”, que definem o estádio, veja Figura 6.



**Figura 6 - Diagrama de Classe Time**

Fonte: O autor

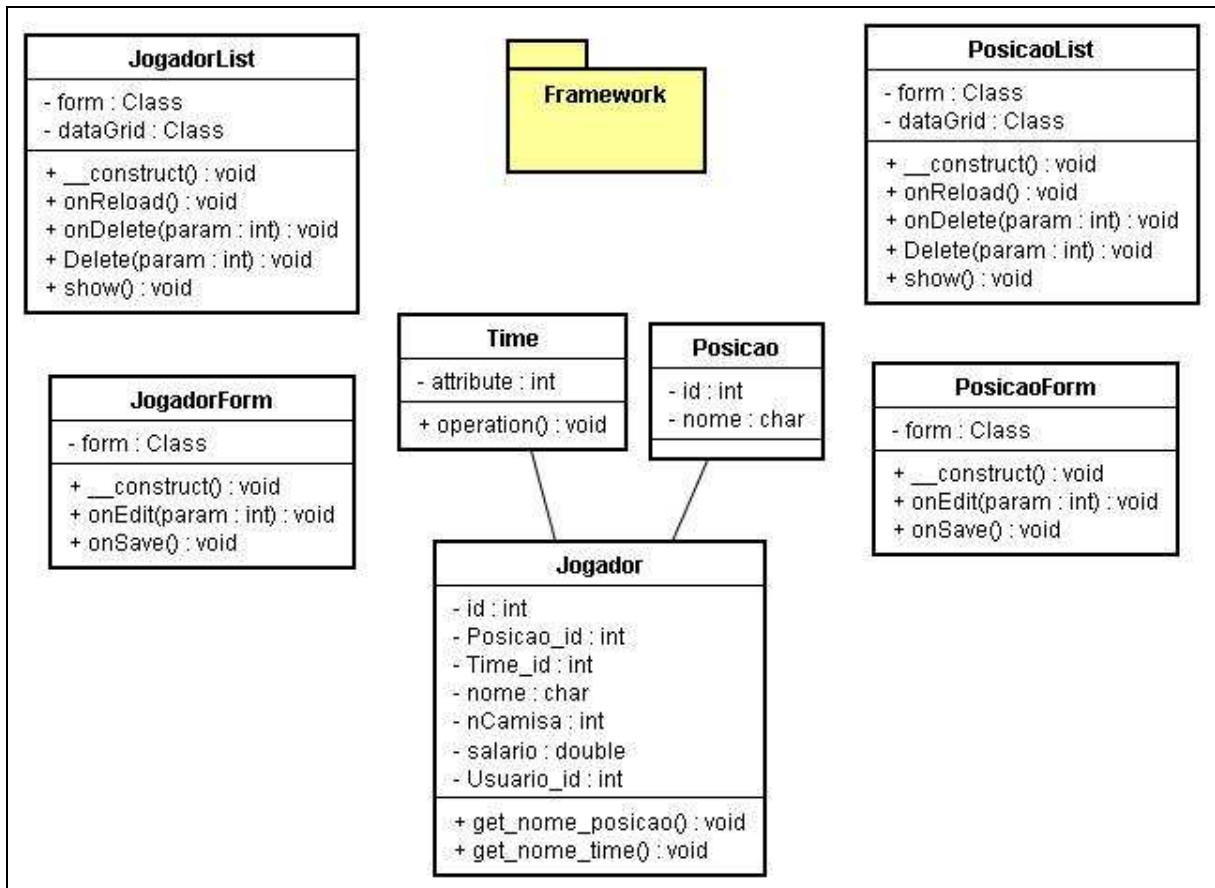
#### 4.4.4 Cadastro Jogador

O cadastro de jogador se refere aos atletas que compõem as equipes. Neste cadastro são solicitadas informações sobre o jogador, que são relevantes para a competição. Embora possa parecer interessante ter mais dados sobre a pessoa, optou-se por simplificar, tendo em vista que o foco é a administração da competição e dados que tenham a ver diretamente com essa atividade. No caso do jogador, associam-se a ele gols e cartões, cadastros estes que são detalhados nos próximos sub-capítulos: cadastro de gol e cadastro de cartões.

##### 4.4.4.1 Diagrama de Classe

O objeto jogador é definido pela classe “Jogador”, como mostra a Figura 7. Cada jogador ficará associado a uma posição e a um time. A classe “JogadorForm” implementa o formulário de cadastro, assim como classe “JogadorList”, implementa a listagem de jogadores.

As classes “Posicao”, “PosicaoForm” e “PosicaoList”, implementam o objeto posição, o formulário e a tela de listagem de posição respectivamente. Decidiu-se por não detalhar este cadastro, apenas apresentá-lo no diagrama para demonstrar o seu relacionamento com “Jogador”. Colocou-se novamente no diagrama a classe “Time” para ilustrar a relação existente entre jogador e time. O id (código identificador) de time aparece como um atributo de jogador, ou seja, identifica o time ao qual o jogador pertence.



**Figura 7 - Diagrama de Classe Jogador**

Fonte: O autor

#### 4.4.5 Cadastro de Gol

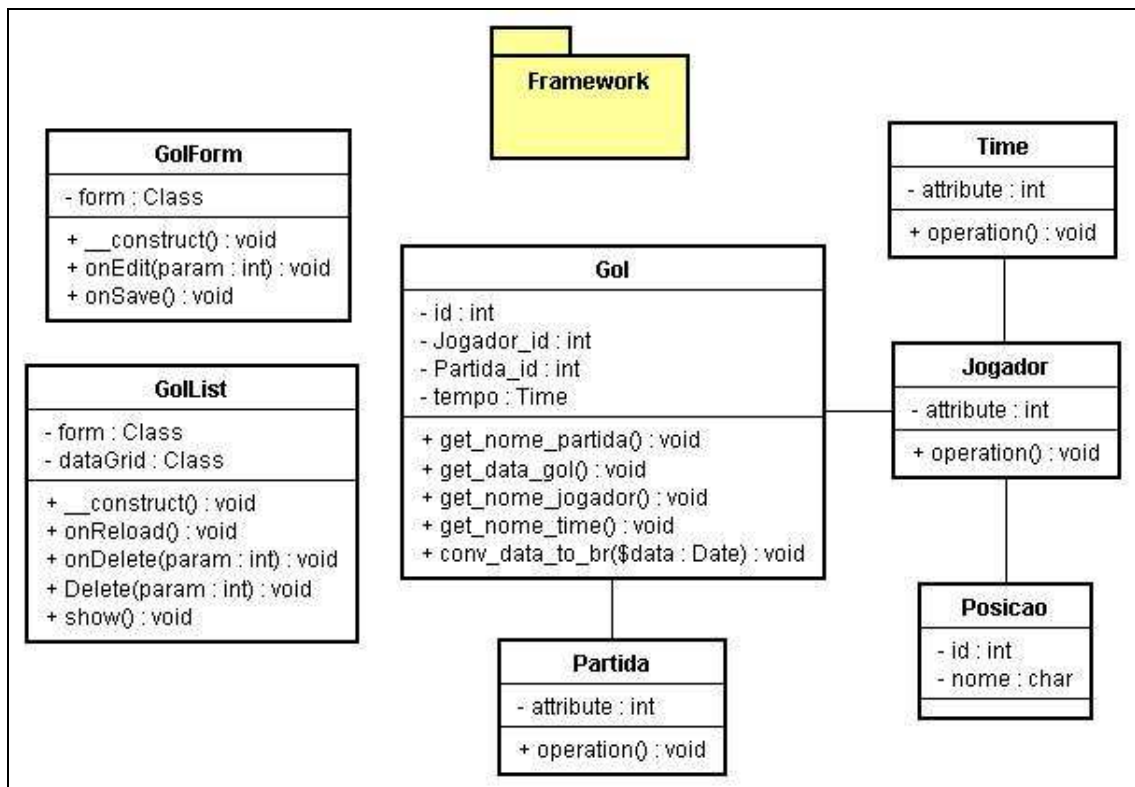
O cadastro de gol pode ser considerado um dos mais importantes do sistema. Os gols marcados por uma equipe são relevantes para definir a vitória de um time em uma partida, ou seja, sai como vitorioso quem fizer mais gols. Os gols definem a eficiência de uma equipe. Pode-se dizer que quanto mais gols, maior a probabilidade de avançar na competição e, de ficar em posição de destaque na tabela de classificação.

Os gols marcados também são usados como critério de desempate entre as equipes para definir a posição na tabela de competição. Os gols pró, ou seja, os gols marcados por uma equipe, por exemplo, são importantes para que um time se destaque em relação ao outro para assumir uma melhor posição..

#### 4.4.5.1 Diagrama de Classe

O gol é definido pela classe “Gol”, assim como a classe “GolForm”, implementa o formulário de cadastro e a classe “GolList” é responsável pela listagem de gols, conforme mostra a Figura 8.

Colocou-se algumas classes, mesmo sem mostrar seus atributos e métodos, para demonstrar o relacionamento existente entre os diferentes objetos que tem relação com gol. A classe “Partida” será mais bem detalhada na seção que mostrará a geração das partidas do campeonato.



