

**UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO**

**FERRAMENTA PARA GESTÃO DE DADOS ESTATÍSTICOS**  
**NO BASQUETEBOL**

**THIAGO FELIPE MACHADO**

**BLUMENAU**  
**2017**

**THIAGO FELIPE MACHADO**

**FERRAMENTA PARA GESTÃO DE DADOS ESTATÍSTICOS  
NO BASQUETEBOL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Prof. Alexander Roberto Valdameri - Orientador

**BLUMENAU  
2017**

# **FERRAMENTA PARA GESTÃO DE DADOS ESTATÍSTICOS NO BASQUETEBOL**

Por

**THIAGO FELIPE MACHADO**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado para obtenção dos créditos na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II pela banca examinadora formada por:

Presidente: \_\_\_\_\_  
Prof(a). Alexander Roberto Valdameri, Mestre – Orientador, FURB

Membro: \_\_\_\_\_  
Prof(a). Luciana Pereira Araujo, Mestre – FURB

Membro: \_\_\_\_\_  
Prof(a). Francisco Adel Péricas, Mestre – FURB

Blumenau, 7 de julho de 2017

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por tudo que proporcionou e ainda irá me proporcionar.

À minha família, em especial a minha mãe Rosalina da Cruz Machado, por me incentivar, puxar a orelha e me cobrar quando necessário. Ao meu pai Eliseu Machado e ao meu irmão Deivid William Machado por estarem sempre ao meu lado.

Aos meus amigos, em especial ao Gustavo Garcia por fazer parte deste período chamado faculdade e compartilhar das mesmas dificuldades que eu. Também gostaria de agradecer a todos os meus amigos do Alyrio FC, Brunoso, Cícero, Doug, Chagas, Fabão, Orloff, Régis, Lucas, Luci, Marcelo, Tom e Sena, por fazerem parte do meu dia a dia nos últimos 5 anos e por todas as risadas e discussões proporcionadas.

Ao meu orientador, professor Alexander Roberto Valdameri, por todo empenho e auxílio prestado nos últimos dois semestres. Assim como aos meus chefes, Fernando Michels e Diogo Maul por todas as conversas relacionadas aos estudos e pelo direcionamento dado daqui para frente.

Ao TM Warning, por me auxiliar e compartilhar o seu conhecimento sobre basquete comigo e me apresentar novas formas de enxergar o jogo, além de colaborar com sua sempre inteligente opinião.

E por fim, mas não menos importante, ao Eduardo e Aline Lara por todo suporte e apoio que me deram nos últimos 2 anos.

O talento define o chão, mas quem define o teto é o personagem.

**Bill Belichick**

## RESUMO

Atualmente há uma ampla quantidade de dados estatísticos disponíveis ao público que dizem respeito a esportes de todos os domínios e dentre estes esportes está o basquetebol. Ao tratar o esporte com um negócio, uma ferramenta analítica pode ajudar na criação de uma vantagem competitiva sobre os demais adversários. Partindo desta linha de raciocínio, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma ferramenta que auxiliasse os profissionais do basquetebol na identificação de aspectos positivos e negativos, tanto de jogadores como equipes. Os dados estatísticos estão disponíveis para uso do público em geral em vários sites na internet. A partir destes dados foi modelada uma base de dados, que foi populada com estas estatísticas. O resultado é uma ferramenta web, que lê as estatísticas da base, gera gráficos comparativos e partir desta comparação seleciona o texto já escrito previamente que melhor se adequa ao cenário da comparação, gerando assim uma interpretação do significado de cada estatística apresentada no gráfico, o que por consequência auxilia na preparação de uma equipe ou atleta.

Palavras-chave: Esporte. Basquetebol. Estatísticas avançadas. Gestão da informação.

## **ABSTRACT**

There is currently a vast amount of statistical data available to the public that pertain to sports from all domains and among these sports is basketball. By treating sport with a business, an analytical tool can help create a competitive advantage over other opponents. Starting from this line of reasoning, the objective of this work was to develop a tool that would help basketball professionals identify positive and negative aspects of both players and teams. Statistical data are available for use by the public on various websites. From these data was modeled a database, which was populated with these statistics. The result is a web tool that reads the base statistics, generates comparative graphs and from this comparison selects previously written text that best fits the comparison scenario, thus generating an interpretation of the meaning of each statistic presented in the graph, which consequently assists in the preparation of a team or athlete

Key-words: Sport. Basketball. Advanced statistics. Data management.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Porcentagem de equipes .....	17
Figura 2 – Tela de edição de vídeos .....	22
Figura 3 – Perfil do jogador na ferramenta CARMELO .....	23
Figura 4 – Modelo de casos de uso.....	28
Figura 5 – Modelo entidade relacionamento .....	29
Figura 6 – Estrutura da ferramenta .....	30
Figura 7 – Processo de atualização em massa .....	35
Figura 8 – Tela de login.....	40
Figura 9 – Edição de perfil de usuário .....	40
Figura 10 – Ficha técnica da equipe .....	41
Figura 11– Gráfico de comparação de médias de equipes .....	41
Figura 12 – Análise da comparação de eFG% .....	41
Figura 13 – Elenco do Boston Celtics em 16-17 .....	42
Figura 14-Elenco do Boston Celtics em 15-16.....	43
Figura 15 – Ficha técnica de jogador.....	43
Figura 16 – Gráfico de comparação de médias de jogadores .....	44
Figura 17– Trecho da análise de desempenho de jogador.....	44
Figura 18 – Menu apresentado ao usuário .....	44
Figura 19 – Menu apresentado ao administrador .....	45
Figura 20 – Listagem de usuários.....	45
Figura 21– Cadastro de usuários .....	46
Figura 22 – Edição de usuário .....	46
Figura 23 – Deleção de usuário .....	47
Figura 24– Cadastro de review .....	47
Figura 25 - Upload CSV .....	48
Figura 26 – Formatação do arquivo CSV .....	48
Figura 27 – Upload realizado com sucesso .....	49
Figura 28 – Upload sem sucesso .....	49
Figura 29 - Troca de Ricky Rubio .....	50
Figura 30 - Médias de Ricky Rubio .....	51
Figura 31- Defensive Rating Ricky Rubio .....	51



Figura 32 - AST Ratio Ricky Rubio.....	52
Figura 33 - eFG% Ricky Rubio.....	52
Figura 34 - WS Ricky Rubio .....	52

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Posições do basquete .....	16
Quadro 2– Estatísticas avançadas individuais .....	19
Quadro 3 - Estatísticas avançadas para equipes .....	20
Quadro 4 – Requisitos funcionais.....	26
Quadro 5 – Requisitos não funcionais .....	27
Quadro 6 – Personalização de guards.....	31
Quadro 7– Personalização de guards.....	31
Quadro 8– Declaração de novos guards no middleware .....	32
Quadro 9 – Declaração de páginas que um usuário comum tem acesso .....	33
Quadro 10 – Inserção de uma equipe no banco.....	34
Quadro 11 – Inserção de dados zerados .....	34
Quadro 12 – Upload do arquivo CSV .....	36
Quadro 13 – Transformação em array .....	36
Quadro 14 – Comparação e inserção de dados.....	37
Quadro 15 – Comparação e inserção de dados.....	38
Quadro 16 – Comparação com os demais atletas .....	39
Quadro 17– Trecho do código da página de perfil de jogador .....	39
Quadro 18 – Similaridades e diferenças entre os correlatos.....	50
Quadro 20 - Descrição do UC02 .....	57
Quadro 21- Descrição do UC03 .....	57
Quadro 22- Descrição UC04 .....	57
Quadro 23- Descrição do UC05 .....	58
Quadro 24 - Descrição UC06 .....	58
Quadro 25- Descrição UC07 .....	59
Quadro 26- Descrição UC08 .....	59
Quadro 27- Descrição UC09 .....	60
Quadro 28- Descrição UC10 .....	60
Quadro 29- Descrição do UC11 .....	60
Quadro 30 - Descrição do UC12 .....	60
Quadro 31- Descrição do UC13 .....	61
Quadro 32- Tabela admins.....	62

Quadro 33- Tabela users .....	62
Quadro 34 - Tabela teams .....	62
Quadro 35- Tabela leagues .....	62
Quadro 36 - Tabela players .....	63
Quadro 37- Tabela player_team.....	63
Quadro 38 - Tabela playerstats.....	63
Quadro 39 - Tabela teamstats .....	64
Quadro 40 - Tabela reviews .....	64

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CSV – Comma-separated values

DWS – Defensive Win Shares

HTML5 – Hypertext Markup Language versão 5

IDE - Integrated Development Environment

MER – Modelo Entidade Relacionamento

MVC – Model-view-controller

NBA – National Basketball Association

OWS – Offensive Win Shares

RF – Requisitos Funcionais

RNF – Requisitos Não-Funcionais

UC – Use Case

WS – Win Shares

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 OBJETIVOS.....	13
1.2 ESTRUTURA.....	14
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>15</b>
2.1 O BASQUETEBOL E OS SEUS FUNDAMENTOS.....	15
2.1.1 Posições do basquetebol.....	15
2.2 APLICAÇÃO DE ESTATÍSTICAS AVANÇADAS NO ESPORTE.....	16
2.2.1 Aplicação de estatísticas no basquete .....	17
2.3 COMO AVALIAR UM JOGADOR E UMA EQUIPE.....	18
2.4 TRABALHO CORRELATOS .....	21
<b>3 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>24</b>
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES .....	24
3.2 ESPECIFICAÇÃO .....	25
3.2.1 Requisitos funcionais e não-funcionais.....	26
3.2.2 Casos de uso.....	27
3.2.3 Modelo entidade relacionamento .....	28
3.3 IMPLEMENTAÇÃO .....	29
3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas.....	30
3.3.2 Operacionalidade da implementação .....	40
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	49
<b>4 CONCLUSÕES.....</b>	<b>53</b>
4.1 EXTENSÕES .....	53
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO.....</b>	<b>57</b>
<b>APÊNDICE B – DICIONÁRIO DE DADOS.....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO A – CARTA DE APROVAÇÃO DO TCCERRO!      INDICADOR      NÃO</b>	
DEFINIDO.	

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente há uma ampla quantidade de dados estatísticos disponíveis ao público que dizem respeito a esportes de todos os domínios. Esses dados podem derivar da performance individual do atleta, de decisões técnicas ou administrativas, situações de jogo e/ou o quão bem uma equipe desempenha suas funções como um todo (SCHUMAKER, 2010).

Dentre estes esportes, está o basquetebol. Uma partida de basquete ou um determinado jogador pode ser analisado de diversos pontos de vista e a partir de diferentes metodologias. Várias destas metodologias são criadas, muitas vezes, sem rigor científico, baseada apenas na experiência do observador, que por sua vez acabam por não permitir uma análise consistente sobre o que se está sendo observado (ROSE JÚNIOR; TRICOLI, 2005).

Ao tratar o esporte como um negócio e considerando a quantidade massiva de dados disponíveis ao público, o uso de uma ferramenta analítica pode ajudar na criação de uma vantagem competitiva sobre os demais (ALAMAR, 2013). Segundo Maxcy e Drayer (2014, p. 10, tradução nossa), "Estes dados estatísticos apenas se tornam relevantes quando eles podem ser lidos e entendidos pelo público em geral [...]."

Tendo em vista as informações apresentadas, notou-se a importância de uma ferramenta que dê significado aos números e apresente um resultado de forma rápida e legível. Diante disto, este trabalho propõe o desenvolvimento de uma ferramenta que utilize as estatísticas avançadas do basquete, de forma que ela possa auxiliar a organização na busca por vantagens sobre os seus adversários e, conseqüentemente contribuir na busca por vantagem competitiva sobre os demais.

### 1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver uma ferramenta que auxilie os profissionais do basquete na identificação de aspectos positivos e negativos, tanto de jogadores como equipes.

Os objetivos específicos são:

- a) identificar os fundamentos que precisam ser aprimorados nos jogadores da própria equipe e os aspectos positivos que podem ser explorados de maneira mais intensa durante o jogo;
- b) identificar os aspectos positivos e negativos das equipes adversárias.

## 1.2 ESTRUTURA

Este trabalho está estruturado em 4 (quatro) capítulos, os quais estão descritos a seguir.

No primeiro capítulo é apresentada uma introdução ao tema do trabalho desenvolvido com a apresentação dos seus objetivos.

No segundo capítulo apresenta-se a fundamentação teórica do trabalho, com pesquisas sobre os fundamentos do basquetebol, aplicações das estatísticas avançadas no esporte e no basquete, processo de avaliação de equipes e jogadores e trabalhos correlatos.

No terceiro capítulo é apresentado o levantamento de informações para o desenvolvimento da ferramenta, em seguida é apresentada a especificação, a implementação e, por último, os resultados e discussões.

No quarto capítulo tem-se as conclusões deste trabalho e sugestões de implementações futuras para extensões.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo está organizado em quatro seções. A seção 2.1 descreve o basquetebol e seus fundamentos. A seção 2.2 mostra a aplicação das estatísticas avançadas no esporte em geral e no basquete, complementada pela seção 2.3, que apresenta como avaliar um jogador e uma equipe através destas estatísticas. Por fim, a seção 2.4 descreve os trabalhos correlatos.

### 2.1 O BASQUETEBOL E OS SEUS FUNDAMENTOS

De acordo com Vieira e Freitas (2006, p.6), “Um jogo de basquete prevê a disputa em quadra entre duas equipes, compostas por 5 jogadores cada. O time que, no tempo de jogo, fizer mais pontos no campo adversário sai vitorioso.” O basquete pode ser definido também como um jogo de troca de pontos, alternando entre situações de ataque e defesa.

Na condição de atacante, uma equipe deve criar situações favoráveis que lhe permitam alcançar o seu objetivo, que é a cesta. Na condição de defensora, por meio de ações não faltosas, deverá estabelecer estratégias a fim de neutralizar o ataque adversário e recuperar a posse de bola (ROSE JÚNIOR; TRICOLI, 2005).

Assim como em qualquer esporte, no basquete existem movimentos que são executados frequentemente em cada situação de jogo. Esses movimentos comuns ao jogo são denominados fundamentos. Rose Júnior e Tricoli (2005, p.7) definem fundamentos como os “gestos básicos do jogo, que podem ser executados isoladamente ou combinados com outros fundamentos, mas que dependem das capacidades motoras e coordenativas do atleta”.

A partir do momento em que o basquete é classificado como um jogo de ataque e defesa, os fundamentos ofensivos diferem dos fundamentos defensivos. Os fundamentos básicos de ataque são constituídos de rebote, arremesso, passe, drible e controle de bola. Já os fundamentos básicos de defesa, ocorrem em sua maioria sem a bola, e são constituídos de posicionamento defensivo e rebote (ROSE JÚNIOR; TRICOLI, 2005).

#### 2.1.1 Posições do basquetebol

Os jogadores são distribuídos pela quadra em 5 posições distintas. Cada posição possui características e funções em quadra que as diferenciam das demais. O Quadro 1 apresenta o conceito e as características de cada posição de acordo com USA Basketball(2015) (órgão regulamentador do basquetebol nos Estados Unidos):



Quadro 1 – Posições do basquete

Posição	Definição	Características
Armador (Point Guard)	O armador é responsável por armar as jogadas, distribuir o jogo, controlar o relógio e movimentar o ataque.	Visão de jogo, bom controle de bola e passe, capacidade de ler defesas, habilidade em arremessos de longa distância
Ala-armador (Shooting Guard)	O ala-armador tem a função de colocar pontos no placar e ajudar o armador na distribuição de jogo quando este estiver sendo bem marcado.	Possui bom controle de bola e passe, consistência nos arremessos de longa distância, habilidade de penetrar na defesa usando a sua velocidade.
Ala ( <i>Small Forward</i> )	O ala é geralmente o jogador mais completo do time. Ele deve ser um bom pontuador e estar apto a marcar pontos a pouca, média e longa distância. O ala também ajuda na briga por rebotes.	Rápido, bom reboteiro, bom passador, apto a defender qualquer jogador, possui habilidade atléticas excepcionais.
Ala-pivô (Power Forward)	Juntamente com o pivô, o ala-pivô controla a área perto da cesta.	Reboteiro sólido ofensivamente e defensivamente, pontuador e passador regular, forte, driblador valente.
Pivô (Center)	O pivô é o jogador que mais atua perto da cesta. A luta por rebotes é a função do pivô, que é considerado como o líder defensivo da equipe.	Reboteiro agressivo e dominante, ótimo defensor, arremessador confiável de curta distância, forte e geralmente o mais alto em quadra.

Fonte: USA Basketball (2015).

Esta seção é de grande importância para o trabalho, pois ela define o que é esperado e quais são as características de cada posição. A ferramenta deverá comparar o jogador analisado com todos os outros da mesma posição.

## 2.2 APLICAÇÃO DE ESTATÍSTICAS AVANÇADAS NO ESPORTE

De acordo com Rose Júnior e Tricoli (2005, p.127), “a estatística é, basicamente, o retrato numérico do atleta ou da equipe, que não enfoca a qualidade da ocorrência, mas sim a sua quantidade”. Estas estatísticas por si só tendem a ser enganosas e imprecisas se não houver um entendimento do seu real significado. Como evidência deste problema, um jogador pode possuir médias individuais impressionantes, porém o seu impacto na performance geral da equipe pode ser pequeno. As imprecisões destas estatísticas ocorrem pois elas não mensuram realmente a contribuição do jogador na performance da equipe (SCHUMAKER,2010).

