

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

**Abordagens Matemáticas e
Estatísticas para o Futebol**

Aluna: Juliana Mayumi Aoki

Orientador: Laércio Luis Vendite

Identificação do trabalho

Título

Abordagens Matemáticas e Estatísticas para o Futebol

Aluno

Juliana Mayumi Aoki

Curso de Graduação – Matemática Aplicada e Computacional

Disciplina MS777

Orientador

Laércio Luis Vendite

Introdução

O futebol traduzido em números. A estatística hoje em dia é fundamental para um elenco se tornar vitorioso.

Em uma época em que o futebol é cada vez mais disputado e as equipes demonstram grande equilíbrio, os clubes de ponta buscam se armar com todo o tipo de informação. As partidas se decidem nos detalhes. Neste panorama, a estatística vem sendo muito utilizada por treinadores e comissões técnicas de futebol como uma munição importante na busca pela vitória.

Em qualquer área de atuação, aqueles que detêm mais informação sobre si mesmos e seus concorrentes levam vantagem. Da mesma forma, no futebol profissional a obtenção de informações estratégicas tem crescido muito fora das quatro linhas e, hoje, a utilização das estatísticas neste campo é uma realidade.

A estatística pode ser dividida em dois grupos: histórica e técnica. No que se entende como estatística histórica, encontramos todos os tipos de levantamentos sobre campanhas, quantidade de partidas, escalações, confrontos. É o uso mais corrente também pela imprensa esportiva. Neste tipo de levantamento, surgem os grandes tabus, as listas de mil gols, as séries invictas, os grandes artilheiros da história.

No trabalho de comissão técnica, esta estatística pode ser utilizada de diversas formas, como na avaliação do comportamento do árbitro (quantidade de cartões, tipo de falta marcada, perfil disciplinar), ou ainda analisando os técnicos adversários (tipos de substituições que ele costuma fazer, esquemas que mais utiliza, entre outros).

Na estatística técnica, ou scout, procura-se fazer uma contagem das atuações dos jogadores, buscando uma análise de seu desempenho individual e da equipe. O termo scout tem sua origem na estratégia militar quando os soldados destacavam um observador avançado para estudar as táticas adversárias. Hoje, a estatística técnica é mais abrangente, pois pode ser utilizada pelos treinadores durante os treinamentos para melhorar o desempenho de seus jogadores. Além disso, é possível antecipar muitas informações táticas adversárias.

O scout é a quantificação de fundamentos técnicos, como passe, lançamento, faltas, finalizações, desarmes. Através dele, identifica-se o estilo de um jogador ou de uma equipe. Como o futebol é um esporte em que a repetição dos fundamentos e das jogadas é muito cobrada, o scout auxilia naquilo que é mais geral nas atuações dos jogadores e das equipes.

Ainda, com o apoio de imagens editadas, o treinador pode cruzar o scout e observar as jogadas de sua equipe, buscando o aprimoramento de seus treinamentos ou saber quais são as principais jogadas de seus adversários e prevenir-se delas.

Um bom exemplo disso foi a final da Copa do Brasil de 2001. O Grêmio precisava vencer o Corinthians em São Paulo no jogo de volta para ser campeão. E o técnico Tite valeu-se de uma observação estatística. Como a saída de bola dos zagueiros corinthianos apresentava um alto percentual de erro de passes, o técnico marcou a saída de bola das outras opções e deixou os

zagueiros livres. Com isso, ganhou numericamente na marcação e pôde esperar um muito provável erro dos zagueiros. Resultado: uma falha de João Carlos, em uma saída de bola, proporcionou a marcação de um gol.

Outra boa utilização da estatística é a observação de cobranças de pênalti, principalmente, quando o batedor repete demais o mesmo canto. Num treinamento, pode ser quantificada a tendência de um batedor ou de um goleiro. É claro, que no momento da partida algo pode mudar, mas é mais provável que um jogador mantenha um procedimento ao qual ele já esteja acostumado.

A estatística técnica é aproveitada também pela preparação física, pois no detalhamento da característica técnica de cada atleta, o preparador pode programar treinamentos específicos para cada tipo de jogador. Nas categorias de base, o scout é também uma ferramenta que pode identificar as deficiências técnicas dos atletas, proporcionando aos treinadores a criação de treinamentos visando o desenvolvimento destas deficiências e ainda reavaliarem a performance do atleta em um jogo.

Neste trabalho, o estudo será feito somente para as finalizações feitas e sofridas. Serão registradas e analisadas todas as finalizações feitas e sofridas pelo time de futebol profissional de Campinas (SP).