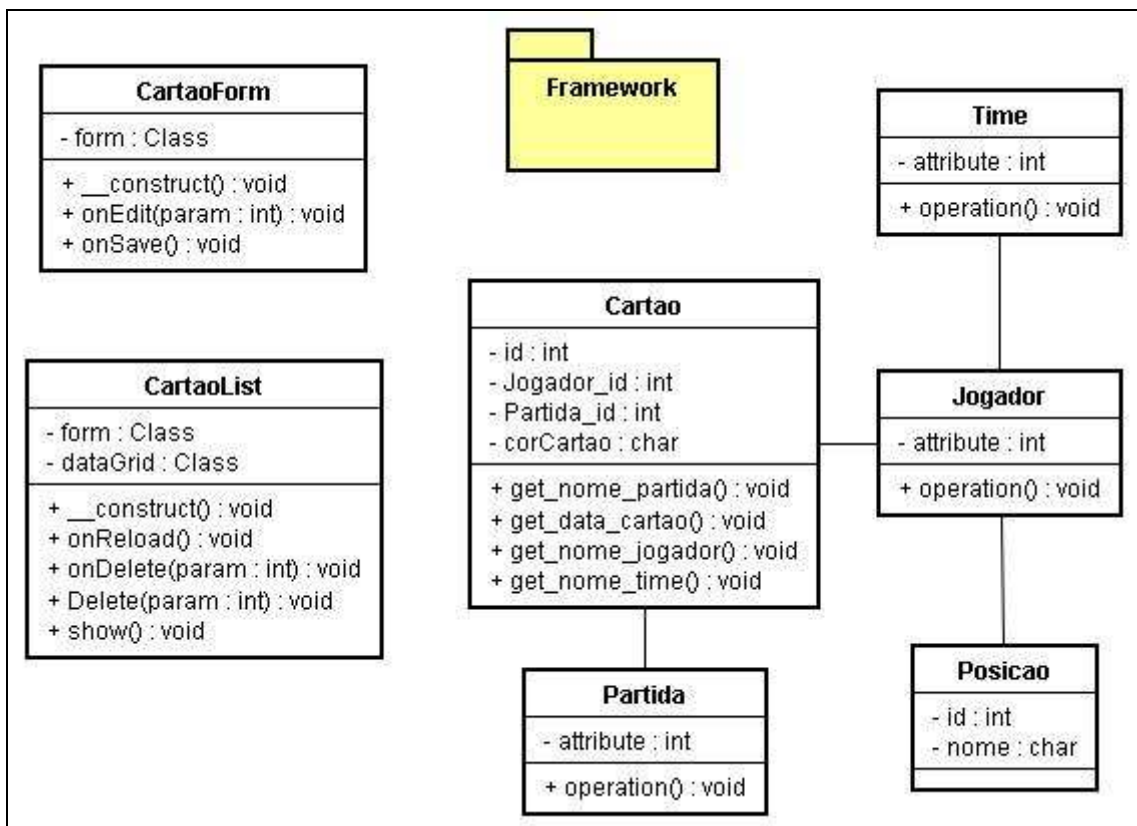
**Figura 8 - Diagrama de classes Gol**

Fonte: O autor

#### 4.4.6 Cadastro de Cartão

Para o cadastro de cartão foi implementada a classe “Cartao”, que define o objeto. As classes “CartaoForm” e “CartaoList” definem o formulário para o cadastro e a listagem dos cartões respectivamente, como mostra a Figura 9. Muito similar ao gol, o cartão também possui ligação com o jogador e com a partida. Colocou-se neste diagrama as classes que possuem ligação direta com o cartão para demonstrar o relacionamento. O cartão é uma informação importante e que pode ser usado como critério de desempate, para decidir qual é o time vencedor e que passará para a próxima fase.

##### 4.4.6.1 Diagrama de Classes



**Figura 9 – Diagrama de classe de Cartão**

Fonte: O autor

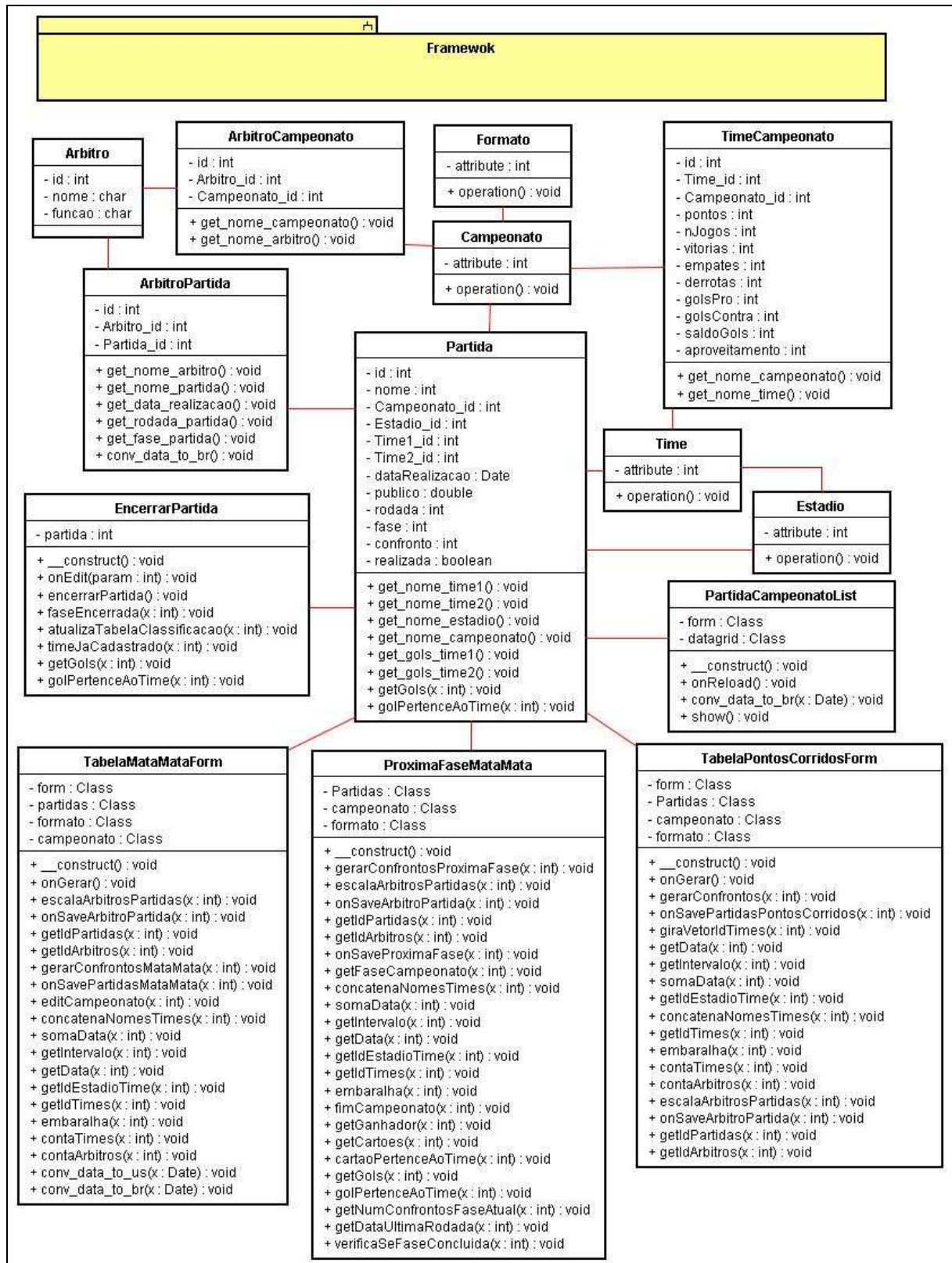
#### 4.4.7 Geração das partidas

Para a geração das partidas desenvolveu-se funcionalidades no sistema de modo que isso seja feito de forma automática. Esta parte do sistema considera-se como principal, ou seja, na geração das partidas está concentrada grande parte da codificação do sistema e as funcionalidades existentes que são disparadas de forma automática, com pouca necessidade de intervenção do usuário.

##### 4.4.7.1 Diagrama de classe

O diagrama de classes que tem relação com a geração das partidas é apresentado a seguir, conforme mostra a Figura 10. Muitas das classes apresentadas no diagrama abstraiu-se os detalhes de atributos e métodos. O objetivo foi de não carregar muito o diagrama e sim apenas mostrar o relacionamento existente. O objeto “Partida” é implementado pela classe “Partida”.