Diante destas imprecisões, no final da década de 70, pessoas no mundo dos esportes começaram a se questionar se elas realmente estavam medindo o que elas achavam que

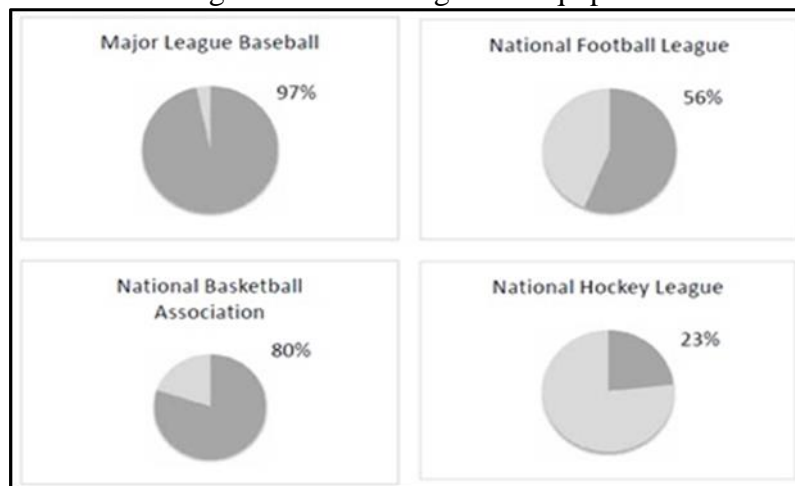
estavam medindo. A partir daí, surgiram as primeiras estatísticas avançadas, por Bill James no baseball e Dean Oliver no basquetebol (SCHUMAKER, 2010).

Com o surgimento destas estatísticas, pode-se observar que as equipes que estão fazendo uso delas estão sendo bem-sucedidas dentro de campo, conforme afirma Davenport (2014, p.3, tradução nossa):

Claramente o uso de estatísticas avançadas pode contribuir com o sucesso dentro de campo ou quadra. É impossível equacionar que o retrospecto de vitórias está relacionado com a aplicação destas estatísticas, mas o sucesso recente de equipes que utilizam este método [...] sugere que elas possuem uma grande influência neste sucesso.

Conforme levantamento realizado por Maxcy e Drayer (2014), é possível notar que o uso das estatísticas é tendência entre a maioria das equipes das grandes ligas americanas. A Figura 1 demonstra a porcentagem de equipes das grandes ligas que possuem profissionais contratados especificamente para trabalhar com análise estatística.

Figura 1 – Porcentagem de equipes



Fonte: Maxcy e Drayer (2014).

O uso de métodos analíticos baseado em estatísticas avançadas varia conforme o esporte, porém, as organizações esportivas que adotaram o uso de estatísticas avançadas estão desfrutando de um sucesso notável. A abordagem tradicional para tomada de decisão, o uso da intuição e o uso do instinto estão rapidamente se tornando ferramentas ultrapassadas. No lugar dessas ferramentas, as avaliações esportivas estão sendo feitas com uma forte análise estatística e exploração científica (SCHUMAKER, 2010).

### 2.2.1 Aplicação de estatísticas no basquete

Os técnicos de basquetebol reconhecem que um jogador não pode ser avaliado apenas pelo número de pontos que marca, ou pelo número de rebotes que pega, ou pela quantidade de bolas que perde. Os aspectos que demonstram a habilidade de um jogador ou o impacto da sua

contribuição para a equipe vão muito além da sua pontuação e que não há nada mais eficiente que informações estatísticas para dar uma visão geral da situação do atleta (ROSE JUNIOR; TRICOLI, 2005).

As estatísticas avançadas também ajudam a desmitificar a afirmação de que o basquetebol é composto apenas do fator humano. Os números podem explicar muito da ação que ocorre em quadra (FROMAL, 2012a). Também pode-se dizer, que elas permitem uma nova percepção sobre o jogo. De acordo com Oliver (2004, p.1, tradução nossa), as estatísticas avançadas podem ser definidas como “fórmulas que permitem a avaliação de uma equipe e a contribuição dos seus indivíduos para o seu sucesso”.

### 2.3 COMO AVALIAR UM JOGADOR E UMA EQUIPE

A estatística não pode e não deve ser analisada isoladamente, pois o jogo ocorre num contexto no qual o desempenho técnico está estritamente ligado aos aspectos táticos, físicos e estratégicos. Estes aspectos são fundamentais para o sucesso da equipe ou do atleta (ROSE JUNIOR; TRICOLI, 2005).

Para definir se um atleta ou uma equipe é boa ou ruim em determinado fundamento é necessário definir primeiro um parâmetro de comparação. De acordo com Oliver (2004, p.29, tradução nossa), “você precisa saber primeiro o que é a média, para em ordem, definir o que é bom e definir o que é ruim”. Portanto, para definir se um fundamento precisa ser aprimorado, é necessário compará-lo com a média da liga neste quesito.

Neste trabalho foram utilizadas estatísticas avançadas de ataque e defesa, como parâmetros de avaliação para jogadores e equipes. O Quadro 2 mostra quais estatísticas avançadas que serão utilizadas para avaliar os fundamentos de ataque e de defesa de um jogador.

Quadro 2– Estatísticas avançadas individuais

<b>SIGLAS</b>	<b>ESTATÍSTICA</b>	<b>DEFINIÇÃO</b>
OREB%	Offensive Rebound Percentage (Porcentagem de rebotes ofensivos)	Porcentagem de rebotes ofensivos que um jogador obtém enquanto estiver em quadra.
eFG%	Effective Field-Goal Percentage (Porcentagem de efetividade em arremessos de quadra)	Porcentagem de arremessos de quadra ajustada. Cestas de 3 pontos são 1.5 vezes mais valiosas que cestas de 2 pontos.
TS%	True Shooting Percentage (Porcentagem real de arremessos)	Porcentagem de arremessos que incluem cestas de 2 e 3 pontos e lances livres com valores ajustado através da seguinte fórmula: $(\text{Pontos} / (2 * (\text{Arremessos de quadra tentados} + 0.44 * \text{Lances livres tentados})))$ .
OffRtg	Offensive Rating (Valor ofensivo)	O número de pontos marcados por uma equipe a cada 100 posses de bola enquanto o jogador estiver em quadra.
DREB%	Defensive Rebound Percentage (Porcentagem de rebotes defensivos)	Porcentagem de rebotes defensivos que um jogador obtém enquanto estiver em quadra.
DefRtg	Defensive Rating (Valor defensivo)	O número de pontos sofridos por uma equipe a cada 100 posses de bola enquanto o jogador estiver em quadra.
REB%	Rebound Percentage (Porcentagem total de rebotes)	Porcentagem de rebotes que um jogador obtém enquanto estiver em quadra.
AST Ratio	Assist Ratio (Taxa de Assistência)	É a porcentagem que a posse de bola de um jogador termina em uma assistência a cada 100 posses.
TO Ratio	Turnover Ratio (Taxa de desperdício de posses de bola)	Média de desperdícios de bola de um jogador a cada cem posses de bola.
PIE	Player Impact Estimate (Impacto estimado do jogador).	PIE mostra a % de eventos do jogo que um jogador participa. As estatísticas analisadas são (PTS, REB, AST, TOV, etc..).

Fonte: National Basketball Association (2016).

Segundo Oliver (2004), existem quatro fatores que definem a eficiência de um ataque ou de uma defesa de uma equipe. Estes aspectos são eficiência em arremessos de quadra, rebotes ofensivos, bolas perdidas e aproveitamento de lances livres. Dominar estes fatores aumentam as chances de uma equipe ser bem-sucedida. Para definir a qualidade defensiva de uma equipe, deve-se levar em consideração os números de seus oponentes, assim como para definir a eficiência de um ataque, deve-se levar em conta os números da própria equipe.

O Quadro 3 mostra quais estatísticas avançadas serão utilizadas para avaliar os fundamentos de ataque e de defesa de uma equipe, contando com os quatro fatores descritos por Oliver (2004) como fundamentais para uma equipe ser vitoriosa.

Quadro 3 - Estatísticas avançadas para equipes

SIGLA	ESTATÍSTICA	DEFINIÇÃO
FTA Rate	Free Throw Attempt Rate (Taxa de tentativas de lances livres)	Número de lances livres tentados por uma equipe em comparação ao número de arremessos tentados por uma equipe. Times que sofre mais faltas são mais efetivos que equipes que tem alta porcentagem de acerto e sofrem poucas faltas.
eFG%	Effective Field-Goal Percentage (Porcentagem de efetividade em arremessos de quadra)	Porcentagem de arremessos de quadra ajustada. Cestas de 3 pontos são 1.5 vezes mais valiosas que cestas de 2 pontos.
TO Ratio	Turnover Ratio (Taxa de desperdício de posses de bola)	Média de desperdícios de bola de uma equipe a cada cem posses de bola.
OREB %	Offensive Rebound Percentage (Porcentagem de rebotes ofensivos)	Porcentagem de rebotes ofensivos que uma equipe obtém.
DREB %	Defensive Rebound Percentage (Porcentagem de rebotes defensivos)	Porcentagem de rebotes defensivos que uma equipe obtém enquanto estiver em quadra.
REB%	Rebound Percentage (Porcentagem de rebotes)	Porcentagem de rebotes que uma equipe obtém.
Opp FTA Rate	Opponent Free Throw Attempt Rate (Taxa de tentativas de lances livres do oponente)	Mesma definição de FTA Rate, porém, considerando o número dos adversários
Opp eFG%	Opponent Effective Field-Goal Percentage (Porcentagem de efetividade em arremessos de quadra do oponente)	Mesma definição de OREB%, porém considerando o número dos adversários
Opp OREB %	Opponent Offensive Rebound Percentage (Porcentagem de rebotes ofensivos do oponente)	Mesma definição de OREB%, porém considerando o número dos adversários
Opp TO Ratio	Opponent Turnover Ratio (Taxa de desperdício de posses de bola do oponente)	Mesma definição de TO Ratio, porém considerando o número dos adversários
AST Ratio	Assist Ratio (Taxa de Assistência)	É a porcentagem que a posse de bola de um jogador termina em uma assistência a cada 100 posses.
3P%	Three points percentage (Porcentagem de cestas de 3)	Média de acerto de cestas 3 por jogo.
OffRtg	Offensive Rating (Valor ofensivo)	O número de pontos marcados por uma equipe a cada 100 posses de bola.
DefRtg	Defensive Rating (Valor defensivo)	O número de pontos sofridos por uma equipe a cada 100 posses de bola enquanto o jogador estiver em quadra.
NetRtg	Net Rating (Diferença de pontos)	A diferença de pontos entre OffRtg e DefRtg.
TS%	True Shooting Percentage (Porcentagem real de arremessos)	Porcentagem de arremessos que incluem cestas de 2 e 3 pontos e lances livres com valores ajustado através da seguinte fórmula: $(\text{Pontos} / (2 * (\text{Arremessos de quadra tentados} + 0.44 * \text{Lances livres tentados})))$ .
FG%	Field Goal Percentage (Porcentagem de arremessos de quadra)	% de acertos de arremessos de quadra a cada 100 posses de bola
FT%	Free Throw Percentage (Porcentagem de lances livres)	% de acertos de lances livres.

Fonte: National Basketball Association (2016).

Para avaliar se determinado jogador pode ser uma boa contratação, serão utilizadas todas as estatísticas individuais citadas no quadro 2, juntamente com 3 estatísticas adicionais: vitórias produzidas (WS, Win Shares), vitórias ofensivas produzidas (OWS, Offensive Win Shares) e vitórias defensivas produzidas (DWS, Defensive Win Shares).

Estas três estatísticas são de suma importância, pois elas retratam o número de vitórias que um jogador produz para a equipe. Vitórias defensivas produzidas representam todas as facetas do jogo defensivo. (FROMAL, 2012b). O mesmo se aplica as vitórias ofensivas. Do mesmo modo que vitórias produzidas (WS) é a soma de vitórias ofensivas produzidas (OWS) com vitórias defensivas produzidas (DWS). Em escala 1 para 1, ou seja, uma vitória produzida (WS) é igual a uma vitória no retrospecto real da equipe do jogador (FROMAL,2012c).

## 2.4 TRABALHO CORRELATOS

Nesta seção serão apresentados dois trabalhos correlatos que utilizam as estatísticas avançadas do esporte para diversas finalidades. Dentre os diversos trabalhos encontrados, os trabalhos selecionados foram a dissertação escrita por Cao (2012), a ferramenta para análise de jogadores através de vídeos chamada Synergy, desenvolvida pela Synergy Sports Technology (2016) e a ferramenta de projeção de jogadores na NBA, chamada de CARMELO NBA Player Projections desenvolvida Silver e McCann (2016).

Cao (2012) possui como tema o uso das tecnologias de mineração de dados nos esportes para prever o resultado de partidas de basquete. O trabalho de Cao tem como objetivo utilizar os algoritmos de aprendizagem de máquina para construir um modelo capaz de prever os vencedores de partidas da NBA. Para alcançar um resultado convincente. Cao utilizou estatísticas avançadas de 5 temporadas da NBA para criar a base de dados para aplicação dos algoritmos de aprendizagem de máquina.

Já a Synergy Sports Technology (2016), desenvolveu uma aplicação web que permite treinadores navegarem através das estatísticas disponíveis no site, para que estes obtenham um melhor entendimento sobre os seus jogadores, equipes ou apenas um jogo específico. Quando um treinador vê uma estatística interessante, ele pode clicar nela e ver o vídeo da respectiva jogada. Após descobrir a estatística, ele pode salvar o vídeo e compartilhar com os seus jogadores por email, iPad, entre outros (SYNERGY SPORTS TECHNOLOGY, 2016). Conforme pode ser visto na Figura 2, o sistema permite que o treinador escolha uma jogada,

veja o vídeo desta e edite conforme a sua necessidade, além de tecer comentários conforme pode ser visto no canto direito da tela.

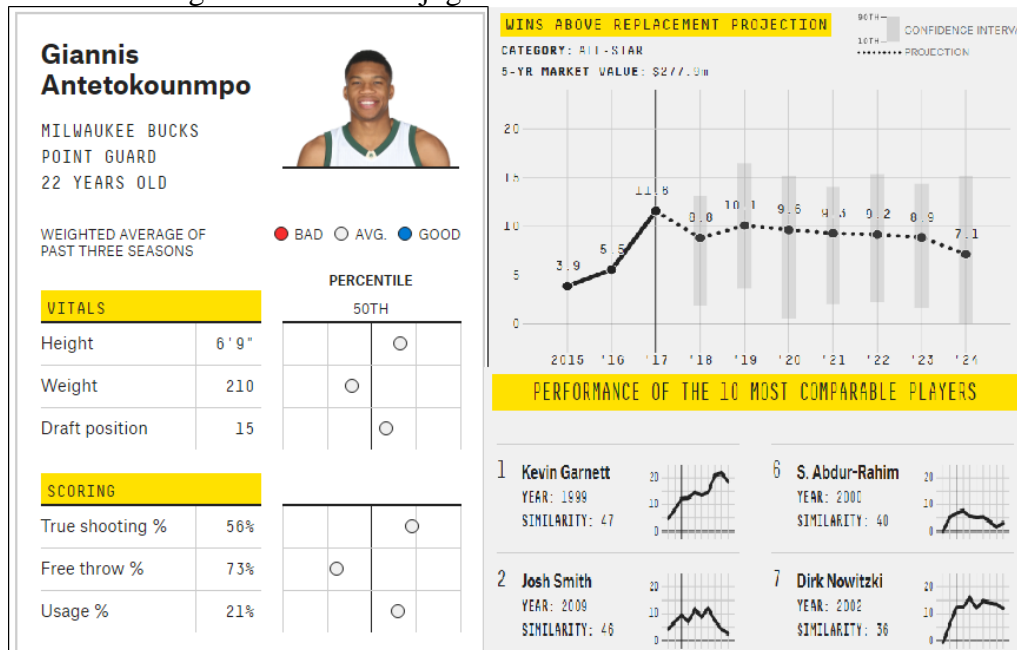
Figura 2 – Tela de edição de vídeos



Fonte: Synergy Sports Mobile Player (2016).

A ferramenta CARMELO (Career-Arc Regression Model Estimator with Local Optimization) tem como objetivo a identificar de jogadores através da história da NBA e usá-los no desenvolvimento de um modelo probabilístico de previsão para prever com quem um jogador atual da NBA se parece (SILVER; McCANN, 2016). A Figura 3 apresenta o perfil de Giannis Antetokoumpo na ferramenta CARMELO, assim como suas similaridades com os demais atletas do passado. A similaridade é calculada comparando as estatísticas do atleta no mesmo período de suas vidas.

Figura 3 – Perfil do jogador na ferramenta CARMELO



Fonte: Silver e McCann (2017).



### 3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo serão descritos as especificações e o detalhamento da ferramenta desenvolvida, apresentando as suas características, as técnicas e ferramentas utilizadas no seu desenvolvimento, a operacionalidade da implementação e os resultados obtidos.

#### 3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

A proposta é o desenvolvimento de uma ferramenta web para gestão de dados estatísticos no basquetebol. Com ela a equipe técnica do time tem a possibilidade de dispendir mais tempo na preparação para os jogos, trabalhando para corrigir os próprios defeitos ou até mesmo desenvolver uma estratégia para explorar as fraquezas adversárias.

A ferramenta desenvolvida conta com um controle de acesso com dois tipos de distintos de permissão. A primeira permissão é classificada como usuário de sistema, na qual treinadores, auxiliares técnicos ou outros membros designados pela organização terão acesso a todas funcionalidades do sistema, exceto as funcionalidades de administrador. Já, o usuário com permissão de administrador, terá acesso a área de gerência e manutenção do sistema, além de ser o único responsável pelo cadastro, edição e exclusão de usuários, cadastro, edição e exclusão de jogadores. O administrador também terá acesso a área de atualização da base estatística, tanto de times quanto jogadores.