A análise, tem como base os dados obtidos nos 19 jogos do Campeonato Paulista de 2010. A cada jogo, uma planilha irá conter todos os dados das finalizações, feitas ou sofridas. Esses registros são feitos em tempo real de cada jogo da Ponte Preta. Fazem parte desses registros o tempo em que a finalização ocorreu, a forma como a jogada foi finalizada, em que área do campo que ela ocorreu e se o resultado final foi certo ou errado e com ou sem chance de gol, também é anotado o nome do jogador que finalizou. É importante ressaltar que os dados dos jogos que ocorreram em casa serão analisados separadamente dos dados dos jogos que ocorreram fora.

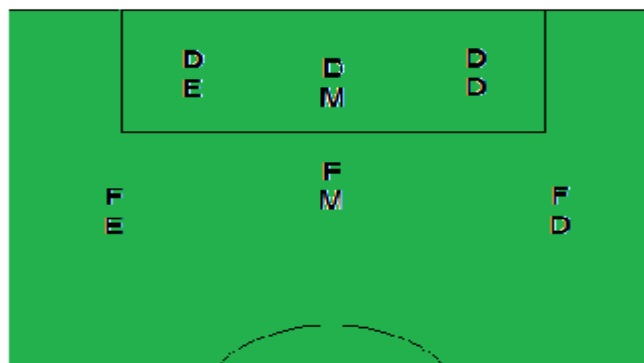
Feita essa primeira planilha, outras poderão ser construídas a partir dessa primeira filtrando-se os dados que se quer analisar e, desses dados filtrados, obter gráficos para melhor ilustrar e analisar os dados para chegar a uma conclusão final.

Objetivo

Este projeto tem como objetivo estudar a eficiência das finalizações feitas e sofridas do time da Ponte Preta de Campinas. E, por conseguinte, chegar a conclusões do desempenho dos seus jogadores.

Metodologia

Para uma análise mais detalhada de cada posição do jogador, tanto o campo de ataque quanto o campo de defesa serão divididos em seis regiões: DE, DM, DD, FE, FM e FD, que se referem respectivamente às áreas, dentro-esquerda, dentro-meio, dentro-direita, fora-esquerda, fora-meio e fora-direita, tendo como referência de dentro e fora, a área do gol. Feitas essas demarcações, os registros das finalizações feitos em tempo real de cada jogo ficam mais específicos de onde a bola partiu até a direção do gol (ou não). A seguir, uma pequena ilustração das demarcações citadas anteriormente.



Assim, como método inicial de coleta de dados para a análise em questão, os dados específicos coletados de cada jogo para as futuras análises serão: se o jogo ocorreu em casa ou fora, o nome do jogador que finalizou a jogada, o tempo em que isso ocorreu (primeiro ou segundo tempo e o exato minuto respectivo), o tipo da finalização (cabeceio, chute, falta ou pênalti), qual região citada anteriormente a finalização ocorreu, se a finalização foi feita de forma certa ou errada e se a mesma ocorreu com chance de gol ou não. O mesmo é feito para as finalizações sofridas, porém, não é interessante para a análise final o nome do jogador do time adversário que finalizou a jogada.

Outro método importante para a análise é a divisão dos tempos de cada jogo. Sendo cada tempo dos jogos, tanto o primeiro quanto o segundo tempo de cada jogo, separados em três períodos: primeiro tempo – até 15 minutos, primeiro tempo – dos 16 minutos aos 30 minutos, primeiro tempo – dos 31 minutos até o término do tempo. O mesmo esquema é feito para o segundo tempo. Assim, chegar-se-á a conclusões mais específicas da eficiência das finalizações no começo, meio e fim dos jogos.

Feitas as observações de como serão montadas as tabelas para análises, seguem as tabelas já computadas de todas as finalizações dos 19 jogos:

Finalizações feitas em casa

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 15min.	cabeceio	1	2	0	0	0	0	3	cabeceio	0	0	0
	chute	3	2	2	1	3	2	13	chute	8	4	2
	falta	0	0	0	1	0	0	1	falta	2	0	0
	Total	4	4	2	2	3	2	17	Total	10	4	2

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 15 a 30min.	cabeceio	0	3	0	0	0	0	3	cabeceio	2	3	0
	chute	4	4	4	3	3	2	20	chute	8	10	1
	falta	1	0	0	0	0	0	1	falta	1	0	0
	Total	5	7	4	3	3	2	24	Total	11	13	1

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 30 a 45 min.	cabeceio	1	5	0	0	0	0	6	cabeceio	2	2	1
	chute	2	4	2	3	2	0	13	chute	3	4	3
	falta	0	0	0	0	1	1	2	falta	0	0	0
	Total	3	9	2	3	3	1	21	Total	5	6	4

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 15min.	cabeceio	0	4	1	0	0	0	5	cabeceio	2	1	0
	chute	1	9	2	4	6	7	29	chute	8	5	5
	falta	0	0	0	1	0	1	2	falta	1	1	0
	Total	1	13	3	5	6	8	36	Total	11	7	5