**Figura 10 - Diagrama de classes relacionadas a geração de partida**

Fonte: O autor

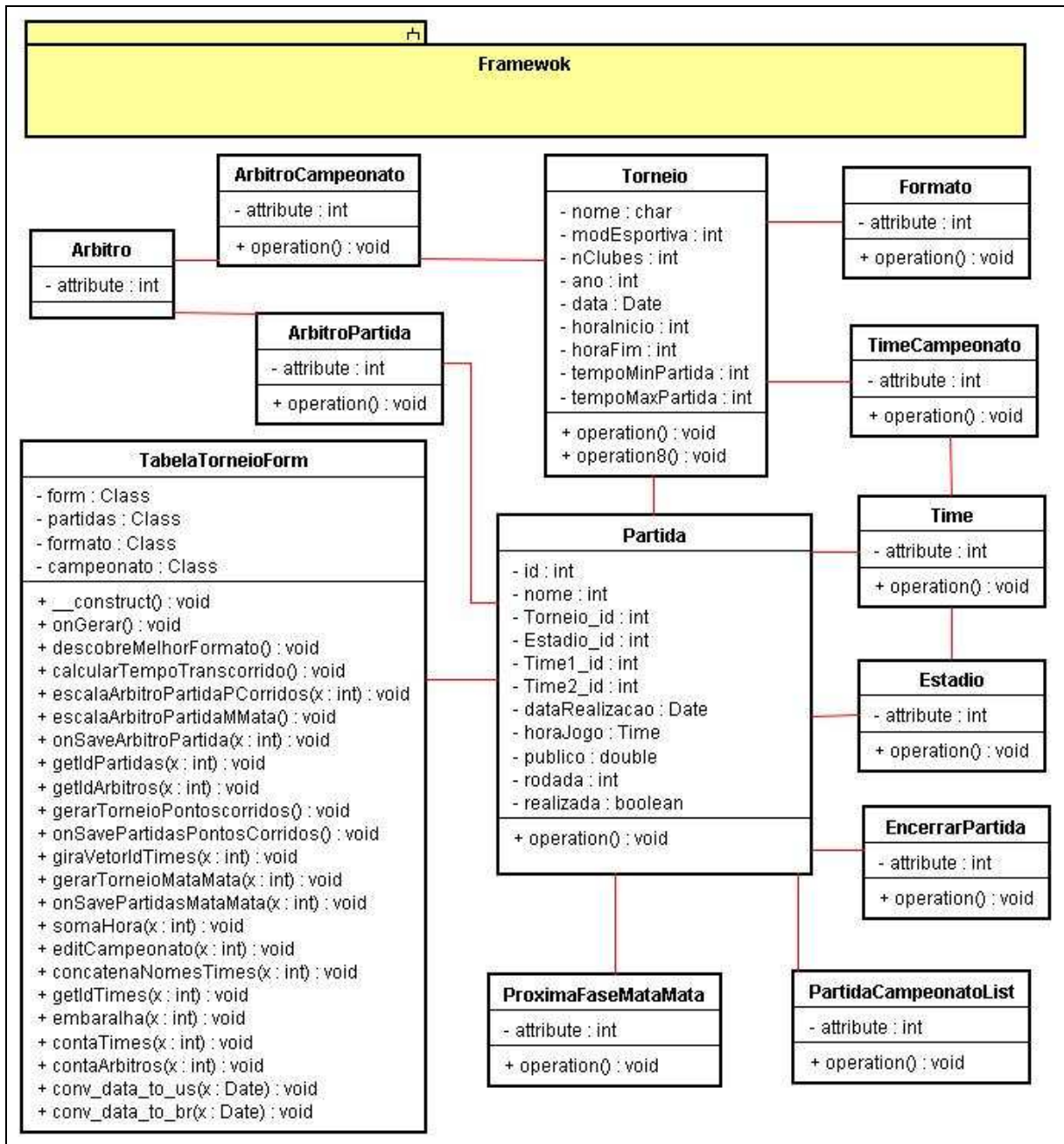
#### 4.4.8 Geração de Torneio

Além da funcionalidade de gerar um campeonato onde o usuário escolhe o formato desejado, desenvolveu-se outra, onde o sistema decide qual é o formato de competição mais adequado. Definiu-se como torneio uma competição que ocorre em um único dia, onde as equipes se enfrentam seguindo os critérios do formato definido, até uma delas consagrar-se campeã.

##### 4.4.8.1 Diagrama de classes

É apresentado aqui o diagrama de classes relacionado com torneio. A classe “Torneio” é que define o objeto torneio. Esta classe é muito similar a classe “campeonato”, pois muitos dados são iguais, porém nesta, tornou-se necessário algumas modificações com o acréscimo de informações relevantes à geração das partidas. Como exemplo pode ser citado o horário de início e fim do campeonato, tempo mínimo e máximo para cada partida. Muitas das classes apresentadas no diagrama são as mesmas utilizadas para a geração de partidas de campeonatos, por isso, abstraiu-se os detalhes de atributos e métodos.

Alguns dos métodos existentes na classe “TabelaTorneioForm”, conforme pode ser observado na Figura 11, a primeira vista, levam a entender que são os mesmos das classes “TabelaMataMataForm” ou “TabelaPontosCorridosForm”, porém existem diferenças no tratamento de muitos dados e na geração das partidas que levou à necessidade do desenvolvimento desta. Neste caso optou-se por desenvolver todos os métodos para geração de partidas, tanto para o formato mata-mata, quanto para pontos corridos, em uma mesma classe, tendo em vista que nesta classe existem métodos que tomam a decisão de qual formato de competição a ser gerado em função das características das informações cadastradas para o torneio.



**Figura 11 – Diagrama de Classes de Geração de Partidas para Torneio**

Fonte: O autor

## 4.5 Codificação do Software

### 4.5.1 Codificação da Interface do Sistema

A implementação da interface de acesso realizou-se utilizando templates HTML para montar a página. O inicial arquivo “index.php” chama um arquivo template HTML, que por sua vez monta a página, chamando outros componentes templates. O gerenciamento dos diferentes arquivos para a montagem do layout da página implementou-se utilizando a aplicação chamada Smarty que tem esta finalidade.

Ao escolher a opção *login*, por exemplo, é chamado um template para a página, junto com o formulário que é montado com a classe “Login.class”. Ao preencher o formulário com usuário e senha, o usuário tem acesso ao sistema. A primeira página do sistema é um arquivo desenvolvido em HTML que monta um menu com as opções para os cadastros de campeonato, times, jogadores, etc, e, a partir daí o usuário poder montar uma competição.

Para se ter acesso ao sistema faz-se necessário o cadastro do usuário conforme mostra a Figura 12. Neste cadastro deve ser informado o nome do usuário, um *email* válido e senha que será a identificação única de cada usuário.



A imagem mostra a interface de usuário para o cadastro de um novo usuário. O título da página é "Cadastro de Usuário" em uma fonte laranja. À esquerda, há uma imagem de uma fechadura metálica. Abaixo dela, o texto indica "Você está acessando o SISBOL" e "Utilize um email válido para realizar o cadastro". No lado direito, há um formulário com três campos de entrada: "Nome:", "Usuário (E-mail):" e "Senha:". Abaixo do campo de senha, há um botão "Cadastrar" em um retângulo amarelo. Na parte inferior esquerda, há três links de navegação: "Cadastrar Usuário", "Editar Cadastro" e "Home", todos em azul.

**Figura 12 – Tela de cadastro de usuário**

Fonte: O autor

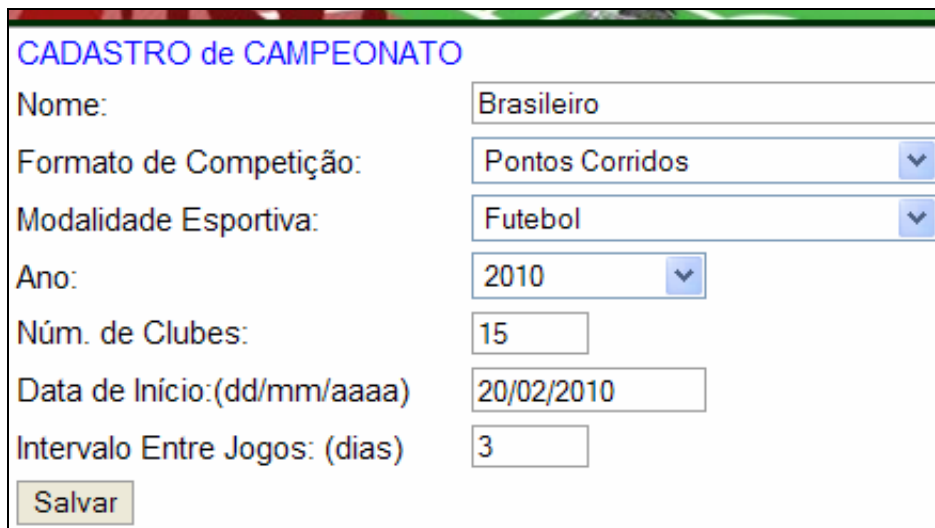
Como pode ser percebido, há uma opção de “Editar Cadastro”. Como o próprio nome já identifica, esta opção é para que o usuário edite seus dados cadastrais, ou seja, pode trocar o usuário e ou a senha. Ao clicar nesta opção, é instanciado a classe “CadastroLoginForm” que é a mesma de cadastro de usuário. Ao preencher os dados de *login* e senha o sistema busca no banco a existência desse usuário e carrega no formulário para que o usuário faça as possíveis alterações.

Para ter acesso ao sistema terá que ser preenchido um formulário com o usuário, que será um *email* válido, e senha. Ao preencher estes campos o sistema busca na base de dados a existência do usuário devidamente já cadastrado e valida a entrada. A partir desse ponto é passando então a exibir a tela de gerenciamento de campeonatos, com um menu de opções dos diversos cadastros. Caso o usuário não seja encontrado, o sistema emite uma mensagem de usuário inválido.

Desenvolveu-se uma função para recuperar senha, a qual aparece junto ao menu de *login*. Entende-se como importante esta opção para que o usuário, em caso de esquecimento, possa recuperar sua senha para poder então, continuar tendo acesso ao sistema. Para que isso seja possível, é solicitado que o usuário preencha um *email* válido, que deve ser o mesmo do cadastro já informado. A partir de então a senha é enviada ao *email* do usuário.