Após efetuar o login, o usuário terá acesso a todas as informações referentes à equipe que ele foi associado durante o processo de cadastro. O usuário poderá visualizar uma lista contendo o nome de todos os jogadores da equipe na temporada atual e se desejar poderá selecionar plantel do ano anterior. Ao selecionar um jogador, o usuário será direcionado a uma página que contará com uma ficha contendo os dados do jogador, juntamente com as estatísticas do atleta referente a temporada selecionada na página anterior.

Nesta página também será apresentado um gráfico comparando cada estatística do atleta com a média dos atletas da mesma posição na temporada. Logo abaixo do gráfico, é apresentada uma interpretação sobre o que representa cada estatística do gráfico, e como o atleta está desempenhando esta função quando comparado com o restante da liga.

A ferramenta também disponibiliza ao usuário uma visão geral da sua equipe, contendo todas as funcionalidades descritas no parágrafo acima. Funcionalidades estas que por sua vez permitirão que o treinador corrija os defeitos ou explore ainda mais as forças de sua equipe. A ferramenta também listará todas as equipes da liga, permitindo que o usuário

selecione o seu próximo adversário, e em cima disso, possa identificar os pontos fortes e fracos do mesmo e assim explore-os.

Para interpretar o significado de cada estatística, a ferramenta deverá calcular a média de todas as equipes da liga na temporada selecionada em cada estatística e compara-la com as médias da equipe. Já, para avaliar um jogador, a ferramenta deverá comparar as médias do jogador em questão, com as com a média de todos os jogadores da liga em cada estatística, considerando apenas os jogadores da mesma posição. Desta forma, as avaliações feitas pela ferramenta serão coerentes, pois conforme citado na fundamentação teórica, cada posição tem suas próprias particularidades e expectativas.

Os textos apresentados abaixo dos gráficos de equipes e jogadores são chamados de *reviews*. O conteúdo dos *reviews* pode ser adicionado, editado e excluído pelo administrador. A ferramenta já é iniciada com uma interpretação predefinida obedecendo cinco cenários (acima da média, pouco acima da média, na média, pouco abaixo da média) para cada estatística. Além disso, os *reviews* de jogadores são específicos para cada posição, obedecendo o que se espera de um atleta desta posição. A ferramenta seleciona o review adequado para cada situação e apresenta ao usuário. Os textos são baseados na obra *Basketball on Paper* (OLIVER, 2004) e nos artigos *Understanding the NBA: Explaining Advanced Offensive, Defensive and Comprehensive Stats and Metrics* (FROMAL, 2012).

A ferramenta utilizará as estatísticas fornecidas pela Sports Reference. Os dados estão disponíveis ao público em geral através do próprio site da Sports Reference<sup>1</sup>. A base de dados que contém as estatísticas de jogadores e equipes, pode ser atualizada via sistema, através do upload de um arquivo no formato Comma-separated values (CSV), além de permitir correções pontuais, caso necessário.

### 3.2 ESPECIFICAÇÃO

Nesta seção são apresentados os Requisitos Funcionais (RF), os Requisitos Não Funcionais (RNF), o diagrama de casos de uso e o Modelo Entidade Relacionamento (MER) da ferramenta desenvolvida. Para criar o diagrama de casos de uso utilizou-se a ferramenta Creatly e para criar o MER foi utilizado o programa StarUML.

---

<sup>1</sup> Disponível em: [www.basketball-reference.com](http://www.basketball-reference.com)

### 3.2.1 Requisitos funcionais e não-funcionais

O Quadro 4 apresenta os principais requisitos funcionais (RF) da ferramenta. O Quadro 5 apresenta os principais requisitos não funcionais (RNF) que interferem diretamente no funcionamento da mesma.

Quadro 4 – Requisitos funcionais

<b>Requisitos Funcionais</b>	<b>Caso de Uso</b>
RF01: O sistema deverá permitir ao usuário a edição dos dados do seu perfil.	UC01
RF02: O sistema deverá listar todos os jogadores da equipe que o usuário estiver associado.	UC02
RF03: O sistema deverá mostrar a ficha com o perfil do jogador selecionado.	UC03
RF04: O sistema deverá calcular média geral de todos os jogadores da liga em todos os fundamentos, considerando apenas os jogadores da mesma posição que o jogador selecionado.	UC03
RF05: O sistema deverá apresentar uma interpretação sobre cada estatística apresentada quando comparada com a média dos atletas da liga e o que ela representa para o jogador.	UC03
RF06: O sistema deverá mostrar um gráfico comparando as médias dos jogadores da liga com a média do atleta selecionado.	UC03
RF07: O sistema deverá calcular média geral das equipes da liga em todos os fundamentos;	UC04
RF08: O sistema deverá apresentar uma interpretação sobre cada estatística apresentada quando comparada com a média da liga e o que ela representa para a equipe.	UC04
RF09 - O sistema deverá mostrar um gráfico comparando as médias das equipes da liga com a média da equipe que o usuário está associado.	UC04
RF10: O sistema deverá listar todas as equipes da liga.	UC05
RF11: O sistema deverá calcular média geral das equipes da liga em todos os fundamentos;	UC06
RF12: O sistema deverá apresentar uma interpretação sobre cada estatística apresentada e o que ela representa para a equipe.	UC06
RF13: - O sistema deverá mostrar um gráfico comparando as médias das	UC06

equipes da liga com a média do adversário selecionado.	
RF14: O sistema deverá manter usuários.	UC07
RF15: O sistema deverá manter equipes.	UC08
RF16: O sistema deverá manter jogadores.	UC09
RF17: O sistema deverá manter estatísticas de jogadores.	UC10
RF18: O sistema deverá manter estatísticas de equipes.	UC11
RF19: O sistema deverá manter reviews.	UC12

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 5 – Requisitos não funcionais

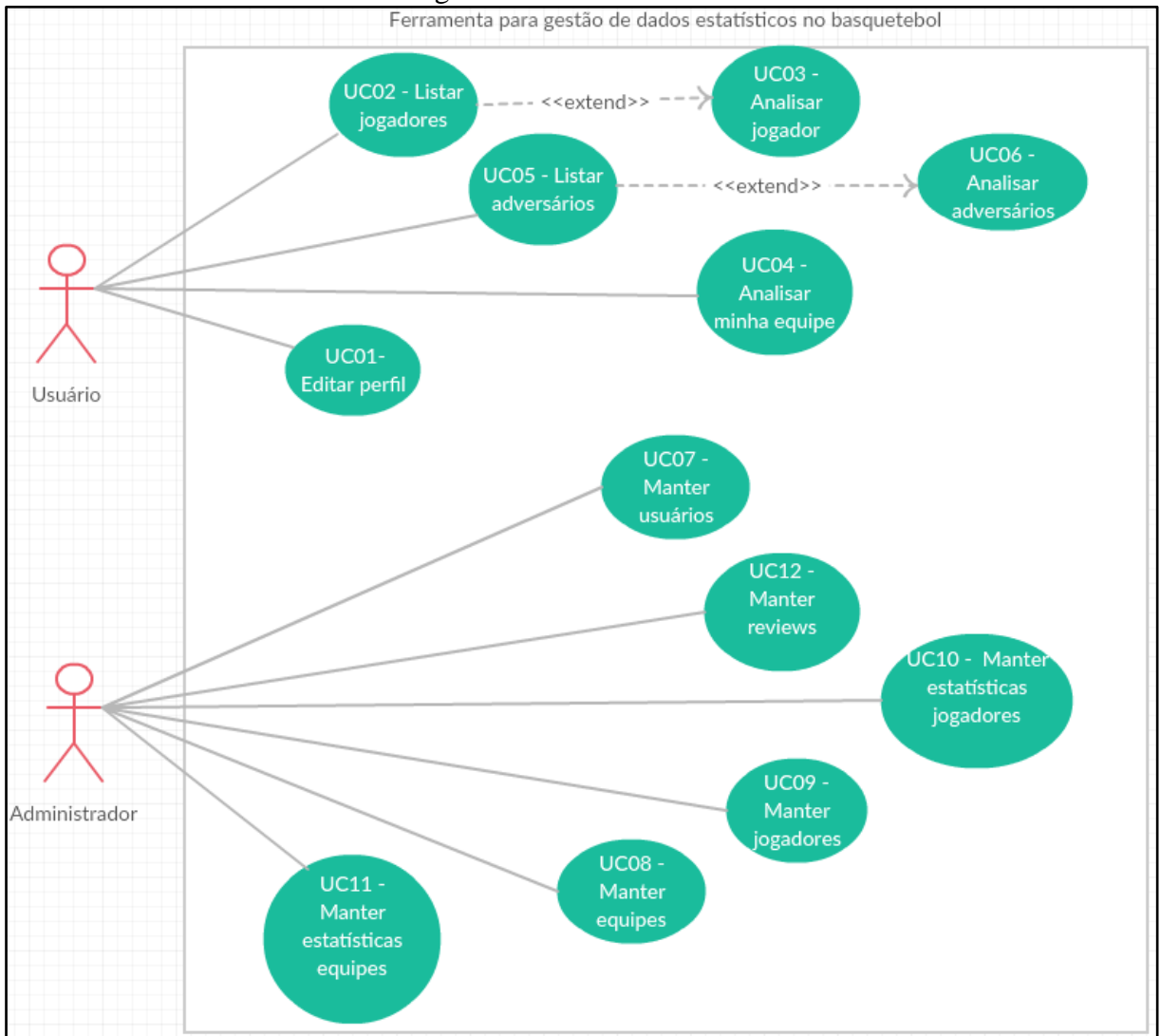
<b>Requisitos Não Funcionais</b>
RNF01: O sistema deverá utilizar banco de dados Microsoft SQL Server 2014.
RNF02: O sistema deverá ser acessado através de um web browser.
RNF03: A ferramenta deverá ser desenvolvida utilizando o framework Laravel 5.4.
RNF04: O sistema deverá utilizar as siglas de todas as estatísticas em inglês.
RNF05: O sistema deverá contar com um glossário.
RNF06: O sistema deverá suportar o upload de arquivos CSV para atualização estatística.
RNF07: O sistema deverá ser desenvolvido em PHP.

Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.2.2 Casos de uso

Nesta subseção é apresentado o diagrama de casos de uso da ferramenta, composta de treze casos de uso e com dois atores com níveis de permissão distintos. As descrições dos principais casos de uso estão sendo apresentados no Apêndice A. Na Figura 4 pode-se observar que o administrador terá acesso a todas as funcionalidades de gerência da ferramenta, enquanto o usuário comum não terá acesso a área de gerência e manutenção da base.

Figura 4 – Modelo de casos de uso

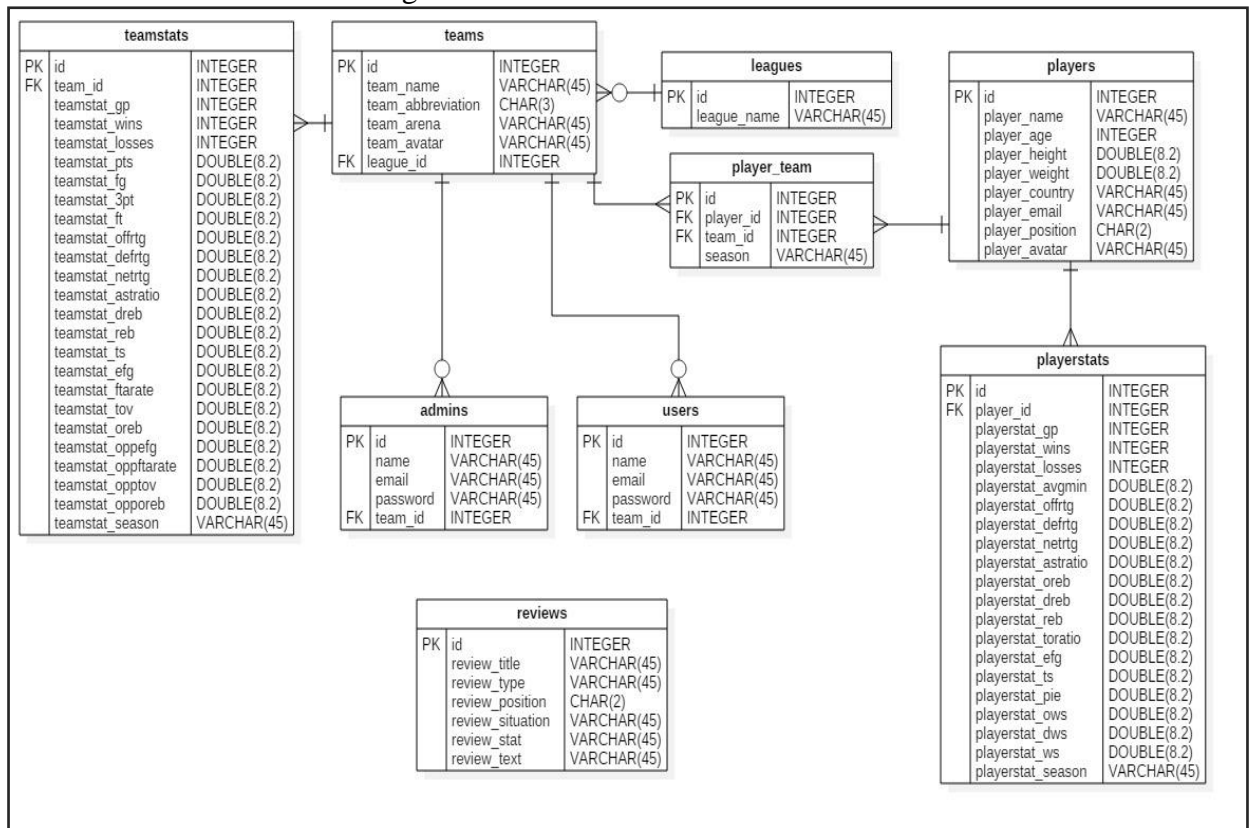


Fonte: Elaborado pelo autor.

### 3.2.3 Modelo entidade relacionamento

Na Figura 5 pode ser visualizado o MER da ferramenta e o dicionário de dados está descrito no Apêndice B.

Figura 5 – Modelo entidade relacionamento



Fonte: Elaborado pelo autor.

Abaixo segue a descrição das tabelas presentes na Figura 5:

- users: contêm as informações dos usuários cadastrados na ferramenta;
- admins: contêm as informações dos administradores da ferramenta;
- players: contêm as informações dos jogadores cadastrados na ferramenta;
- playerstats: contêm as estatísticas de um jogador em cada temporada;
- leagues: contêm informações das ligas cadastradas na ferramenta;
- teams: contêm as informações das equipes cadastradas na ferramenta;
- teamstats: contêm as estatísticas de uma equipe em cada temporada;
- player\_team: contêm o histórico do elenco de uma equipe em cada temporada;
- reviews: contêm os textos apresentados pela ferramenta.

### 3.3 IMPLEMENTAÇÃO

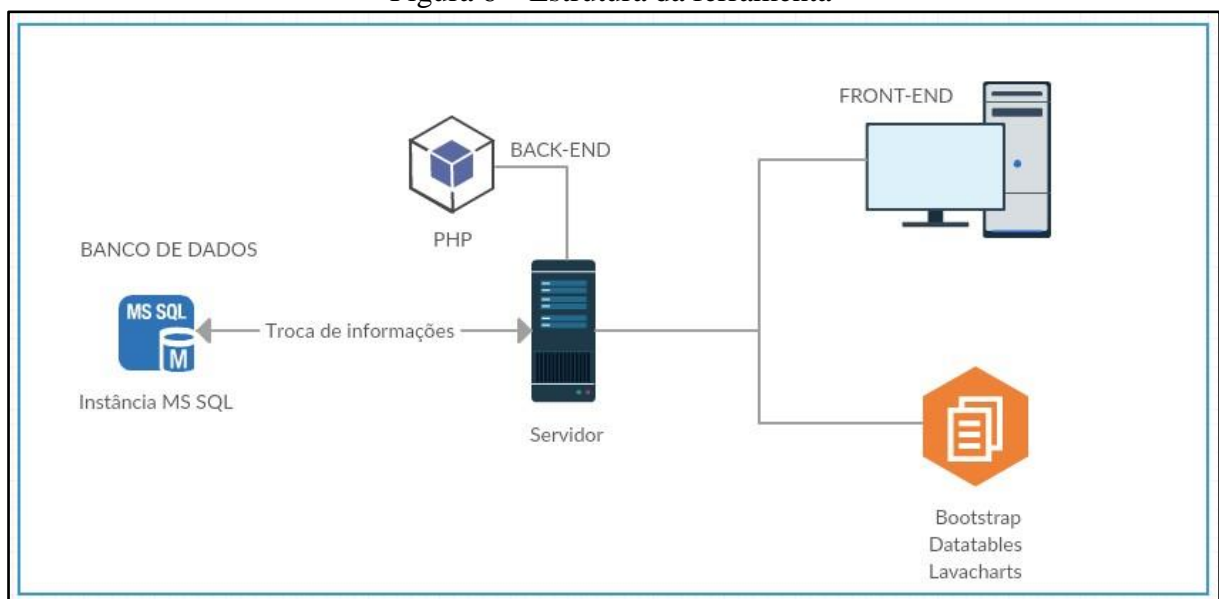
Esta seção apresenta as técnicas e ferramentas utilizadas e a operacionalidade da implementação.