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 15 a 30min.	cabeceio	0	3	0	0	0	0	3	cabeceio	0	0	0
	chute	0	1	8	3	1	4	17	chute	6	5	1
	falta	0	0	0	1	1	0	2	falta	1	0	0
	penal	0	1	0	0	0	0	1	penal	-	-	1
	Total	0	5	8	4	2	4	23	Total	7	5	2

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 30 a 45 min.	cabeceio	0	4	1	0	0	0	5	cabeceio	2	3	0
	chute	0	2	5	6	5	4	22	chute	4	2	3
	falta	0	0	0	0	0	1	1	falta	1	0	0
	Total	0	6	6	6	5	5	28	Total	7	5	3

Finalizações feitas fora de casa

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 15min.	cabeceio	0	0	0	0	0	0	0	cabeceio	0	0	0	0
	chute	1	1	0	0	1	1	4	chute	2	0	0	0
	falta	0	0	0	0	2	1	3	falta	1	0	0	1
	Total	1	1	0	0	3	2	7	Total	3	0	0	1

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 15 a 30min.	cabeceio	0	2	1	0	0	0	3	cabeceio	0	0	0	2
	chute	0	1	4	2	5	2	14	chute	5	2	0	0
	falta	0	0	0	0	4	0	4	falta	1	0	0	0
	penal	0	1	0	0	0	0	1	penal	0	1	0	0
	Total	0	4	5	2	9	2	22	Total	6	2	0	2

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 30 a 45min.	cabeceio	0	0	0	0	0	0	0	cabeceio	0	0	0	0
	chute	0	1	1	3	2	2	9	chute	3	2	0	1
	falta	0	0	0	0	1	0	1	falta	0	0	0	0
	Total	0	1	1	3	3	2	10	Total	3	2	0	1

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 15min.	cabeceio	0	1	0	0	0	0	1	cabeceio	0	0	0	0
	chute	4	1	2	2	5	2	16	chute	6	4	0	0
	falta	0	0	0	1	0	0	1	falta	0	0	0	0
	Total	4	2	2	3	5	2	18	Total	6	4	0	0

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 15 a 30min.	cabeceio	0	2	1	0	0	0	3	cabeceio	1	1	0	1
	chute	1	2	0	2	4	3	12	chute	7	4	0	0
	falta	0	0	0	0	1	0	1	falta	0	0	0	0
	Total	1	4	1	2	5	3	16	Total	8	5	0	1

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 30 a 45min.	cabeceio	0	2	0	0	0	0	2	cabeceio	1	1	0	0
	chute	3	2	4	0	3	1	13	chute	5	2	0	2
	falta	0	0	0	0	0	1	1	falta	1	1	0	0
	penal	0	3	0	0	0	0	3	penal	2	2	0	1
	Total	3	7	4	0	3	2	19	Total	9	6	0	3

Finalizações sofridas em casa

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 15min.	cabeceio	0	1	0	0	0	0	1	cabeceio	0	0	0
	chute	2	2	2	3	4	0	13	chute	4	2	3
	falta	0	0	0	0	2	0	2	falta	1	1	0
	Total	2	3	2	3	6	0	16	Total	5	3	3

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 15 a 30min.	cabeceio	0	1	0	0	0	0	1	cabeceio	0	0	0
	chute	1	1	1	0	4	1	8	chute	2	0	1
	falta	0	0	0	0	1	0	1	falta	0	0	0
	Total	1	2	1	0	5	1	10	Total	2	0	1

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 30 a 45min.	cabeceio	3	3	0	0	0	0	6	cabeceio	2	1	0
	chute	3	1	3	1	3	1	12	chute	5	5	1
	falta	0	0	0	1	1	0	2	falta	2	2	0
	penal	0	1	0	0	0	0	1	penal	-	-	1
	Total	6	5	3	2	4	1	21	Total	9	8	1

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 15min.	cabeceio	0	2	0	0	0	0	2	cabeceio	0	1	0
	chute	4	6	1	1	6	2	20	chute	9	5	3
	falta	0	0	0	1	0	0	1	falta	1	1	0
	Total	4	8	1	2	6	2	23	Total	10	7	3

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 15 a 30min.	cabeceio	0	3	0	0	0	0	3	cabeceio	0	0	1
	chute	2	4	4	1	1	5	17	chute	6	3	7
	falta	0	0	0	1	1	0	2	falta	1	0	0
	Total	2	7	4	2	2	5	22	Total	7	3	8