#### 4.5.2 Codificação Cadastro Campeonato

Na tela são solicitadas informações genéricas sobre a competição, como nome do campeonato, formato da competição e número de clubes participantes, entre outros. Algumas das informações terão que ser preenchidas digitando-as, já outras, como por exemplo, o formato de competição, escolhe-se dentre as opções da combo conforme ilustra a Figura 13.



Nome:	Brasileiro
Formato de Competição:	Pontos Corridos
Modalidade Esportiva:	Futebol
Ano:	2010
Núm. de Clubes:	15
Data de Início:(dd/mm/aaaa)	20/02/2010
Intervalo Entre Jogos: (dias)	3

Salvar

**Figura 13 – Tela de cadastro de campeonato**


Fonte: O autor

Ao preencher todos os campos, o usuário deve clicar no botão salvar para que as informações sejam salvas na base de dados. Antes de salvar faz-se uma validação dos campos. Verifica-se se todos foram preenchidos e se a data está no formato válido. Estando tudo certo, capturam-se as informações do formulário, abre-se a conexão com banco de dados e o objeto Campeonato é salvo. A vinculação do campeonato ao usuário implementou-se através da técnica de seções, ou seja, antes de salvar o objeto na base de dados o sistema identifica quem está logado, captura o código identificador do mesmo e o guarda junto ao objeto.

A seguir apresenta-se a Figura 14 que é a tela de listagem dos campeonatos existentes. Nesta tela o usuário, tanto pode utilizar-se da barra de rolagem para encontrar o campeonato desejado, como também, pode preencher o campo para que o sistema busque e mostre a competição desejada.

**CONSULTA CAMPEONATO**

Nome:

		Cód	Nome	Formato	Ano	Núm. Clubes	Data Início
		1	Brasileiro	Mata-mata	2010	8	15/07/2010
		2	Gaúcho	Pontos Corridos	2010	7	20/07/2010

**Figura 14 - Tela de listagem de campeonato**


Fonte: O autor

#### 4.5.3 Codificação do Cadastro de Time

No cadastro de time são solicitadas informações referentes ao time, como nome, estádio, técnico, etc. Para algumas destas informações solicita-se que o usuário digite, já outras podem ser escolhidas em uma lista da combo conforme ilustra a Figura 15, com os campos já preenchidos.


**CADASTRO DE TIME**

Nome Time:

Estádio:  

Técnico:

Cidade:

Estado:  

**Figura 15 - Tela de cadastro de time**

Fonte: O autor

No caso deste cadastro, torna-se importante colocar que, no campo “Estádio” é montada uma caixa de combinação com uma lista de estádios, para que o usuário faça sua

escolha. Esta lista de opções é montada com os estádios que foram anteriormente cadastrados e persistem na base de dados.

Como pode ser percebido, se faz necessário antes do cadastro de time, o cadastro de estádio, para que no momento do cadastro se possa associar o estádio ao time. Antes que as informações sejam salvas faz-se a validação dos dados, verificando se o usuário preencheu todos os campos.

Na tela de listagem, conforme ilustra a Figura 16, desenvolveu-se uma interface para oferecer duas possibilidades de escolha, listar todos os times da competição ou a busca por um time em específico. Para listar todos os times de um campeonato, basta selecionar o campeonato na combo. Para listar um único time, o usuário pode digitar o nome da equipe e clicar em buscar para que seja listado.



**CONSULTA TIMES**

Campeonato.....: Brasileiro

Pesquisa por Nome: [Se preferir Digite o nome do Time](#)

Nome.....:

	Nome Time	Estádio	Técnico	Cidade	Estado
 	Grêmio	Olimpico	Silas	Porto Alegre	RS
 	Internacional	Beira Rio	Celso	Porto Alegre	RS
 	Flamengo	Maracanã	Juca	Rio de Janeiro	RJ
 	Palmeiras	Parque Antártica	Luiz Felipe	São Paulo	SP
 	São Paulo	Morumbi	Ricardo Gomes	São Paulo	SP
 	Corinthians	Parque São Jorge	Mano	São Paulo	SP
 	Atlético Mineiro	Mineirão	Luxemburgo	Belo Horizonte	MG
 	Goiás	Serra Dourada	Adilson	Goiânia	GO

**Figura 16 - Tela de listagem de times**

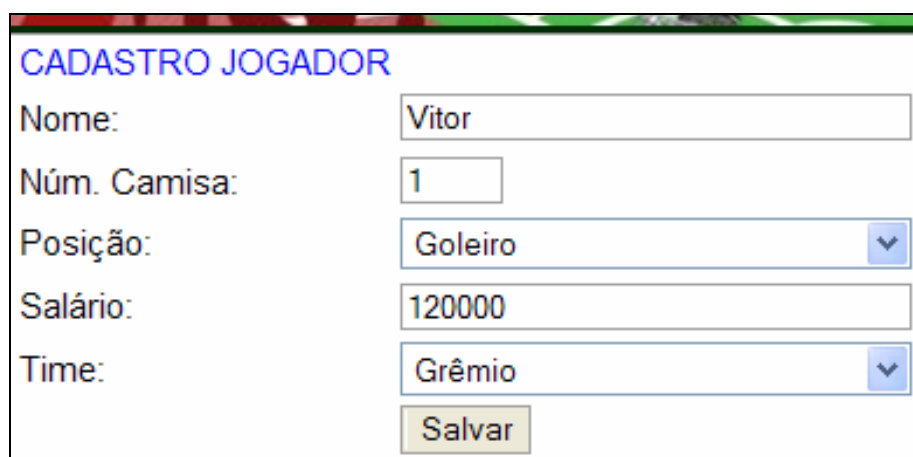
Fonte: O autor



#### 4.5.4 Codificação Cadastro Jogador

Para o cadastro de jogador, conforme mostra a Figura 17, solicita-se poucas informações referentes ao atleta. São solicitadas somente as importantes no que se refere ao campeonato ou na sua relação com o clube.

Algumas informações devem ser digitadas, já outras devem ser escolhidas na lista de opções mostradas na combo. As listas de posições e times são carregadas da base de dados, ou seja, necessita-se que já tenham sido cadastradas.



Nome:	<input type="text" value="Vitor"/>
Núm. Camisa:	<input type="text" value="1"/>
Posição:	<input type="text" value="Goleiro"/>
Salário:	<input type="text" value="120000"/>
Time:	<input type="text" value="Grêmio"/>
	<input type="button" value="Salvar"/>

**Figura 17 - Tela de cadastro de jogador**

Fonte: O autor

A Figura 18 mostra uma listagem de jogador. Essa listagem pode ser feita de duas formas, uma é listar todos os jogadores pertencentes ao time escolhido e outra lista somente o jogador desejado, conforme o nome ditado no campo.

Ao listar os jogadores, o usuário poderá excluí-lo clicando no ícone em forma de lixeira ao lado de cada jogador. Também pode ser feita a edição dos dados cadastrais do jogador. Para isso, basta clicar no ícone a esquerda de cada jogador. Ao escolher a opção de edição, como ação é remetida ao formulário de cadastro de jogador. Os dados do jogador selecionado serão jogados no formulário para que o usuário faça as alterações necessárias.

**CONSULTA JOGADOR**

Time.....: Grêmio

Pesquisa por Nome: Se preferir Digite o nome do Jogador

Nome.....:


		Código	Nome	Time	Camisa	Posição	Salário
		1	Jonas	Grêmio	9	Atacante centroavante	50000
		5	Vitor	Grêmio	1	Goleiro	10000
		7	Fabio Santos	Grêmio	7	Lateral	60000
		8	Ferdinando	Grêmio	6	Volante	80000
		9	Souza	Grêmio	10	Meio-campo	120000
		10	Borges	Grêmio	9	Atacante centroavante	130000

**Figura 18 - Tela de listagem de jogador**

Fonte: O autor

É importante mencionar que tanto a exclusão como a edição só serão permitidas ao usuário proprietário do jogador. Defini-se como proprietário o usuário que cadastrou o jogador. Ao escolher uma das opções o sistema tenta executá-la e caso o usuário não tenha permissão, será emitida uma mensagem informando a respeito, conforme mostra a Figura 19.

**CADASTRO JOGADOR**

 ERRO - Você não tem permissão para esta operação

**Figura 19 - Janela de mensagem de erro de permissão**

Fonte: O autor

Torna-se importante mencionar aqui algo a respeito das mensagens emitidas pelo sistema. O *framework* utilizado na implementação, já implementa uma série de classes que possibilitam a emissão de mensagem ao usuário. Estas classes mostram a mensagem desejada, junto com um botão de “ok” para que o usuário o acione fazendo com que a janela feche.

No entanto, no caso de o usuário tentar editar um determinado jogador, cujo não tenha permissão para tal, a primeira coisa que o sistema faz é carregar o formulário de cadastro e nele tenta jogar os dados referentes. Ao clicar no botão “ok” na mensagem de falha de permissão, a janela fecha, porém mesmo assim o usuário é remetido à página de cadastro de jogador. Isso torna-se um tanto incômodo, tendo em vista que o correto seria que voltasse a mesma tela de listagem anterior.

Para que o retorno a página anterior fosse possível, tornou-se necessário a implementação de novas classes de mensagens no *framework*. Dessa forma tornou-se possível então receber a mensagem e junto também havendo um botão de retornar conforme mostra a Figura 19. Após ler a mensagem o usuário deverá clicar no botão e automaticamente retornará à página anterior. Este método de retornar à página anterior utilizou-se em diversos pontos do sistema.