### 3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas

A ferramenta foi desenvolvida no *framework* para PHP Laravel 5.4, que utiliza a versão 7.0 do PHP, obedecendo o formato *model view controller* (MVC). A IDE utilizada foi Microsoft Visual Studio Code. O *front-end* das páginas foi implementado utilizando o *template* fornecido pelo Laravel, que se chama Blade e complementado com HTML5 e framework Bootstrap para construção do layout da ferramenta. Segundo Alencar (2016), a vantagem de utilizar o Blade, se deve ao fato dele compilar suas *views* e salva-las em cache em PHP plano, o que significa que a aplicação terá zero de *overhead* em relação às *views*.

Os gráficos foram construídos utilizando a biblioteca Laracharts e as tabelas utilizando a biblioteca *datatables*. Para gerenciamento da base de dados foi utilizado o Microsoft SQL Server 2014. A Figura 6 exemplifica a estrutura da ferramenta, que é dividida em três partes: banco de dados, *back-end* e *front-end*.

Figura 6 – Estrutura da ferramenta



Fonte: Elaborado pelo autor.

Seguindo a estrutura demonstrada na Figura 6 e obedecendo o MER apresentado na Figura 5, inicialmente foi desenvolvido o controle de usuários e os seus níveis de acesso, visando garantir a segurança e integridade do sistema, permitindo que cada nível de usuário visualize apenas o que tem permissão.

Para a implementar níveis de acesso, primeiro foi necessário desenvolver o UC06- Manter usuários, que tem por objetivo gerenciar a inserção, edição e exclusão de novos usuários, conforme apresentado no Apêndice A. Após desenvolver o UC06, foi desenvolvido a área de login, que é o responsável por gerenciar os níveis de permissão de cada usuário.

O Laravel utiliza para checar se um usuário pode autenticar em uma página através de uma classe chamada `auth`, que fornece por padrão um método chamado `guard`. O método `guard` define como os usuários são autenticados em cada requisição. O Laravel permite a personalização do método `guard`. Partindo disso, foram criados dois novos *guards*, o `guard web` para usuários com permissões comuns e o `guard webadmin`, para administradores. Conforme apresentado abaixo no Quadro 6.

Quadro 6 – Personalização de guards

```
'guards' => [
  'web' => [
    'driver' => 'session',
    'provider' => 'users',
  ],
  'webadmin' => [
    'driver' => 'session',
    'provider' => 'admins',
  ],
],
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Um `guard` customizado precisa ser declarado também no método `providers`, neste método também é indicado quais classes farão parte do `guard`. Conforme demonstrado logo abaixo no Quadro 7, a classe `Admin` faz parte do `guard admins` e a classe `User` faz parte do `guard users`. Além disso, por este motivo, foi optado pela criação de classes distintas de usuários, ao invés de definir as permissões apenas em uma classe só. Pois ao criar duas classes, é possível utilizar o recurso de gerência de níveis de acesso fornecido pelo Laravel.

Quadro 7– Personalização de guards

```
'providers' => [
  //Default
  'client' => [
    'driver' => 'eloquent',
    'model' => App\Client::class,
  ],

  'admins' => [
    'driver' => 'eloquent',
    'model' => App\Admin::class,
  ],

  'users' => [
    'driver' => 'eloquent',
    'model' => App\User::class,
  ],
],
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para realizar a autenticação é necessária a criação de uma rota. As rotas são utilizadas para mapear as URL's da ferramenta. Para checar os níveis de acesso, foi utilizada a classe `Middleware`. Esta classe checa se o usuário logado tem permissão de acessar uma página, usando como parâmetro o `guard` definido anteriormente. Para utilizar o `Middleware`, é



necessário declarar os novos `guards` nesta classe. Os nomes declarados nos `middlewares`, serão utilizados como parâmetro para realizar o controle de acesso e níveis de permissão. No Quadro 8 é apresentada a declaração dos `middlewares`.

**Quadro 8– Declaração de novos guards no middleware**

```
protected $routeMiddleware = [
    'auth' =>
    \Illuminate\Auth\Middleware\Authenticate::class,
    'auth.basic' =>
    \Illuminate\Auth\Middleware\AuthenticateWithBasicAuth::class,
    'bindings' =>
    \Illuminate\Routing\Middleware\SubstituteBindings::class,
    'can' =>
    \Illuminate\Auth\Middleware\Authorize::class,
    'guest' =>
    \App\Http\Middleware\RedirectIfAuthenticated::class,
    'throttle' =>
    \Illuminate\Routing\Middleware\ThrottleRequests::class,
    'userauth' =>
    \App\Http\Middleware\AuthenticateUser::class,
    'userguest' =>
    \App\Http\Middleware\RedirectIfUserAuthenticated::class,
    'adminauth' =>
    \App\Http\Middleware\AuthenticateAdmin::class,
    'adminquest' =>
    \App\Http\Middleware\RedirectIfAdminAuthenticated::class,
];
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir disso, são criados grupos de rotas e às páginas que pertencerem a um grupo, só poderão ser acessadas por quem pertencer a classe configurada no método `providers`, conforme já foi apresentado no Quadro 7.

Caso o usuário não tenha permissão para acessar as páginas daquele grupo, ele será redirecionado para página de login. O Quadro 9 apresenta o grupo de páginas que um usuário comum possui acesso.

Quadro 9 – Declaração de páginas que um usuário comum tem acesso

```

1//Apenas usuários logados com permissão de usuários podem
2visualizar estas páginas
3 Route::group(['middleware' => 'userauth'], function() {
4 Route::get('/userhome', function(){
5     return view('users.home');
6 });
7 //Rota que lista os jogadores ao usuário comum
8 Route::get ( '/meusjogadores', 'PlayerController@meusjogadores'
9 );
10 Route::get ( '/selecionartemporada',
11'PlayerController@selecionajogadores' );
12 Route::get ( '/perfiljogador/{details}/{temporada}',
13'PlayerController@perfiljogador');
14 //Rota que lista os times adversários ao usuário comum
15 Route::get ( '/meusadversarios',
16'TeamController@meusadversarios' );
17 Route::get ( '/minhaequipe', 'TeamController@minhaequipe' );
18 Route::get ( '/meuadversario/{details}',
19'TeamController@meuadversario' );
20 });

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após o desenvolvimento do controle de acesso, foram desenvolvidos os UC08 e UC09, que são os casos de usos responsáveis por manter equipes e jogadores. Estes dois casos de usos possuem a mesma estrutura. As classes `TeamController` e `PlayerController` possuem métodos responsáveis pela inserção, edição e exclusão de jogadores e equipes.

A particularidade fica por conta dos métodos de inserção, visando garantir que toda equipe e que todo o jogador possua as suas estatísticas cadastradas no sistema, quando o administrador realizar qualquer cadastro, o método de inserção cria uma entrada com todos os valores estatísticos zerados na tabela de jogadores, no caso de cadastro de um jogador, ou na tabela de times, no caso do cadastro de uma equipe.

Desta forma, a integridade de dados na ferramenta é garantida, pois mesmo que o administrador não insira as estatísticas, o sistema não apresentará erro e sim, trabalhará com os valores zerados. O Quadro 10 mostra o método de inserção de uma equipe na ferramenta e o Quadro 11 mostra a inserção de dados zerados no banco de dados na tabela `teamstats`, ainda no mesmo método de inserção.

Quadro 10 – Inserção de uma equipe no banco

```

1public function adicionaequipe () {
2 $data = Request::all ();
3//Upload logo
4 $file = Input::file('addavatar');
5 $filename = $file->getClientOriginalName ();
6     $destinationPath = 'uploads/';
7     $file->addavatar = $filename;
8     $uploadSuccess = $file->move($destinationPath, $filename);
9     $filename = Str::lower( pathinfo($file
10->getClientOriginalName(), PATHINFO_FILENAME)
11.'.' .$file->getClientOriginalExtension()
12);
13//Insercao da equipe no banco
14 Team::create([
15     'team_name' => $data['addequipe'],
16     'team_abbreviation' => $data['addsigla'],
17     'team_arena' => $data['addarena'],
18     'league_id' => $data['addliga'],
19     'team_avatar' => $filename,
20 ]);

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 11 – Inserção de dados zerados

```

TeamStat::create([
    'team_id' => $id->id,
    'teamstat_gp'=>'0',
    'teamstat_wins'=>'0',
    'teamstat_losses'=>'0',
    'teamstat_fg'=>'0',
    'teamstat_3pt'=>'0',
    'teamstat_ft'=>'0',
    'teamstat_offrtg'=>'0',
    'teamstat_defrtg'=>'0',
    'teamstat_netrtg'=>'0',
    'teamstat_astratio'=>'0',
    'teamstat_ts'=>'0',
    'teamstat_reb'=>'0',
    'teamstat_dreb'=>'0',
    'teamstat_oreb'=>'0',
    'teamstat_efg'=>'0',
    'teamstat_tov'=>'0',
    'teamstat_ftarate'=>'0',
    'teamstat_opporeb'=>'0',
    'teamstat_oppefg'=>'0',
    'teamstat_opptov'=>'0',
    'teamstat_oppftrate'=>'0',
    'teamstat_season'=>'2016/2017',
    ]);

return Redirect::back();
}

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com os UC08 e UC09 desenvolvidos e as estatísticas já inseridas com valores zerados em suas respectivas tabelas de estatísticas, os UC10 e UC11, são responsáveis apenas pela edição/atualização manual ou em massa das estatísticas da base. As classes `PlayerStatController` e `TeamStatController` não contam com métodos de inserção e

deleção de dados. Tendo em vista que a inserção de dados é feita no cadastro de um jogador, não havendo necessidade de duplicar o método, e a deleção é feita em cascata ao excluir um jogador. Desta forma é possível garantir que todos os jogadores possuam estatísticas e que não exista estatísticas sem jogadores, o mesmo é válido para equipes.

Porém, visando a facilidade, praticidade e rapidez, foi oferecida duas possibilidades de edição e atualização de dados ao usuário. Os UC10 e UC11 contam com um método de edição individual de dados para correções pontuais e também com um método de atualização em massa de dados através do upload de uma planilha em formato CSV separada por vírgulas.

A figura 7 apresenta o processo de atualização estatística em massa, em que o usuário faz o upload da planilha em CSV, e a ferramenta converte esses dados para instruções em SQL e realiza a atualização de dados na base.

Figura 7 – Processo de atualização em massa



Fonte: Elaborado pelo autor.

Além de permitir a atualização em massa, o método de edição em massa também é responsável pelo cadastro de dados de uma nova temporada, prevendo que é muito mais prático adicionar todos os dados de uma nova temporada de uma vez, através do upload de um arquivo em CSV, do que cadastrar manualmente cada estatística, sendo este outro motivo para não existir método de inserção nas classes `PlayerStatController` e `TeamStatController`.

O Quadro 12 apresenta o primeiro trecho do método de atualização estatística em massa para jogadores, método este que é dividido em dois trechos. O primeiro trecho é responsável por realizar o upload do arquivo em CSV, e renomeá-lo para `playerstats.csv`, conforme pode ser visto na linha 5 do Quadro 12, desta forma é possível manter a padronização de arquivos no servidor e evitando a retenção de vários arquivos no servidor. Na

página de upload existe todas as orientações de formatação da planilha em CSV, como por exemplo, o nome do atleta estar na primeira coluna da planilha.

Quadro 12 – Upload do arquivo CSV

```

1public function importcsv()
2{
3    $data = Request::all();
4    $file = Input::file('csv');
5    $filename = 'playerstats.csv';
6    $destinationPath = 'uploads/';
7    $file->csv = $filename;
8    $uploadSuccess = $file->move($destinationPath, $filename);
9    $filename = Str::lower( pathinfo($file-
10>getClientOriginalName(), PATHINFO_FILENAME).'.'.$file-
11>getClientOriginalExtension()
12);

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

O segundo trecho do método é responsável por ler cada linha do arquivo CSV e transforma-la em um *array*. A transformação é realizada nas linhas 1 e 2, apresentadas no Quadro 13. Após uma linha do arquivo CSV ser transformada em um *array*, é feita a checagem se o nome atleta existe na tabela de jogadores. Se o atleta existir, o nome do atleta na primeira posição do *array* é substituído pela ID dele na tabela de jogadores. O Quadro 13 apresenta o processo descrito acima.

Quadro 13 – Transformação em array

```

1 if (($handle = fopen ( public_path () .
2'\uploads\playerstats.csv', 'r' )) !== FALSE){
3 while (($data = fgetcsv ( $handle, 1000, ',' )) !== FALSE )
4 {
5
6 //Verifica se o jogador existe
7     if((Player::where('player_name',$data[0])->count() == 1)
8){
9         $id = DB::table('players')
10         ->where('players.player_name', '=', $data[0])
11         ->select('players.id')
12         ->value('id');

```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após substituir o nome do atleta pela sua ID, é feita a checagem se trata de uma atualização, ou se se trata da inserção de dados de uma nova temporada. Para checar se os dados se tratam de uma nova temporada, a ferramenta compara o dado da última posição do array e com a temporada atual, conforme mostrado na linha 2 do Quadro 14. Caso não se trate da temporada atual, a ferramenta faz a inserção de uma nova linha na tabela de estatísticas, conforme apresentado na linha 21 do Quadro 14.

Caso seja a temporada atual, a ferramenta utiliza a ID do usuário e a temporada presente na última posição do array e recupera a sua respectiva entrada na tabela de estatísticas e faz a atualização. O Quadro 14 demonstra o processo descrito acima.

Quadro 14 – Comparação e inserção de dados

```

1//Verifica se é a temporada atual
2if($data[19]=='2016-2017'){
3//Realiza select
4$idplayerstat = DB::table('playerstats')
5    ->where('playerstats.player_id', '=', $id)
6    ->where('playerstats.playerstat_season', '=', '2016-
72017')
8    ->select('playerstats.id')
9    ->value('playerstats.id');
10
11    $edit = PlayerStat::where('id',
12$idplayerstat)>first();
13    $edit->player_id=$id;
14    $edit->playerstat_gp=$data[1];
15    $edit->playerstat_wins=$data[2];
16    $edit->playerstat_losses=$data[3];
17    $edit->playerstat_avgmin=$data[4];
18    $edit->playerstat_offrtg=$data[5];
19    {...}
20 //Nova temporada
21 }else{
22 if($data[19]=='2017-2018'){
23     $edit = new PlayerStat();
24     $edit->player_id=$id;
25     $edit->playerstat_gp=$data[1];
26     $edit->playerstat_wins=$data[2];
27     $edit->playerstat_losses=$data[3];
28     $edit->playerstat_avgmin=$data[4];
29     {...}
30 }
31 }

```

Fonte: Elaborado pelo autor

Este processo repete-se através de um laço de repetição até que toda a planilha em CSV seja percorrida. Caso o nome de algum atleta não seja encontrado, o método é encerrado e é apresentada uma mensagem ao usuário informando que o atleta não existe na base de dados.

Com as estatísticas disponíveis na base de dados foi dado prosseguimento no desenvolvimento através dos UC02 - Listar Jogadores e UC03 -Analisar jogador.

O UC02 pertence a classe `PlayerController`, e é responsável por listar os jogadores da equipe em que o usuário está associado, através da ID da equipe gravada na sessão. Além disso, o método para listar os jogadores recebe como parâmetro, a temporada selecionada pelo usuário e realiza o *select* no banco de dados com os jogadores da equipe na temporada desejada.

Após o usuário selecionar jogador desejado, o método `perfiljogador` é invocado e a ferramenta recupera as estatísticas do atleta utilizando como parâmetro a ID do atleta e a temporada desejada, através de uma instrução de `Join` entre as tabelas `players` e `playerstats`. Este *select* retorna os dados do perfil do jogador e também as estatísticas da temporada desejada.

O método `perfiljogador` também utiliza as estatísticas recuperadas anteriormente, para calcular a média da liga, para posteriormente gerar os gráficos e efetuar as devidas comparações. O Quadro 15, na linha 4 mostra um trecho do cálculo de média e geração do gráfico comparativo a partir da linha 9.

Quadro 15 – Comparação e inserção de dados

```

1//Calcula das médias da liga conforme a posição do jogador
2foreach ($datastat as $pos){
3$position = $pos-> player_position;
4$avgoffrtg = DB::table('playerstats')
->join ('players', 'players.id', '=', 'playerstats.player_id')
->where ('players.player_position', '=', $position)
->where ('playerstats.playerstat_season', '=', $temporada)
->avg('playerstat_offrtg');
{...}
9//Gráfico
10 foreach ($datastat as $stat){
11 $lava = new Lavacharts;
12 $playerstats = $lava->DataTable();
13 $playerstats->addStringColumn('Estatística')
14 ->addNumberColumn($stat -> player_name)
15 ->addNumberColumn('Média')
16 ->addRow(['OffRtg', $stat -> playerstat_offrtg,$avgoffrtg])
17 ->addRow(['DefRtg', $stat -> playerstat_defrtg,$avgdefrtg])
18 ->addRow(['NetRtg', $stat -> playerstat_netrtg,$avgnetrtg])
19 ->addRow(['AST Ratio', $stat -> playerstat_astratio,
20$avgastratio])
21->addRow(['OREB%', $stat -> playerstat_oreb, $avgoreb])
22 ->addRow(['DREB%', $stat -> playerstat_dreb, $avgdreb])
23 ->addRow(['REB%', $stat -> playerstat_reb, $avgreb])
24 ->addRow(['TO Ratio', $stat -> playerstat_toratio,
25$avgtoratio])
26 ->addRow(['eFG%', $stat -> playerstat_efg, $avgefg])
27 ->addRow(['TS%', $stat -> playerstat_ts, $avgts])
28 ->addRow(['PIE', $stat -> playerstat_pie, $avgpie])
29 ->addRow(['OWS', $stat -> playerstat_ows, $avgows])
30 ->addRow(['DWS', $stat -> playerstat_dws,$avgdws])
31 ->addRow(['WS', $stat -> playerstat_ws, $avgws]);
}
32 $lava->ColumnChart('PlayerStat', $playerstats, [
33'fontSize' => 12
34 ]);

```

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a geração do gráfico o último passo é realizar a comparação da média do atleta com a média da liga, conforme apresentado no trecho de código das linhas 2 a 7 e selecionar o review adequado juntamente da tabela `reviews`, que poder ser visto nas linhas 9 a 13 do quadro 16, e ao final, apresentar todos os passos descritos acima ao usuário. Os *reviews* fazem parte do UC12, que consistem num *Create, Read, Update e Delete* (CRUD) tradicional, em que é escrita a interpretação para cada caso, em cada estatística, tanto para jogadores como para equipes.

O Quadro 16 detalha um trecho do código de comparação e mostra o retorno que será devolvido para view.

**Quadro 16 – Comparação com os demais atletas**