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total		Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 30 a 45min.	cabeceio	2	1	0	0	0	0	3	cabeceio	1	2	0
	chute	3	1	4	3	2	0	13	chute	4	3	3
	falta	0	0	0	0	0	0	0	falta	0	0	0
	Total	5	2	4	3	2	0	16	Total	5	5	3

Finalizações sofridas fora de casa

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 15min.	cabeceio	0	1	0	0	1	0	2	cabeceio	2	2	0	
	chute	4	2	1	4	5	4	20	chute	7	2	2	
	falta	0	0	0	1	0	1	2	falta	2	1	0	
	Total	4	3	1	5	6	5	24	Total	11	5	2	

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 15 a 30min.	cabeceio	0	2	0	0	0	0	2	cabeceio	0	0	0	
	chute	1	1	0	0	5	0	7	chute	2	1	0	
	falta	0	0	0	0	0	0	0	falta	0	0	0	
	Total	1	3	0	0	5	0	9	Total	2	1	0	

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
primeiro tempo 30 a 45min.	cabeceio	0	6	0	0	0	0	6	cabeceio	3	4	1	
	chute	1	2	1	4	2	2	12	chute	6	6	2	
	falta	0	0	0	0	1	1	2	falta	1	0	0	
	Total	1	8	1	4	3	3	20	Total	10	10	3	

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 15min.	cabeceio	2	7	0	0	0	0	9	cabeceio	4	4	1	
	chute	3	3	3	2	3	2	16	chute	5	4	0	
	falta	0	0	0	0	2	0	2	falta	1	1	0	
	Total	5	10	3	2	5	2	27	Total	10	9	1	

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 15 a 30min.	cabeceio	0	1	0	0	0	0	1	cabeceio	-	-	1	
	chute	1	1	3	2	2	3	12	chute	7	6	0	
	falta	0	0	0	0	1	0	1	falta	-	-	1	
	Total	1	2	3	2	3	3	14	Total	7	6	2	

		DE	DM	DD	FE	FM	FD	Total			Result. Certo	Chance Gol	Gol
segundo tempo 30 a 45min.	cabeceio	1	1	1	0	0	0	3	cabeceio	2	1	1	
	chute	1	1	0	1	3	4	10	chute	3	2	0	
	falta	0	0	0	1	0	2	3	falta	1	0	0	
	penal	0	1	0	0	0	0	1	penal	-	-	1	
	Total	2	3	1	2	3	6	17	Total	6	3	2	

Além das tabelas acima, também foram filtrados alguns resultados de finalizações de todos os atacantes, de alguns alas, volantes e meias e um zagueiro. Segue a tabela:

Atacantes

	finalizações	final. certas	chances de gol	gol	gols/final.	gols/chances de gol
Finazzi						
casa	14	8	10	3	0,21	0,3
fora	8	7	6	2	0,25	0,33
Reis						
casa	1	1	1	0	0	0
fora	1	0	0	0	0	0
Otacílio						
casa	17	10	7	1	0,06	0,14
fora	10	3	2	0	0	0
Marcelo S.						
casa	10	5	2	1	0,1	0,5
fora	5	2	1	0	0	0

Alas

	finalizações	final. certas	chances de gol	gol	gols/final.	gols/chances de gol
Vicente						
casa	13	5	2	0	0	0
fora	8	3	1	0	0	0
Edilson						
casa	10	4	1	0	0	0
fora	6	2	1	0	0	0

Volantes

	finalizações	final. certas	chances de gol	gol	gols/final.	gols/chances de gol
Guilherme						
casa	10	4	4	2	0,2	0,5
fora	2	1	1	0	0	0
Tinga						
casa	9	3	3	1	0,11	0,33
fora	6	2	0	0	0	0

Meias

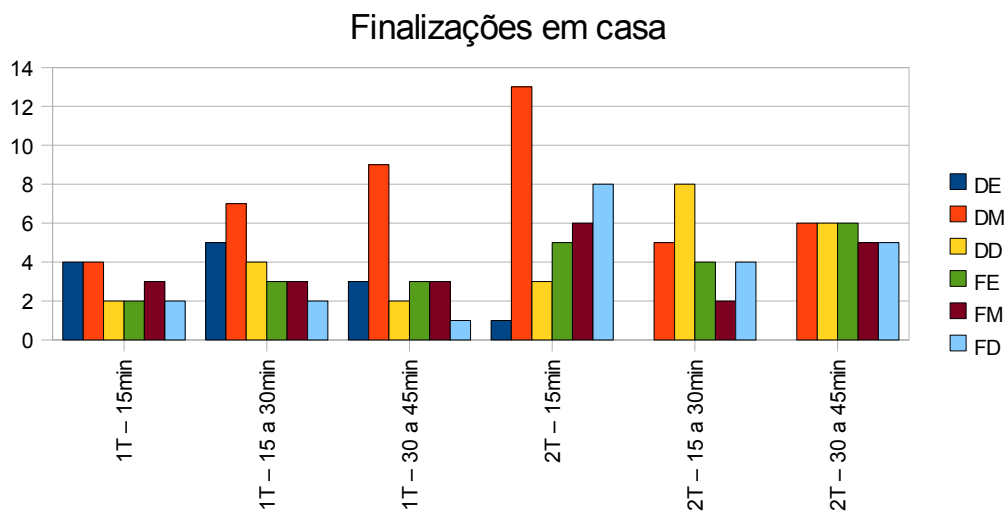
	finalizações	final. certas	chances de gol	gol	gols/final.	gols/chances de gol
Gadelha						
casa	18	10	11	3	0,17	0,27
fora	16	8	6	1	0,06	0,17
Leandrinho						
casa	5	1	4	2	0,4	0,5
fora	5	2	2	1	0,2	0,5