#### 5.5.5 Codificação de Gol

Para o formulário de cadastro de gols existem apenas dois campos a serem preenchidos, o jogador que marcou o gol e em que tempo no decorrer da partida ocorreu, conforme ilustra a Figura 20. O acesso ao formulário gol se dá na listagem das partidas conforme pode ser observado na Figura 20. Ao clicar na opção de cadastrar gol para uma partida, a página é remetida a classe “GolForm”, que implementa o formulário, e junto já leva o código e nome da partida, pois o gol deve ser vinculado a partida em que ocorreu. Por isso, o nome dos times do confronto e o código já preenchido, sem que o usuário tenha necessidade nem permissão de alterar.

**Figura 20 - Formulário de cadastro de gol**  
 Fonte: O autor

Outro detalhe importante a se destacar aqui está relacionado com a escolha do jogador que marcou o gol. Na listagem da combo de escolha do atleta que marcou o gol, é feito um filtro para que apareçam somente os jogadores pertencentes às duas equipes da partida. Isso é importante, pois diminui significativamente o tamanho da lista de escolha, facilitando o cadastro.

#### 5.5.6 Codificação de Cartão

A implementação do formulário de cadastro de cartão se dá pela classe “CartaoForm”. Os campos a serem preenchidos são apenas o jogador que recebeu e a cor do cartão. Para a cor do cartão implementou-se um formulário na forma de rádio *botton* (botão de rádio) que é um componente representado por um círculo que ao ser clicado é preenchido por um ponto, indicando a sua seleção, conforme mostra a Figura 21.

**Figura 21 – Formulário de cadastro de cartão**  
 Fonte: O autor

Da mesma forma como no cadastro de gol, o cadastro de cartão se acessa pela escolha deste na listagem de partidas, conforme pode ser observado na Figura 27. Ou seja, ao lado de cada partida colocou-se um ícone, que ao clicá-lo a página é remetida para o cadastro de cartão. Os campos “Cód\_partida” e “Partida”, que mostram qual é o confronto em questão já são preenchidos automaticamente. A lista de jogadores a ser selecionado é carregada da base de dados fazendo-se um filtro para somente aqueles que pertençam as equipes do confronto.

### 5.5.7 Codificação de Partidas de Campeonatos

Antes de entrar na demonstração da geração das partidas faz-se necessário apresentar alguns passos a serem seguidos para que isso possa ser executado. Para que seja possível gerar os confrontos de uma competição, existe uma série de pré-requisitos que foram implementados e que devem ser obedecidos para poder gerar as partidas do campeonato.

Antes de as partidas serem geradas, implementou-se todas as validações necessárias afim de verificar a existência de possíveis inconsistências. Como exemplo, pode ser citado o número de times associados ao campeonato. Ao cadastrar um campeonato se faz necessário informar quantos e quais times participarão da competição e esse número deve ser compatível com o número de times relacionados à competição.

Outra questão importante a ser validada é o número de árbitros relacionados para arbitram as partidas da competição. Faz-se a verificação para ver se há árbitros suficientes relacionados para realizar uma rodada de partidas.

A tela de escolha do campeonato a ser gerado é simples. É composta por apenas um menu com uma combo para escolha, conforme ilustra a Figura 22. A lista é carregada da base de dados. Só aparecerão na lista os campeonatos pertencentes ao usuário que estiver logado, ou seja, os quais esse usuário é proprietário.



**Figura 22 – Tela de escolha de campeonato para geração de partidas**  
Fonte: O autor

Tendo o campeonato e os times cadastrados, o próximo passo será dizer quais os times que se deseja que façam parte da competição. Para isso, desenvolveu-se um formulário, implementado pela classe “TimeCampeonatoForm”, para que o usuário relacione os times ao campeonato. Para evitar inconsistência na geração das partidas, o número de times associados à competição deve necessariamente ser o mesmo informado no cadastro de campeonato. Para isso, antes de associar um time à competição, faz-se a validação para ver se a competição já está completa.

Embora o cadastro de árbitros não tenha sido apresentado neste trabalho, ele se faz importante para a geração das partidas. Para tornar possível gerar as partidas da competição se faz necessário definir quais árbitros farão parte do elenco que será sorteado para arbitrar cada partida. Para que isso seja possível, desenvolveu-se a classe “ArbitroCampeonatoForm” que implementa um formulário para que o usuário selecione quais dos árbitros participarão do campeonato.

#### 5.5.7.1 Gerando Partidas no Formato Mata-mata

O formato de competição mata-mata é implementado pela classe “TabelaMataMataForm”. Essa classe é dotada de métodos que, levando em conta os times e árbitros associados para participar da competição, assim como o formato de competição, define as equipes para cada confronto assim como o árbitro que fará a arbitragem.

Para o escalonamento das partidas desenvolveu-se um algoritmo que automatiza esse processo. Esse algoritmo é responsável por fazer todas as validações necessárias, bem como o foco central que é fazer as combinações corretas e de forma consistente para a geração da tabela de confrontos do campeonato.

O formato de competição mata-mata implementado pelo SISBOL é o de duas partidas entre as equipes, ou seja, cada time detém o mando de campo de uma. Quem obtiver o melhor resultado na soma das duas, passa para a próxima fase.

O sistema de competição implementado defini-se como simétrico, ou seja, o número de competidores deve ser necessariamente  $2^n$ . Isso se faz necessário para que cada time enfrente o mesmo número de competidores para chegar ao título. Optou-se por fazer dessa forma, porque qualquer outro número de participantes gera uma assimetria, exigindo uma forma de sortear alguns competidores para que não joguem algumas fases. Normalmente quando isso acontece, muitos times só entram na competição a partir da segunda fase. Esse é um formato que está caindo em desuso, por ser considerado injusto.

No formato implementado, em cada fase, metade dos competidores deixam o campeonato. A última fase disputa-se por apenas duas equipes, onde o ganhador consagra-se campeão.

O algoritmo desenvolvido é dividido em vários métodos para descentralizar o código. Dessa forma para a realização de cada funcionalidade chama-se um método que se encarrega pela execução e, se necessário, retorno do resultado desejado. A classe implementada para isso é “TabelaMataMataForm”.

A maneira encontrada para gerar as partidas, foi pegar o código identificador de cada time, colocá-los em um *array* “S” conforme mostra o Quadro 1. O próximo passo foi pegar esse *array* e embaralhá-lo para que os números identificadores das equipes fiquem de forma desordenada e aleatórios conforme exemplo no Quadro 2.

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

**Quadro 1 – Array S com código de times**

Fonte: O autor

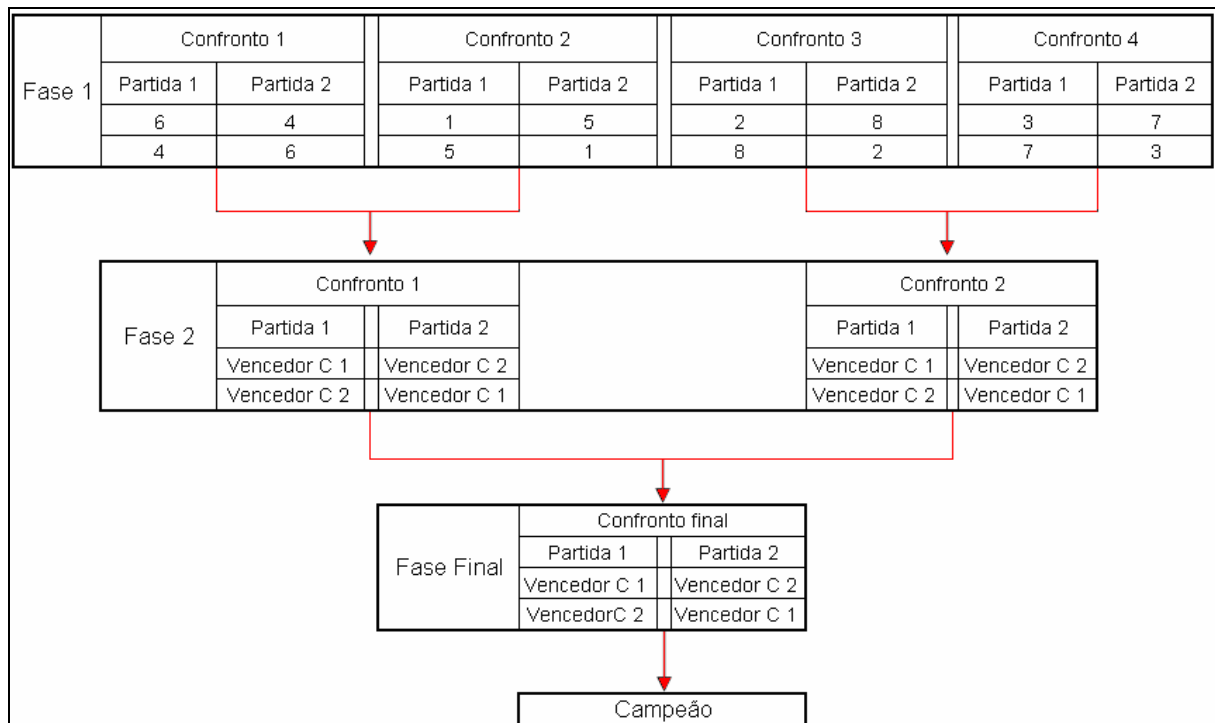
6	4	1	5	2	8	3	7
---	---	---	---	---	---	---	---

**Quadro 2 – Array S com códigos de times embaralhados**

Fonte: O autor

Cada confronto forma-se por pegar um par de números por vez, do início ao fim do *array*. Na Figura 23 está representado a forma como foi implementado a geração das partidas.