```

1//WS abaixo da média
2 if((((int)$stat-> playerstat_ws) -(int)$avgws) > -1){
3 $ws = DB::table('reviews')
4->where('reviews.review_stat', '=', 'WS' )
5->where('reviews.review_position', '=', $position )
6->where('reviews.review_situation', '=', 'Abaixo da media' )
7->select('reviews.*')->get();}}
8
9//Merge de todos os reviews
10$review = $offrtg -> merge($defrtg) -> merge($netrtg) ->
11merge($astratio) -> merge($oreb) -> merge($dreb) ->
12merge($reb) -> merge($storatio)-> merge($efg) -> merge($ts) -
13> merge($pie) -> merge($ows) -> merge($dws-> merge($ws));

14return view ( 'players.perfiljogador', compact('data',
15'datastat', 'lava', 'position', 'review'));
16 }
17}

```

Fonte: Elaborado pelo autor

A lógica utilizada nos UC02 e UC03, também é utilizado no UC04 - Analisar minha equipe, UC05 - Listar Adversários e UC06 - Analisar adversários. O Quadro 17 apresenta um trecho da implementação da página que apresenta o perfil do jogador ao usuário, destacando a chamada do gráfico e a recuperação dos textos de análise para exibição ao usuário.

**Quadro 17– Trecho do código da página de perfil de jogador**