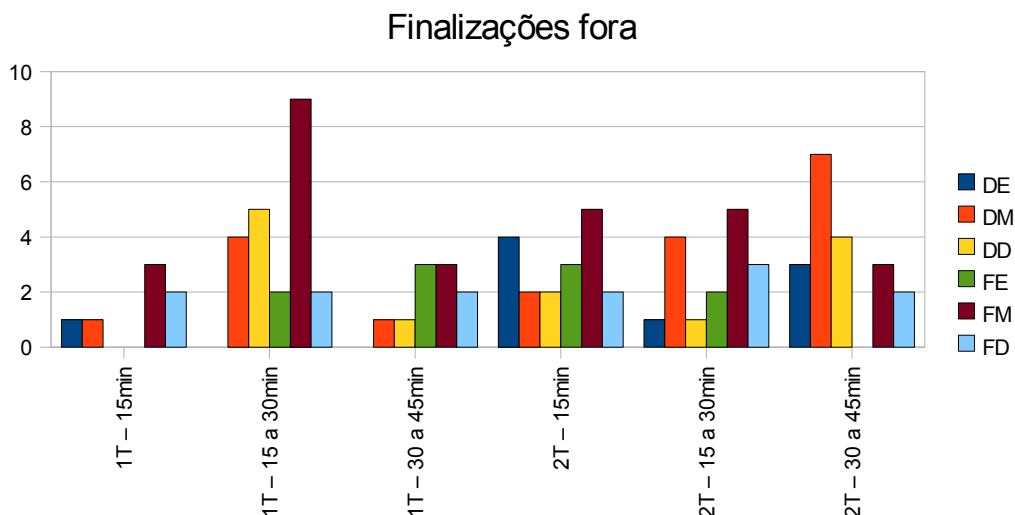
Zagueiro

Diego	finalizações	final. certas	chances		gols/chances	
			de gol	gol	gols/final.	de gol
casa	7	4	3	1	0,14	0,33
fora	4	2	2	2	0,5	1

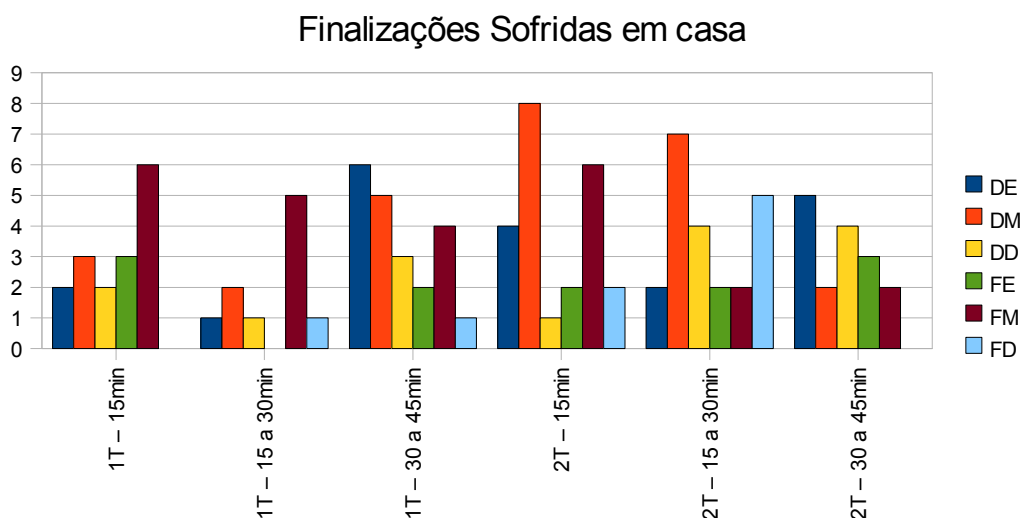
Resultados

Primeiramente, vamos à análise geral, do número total de finalizações de cada região por tempo, tanto em casa quanto fora. Seguem os dois gráficos:

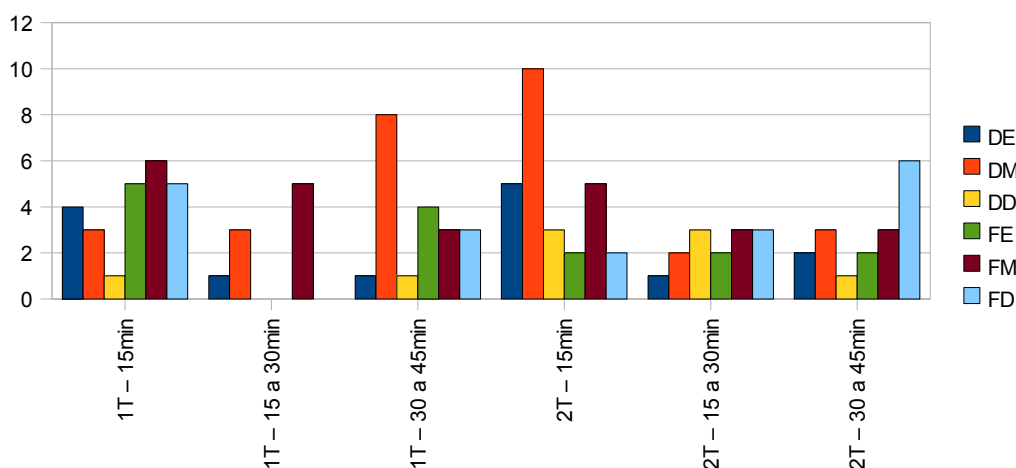




Pelos gráficos acima e os números “embutidos” neles, verifica-se que o número de finalizações feitas em casa é muito maior que as feitas fora. Numericamente, temos um total de 149 finalizações em casa e, 92 fora, o que significa um queda de aproximadamente 62% nas finalizações fora de casa. Dessas finalizações em casa, vale ressaltar que a grande maioria tem origem de dentro-meio da área (área DM), o que equivale a 30% do total das finalizações em casa. Também é válido ressaltar que a área de dentro-esquerda (área DE) quase não tem participação no total das finalizações, que numericamente equivale a 9% desse total. Como comparativo, vamos analisar os gráficos das finalizações sofridas:

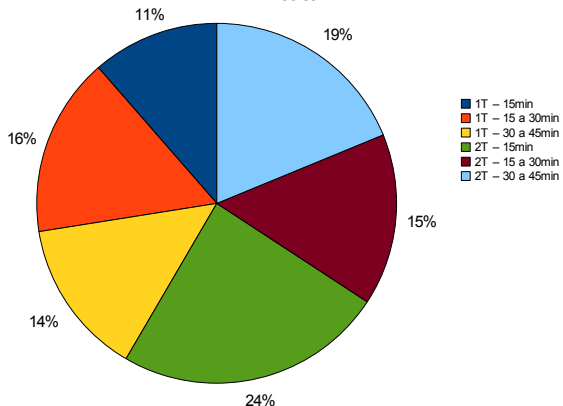


Finalizações Sofridas fora

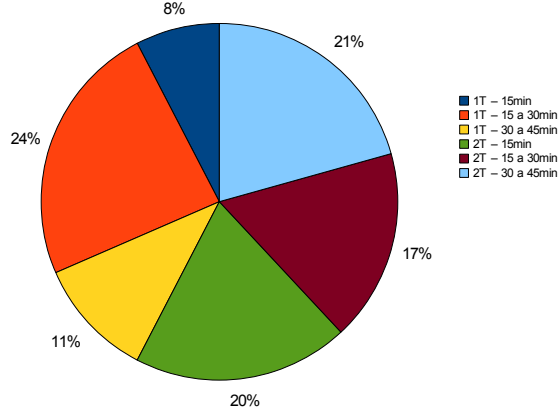


Segue comparativo do desempenho das finalizações por cada tempo pré determinado:

Total de Finalizações/Tempo casa

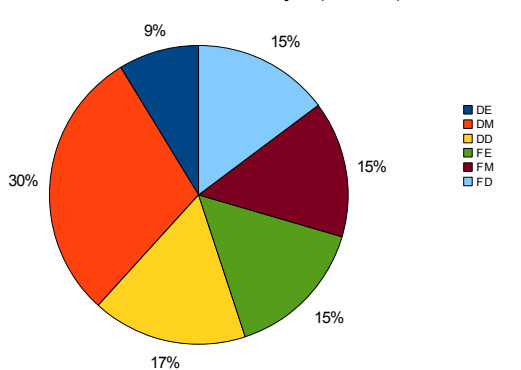


Total de Finalizações/Tempo fora

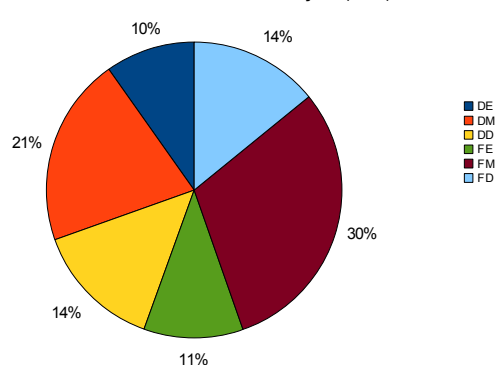


Também é importante a análise do desempenho de cada sub região:

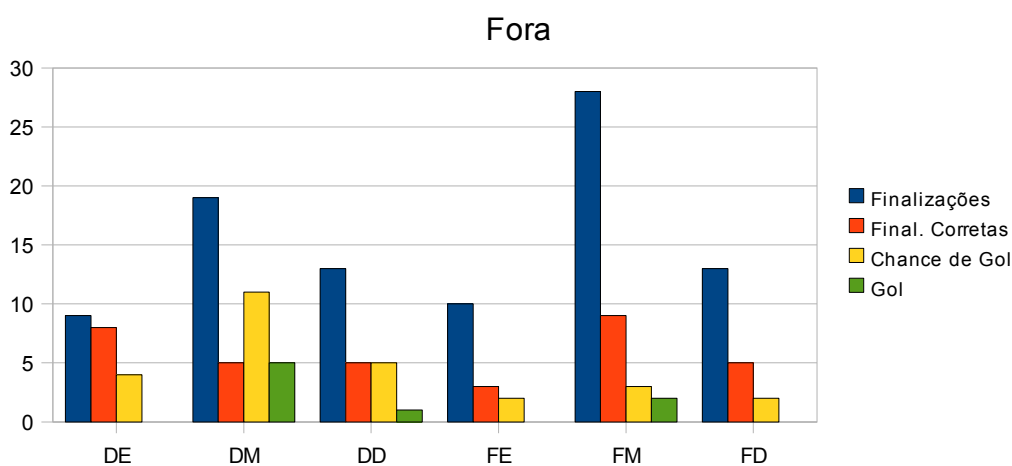
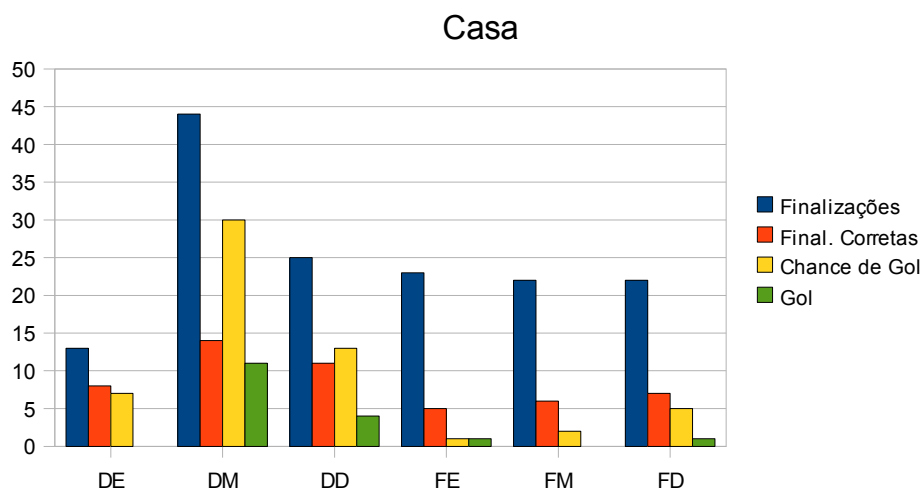
Local da Finalização (em casa)



Local da Finalização (fora)

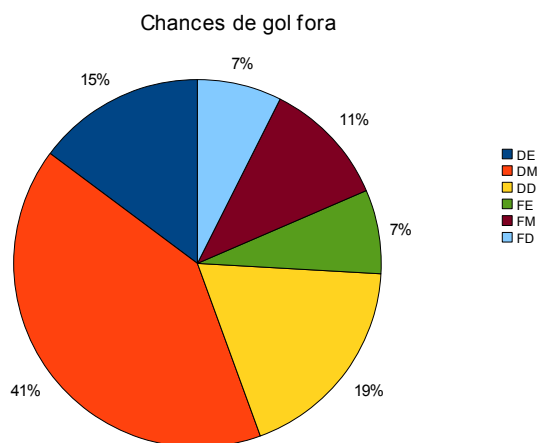
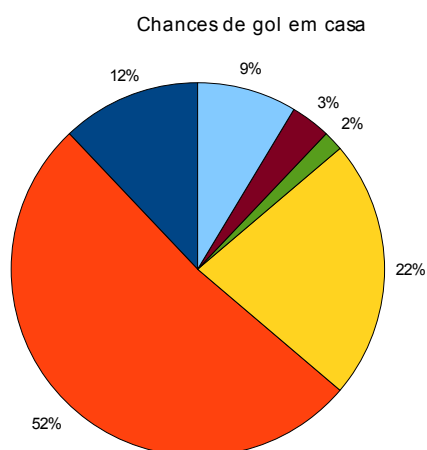