Ao gerar o campeonato, somente as partidas da primeira fase são geradas. A geração das partidas para as próximas fases são regadas automaticamente. Após o cadastro de gols e cartões referentes a um confronto já realizado, as partidas devem ser encerradas. Para que o usuário possa encerrar a partida, desenvolveu-se uma opção de listagem das mesmas, onde ao lado de cada uma há um ícone para que isso possa ser feito. Após o encerramento de cada partida, o sistema atualiza a tabela de classificação e faz a verificação se todas as partidas da fase atual foram encerradas. Caso todas tenham sido encerradas, são geradas então as partidas para a próxima fase.



**Figura 23 - Representação das partidas num campeonato com 8 times**

Fonte: O autor

Para gerar as partidas para a próxima fase faz-se uma análise das partidas já realizadas entre as equipes de cada confronto afim de verificar quem foi o vencedor. Esta verificação se faz seguindo todos os critérios de desempate no caso de ocorrer. Obtendo-se o vitorioso de cada confronto, geram-se então as partidas seguintes. A implementação para geração da próxima fase se dá por intermédio da classe “ProximaFaseMataMata”.

Algo importante a se mencionar é quanto aos árbitros que arbitrarão cada partida. Da mesma forma como para os times, cria-se um *array* com os árbitros associados ao



campeonato, o qual é então embaralhado para que a ordem no *array* fique aleatória. Após a criação de cada partida é escolhido um árbitro da lista para arbitrá-la.. Para cada nova fase a ser gerada, embaralha-se o array novamente para não ocorrer nenhum tipo de repetição de uma fase para a outra na ordem de escolha dos árbitros. A classe que define o modelo para o objeto arbitro associado à partida é “ArbitroPartida”.

#### 5.5.7.2 Gerando as Partidas para o Formato de Pontos Corridos

O formato de competição de pontos corridos é implementado pela classe “TabelaPontosCorridosForm”. Nessa classe implementou-se métodos responsáveis por fazer o escalonamento das partidas seguindo uma série de pré-requisitos para gerar todas as partidas de todas as fases de forma correta.

Optou-se por desenvolver essa funcionalidade no sistema para competição de dois turnos (turno e retorno). Isso é caracterizado pelo fato de, no primeiro turno cada competidor enfrentar todos os oponentes apenas uma vez. O retorno é um espelho do primeiro, invertendo-se apenas o mando de campo entre as duas equipes. Para melhor esclarecer, se no primeiro turno o jogo entre a equipe A e B foi na casa do time A, no segundo, o jogo será na casa do time B.

Decidiu-se implementar desta forma por ser considerado mais justo e por ser o mais adotado em competições nacionais e internacionais. O formato de turno único apresenta uma imperfeição quanto ao mando de campo, o jogo em casa costuma ser um fator decisivo no resultado dos confrontos. Com um jogo em casa e outro na do adversário esta questão fica equilibrada.

Uma competição de pontos corridos se caracteriza por apresentar um grande número de jogos e, normalmente é disputado durante um bom período do ano. Sendo  $n$  o número de times, cada um deverá disputar  $n-1$  partidas em cada turno. Se  $n$  for par o número total de rodadas por turno será de  $n-1$ . Caso o número de competidores for ímpar, o que na prática pode ocorrer, o número de rodadas será de  $n$ .

Para este formato de competição, considera-se um número razoável, até 20 times participantes.. Para um campeonato composto por 20 integrantes, resulta uma combinação de 380 diferentes partidas, tendo em vista que deve ser levado em conta o mando de campo como

fator importante. Outra característica importante que deve ser respeitada é o fato de cada competidor poder enfrentar somente uma vez cada um dos times participantes em cada turno.

A fórmula para o número total de jogos por turno é:

$$j = n * (n - 1) / 2$$

A classe “TabelaPontosCorridosForm” é responsável por gerar as partidas, escalar os árbitros para cada confronto e fazer as atualizações necessárias na base de dados, seja nas partidas geradas ou em outras tabelas que tem relação com as partidas.

Para que as partidas sejam geradas de forma aleatória, faz-se o embaralhamento do *array* que contém os códigos identificadores dos times que farão parte da competição. Da mesma forma, o *array* que contém os códigos identificadores dos árbitros é embaralhado para posterior escalonamento.

O conceito central do algoritmo implementado é demonstrado a seguir, de forma teórica e através de quadros. Apresenta-se como exemplo a geração das partidas para um campeonato com oito times.

É atribuída para cada competidor uma letra como forma de representar (*A, B, C, D, E, F, G, H*), considerando que este *array* já esteja embaralhado. Dispõe-se as letras em duas filas, uma sobre a outra, no sentido horário, ou seja, de *A* até *D* na primeira linha na ordem da esquerda para a direita e na segunda, da direita para a esquerda, conforme mostra o Quadro 3.

O desenvolvimento consistiu em gerar um *array* com os códigos identificadores de cada time. Esse *array* é então submetido a um embaralhamento, para que os códigos fiquem dispostos de maneira aleatória. As partidas são geradas pegando-se de dois em dois, conforme é apresentado no Quadro 3. As partidas são definidas pelos pares na vertical, ou seja, os confrontos da primeira rodada serão *A x H, B x G, C x F* e *D x E*.

A	B	C	D
H	G	F	E

**Quadro 3 – Jogos primeira rodada**

Fonte: O autor

Para cada rodada subsequente, mantém-se o primeiro time na mesma posição e os demais trocam de posição rodando no sentido horário, conforme mostra o Quadro 4.

A	H	B	C
G	F	E	D

**Quadro 4 – Jogos segunda rodada**

Fonte: O autor

Da mesma forma como na primeira rodada, os jogos são formados com os pares na vertical, ou seja, partidas  $A \times G$ ,  $H \times F$  e assim sucessivamente. A cada deslocamento dos times gera-se uma nova rodada. Esse procedimento repete-se até que o *array* retorne a posição original.

Uma questão fundamental é quanto ao mando de campo que, como já mencionado, deve ser respeitado. Definiu-se que o mando de campo será sempre dos competidores que estiverem na primeira linha do *array*. Para que o mando de campo seja de forma paritária, foi feito algumas inversões.

Para todas as rodadas invertem-se as posições dos competidores das colunas pares, ou seja, o de cima pelo de baixo conforme mostra o Quadro 5.

A	F	B	D
G	H	E	C

(inv)

(inv)

**Quadro 5 – Rodada par, inversão da posição dos times**

Fonte: O autor

Como o time da posição 1 permanece sempre o mesmo, inverteu-se a sua posição com a do seu oponente somente nas rodadas ímpares, conforme ilustra o Quadro 6. Neste exemplo é apresentado o caso em que o número de times e, conseqüentemente de partidas, são pares, sendo assim não há nenhuma restrição. Nestes casos todos os times jogam em todas as rodadas do início ao fim do campeonato.

F	E	H	C
A	G	D	B
(inv)	(inv)		(inv)

**Quadro 6 – Rodada ímpar, inversão primeira posição**

Fonte: O autor

Para o formato de pontos corridos o usuário terá a liberdade quanto ao número de times ao cadastrar uma competição. Para a geração de partidas onde o número total de competidores é par, não se tem restrições quanto a quem vai jogar em cada rodada, pois como resultados formam-se os pares sem sobrar nenhum competidor. Já quando o total de times for ímpar, aparecem restrições que devem ser tratadas.

A forma implementada para tratar da questão de times ímpares foi acrescentando-se mais um competidor ao final do *array*, ou seja, ao final da lista acrescentou-se um competidor com o código identificador 0 (zero). O time que fizer par com 0 folgará na rodada, conforme mostra os Quadros 7 e 8. Para demonstrar, apresenta-se a geração de partidas para 7 times (A, B, C, D, E, F, G).

A	G	C	E
0	B	F	D
folga	(inv)		(inv)

**Quadro 7 – Jogos primeira rodada (7 times)**

Fonte: O autor

A	E	0	C
F	G	D	B
(inv)	(inv)	(folga)	(inv)

**Quadro 8 – Jogos terceira rodada (7 times)**

Fonte: O autor

A forma de rodar os competidores no array é igual ao número par de times. As inversões para determinar o mando de campo também acontecem da mesma forma.

Como pode ser verificado no Quadro 8, na terceira rodada invertem-se todas as partidas válidas para que o mando de campo fique correto. Tendo em vista que, como já mencionado, define-se como mandante da partida os times da primeira linha.

O ato de acrescentar um 0 (zero) na última posição da lista e fazer com que este item gire da mesma forma como se um time fosse, faz com que, para cada rodada um dos times folgue. Essa forma de implementar apresentou-se justa, pois todos jogarão o mesmo número de partidas e folgarão uma vez em cada fase.