```

1 <div class="container">
2     <div class="row">
3         <div class="col-md-12">
4 <div id="perf_div" style="height:450px; border:1px solid
black"></div>
6 <?= $lava->render('ColumnChart', 'PlayerStat', 'perf_div')
7?>
8</div>
9     </div>
10    </div>
11    </br>
12 </br>
13 <div class="container">
14 <h2>Análise de desempenho de {{$detail->player_name}}</h2>
15 <br>
16 @foreach($review as $detail)
17     <p>{{$detail->review_text}}</p>
18 @endforeach
19</div>
20</div>
21</br>
22</br>
23</endsection

```

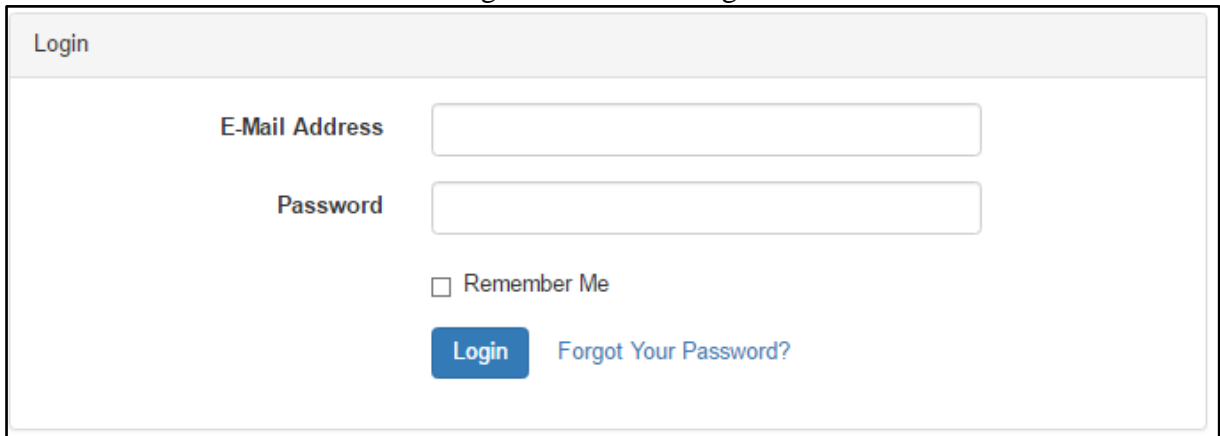
Fonte: Elaborado pelo autor.



### 3.3.2 Operacionalidade da implementação

Nesta subseção são apresentadas as telas da ferramenta e as suas funcionalidades. O login é feito através da tela de validação de usuário, conforme a Figura 8, onde é apresentada a tela de login para usuários comuns, na qual o usuário e senha devem ser informados para que o acesso a ferramenta seja autorizado.

Figura 8 – Tela de login



The screenshot shows a login form with the following elements:

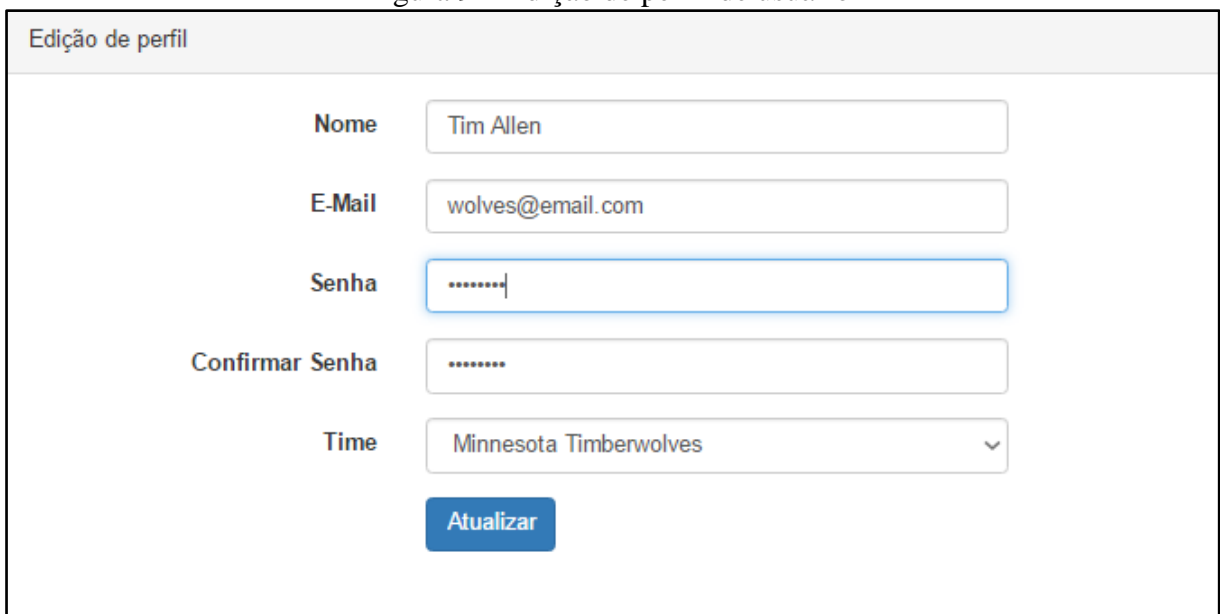
- Header: Login
- Input field: E-Mail Address
- Input field: Password
- Checkbox:  Remember Me
- Buttons: Login (blue), Forgot Your Password? (text link)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Caso o usuário seja administrador, ele deverá clicar em `Login` como Administrador no canto superior direito da página e efetuar o login por lá. A tela de login de administrador é semelhante a tela apresentada na figura 9.

Após realizar o login, o usuário poderá alterar seus dados ao clicar em Meu Perfil no menu. O usuário não poderá apenas alterar o time em que está associado, por questões de segurança. A Figura 9 apresenta a tela de edição de perfil do usuário logado.

Figura 9 – Edição de perfil de usuário



The screenshot shows a user profile editing form with the following elements:

- Header: Edição de perfil
- Input field: Nome (Tim Allen)
- Input field: E-Mail (wolves@email.com)
- Input field: Senha (masked with dots)
- Input field: Confirmar Senha (masked with dots)
- Input field: Time (Minnesota Timberwolves)
- Button: Atualizar (blue)

Fonte: Elaborado pelo autor.

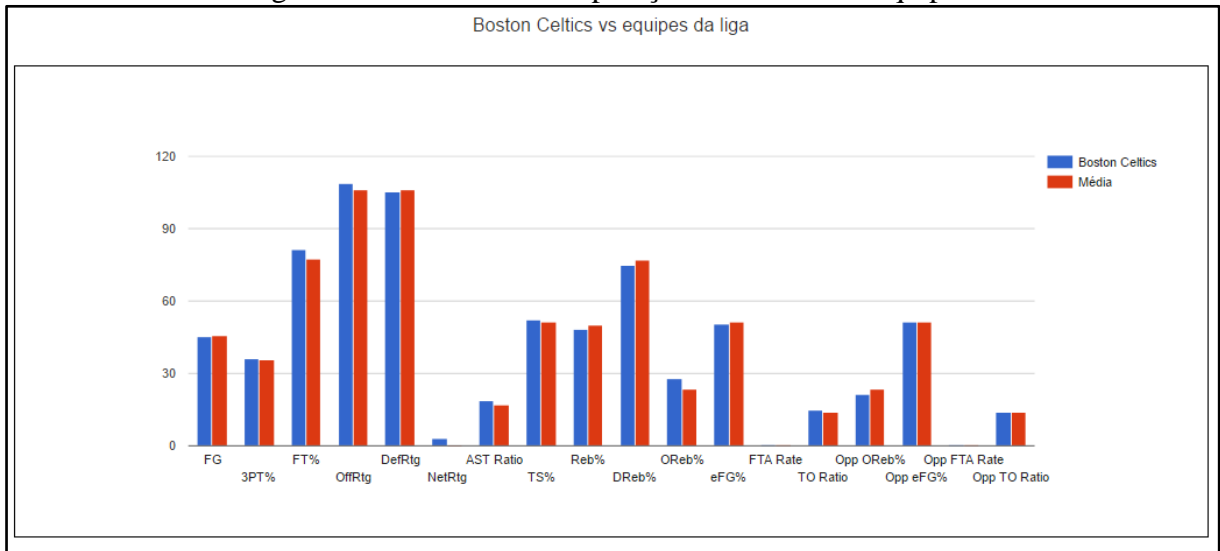
O usuário comum pode visualizar os dados da sua equipe, ao clicar em Minha Equipe no menu. Esta página apresenta os dados, as estatísticas da temporada atual, um gráfico comparativo as estatísticas da equipe com a média da liga e a interpretação de cada resultado entre a comparação das médias da equipe com a média da liga. O usuário também tem a opção de selecionar outras temporadas. As figuras 10,11 e 12 apresentam a página Minha Equipe.

Figura 10 – Ficha técnica da equipe



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 11– Gráfico de comparação de médias de equipes



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 12 – Análise da comparação de eFG%

O time está na média da liga em eFG%. A única diferença entre FG% e eFG% (porcentagem efetiva de arremessos) é que bolas de 3 pontos tem um peso 0.5x maior que uma bola de 2 pontos. Para Oliver, este é o fator com maior importância dentre os 4 fatores, recebendo um peso de 40%. Por exemplo, se uma equipe A converte 6 arremessos de 2 pontos em 12 tentativas, ela marcou 12 pontos, com um eFG% e FG% de 50%. Agora, se uma equipe B com um acerto a menos que a equipe A marca 15 pontos em 5 arremessos através de bolas de 3, arremessando as mesmas 12 bolas, ela terá com um FG% DE 41% e um eFG% de 62%. Partindo disto, podemos perceber que a equipe B foi muito mais eficiente que a equipe A, pois ao elevarmos isso para uma escala de arremessos que são feitos por jogo, a equipe mais eficiente geralmente ganhará. Portanto, o time não se destaca neste fator, porém está a um passo de sobressair no fator mais importante do jogo, a eficiência.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O usuário também pode checar o desempenho individual de cada jogador clicando em Meus Jogadores. O usuário tem a possibilidade de selecionar o elenco da sua equipe de todas as temporadas cadastradas. Por padrão, a ferramenta trás o elenco da temporada atual. A Figura 13 apresenta a tela que lista os jogadores da equipe do Boston Celtics na temporada 2016/2017 e a Figura 14 apresenta o elenco do Boston Celtics na temporada 2015-2016.

Figura 13 – Elenco do Boston Celtics em 16-17

#	Nome	Idade	Altura
5	Al Horford	30	6.1
17	Amir Johnson	29	6.9
37	Avery Bradley	25	6.2
154	Gerald Green	30	6.7
172	Isaiah Thomas	27	5.9
177	Jae Crowder	25	6.4
188	James Young	20	6.5
228	Jonas Jerebko	29	6.1
255	Kelly Olynyk	25	6.1
308	Marcus Smart	22	6.4

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 14-Elenco do Boston Celtics em 15-16


#	Nome	Idade	Altura
17	Amir Johnson	29	6.9
37	Avery Bradley	25	6.2
90	Coty Clarke	23	6.7
147	Evan Turner	27	6.7
172	Isaiah Thomas	27	5.9
177	Jae Crowder	25	6.4
188	James Young	20	6.5
192	Jared Sullinger	24	6.6
228	Jonas Jerebko	29	6.1
237	Jordan Mickey	21	6.8

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 14, é possível notar a presença de Al Horford no elenco da equipe na temporada de 2016-2017. Já na Figura 14, podemos notar que Al Horford não está presente, pois na temporada em questão ele compunha o elenco da equipe do Atlanta Hawks.

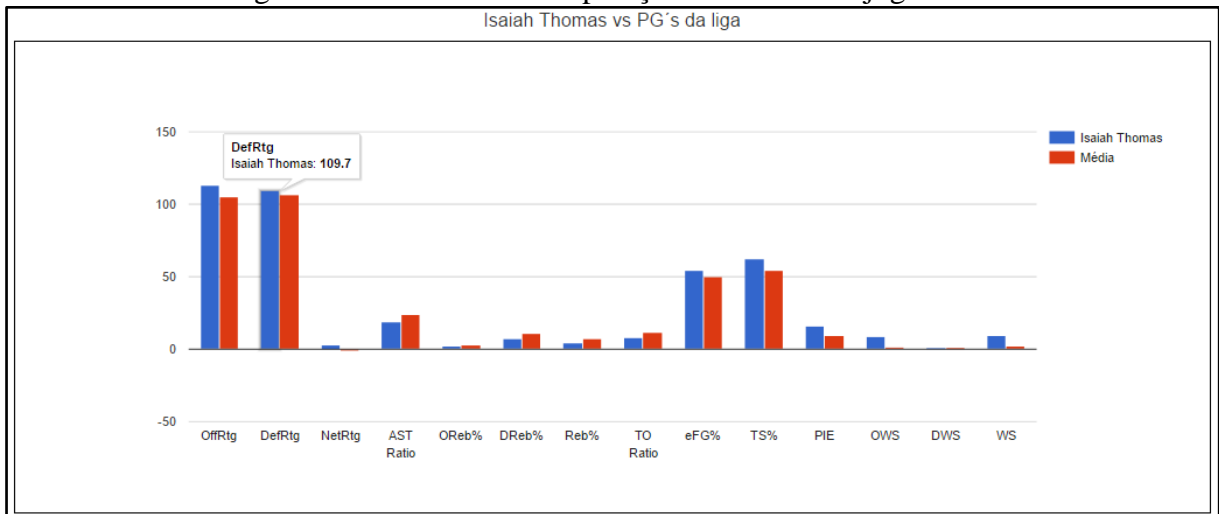
Ao selecionar um atleta, o usuário será direcionado para a página de perfil de jogador, que apresenta os dados, as estatísticas da temporada selecionada, um gráfico comparativo as estatísticas da liga com a média da liga e a interpretação de cada resultado entre a comparação das médias do atleta com a média da liga. As figuras 15,16 e 17 apresentam a página Perfil de Jogador.

Figura 15 – Ficha técnica de jogador

The Scout		Minha Equipe Meus Jogadores Meus Adversários Notícias Brad Stevens ▾																	
		Ficha Técnica de Isaiah Thomas																	
Neste página será apresentada a ficha técnica, juntamente com a análise de desempenho do atleta.																			
Nome		Idade	Altura	Peso	Pais	Email	Posição												
Isaiah Thomas		27	5.9	185	USA	it@celtics.com	PG												
Jogos	Vitórias	Derrotas	Minutos	OffRtg	DefRtg	Net Rtg	AST Ratio	OReb%	DReb%	Reb%	TO Ratio	eFG%	TS%	PIE	OWS	DWS	WS	Temporada	
56	37	19	34.5	112.9	109.7	3.2	19.1	1.9	7.1	4.5	8.3	54.1	62.2	16.3	8.8	.8	9.6	2016-2017	

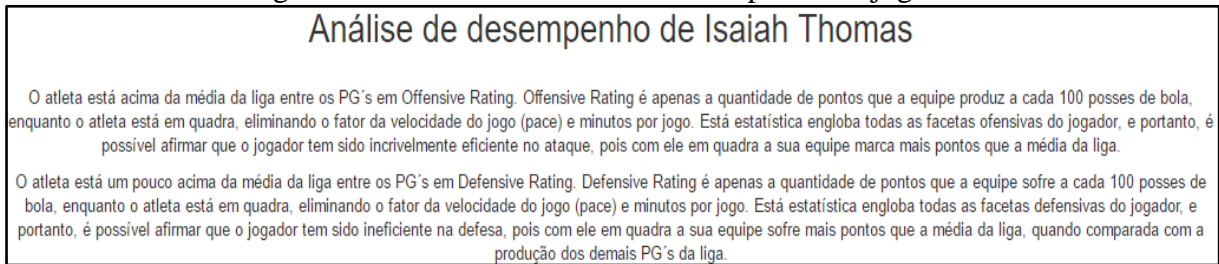
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 16 – Gráfico de comparação de médias de jogadores



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 17– Trecho da análise de desempenho de jogador

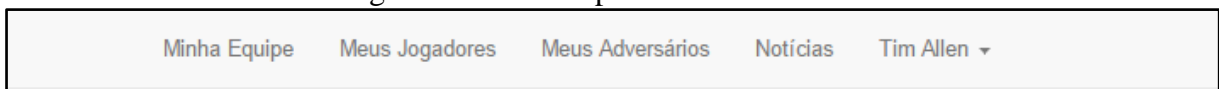


Fonte: Elaborado pelo autor.

O usuário também terá a sua disposição a opção de checar o desempenho de seus adversários. Ao clicar em Meus Adversários no menu, será apresentada uma lista com todas as equipes da liga e ao selecionar uma equipe, o sistema apresentará uma tela semelhante a apresentada nas figuras 10,11 e 12. O que difere é que a análise será referente ao adversário e apenas da temporada atual.

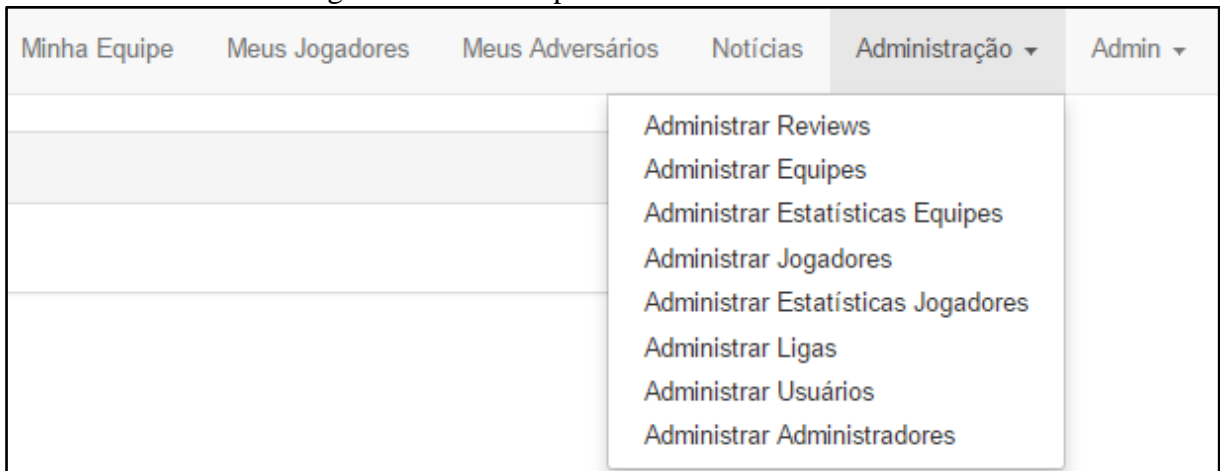
O usuário tradicional não tem acesso a área de manutenção de sistema. A Figura 18 apresenta o menu apresentado ao usuário e a Figura 19 o menu apresentado ao administrador.

Figura 18 – Menu apresentado ao usuário



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 19 – Menu apresentado ao administrador



Fonte: Elaborado pelo autor.

As páginas de administração de ligas, equipes, jogadores, reviews, usuários e administradores possuem, todas, a mesma estrutura. Esta estrutura consiste em listar, adicionar, editar e excluir itens. A seguir será apresentada a estrutura de uso da página de administração de usuários. A Figura 20 consiste na listagem dos usuários já cadastrados.

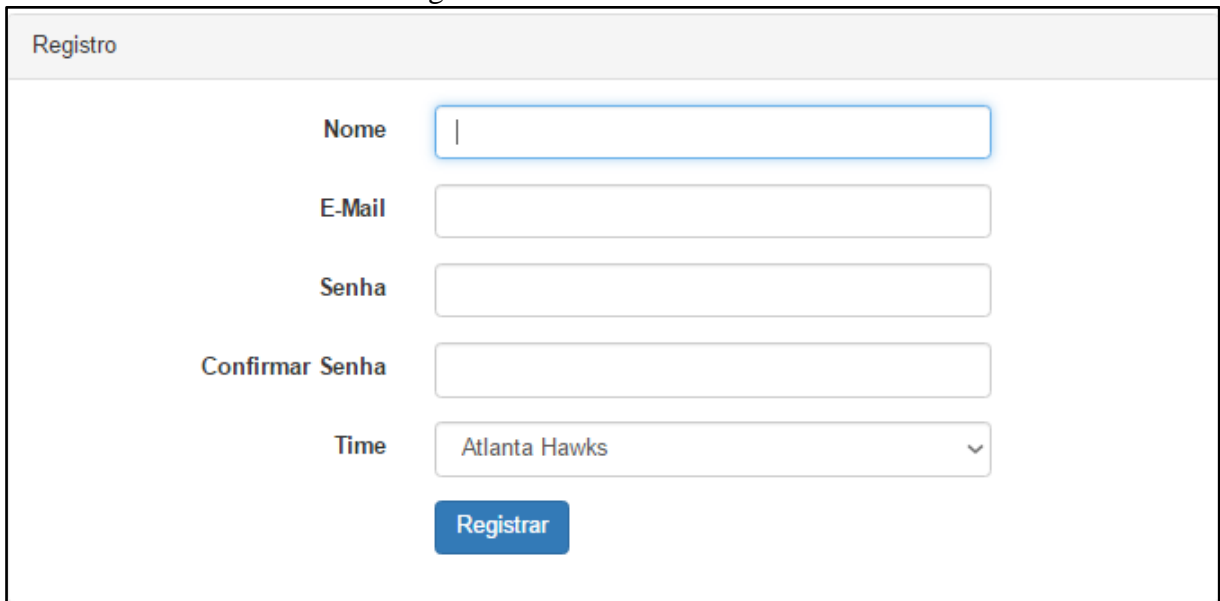
Figura 20 – Listagem de usuários

#	Nome	Email	Time
2	Jason Kidd	bucks@email.com	Milwaukee Bucks
3	Brad Stevens	celtics@email.com	Boston Celtics
4	Tim Allen	wolves@email.com	Minnesota Timberwolves
5	Ty Luo	cavs@email.com	Cleveland Cavaliers

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao clicar no botão de adicionar usuários, o administrador é levado para tela de cadastro de usuários, conforme apresentado na Figura 21. Todos os campos desta página são obrigatórios.

Figura 21– Cadastro de usuários



Registro

Nome

E-Mail

Senha

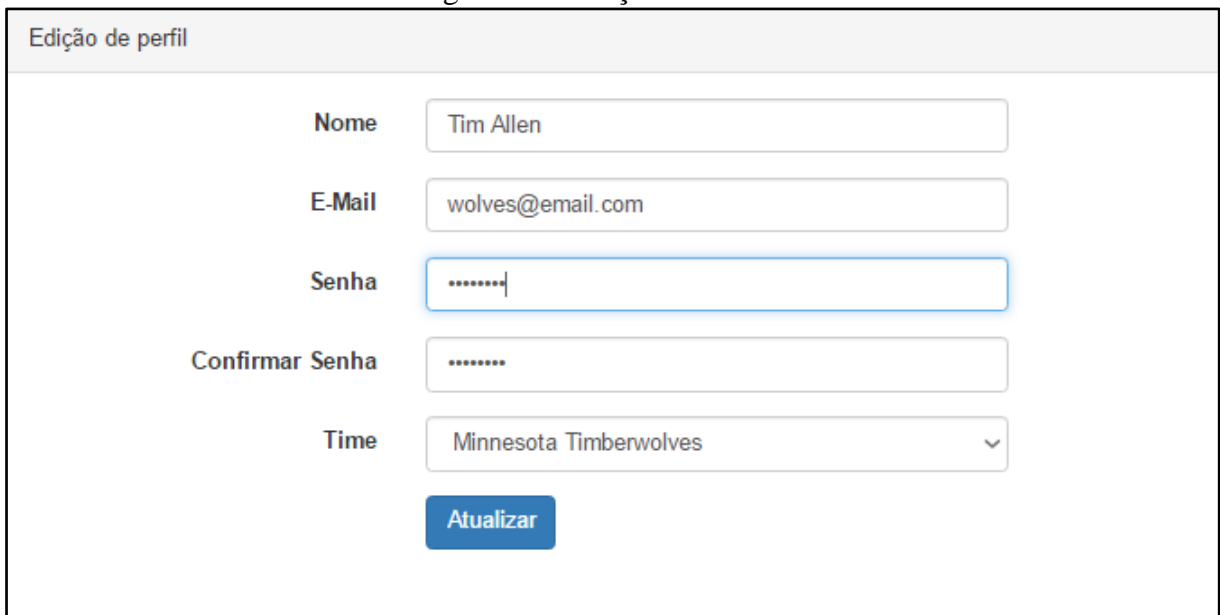
Confirmar Senha

Time

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme a tela apresentada na Figura 21, ao clicar no nome do usuário, o administrador é direcionado para tela de edição de perfil. A tela de edição de usuário é apresentada na Figura 22.

Figura 22 – Edição de usuário



Edição de perfil

Nome

E-Mail

Senha

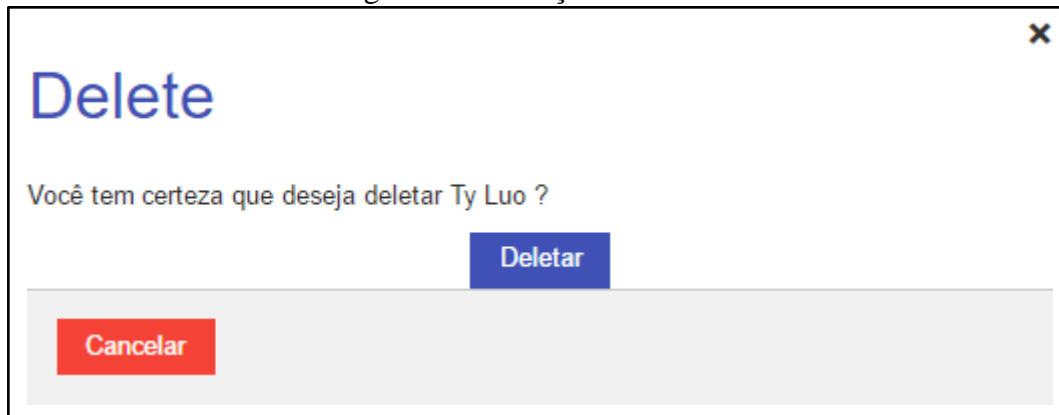
Confirmar Senha

Time

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, é possível realizar a deleção de um usuário, ao clicar no botão de deleção, conforme a Figura 23. Como já dito anteriormente esta estrutura é repetida em todas as páginas de administração, exceto nas páginas de administração de estatísticas.

Figura 23 – Deleção de usuário



Fonte: Elaborado pelo autor

A página de administração de *reviews* conta com suas particularidades. Um *review* deve ser identificado se pertence a um time ou a um jogador. Cada estatística deve conter uma situação, e o *review* deve ser escrito de acordo com está situação e estatística selecionada e no caso de jogador, deve ser escrita de acordo também com a posição. A Figura 24 demonstra o preenchimento correto para cadastro de um *review* de equipe.

Figura 24– Cadastro de review

Critérios de avaliação

Título	FG
Tipo	Time
Posição	Não se aplica
Situação	Acima da media
Estatística	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acima da media</li> <li>Acima da média</li> <li>Pouco acima da média</li> <li><b>Na média</b></li> <li>Pouco abaixo da média</li> <li>Abaixo da média</li> </ul>
Texto	<p>acertos de para estimar a habilidade de arremessar bolas de uma equipe, considerando apenas arremessos de 2 de 3 pontos. Esta estatística demonstra que o time possui um aproveitamento de arremessos de quadra superior aos demais times da liga, o que nos permite deduzir que a equipe precisa de menos arremessos para marcar o mesmo número de pontos que um adversário que está na média da liga.</p>

**Registrar**

Fonte: Elaborado pelo autor



Já as telas de estatísticas de jogadores e equipes contam com todas as funções descritas anteriormente, exceto deleção e contam a funcionalidade de atualização de estatística em massa, através do upload de um arquivo em CSV.

A tela de upload apresenta uma série de orientações de como o arquivo CSV deve estar formatado, além de indicar a ordem das estatísticas no CSV. A Figura 25 apresenta a tela de upload de estatísticas de jogadores.

Figura 25 - Upload CSV

**Upload de estatísticas**

**Orientações**

Para inserir os dados corretamente, os seguintes requisitos devem ser atendidos:

1. O arquivo deverá estar no formato .CSV, separado por vírgulas.
2. A planilha deverá conter 20 colunas.
3. A planilha não deve conter os nomes das colunas.
4. A primeira coluna deverá conter o nome do atleta.
5. Os dados deverão ser referentes da temporada 2016-2016 ou superior.
6. A ordem das estatísticas é mostrada abaixo.

Nome	Jogos	Vitórias	Derrotas	Minutos	OffRtg	DefRtg	Net Rtg	AST Ratio	OReb%
DReb%	Reb%	TO Ratio	eFG%	TS%	PIE	OWS	DWS	WS	Temporada

**Upload CSV**

No file chosen

Fonte: Elaborado pelo autor

Caso o upload ocorra com sucesso, o sistema apresentará que todos os dados foram inseridos corretamente. Porém, caso o arquivo CSV contenha algum jogador que não está cadastrado na base, o sistema apresentará uma mensagem de erro informando que os dados a partir da linha em que o erro foi encontrado não foram inseridos. Além disso, esta mensagem de erro ensina ao usuário como corrigir o erro e como formatar a planilha corretamente. A Figura 26 apresenta como deve ser o arquivo CSV. A Figura 27 apresenta o caso de sucesso de upload do CSV e a Figura 28 o caso de falha no upload do CSV.

Figura 26 – Formatação do arquivo CSV

Dante Exum,76,36,33,16.1,102.1,103.5,-1.4,23.7,2,7.8,4.9,10.8,47.1,49.4,7.3,0.2,0.7,0.9,2016-2017
Wilson Chandler,24,36,33,16.1,102.1,103.5,-1.4,23.7,2,7.8,4.9,10.8,47.1,49.4,7.3,0.2,0.7,0.9,2016
Teste II,75,36,33,16.1,102.1,103.5,-1.4,23.7,2,7.8,4.9,10.8,47.1,49.4,7.3,0.2,0.7,0.9,2016-2017

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 27 – Upload realizado com sucesso

Nome	Jogos	Vitórias	Derrotas	Minutos	OffRtg	DefRtg	Net Rtg	AST Ratio	OReb%
DReb%	Reb%	TO Ratio	eFG%	TS%	PIE	OWS	DWS	WS	Temporada

Upload CSV

No file chosen

**Aviso:** Os dados foram inseridos com sucesso

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 28 – Upload sem sucesso

Nome	Jogos	Vitórias	Derrotas	Minutos	OffRtg	DefRtg	Net Rtg	AST Ratio	OReb%
DReb%	Reb%	TO Ratio	eFG%	TS%	PIE	OWS	DWS	WS	Temporada

Upload CSV

No file chosen

**Aviso:** Os dados a partir do jogador Wilson Chandlerrrr não foram adicionados, pois o atleta Wilson Chandlerrrr não está cadastrado no sistema ou o seu nome está digitado incorretamente. Edite a sua planilha removendo os dados acima do jogador citado, corrija o erro e refaça o upload a partir da linha com problema.

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou a criação de um sistema que compara a média de jogadores e equipes com a média da liga e apresenta o que o resultado de cada comparação significa, tanto para o jogador, quanto para equipe. Esta ferramenta elimina o fator de interpretação de cada estatística e, por consequência, permite que usuário tenha mais tempo para preparar os seus jogadores e sua equipe conforme a necessidade de cada um.