Agora, a análise mais importante para chegar a uma conclusão quanto a eficiência do ataque e de seus jogadores de ataque:

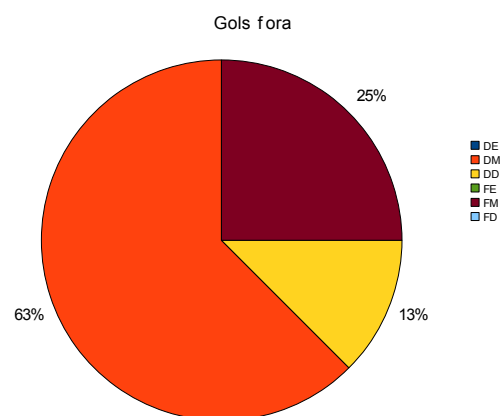
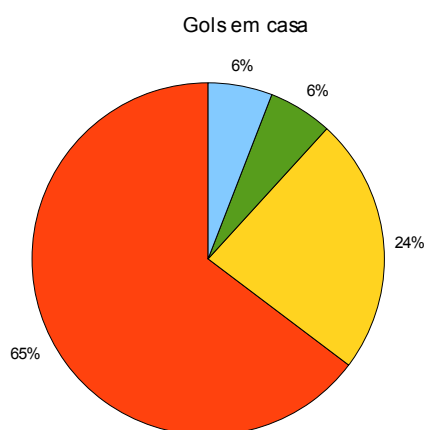


Dos dois últimos gráficos, observa-se que os ataques de fora da área não são tão eficientes, visto que o número de finalizações é significativamente maior que o número de finalizações corretas, que o número de chances de gol e, claro, que o número de gols também. Essa diferença entre os números se dá entre os resultados dos jogos em casa e fora de casa também.

Porém, o ataque de dentro da área é bem mais eficiente e, vale registrar aqui que o número de finalizações de dentro da área quando o jogo é realizado em casa, chega a ser o dobro do número de finalizações tomando como mesmo parâmetro de comparação quando os jogos são fora. Como visto nos gráficos, as finalizações com origem em DM e DD tanto em casa quanto fora, são mais eficientes que o lado esquerdo, sendo o maior número de aproveitamento nas finalizações de dentro do meio.



Como visto nos gráficos acima, as maiores chances de gol partem de dentro da área, que equivale a 86% do total das chances de gol em casa e, 75% fora. E esses dados acabam influenciando também no número de gols feitos em cada região, como mostram os gráficos a seguir:



Desses gols feitos, têm-se que os jogadores que mais marcaram foram: Finazzi (5 gols), Gadelha (4 gols), Diego (3 gols) e Leandrinho (3 gols), cujas posições são, respectivamente, atacante, meia, zagueiro e meia. Porém, a média de tempo jogado de cada jogador citado anteriormente é diferente, como pode-se observar no quadro a seguir:

	Finazzi	Gadelha	Diego	Leandrinho
tempo total (min.)	1248	1255	617	410
	Otacílio	Leo Oliveira	Guilherme	Tinga
tempo total (min.)	938	1458	1208	1189

Assim, pode-se construir outro quadro com a média de gols por tempo total jogado por cada jogador:

	Finazzi	Gadelha	Diego	Leandrinho
média gols/total jogado	0,36	0,29	0,44	0,66
	Otacílio	Leo Oliveira	Guilherme	Tinga
média gols/total jogado	0,1	0,12	0,15	0,08

E assim, conclui-se que a qualidade de ataque do Diego e Leandrinho são as melhores, pois apesar de terem feito menos gols que o Finazzi e Gadelha, jogaram bem menos tempo. Importante ressaltar que o Diego é zagueiro, enquanto o Finazzi é atacante e o Gadelha e Leandrinho são meias.

Para finalizar, os resultados dos jogos da Ponte Preta ao final do Campeonato, são: 7 vitórias, sendo 4 em casa; 4 empates, 2 em casa e 8 derrotas, sendo 4 em casa. 17 foi o número de gols pró em casa e 8, fora. 20 foi o número de gols contra em casa e 10, fora.