O mando de campo para campeonatos com número ímpar de times apresenta-se de forma díspar. No caso de 7 times, serão 4 partidas fora e 3 dentro ou ao contrário, 3 fora e 4 dentro de casa. Como o sistema faz um embaralhamento dos times, não é possível determinar quem sairá privilegiado em deter o mando de campo para 4 partidas. De qualquer forma, essa foi a forma mais justa encontrada para resolver o problema.

#### 5.5.8 Codificação de Torneio

Para realização de torneio, implementou-se um formulário de cadastro, onde devem ser fornecidas algumas informações, entre elas estão, número de times a participar, tempo mínimo e máximo desejado para as partidas, hora de início e hora limite para o fim do torneio, conforme mostra a Figura 24. Estas informações devem ser obrigatoriamente preenchidas, pois são fundamentais na simulação para descobrir qual o melhor formato de competição.

Nome:	<input type="text" value="Sesi"/>
Modalidade Esportiva:	<input type="text" value="Futebol"/>
Núm. de Clubes:	<input type="text" value="9"/>
Ano:	<input type="text" value="2010"/>
Data : (dd/mm/aaaa)	<input type="text" value="30/10/2010"/>
Hora Início do Dia:(hh:mm)	<input type="text" value="08:00"/>
Hora Fim do Dia:(hh:mm)	<input type="text" value="18:00"/>
Tempo Mínimo de Cada Partida:	<input type="text" value="10"/>
Tempo Maximo de Cada Partida:	<input type="text" value="20"/>
<input type="button" value="Salvar"/>	

**Figura 24 – Cadastro de Torneio**

Fonte: O autor

Para a geração do torneio implementou-se um algoritmo que faz uma avaliação dos dados fornecidos e faz as simulações necessárias para ver qual é o formato de competição mais adequado para que as partidas possam ser realizadas dentro do intervalo de tempo indicado.

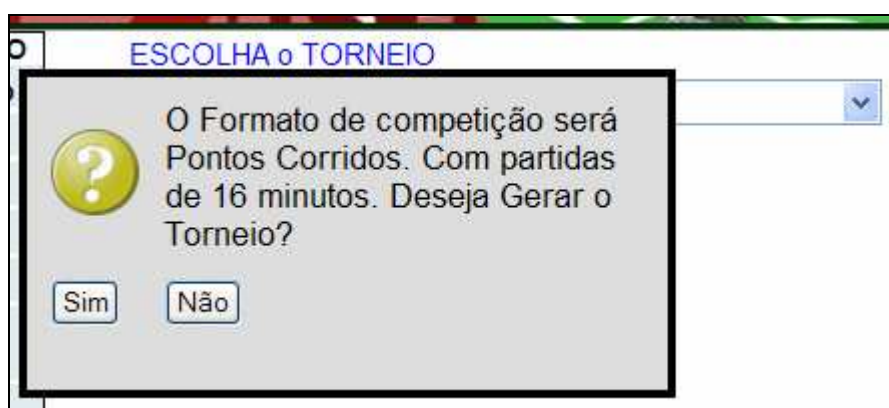
O horário de início e fim é a definição do intervalo de tempo onde todas as partidas devem ocorrer. O número de times se refere a quantidade de equipes que farão parte da competição e isso tem uma relação bastante forte com o formato de competição a ser escolhido. Como mencionado no sub-capítulo do formato de pontos corridos, essa é uma opção que gera um número considerável de partidas, quando o número de times for grande. Neste caso, o tempo das partidas ficaria muito pequeno, o que inviabilizaria a competição. Para que isso não ocorra, decidiu-se por colocar no formulário os campos a serem preenchidos com o tempo mínimo e máximo desejado para cada partida, forçando para que fiquem dentro deste intervalo de tempo. Na execução do algoritmo optou-se por escolher o formato que consiga gerar as partidas, onde o tempo de cada uma fique mais próximo possível do tempo médio desejado.

É importante mencionar que o formato mata-mata tem uma restrição importante, onde o número de times deve ser  $2^n$ , sendo  $n$  maior ou igual a 2 ( $n \geq 2$ ). Nos casos de um número grande de times, há uma tendência para o formato mata-mata, sendo assim, o número de times deve obedecer necessariamente à restrição.

Outra questão importante é quanto à frequência em que cada time joga. Para que haja um intervalo entre as partidas de um mesmo time, faz-se com que um time só volte a jogar depois que todas as partidas de uma rodada, no caso de pontos corridos, ou de uma fase, no caso de mata-mata, forem executadas. Isso garante que um time não tenha que jogar duas partidas consecutivas. O único momento que isso pode ocorrer é na última partida da competição no caso de formato mata-mata. Neste caso não tem como evitar, pois como o sistema é eliminatório, a última rodada será de apenas uma partida entre os dois times restantes e, um destes acabou de jogar a partida da rodada anterior.

Tanto no formato mata-mata, como no de pontos corridos, optou-se por gerar um torneio com apenas um confronto entre cada equipe, diferentemente dos campeonatos que ocorrem em um intervalo maior de tempo, onde existem as partidas de ida e volta, ou seja, dois confrontos entre cada time. O objetivo é gerenciar torneios de fim de semana, que ocorrem em um único dia, para isso decidiu-se por limitar o número de partidas, tendo em vista que o tempo para execução das mesmas é curto.

Após as simulações terem sido feitas sobre os dados cadastrais, implementou-se uma função *question*, conforme mostra a Figura 25, que apresenta ao usuário o formato para o torneio e o tempo indicado para cada partida. Após o usuário confirmar, são então disparados os métodos responsáveis por gerar as partidas.



**Figura 25 - Mensagem de formato escolhido e tempo entre cada partida**  
Fonte: O autor

As partidas são geradas com a definição do horário do dia em que cada uma deve ocorrer, conforme ilustra a Figura 26, mostrando um trecho de listagem de um torneio com 9 times participantes. Para o formato de pontos corridos todas as partidas do torneio são

geradas, do início ao fim da competição. Para cada partida também é escalado um árbitro e esta escolha é feita por sorteio.

Para o formato mata-mata somente as partidas para a primeira fase são geradas. Os confrontos para as próximas fases são gerados automaticamente, conforme cada fase for encerrada. Desenvolveu-se uma função que é disparada toda vez que uma partida é encerrada, verificando se todas da fase atual já encerraram, caso positivo, então é disparado o método para gerar as partidas para a próxima fase.

**PARTIDAS do CAMPEONATO**

Campeonato:

Listar Partidas

Estadio	Time1	x	Time2	Data	Hora	Rodada	Fase	Encerrada
Central	Vasco	0	0	Flamengo	30/10/2010	08:00:00	1	1
Central	Grêmio	0	0	Atlético Mineiro	30/10/2010	08:16:00	1	1
Central	Santos	0	0	São Paulo	30/10/2010	08:32:00	1	1
Central	Palmeiras	0	0	Internacional	30/10/2010	08:48:00	1	1
Central	Corinthians	0	0	Flamengo	30/10/2010	09:04:00	2	1
Central	Vasco	0	0	São Paulo	30/10/2010	09:20:00	2	1
Central	Grêmio	0	0	Internacional	30/10/2010	09:36:00	2	1
Central	Santos	0	0	Palmeiras	30/10/2010	09:52:00	2	1
Central	Corinthians	0	0	Atlético Mineiro	30/10/2010	10:08:00	3	1
Central	Flamengo	0	0	São Paulo	30/10/2010	10:24:00	3	1
Central	Vasco	0	0	Palmeiras	30/10/2010	10:40:00	3	1
Central	Grêmio	0	0	Santos	30/10/2010	10:56:00	3	1
Central	Corinthians	0	0	São Paulo	30/10/2010	11:12:00	4	1
Central	Atlético Mineiro	0	0	Internacional	30/10/2010	11:28:00	4	1
Central	Flamengo	0	0	Palmeiras	30/10/2010	11:44:00	4	1
Central	Vasco	0	0	Grêmio	30/10/2010	12:00:00	4	1
Central	Corinthians	0	0	Internacional	30/10/2010	12:16:00	5	1
Central	São Paulo	0	0	Palmeiras	30/10/2010	12:32:00	5	1
Central	Atlético Mineiro	0	0	Santos	30/10/2010	12:48:00	5	1

**Figura 26 - Trecho de listagem de partidas para formato pontos corridos com 9 times**

Fonte: O autor



### 5.5.9 Listagem de partidas

A Figura 27 apresenta uma listagem de partidas da primeira fase de um campeonato. Cada linha apresenta uma partida com algumas informações sobre a mesma. Conforme mostra, acrescentou-se à esquerda, dois ícones para cadastrar dados sobre cada partida. O ícone mais à esquerda e, conforme a própria ilustração leva a deduzir, colocou-se para fazer o cadastro de gol como explicado na subseção cadastro gol. O ícone da direita, com a ilustração de um cartão, carrega o formulário para cadastrar os cartões ocorridos no confronto.