Comparando a ferramenta desenvolvida com os trabalhos correlatos apresentados na subseção 2.4 é possível observar similaridades e diferenças entre a ferramenta desenvolvida com os sistemas SYNERGY e CARMELO. O Quadro 18 apresenta as similaridades e diferenças entre os três sistemas.

Quadro 18 – Similaridades e diferenças entre os correlatos

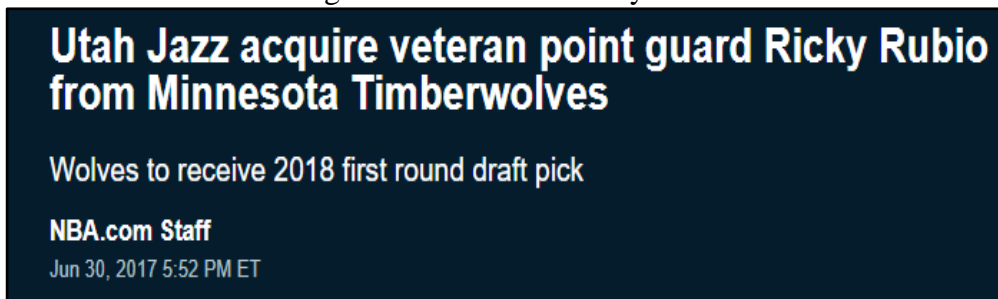
Funcionalidades	Este	Synergy	CARMELO
Utiliza estatísticas avançadas	SIM	SIM	SIM
Gráficos comparativos	SIM	SIM	SIM
Vídeos das jogadas	NÃO	SIM	NÃO
Modelo preditivo de desempenho	NÃO	NÃO	SIM
Interpretação escrita do significado de cada estatística	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Através do quadro 18 é possível verificar que cada ferramenta contempla uma funcionalidade que as demais não possuem. No caso deste trabalho, a funcionalidade que difere das demais é a interpretação escrita do significado de cada estatística. No caso do sistema Synergy é a utilização de vídeos de jogadas e no caso da ferramenta CARMELO é o modelo preditivo de desempenho.

Como resultado prático é possível analisar a troca realizada na *offseason* da temporada 2017-2018 entre Minnesota Timberwolves e Utah Jazz pelo armador Ricky Rubio, conforme relata a notícia apresentada na Figura 29.

Figura 29 - Troca de Ricky Rubio



Fonte: National Basketball Association (2017).

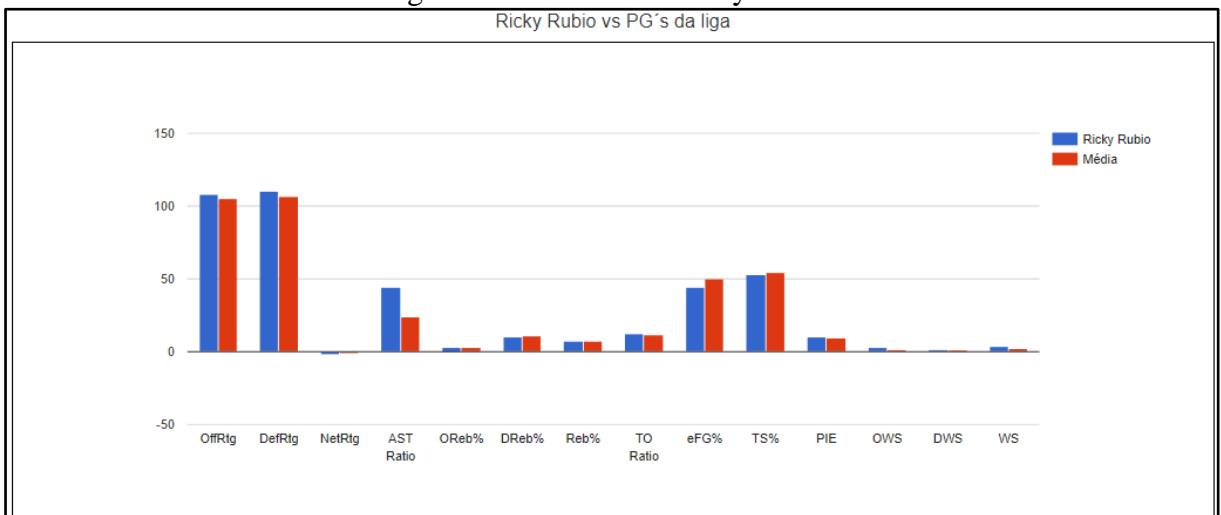
Ricky Rubio é considerado um ótimo armador e na temporada 2016-2017 teve uma das melhores temporadas da sua carreira, conforme relata Bodner (2017, tradução nossa):

Rubio talvez esteja jogando o melhor basquetebol de sua carreira. Com médias de 14.8 pontos, 4.8 rebotes, 10.7 assistências e 1.9 roubos de bola por jogo, durante a recente arrancada de Minnesota, encontrando um balanço entre pontuar e facilitar o jogo para os companheiros. A excelente forma de Rubio o coloca cabeça a cabeça com alguns dos melhores armadores do jogo.

Se Rubio estava tendo melhor temporada da sua carreira, porque o Minnesota Timberwolves o trocou? Portanto, desta maneira, foi possível utilizar a ferramenta desenvolvida, visando entender como realmente Rubio impactava no desempenho da sua equipe através das estatísticas avançadas.

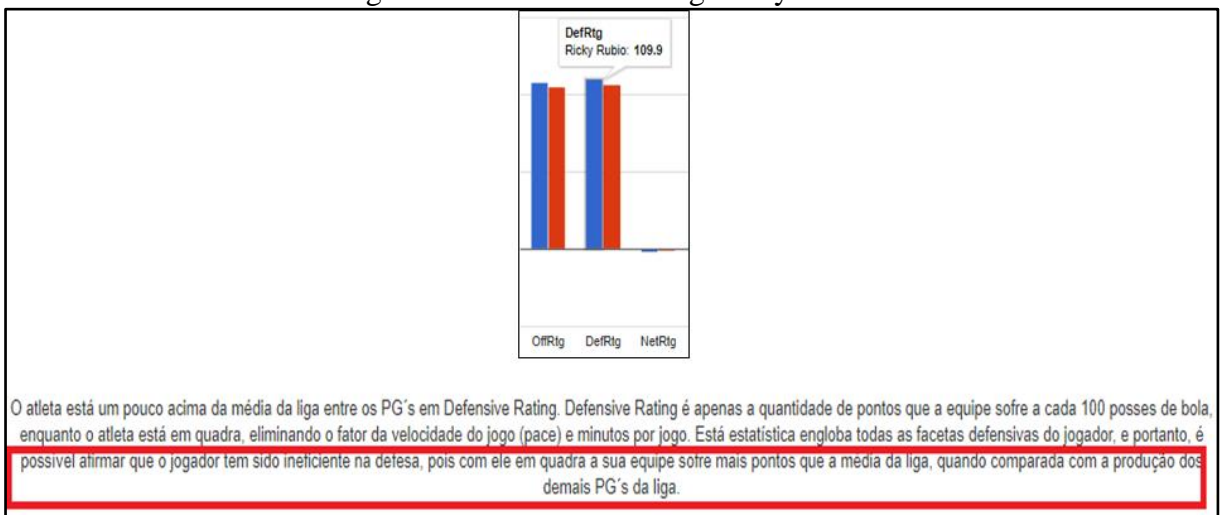
As figuras 30, 31,32,33 e apresentam os pontos que mais se destacam positivamente e negativamente. Na Figura 30 é possível observar que Rubio não se destaca em muitas estatísticas. Na Figura 31, é notável que ele tem sido pouco eficiente na defesa. Na Figura 32, é possível verificar que ele se destaca como um jogador coletivo. Na Figura 33, é apresentada a baixa eficiência ofensiva de Rubio em relação aos demais armadores da liga e por fim, na Figura 34, é verificado que Rubio pouco agrega no retrospecto da equipe e que portanto, pode ser facilmente substituído por outro atleta caso necessário. Portanto, o sistema indica através das estatísticas que a troca realmente faz sentido, se levarmos em consideração o desempenho geral do atleta.

Figura 30 - Médias de Ricky Rubio



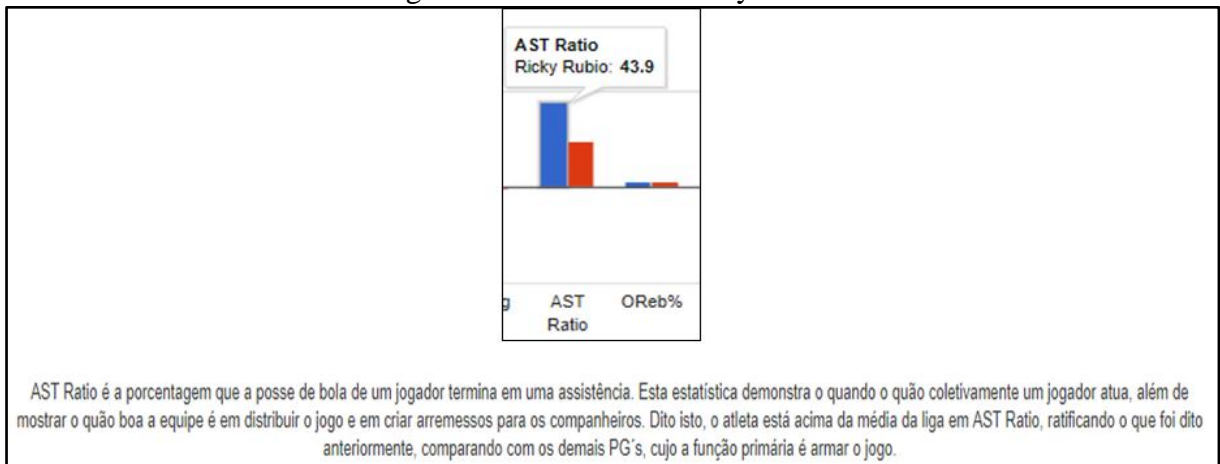
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 31- Defensive Rating Ricky Rubio



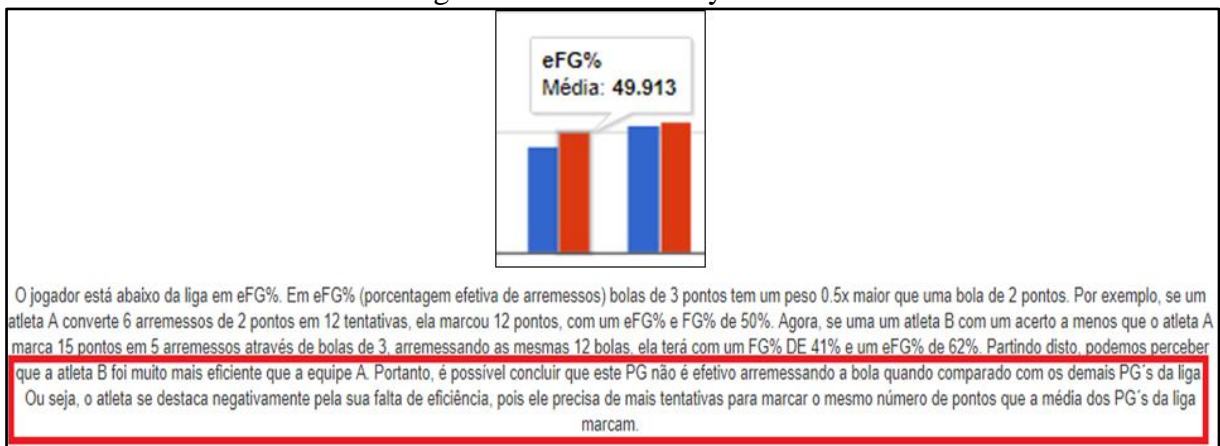
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 32 - AST Ratio Ricky Rubio



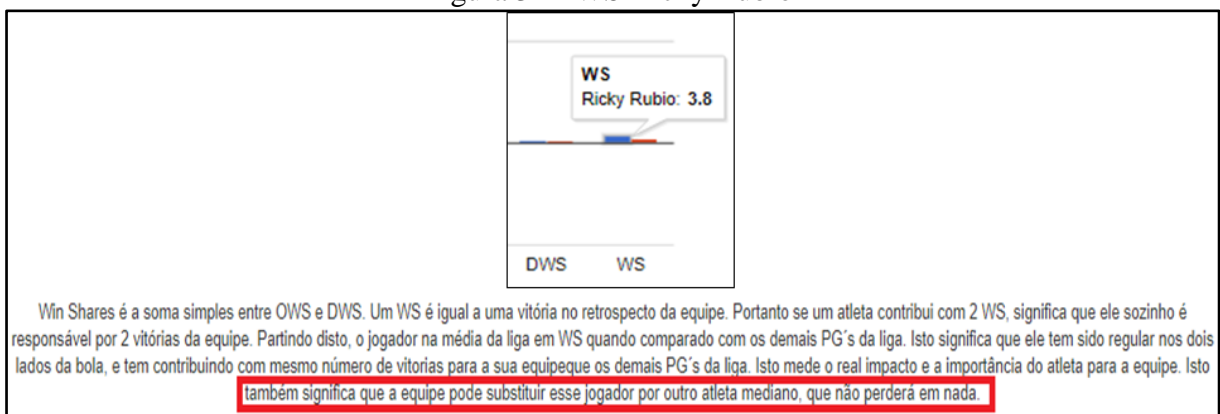
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 33 - eFG% Ricky Rubio



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 34 - WS Ricky Rubio



Fonte: Elaborado pelo autor.

## 4 CONCLUSÕES

O principal objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de uma ferramenta que pudesse auxiliar os profissionais do basquete na identificação de aspectos positivos e negativos, tanto de jogadores como equipes de uma maneira rápida e eficaz. Ao fazer uso das estatísticas avançadas do esporte foi possível trabalhar com comparações e a partir do resultado destas foi possível escrever textos para cada cenário possível para cada estatística.

Com os cenários disponíveis no sistema, ao selecionar um jogador ou equipe, a ferramenta realiza todas as comparações necessárias, seleciona o cenário que cada estatística se enquadra e apresenta de maneira instantânea uma análise completa do desempenho da equipe ou atleta selecionado.

A ferramenta foi desenvolvida para web principalmente pela praticidade e também por não requerer nenhuma infraestrutura por parte do usuário. As ferramentas utilizadas para o desenvolvimento deste trabalho se demonstraram adequadas, principalmente pelo fato do framework utilizado conter vários métodos prontos para serem utilizados em um ambiente web.

A principal vantagem da ferramenta é o fato de apresentar uma análise de desempenho instantaneamente. Como desvantagem é possível afirmar que a quantidade de gráficos comparativos que a ferramenta disponibiliza ao usuário é limitada.

Porém, apesar destas limitações, o objetivo principal deste trabalho foi atendido, pois ao gerar uma análise de desempenho de maneira instantânea, o usuário pode passar mais tempo preparando a sua equipe e menos tempo interpretando estatísticas. Além disto, o desenvolvimento deste trabalho oportunizou ao acadêmico a aplicação de tudo o que foi aprendido no curso de graduação, além de aprofundar os conhecimentos no basquetebol, na utilização e interpretação de estatísticas.

### 4.1 EXTENSÕES

A ferramenta pode ser estendida e aprimorada com novos métodos de comparação, como já citado anteriormente, o uso do cálculo de desvio padrão forneceria uma análise ainda mais completa de desempenho. A ferramenta poderia contar com novos cenários e análises ainda mais específicas, como por exemplo por estilo de jogo.

A forma como o sistema foi desenvolvido permite a implementação de novas funcionalidades facilmente. Utilizando o cenário esportivo do basquete norte americano, onde todos os jogadores antes de irem para o basquete profissional, jogam pelo menos um ano no

basquete universitário, e somente depois disto estão aptos para serem escolhidos para jogar no basquete profissional.

A partir deste cenário é possível desenvolver um modelo que verifica quais estatísticas do basquete universitário se assemelham ao basquete profissional. A partir disto é possível desenvolver um modelo que indica com qual atleta profissional o estilo de jogo do prospecto se assemelha, permitindo assim a equipe ter noção do atleta que escolherá.

A mesma ideia pode ser utilizada para outras ligas nacionais, pois basta desenvolver um modelo indicando como as estatísticas de um jogador da liga espanhola se assemelham com um jogador da liga francesa por exemplo.

## REFERÊNCIAS

- ALAMAR, Benjamin C. **Sports Analytics: A Guide for Coaches, Managers, and Other Decision Makers**. New York: Columbia University Press, 2013.
- ALENCAR, Jayr. **Laravel – Usando Blade Templates**. 2016. Disponível em: <<http://clubedosgeeks.com.br/programacao/php/laravel-usando-blade-templates>>. Acesso em: 07 jun. 2017.
- BASKETBALL, Usa. **Defining the Positions**. 2015. Disponível em: <<http://www.usab.com/youth/news/2012/08/defining-the-positions.aspx>>. Acesso em: 07 set. 2016.
- BODNER, Derek. **The Winter of Ricky Rubio**: Minnesota's point guard often finds himself part of trade rumors, but ever since he survived the most recent deadline, he's helped orchestrate an unlikely late-season surge for the Timberwolves. 2017. Disponível em: <<https://theringer.com/ricky-rubio-good-stretch-minnesota-timberwolves-nba-7ccb5337e291>>. Acesso em: 29 jul. 2017.
- CAO, Chenjie. **Sports Data Mining Technology Used in Basketball Outcome Prediction**. 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Data Analytics, Computing Center, Dublin Institute Of Technology, Dublin, 2012. Disponível em: <<http://arrow.dit.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1040&context=scschcomdis>>. Acesso em: 07 set. 2016.
- DAVENPORT, Thomas. **Analytics in Sports: The New Science of Winning**. 2014. Disponível em: <[http://www.sas.com/content/dam/SAS/en\\_us/doc/whitepaper2/iia-analytics-in-sports-106993.pdf](http://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/whitepaper2/iia-analytics-in-sports-106993.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2016.
- FROMAL, Adam. **Understanding the NBA: Explaining Advanced Offensive Stats and Metrics**. 2012a. disponível em: <<http://bleacherreport.com/articles/1039116-understanding-the-nba-explaining-advanced-offensive-stats-and-metrics>>. Acesso em: 08 set. 2016.
- \_\_\_\_\_. **Understanding the NBA: Explaining Advanced Defensive Stats and Metrics**. 2012b. Disponível em: <<http://bleacherreport.com/articles/1040309-understanding-the-nba-explaining-advanced-defensive-stats-and-metrics/page/6>>. Acesso em: 08 set. 2016.
- \_\_\_\_\_. **Understanding the NBA: Explaining Advanced Comprehensive Stats and Metrics**. 2012c. Disponível em: <<http://bleacherreport.com/articles/1040320-understanding-the-nba-explaining-advanced-comprehensive-stats-and-metrics/page/9>>. Acesso em: 08 set. 2016.
- MAXCY, Joel; DRAYER, Joris. **Sports Analytics: Advancing Decision Making Through Technology and Data**. Philadelphia, PA: Temple University, 2014. 28 p
- NATIONAL BASKETBALL ASSOCIATION (Org.). **Glossary**. 2016. Disponível em: <<http://stats.nba.com/help/glossary/>>. Acesso em: 08 set. 2016.
- NATIONAL BASKETBALL ASSOCIATION (Org.). **Utah Jazz acquire veteran point guard Ricky Rubio from Minnesota Timberwolves**. 2017. Disponível em: <<http://www.nba.com/article/2017/06/30/report-minnesota-timberwolves-trade-ricky-rubio-utah-jazz/>>. Acesso em: 29 jun. 2017.
- OLIVER, Dean. **Basketball on Paper: Rules and Tools for Performance Analysis**. Washington, DC: Potomac Books, 2004.



ROSE JÚNIOR, Dante de; TRICOLI, Valmor. **Basquetebol Uma Visão Integrada entre Ciência e Prática**. Barueri: Manole, 2005.

SCHUMAKER, Robert P.; SOLIEMAN, Osama K.; CHEN, Hsinchun. **Sports Data Mining**. New York: Springer, 2010.

SILVER, Nate; MCCANN, Allison. **CARMELO NBA Player Projections**. 2017. Disponível em: <<https://projects.fivethirtyeight.com/carmelo/>>. Acesso em: 30 maio 2017.

SILVER, Nate; MCCANN, Allison. **CARMELO NBA Player Projections: How good will Giannis Antetokounmpo**. 2017. Disponível em: <<https://projects.fivethirtyeight.com/carmelo/giannis-antetokounmpo/>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

SYNERGY changes the way coaches scout. 2016. Disponível em: <<http://teams.synergysportstech.com/basketball-products-nba>>. Acesso em: 07 set. 2016

SYNERGY Sports Mobile Player. 2016. Disponível em: <<https://itunes.apple.com/br/app/synergy-sports-mobile-player/id601143414?mt=8>>. Acesso em: 01 set. 2016.

VIEIRA, Silvia; FREITAS, Armando. **O que é Basquete**. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2006. 100 p.

## APÊNDICE A – Descrição dos Casos de Uso

Este Apêndice apresenta a descrição dos principais casos de uso conforme previstos na seção 3.2.2.

O Quadro 19 apresenta o caso de uso “Editar Perfil”.

Quadro 19 - Descrição do UC01

Caso de uso	UC01 – Editar Perfil
Descrição	O usuário acessa a tela destinada a edição de perfil, podendo alterar todos os seus dados cadastrais.
Ator	Treinador
Pré-condição	O usuário precisa estar logado
Fluxo Principal	a) Usuário altera os seus dados; b) Sistema atualiza as informações no banco; c) Sistema direciona o usuário para a página principal do sistema;
Pós-condição	Os dados foram alterados com sucesso.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 20 apresenta o caso de uso “Listar Jogadores”.

Quadro 20- Descrição do UC02

Caso de uso	UC02 – Listar jogadores
Descrição	Tela que lista o elenco da equipe que o usuário está associado no banco de dados.
Ator	Treinador
Pré-condição	O usuário precisa estar logado.
Fluxo Principal	a) O sistema lista jogadores da equipe em que o usuário está associado no banco de dados; b) O usuário seleciona o jogador que desejar;
Fluxo Alternativo	Não há.
Pós-condição	O usuário é encaminhado para página que contém a ficha do jogador selecionado.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 21 apresenta o caso de uso “Analisar jogador”.

Quadro 21- Descrição UC03

Caso de uso	UC03 – Analisar jogador
Descrição	Página que apresenta todos os dados cadastrais do jogador, estatísticas, gráfico comparativo e análise escrita sobre os dados apresentados.
Ator	Treinador
Pré-condição	O usuário precisa estar logado com permissão de usuário.
Fluxo Principal	a) O sistema lista os dados cadastrais do jogador. b) O sistema calcula a média geral da liga, caso o jogador não possua nenhuma estatística cadastrada, o fluxo é direcionado para o caminho alternativo. c) O sistema apresenta um gráfico comparativo da média

	d) O sistema apresenta um review sobre os dados apresentados no gráfico.
Fluxo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresenta todos os valores zerados.</li> <li>• O sistema apresenta um gráfico comparando a média da liga com os valores zerados.</li> <li>• Retorna ao fluxo principal no item d).</li> </ul>
Cenário – Analisar jogador.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema calcula a média da liga, considerando apenas os jogadores que atuam na mesma posição que o jogador selecionado.</li> <li>2. O sistema compara as médias do jogador selecionado em todos os fundamentos com a média da liga na sua posição.</li> <li>3. O sistema apresenta um gráfico comparativo ao usuário e apresenta uma análise sobre o mesmo.</li> </ol>
Pós-condição	Uma análise interpretativa sobre o desempenho do atleta é apresentada ao usuário .

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 22 apresenta o caso de uso “Analisar minha equipe”.

Quadro 22- Descrição do UC04

Caso de uso	UC04 – Analisar minha equipe
Descrição	Página que apresenta todos os dados cadastrais da equipe, estatísticas, gráfico comparativo e análise escrita sobre os dados apresentados.
Ator	Treinador
Pré-condição	O usuário precisa estar logado com permissão de usuário.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) O sistema lista os dados cadastrais da equipe.</li> <li>b) O sistema calcula a média geral da liga, caso a equipe não possua nenhuma estatística cadastrada, o fluxo é direcionado para o caminho alternativo.</li> <li>c) O sistema apresenta um gráfico comparativo da média</li> <li>d) O sistema apresenta um review sobre os dados apresentados no gráfico.</li> </ol>
Fluxo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresenta todos os valores zerados.</li> <li>• O sistema apresenta um gráfico comparando a média da liga com os valores zerados.</li> <li>• Retorna ao fluxo principal no item d).</li> </ul>
Cenário – Analisar jogador.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema calcula a média da liga em cada estatística.</li> <li>2. O sistema compara as médias do jogador selecionado em todos os fundamentos com a média da liga na sua posição.</li> <li>3. O sistema apresenta um gráfico comparativo ao usuário e apresenta uma análise sobre o mesmo.</li> </ol>
Pós-condição	Uma análise interpretativa sobre o desempenho da equipe é apresentada ao usuário .

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 23 apresenta o caso de uso “Listar adversários”.

Quadro 23 – Descrição UC05

Caso de uso	UC05 – Listar adversários
-------------	---------------------------

Descrição	Tela que lista todas as equipes da liga equipe liga
Ator	Treinador
Pré-condição	O usuário precisa estar logado.
Fluxo Principal	a) O sistema lista todas as equipes da liga; b) O usuário seleciona a equipe que desejar;
Fluxo Alternativo	Não há.
Pós-condição	O usuário é encaminhado para página que contém a ficha da equipe selecionada.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 24 apresenta o caso de uso “Analisar adversário”.

Quadro 24- Descrição UC06

Caso de uso	UC06 – Analisar adversário
Descrição	Página que apresenta todos os dados cadastrais da equipe, estatísticas, gráfico comparativo e análise escrita sobre os dados apresentados.
Ator	Treinador
Pré-condição	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O usuário precisa estar logado com permissão de usuário.</li> <li>• Selecionar um equipe do UC06.</li> </ul>
Fluxo Principal	<p>a) O sistema lista os dados cadastrais do adversário.</p> <p>b) O sistema calcula a média geral da liga, caso a equipe não possua nenhuma estatística cadastrada, o fluxo é direcionado para o caminho alternativo.</p> <p>c) O sistema apresenta um gráfico comparativo da média</p> <p>d) O sistema apresenta um review sobre os dados apresentados no gráfico.</p>
Fluxo Alternativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresenta todos os valores zerados.</li> <li>• O sistema apresenta um gráfico comparando a média da liga com os valores zerados.</li> <li>• Retorna ao fluxo principal no item d).</li> </ul>
Cenário – Analisar jogador.	<p>4. O sistema calcula a média da liga em cada estatística.</p> <p>5. O sistema compara as médias do jogador selecionado em todos os fundamentos com a média da liga na sua posição.</p> <p>6. O sistema apresenta um gráfico comparativo ao usuário e apresenta uma análise sobre o mesmo.</p>
Pós-condição	Uma análise interpretativa sobre o desempenho da equipe adversária é apresentada ao usuário .

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 25 apresenta o caso de uso “Manter usuários”.

Quadro 25- Descrição UC07

Caso de uso	UC07 – Manter usuários
Descrição	Área em que o administrador poderá cadastrar/editar/excluir usuários.
Ator	Administrador
Pré-condição	O usuário precisa estar logado como administrador.
Fluxo Principal	<p>a) O sistema lista usuários.</p> <p>b) O administrador opta por cadastrar/alterar ou excluir um usuário.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 26 apresenta o caso de uso “Manter equipes”.

Quadro 26- Descrição UC08

Caso de uso	UC08 – Manter equipes
Descrição	Área em que o administrador poderá cadastrar/editar/excluir equipes.
Ator	Administrador
Pré-condição	O usuário precisa estar logado.
Fluxo Principal	a) O sistema lista equipes. b) O administrador opta por cadastrar/alterar ou excluir uma equipe.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 27 apresenta o caso de uso “Manter jogadores”.

Quadro 27- Descrição UC09

Caso de uso	UC09 – Manter jogadores
Descrição	Área em que o administrador poderá cadastrar/editar/excluir jogadores
Ator	Administrador
Pré-condição	O usuário precisa estar logado.
Fluxo Principal	a) O sistema lista jogadores. b) O administrador opta por cadastrar/alterar ou excluir uma jogadores.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 28 apresenta o caso de uso “Manter estatísticas jogadores”.

Quadro 28- Descrição do UC10

Caso de uso	UC10 – Manter estatísticas de jogadores
Descrição	Área em que o administrador poderá cadastrar/editar/excluir estatísticas de jogadores
Ator	Administrador
Pré-condição	O usuário precisa estar logado.
Fluxo Principal	a) O sistema lista estatísticas de jogadores. b) O administrador opta por cadastrar/alterar ou excluir estatísticas de jogadores individualmente ou opta por realizar a edição dos dados através do upload de um arquivo .CSV.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 29 apresenta o caso de uso “Manter estatísticas de equipes”.

Quadro 29 - Descrição do UC11

Caso de uso	UC11 – Manter estatísticas de equipes
Descrição	Área em que o administrador poderá cadastrar/editar/excluir estatísticas de equipes
Ator	Administrador
Pré-condição	O usuário precisa estar logado.
Fluxo Principal	a) O sistema lista estatísticas de equipes. b) O administrador opta por cadastrar/alterar ou excluir estatísticas de equipes individualmente ou opta por realizar a edição dos dados através do upload de um arquivo .CSV.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 30 apresenta o caso de uso “Manter reviews”.

Quadro 30- Descrição do UC12

Caso de uso	UC12 – Manter reviews
Descrição	Área em que o administrador poderá cadastrar/editar/excluir reviews
Ator	Administrador
Pré-condição	O usuário precisa estar logado.
Fluxo Principal	a) O sistema lista todos os reviews. b) O administrador opta por cadastrar/alterar ou excluir reviews

Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE B – Dicionário de Dados

Este Apêndice apresenta através dos quadros 31 a 39 a descrição das tabelas do banco de dados apresentadas na subseção 3.2.3 deste trabalho. Os tipos de dados utilizados neste apêndice são:

- a) `integer`: armazena número inteiros de tamanho normal;
- b) `varchar`: armazena strings de vários tamanhos;
- c) `double`: armazena números de decimais com duas casas após a vírgula;
- d) `char`: armazena caracteres.

Quadro 31- Tabela `admins`

<code>admins</code> – armazena administradores		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO
<code>id</code>	Código de usuário.	Integer
<code>name</code>	Nome do usuário.	<code>varchar(45)</code>
<code>email</code>	Email utilizado para realizar login.	<code>varchar(45)</code>
<code>password</code>	Senha	<code>varchar(45)</code>
<code>team_id</code>	Código da equipe que o usuário está associado.	Integer

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 32- Tabela `users`

<code>Users</code> – armazena usuários		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO
<code>id</code>	Código de usuário.	Integer
<code>name</code>	Nome do usuário.	<code>varchar(45)</code>
<code>email</code>	Email utilizado para realizar login.	<code>varchar(45)</code>
<code>password</code>	Senha	<code>varchar(45)</code>
<code>team_id</code>	Código da equipe que o usuário está associado.	Integer

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 33- Tabela `teams`

<code>teams</code> – armazena usuários		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO
<code>id</code>	Código de time.	Integer
<code>team_name</code>	Nome da equipe.	<code>varchar(45)</code>
<code>team_abbreviation</code>	Sigla da equipe.	<code>char(3)</code>
<code>team_arena</code>	Nome do ginásio da equipe	<code>varchar(45)</code>
<code>team_avatar</code>	Nome do arquivo .jpg no diretório que as imagens são hospedadas.	<code>varchar(45)</code>
<code>league_id</code>	Código da liga que a equipe está associada	Integer

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 34- Tabela `leagues`

<code>leagues</code> – armazena ligas		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO
<code>id</code>	Código de liga.	Integer
<code>league_name</code>	Nome da liga.	<code>varchar(45)</code>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 35- Tabela `players`

players – armazena jogadores		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO
id	Código de atleta.	Integer
player_name	Nome do atleta.	varchar (45)
player_age	Idade do atleta.	Integer
player_height	Altura do atleta	double (8,2)
player_weight	Peso do atleta	double (8,2)
player_country	Nacionalidade do atleta	varchar (45)
player_email	Email do atleta	varchar (45)
player_position	Posição do atleta	char (2)
player_avatar	Nome do arquivo .jpg no diretório que as imagens são hospedadas.	varchar (45)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 36- Tabela `player_team`

player_team – associa os jogadores as suas respectivas equipes por temporada		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO
id	Código do registro.	Integer
player_id	Código do atleta.	Integer
team_id	Código da equipe.	Integer
season	Temporada que o registro se refere.	varchar (45)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 37- Tabela `playerstats`

playerstats – armazena estatísticas		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO
id	Código do registro.	Integer
player_id	Código do atleta.	Integer
playerstat_gp	Número de jogos disputados pelo atleta.	Integer
playerstat_wins	Número de vitórias do atleta.	Integer
playerstat_losses	Número de derrotas do atleta.	Integer
playerstat_avgmin	Média de minutos em que o atleta permanece em quadra.	double (8,2)
playerstat_offrtg	Rating ofensivo do atleta.	double (8,2)
playerstat_defrtg	Rating defensivo do atleta.	double (8,2)
playerstat_netrtg	Diferença de pontos entre Off e Def rating.	double (8,2)
playerstat_astratio	Porcentagem de assistências.	double (8,2)
playerstat_oreb	Porcentagem de rebotes ofensivos.	double (8,2)
playerstat_dreb	Porcentagem de rebotes defensivos.	double (8,2)
playerstat_reb	Porcentagem de rebotes.	double (8,2)
playerstat_toratio	Porcentagem de turnovers.	double (8,2)
Playerstat_efg	Eficiência de arremessos de quadra.	double (8,2)
playerstat_ts	Porcentagem de eficiência ajustada.	double (8,2)
playerstat_pie	Impacto estimado do atleta	double (8,2)
playerstat_ows	Vitorias ofensivas produzidas.	double (8,2)
playerstat_dws	Vitorias defensivas produzidas.	double (8,2)
playerstat_ws	Vitorias produzidas.	double (8,2)
playerstat_season	Temporada.	varchar (45)

Fonte: Elaborado pelo autor.



Quadro 38 - Tabela *teamstats*

teamstats – armazena estatísticas		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO
id	Código do registro.	Integer
teamstats_id	Código da equipe.	Integer
teamstats_gp	Número de jogos disputados pela equipe.	Integer
teamstats_wins	Número de vitórias da equipe.	Integer
teamstats_losses	Número de derrotas da equipe.	Integer
teamstats_pts	Média de pontos por jogo.	double (8,2)
teamstats_fg	Porcentagem de acertos de arremessos de quadra.	double (8,2)
teamstats_3pt	Porcentagem de acertos de arremessos de 3 pontos.	double (8,2)
teamstats_ft	Porcentagem de acertos de lances livres.	double (8,2)
teamstats_offrtg	Rating ofensivo da equipe.	double (8,2)
teamstats_defrtg	Rating defensivo do equipe.	double (8,2)
teamstats_netrtg	Diferença de pontos entre Off e Def. rating.	double (8,2)
teamstats_astratio	Porcentagem de assistências.	double (8,2)
teamstats_oreb	Porcentagem de rebotes ofensivos.	double (8,2)
teamstats_dreb	Porcentagem de rebotes defensivos.	double (8,2)
teamstats_reb	Porcentagem de rebotes.	double (8,2)
teamstats_ts	Porcentagem de eficiência ajustada.	double (8,2)
teamstats_efg	Eficiência de arremessos de quadra.	double (8,2)
teamstats_ftarate	Frequência na linha de lances livres.	double (8,2)
teamstats_tov	Porcentagem de turnovers.	double (8,2)
teamstats_opporeb	Porcentagem de rebotes ofensivos do adversários.	double (8,2)
teamstats_oppofg	Eficiência de arremessos de quadra do adversário.	double (8,2)
teamstats_oppftarate	Frequência na linha de lances livres do adversário.	double (8,2)
teamstats_opptov	Porcentagem de turnovers do adversário.	double (8,2)
teamstat_season	Temporada.	varchar (45)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 39 - Tabela *reviews*

reviews – associa os jogadores as suas respectivas equipes por temporada		
CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO
id	Código do registro.	Integer
review_title	Título	varchar (45)
review_type	Tipo: jogador ou o equipe	varchar (45)
review_position	Posição do jogador ou nulo.	varchar (45)
review_situation	Situação	varchar (45)
review_stat	Estatística	varchar (45)
review_text	Texto do review.	varchar (250)

Fonte: Elaborado pelo autor.