**PARTIDAS do CAMPEONATO**

Campeonato:

		Time1	x	Time2	Rodada	Fase	Encerrada	
		Grêmio	2	0	Internacional	1	1	Ok
		Internacional	1	4	Grêmio	2	1	
		Flamengo	0	0	Goiás	1	1	Ok
		Goiás	0	1	Flamengo	2	1	Ok
		São Paulo	0	0	Palmeiras	1	1	
		Palmeiras	0	0	São Paulo	2	1	
		Atlético Mineiro	0	0	Corinthians	1	1	
		Corinthians	0	0	Atlético Mineiro	2	1	

**Figura 27 – Listagem de partidas**

Fonte: O autor

### 5.5.10 Tabela de classificação

A tabela de classificação informa a situação dos times no campeonato, conforme pode ser observado na Figura 28. Esta tabela só é gerada para os campeonatos de pontos corridos, tendo em vista que mostra a evolução de cada time no decorrer da competição. Aparecem todas as informações importantes, como pontos conquistados (P), jogos disputados (J), número de vitórias (V), empates (E), derrotas sofridas (D), gols pró (GP), gols contra (GC), saldo de gols (SG) e aproveitamento (%). O aproveitamento é mostrado em forma de percentual, ou seja, mostra qual foi o aproveitamento que o time teve em função do total de pontos que podem ser conquistados. Cem por cento significa que, das partidas disputadas, a equipe ganhou todas.

O número de pontos segue o critério de pontos corridos, 3 pontos para vitória, 1 ponto para empate e zero ponto para derrota. No final da competição a equipe que obtiver o maior número de pontos será a campeã.

**TABELA de CLASSIFICAÇÃO**

Campeonato:

**TABELA de CLASSIFICAÇÃO do CAMPEONATO**

Nome Time	P	J	V	E	D	GP	GC	SG	%
Flamengo	0	1	0	0	1	0	1	-1	0
São Paulo	1	2	0	1	1	0	1	-1	16
Internacional	3	1	1	0	0	1	0	1	100
Palmeiras	3	3	1	0	2	1	2	-1	33
Grêmio	4	3	1	1	1	1	1	0	44
Corinthians	4	2	1	1	0	1	0	1	66
Goiás	4	2	1	1	0	1	0	1	66

**Figura 28 - Tabela de classificação**

Fonte: O autor

## 6 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o SISBOL, uma ferramenta *web* para gerenciamento de campeonatos esportivos. O objetivo foi o de desenvolver uma aplicação simples, mas que seja capaz de gerenciar as questões ligadas aos cadastros de informações relacionadas com uma competição esportiva e também de automatizar muitas das tarefas relacionadas com a geração dos confrontos que ocorrem entre diversas equipes que participam de um campeonato.

A escolha do formato de competição a ser adotado e a geração dos confrontos de forma manual pode apresentar-se bastante trabalhoso se realizado de forma manual. As funcionalidades desenvolvidas para este fim fazem os sorteios e geram, de forma rápida, todas as partidas sem a necessidade de intervenção por parte do usuário. O trabalho de fazer as análises, baseado nos critérios de desempate do formato escolhido fica facilitado, pois o sistema automaticamente faz todas as considerações necessárias e passa os times merecedores para as próximas fases, atualizando também a tabela de classificação.

A funcionalidade de gerar torneios automaticamente, sem a preocupação de verificar qual o melhor formato a escolher, também se apresenta como uma opção muito importante oferecida pela aplicação, pois de forma automática, o sistema decide qual é a melhor forma de competição e faz o escalonamento das partidas respeitando as informações cadastradas para cada caso. Além do escalonamento das partidas, pode ser citada também a escala de forma automática dos estádios e árbitros para cada partida. A disponibilização de diversas listagens relacionadas com diferentes objetos ligados ao campeonato também pode ser destacada como fundamental para que, não só o gerente da competição, mas qualquer usuário possa ter acesso e ficar por dentro dos detalhes dos jogos.

O sistema desenvolvido abre possibilidades para que novas funcionalidades possam ser agregadas no futuro. Entre as principais estão as funções que tornem possível a geração de campeonatos para outras modalidades esportivas, como por exemplo, voleibol e basquete.

Outra possibilidade seria a de agregar funções que mostrassem de forma gráfica o desempenho de uma equipe em uma competição, ou até mesmo em um período de anos, mostrando a evolução do aproveitamento nos campeonatos ou nos jogos dentro e fora de casa, por exemplo. Ainda, uma função importante e que pode ser adicionada, agregando mais valor ao sistema, é o apontamento estatístico, indicando tendências das equipes na evolução de uma competição.

## 7 REFERÊNCIAS

ACM – **Associação Cristão de Moços**. Disponível em: <<http://www.acmrio.org.br>>. Acesso em 26/03/2010.

APACHE. **The Apache Software Foundation**. Disponível em: <<http://www.apache.org>>. Acesso em: 23/10/2008.

AZEVEDO, Paulo Henrique. **Terminologias da organização de eventos esportivos**. Disponível em: <<http://vsites.unb.br>>. Acesso em: 09/07/2010.

BNDES. **Esportes no Brasil: Situação Atual e Propostas para Desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br>>. Acesso em: 23/05/2010.

BOURDIEU, Pierre. **Questões de Sociologia**. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1983.

CB2009A. CB2K Tecnologia. **Campeonato Brasileiro 2009 – Serie A**. Disponível em: <<http://www.cb2k.com.br>>. Acesso em: 17/06/2010.

CBFS – **Confederação Brasileira de Futebol de Salão**. Disponível em: <<http://www.futsaldobrasil.com.br>>. Acesso em: 26/03/2010.

CBV – **Confederação Brasileira de Velei**. Disponível em: <<http://www.cbv.com.br>>. Acesso em: 26/03/2010.

CBB – **Confederação Brasileira de Basquetebol**. Disponível em: <<http://www.cbb.com.br/>> Acesso em: 26/03/2010.

CECHELERO, Deise. **Engenharia para Aplicações Web**. Disponível em: <<http://www.icpg.com.br>>. Acesso em: 04/10/2008.

COB. Confederação Olímpica Brasileira. **O Brasil nos jogos**. Disponível em: <<http://www.cob.org.br>>. Acesso em: 27/06/2010.

CRIARWEB. **Introdução à JavaScript**. Disponível em: <<http://www.criarweb.com>>. Acesso em 18/03/2010.

CUNHA, Fabio Aires. **Regras Oficiais de Futebol**. Disponível em: <<http://www.cdof.com.br>>. Acesso em 18/03/2010.

Dall'Oglio, Pablo. **PHP: Programando com Orientação a Objetos**. 2ª Ed. São Paulo: Novatec, 2009.

DUARTE, Orlando. **Histórias dos Esportes**. 1ª Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

**ECLIPSE: *integrated development environment***. Disponível em: <http://www.eclipse.org/>. Acesso em 10/01/2010.

GARDNER, Howard. **Estruturas da Mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

GOELLNER, Silvana Vilodre. **Mulher e Esporte em Perspectiva**. Disponível em: <http://www.cbtm.org.br>. Acesso em: 27/09/2008.

INFOESTER. **Banco de Dados MySQL**. Disponível em: <http://www.infowester.com>. Acesso em 25/01/2010.

JAVASCRIPT. **Tutorial JavaScript**. Disponível em: <http://www.javascripttutorial.com.br>. Acesso em 18/03/2010.

JUDE: **Ferramenta para Modelagem de Dados**. Disponível em: <http://jude.change-vision.com>. Acesso em: 10/04/2010.

LARMAN, Craig. **Utilizando UML e Padrões**. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

LIMA, Victor. **Gestão do Esporte**. Disponível em: <http://gestaodoesporte.blogspot.com/2009/07/organizacao-da-industria-do-esporte.html>. Acesso em 18/06/2010.

MICROSYSTEM, Sun. **JavaScript**. Disponível em: <http://br.sun.com>. Acesso em: 25/03/2010.

MYSQL. **Structured Query Language**. Disponível em: <http://www.mysqlbrasil.com.br/>. Acesso em: 02/02/2010.

NACOPA. **Gerenciador de Campeonato**. Disponível em: <http://www.nacopa.net/>. Acesso em: 17/06/2010.

PASSOS, Ingrid dos Santos. **Basquete**. Disponível em: <http://www.coladaweb.com/educacao-fisica/basquete>. Acesso em 28/03/2010.

PELADEIRO. **Interact Web Serviços**. Disponível em: <http://www.peladeiro.com.br/>. Acesso em: 17/06/2010.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de *Software*. 5.ed. Rio de Janeiro: McGrawHill, 2002.

PHP. **Hypertext Processor**. Disponível em: <<http://br.php.net>>. Acesso em: 04/10/2008.

RNP. **O Desenvolvimento de Aplicações Web**. Disponível em: <<http://www.rnp.br>>. Acesso em 25/11/2009.

SALES, Éderson Prado. **História do Futsal** Disponível em: <http://www.coladaweb.com/educacao-fisica/futsal>. Acesso em 14/03/2010

SCAGLIA, Alcides José. **Pedagogia dos Esportes**. Campinas: Papyrus, 1999.

SILVA, Carlos. **Revista PHP**. Disponível em: <<http://www.revistaphp.com.br>>. Acesso em: 20/10/2009.

SILVA, Aley Magno da . **Voleibol**. Disponível em: <http://www.coladaweb.com/educacao-fisica/voleibol>. Acesso em 14/03/2010.

SOUTO, Ronaldo. **História do Futebol**. Disponível em: <<http://www.coladaweb.com/educacao-fisica/historia-do-futebol>>. Acesso em 14/03/2010.

STATFOOT32. **Callard Softwares**. Disponível em: <<http://www.cellard.com/statfoot32port.htm/>>. Acesso em: 17/06/2010.

**WAMPSEVER: Plataforma de Desenvolvimento**. Disponível em: <<http://www.wampserver.com>>. Acesso em: 10/01/2010.