



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CARTOGRÁFICA

CAMILA FERREIRA DA SILVA

TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO NA ÁREA DE CONHECIMENTO DA
PRÁTICA ESPORTIVA: revisão bibliográfica integrativa

Recife
2019

CAMILA FERREIRA DA SILVA

**TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO NA ÁREA DE CONHECIMENTO DA
PRÁTICA ESPORTIVA: revisão bibliográfica integrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Engenharia Cartográfica, da Universidade
Federal de Pernambuco, como requisito
para a obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Cartográfica.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Lucilene Antunes Correia Marques de Sá

Recife

2019

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria Luiza de Moura Ferreira, CRB-4 / 1469

- S586t Silva, Camila Ferreira da.
Tecnologias da geoinformação na área de conhecimento da prática esportiva: revisão bibliográfica integrativa / Camila Ferreira da Silva. - 2019.
57 folhas, il., abr., e sigl.
- Orientadora: Profa. Dra. Lucilene Antunes Correia Marques de Sá.
- TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Departamento de Engenharia Cartográfica, 2019.
Inclui Referências.
1. Engenharia Cartográfica. 2. Tecnologias da geoinformação. 3. Esportes. 4. Dados espaciais. 5. Revisão bibliográfica. I. Sá, Lucilene Antunes Correia
- UFPE
- 526.1 CDD (22. ed.) BCTG/2019-38

CAMILA FERREIRA DA SILVA

**TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO NA ÁREA DE CONHECIMENTO DA
PRÁTICA ESPORTIVA: revisão bibliográfica integrativa**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Engenharia Cartográfica, da Universidade
Federal de Pernambuco, como requisito
para a obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Cartográfica.

Aprovada em: 09 / 08 / 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a. Lucilene Antunes Correia Marques de Sá (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. José Luiz Portugal (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico: A força dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus que a cada dia me fortalece.

Aos meus pais e familiares pelo alicerce.

Ao meu primeiro treinador Guaraçu, já são 17 anos de voleibol e sem a sua instrução eu não chegaria a esse momento único e transformador em minha vida profissional e pessoal.

A minha orientadora Dr^a. Lucilene Antunes pela oportunidade, a imensa compreensão, o acolhimento, a confiança, a extrema paciência, os conselhos e os ensinamentos.

Agradeço a todos os formidáveis professores entre componentes curriculares e extracurriculares da Universidade Federal de Pernambuco, essenciais no meu crescimento, sempre solícitos e empenhados na aprendizagem dos alunos.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura pela solicitude. E a Elizabeth Galdino do Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação pelos conselhos, o carinho e a amizade.

Aos meus supervisores, profissionais competentes e dedicados, pela notável liderança em direção ao aprimoramento dos meus conhecimentos.

As minhas amigas Daladiane e Keith pelo total apoio e anos de amizade. A turma do rodízio pela consideração e pelos momentos de descontração.

A todas as pessoas que participaram do trabalho. Obrigada pela colaboração de cada um de vocês!

É difícil enumerar todas as pessoas que de algum modo fizeram ou fazem parte da minha vida, porém todas exercem um papel em minha jornada. Dessa maneira, agradeço a todos que pelo menos compartilharam aquele cafézinho comigo, pois com certeza proporcionaram boas conversas e diversão.

RESUMO

As Tecnologias da Geoinformação são as áreas de conhecimentos adotadas em uma ampla gama de serviços públicos e privados. Com diferentes estágios de funcionamento as suas técnicas devem ser combinadas para a coleta de dados espaciais. Isso envolve a integração e o entendimento das demais idoneidades como Topografia, Cartografia, Fotogrametria, Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informação Geográfica e Sistema Global de Navegação por Satélite. Assim, o principal objetivo deste trabalho é demonstrar a inclusão de mapeamento no desenvolvimento e nas aplicações da prática esportiva. O trabalho é baseado na pesquisa de uma revisão de bibliografia fundamentada em uma abordagem integrativa. Com o total de 612 estudos selecionados, apenas 121 estudos foram empregados no propósito da pesquisa. E a apresentação dos conteúdos baseados na coerência e na clareza, o termo espacialidade gera contribuições que podem ser adequadas, avaliadas e integradas nos valores e em benefício do âmbito esportivo sobre infraestrutura, saúde pública, segurança e profissionais de alto rendimento. Desta forma, pode ajudar a fornecer mais oportunidades de empregos, melhorias na qualidade de vida da população e dos atletas, auxiliar na construção civil e no planejamento urbano, sobretudo mobilizar novos recursos.

Palavras-chave: Tecnologias da geoinformação. Esportes. Dados espaciais. Revisão bibliográfica.

ABSTRACT

Geospatial Technologies are a professional area to be applied in a wide range of public and private sectors. With different stages of development the techniques must be combined to collect spacial data. This involves an integration of technologies and knowledge how to Topography, Cartography, Photogrammetry, Remote Sensing, Geographic Information System and Global Navigation Satellite System. For the purpose of this research, he main objective is demonstrate the applications of methods and principles geoinformation science, the comprehension of spatial dimension in development practicing sports. The research is a literature review of an integrative steps including 612 records selected with just 121 records addressed in this research. Based on that, coherence and clearness ideas, the spatiality term and the geoinformation generate contributions what can be adequated, evaluated and integrated in values and the benefits to Sports about infrastructure, public health, and safety until high performance professionals. Therefore, could help to create more jobs opportunities, improvements in the quality of life of the population and of the athletes; assist civil constructions and urban planning, mainly new resources mobilizing.

Keywords: Geospatial technologies. Sports. Spatial data. Literature review.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Estágios da Revisão Bibliográfica Integrativa.....	15
Figura 2 –	O resumo da seleção de estudos.....	16
Quadro 1 –	O padrão do ordenamento da identificação dos estudos.....	17
Figura 3 –	Fluxograma linear da metodologia do TCC.....	18
Figura 4 –	Etapas do planejamento no sítio de intervenção territorial no Mundial 2014 de Futebol.....	19
Figura 5 –	Ações ligadas às imagens de satélite ou às fotografias aéreas.....	20
Figura 6 –	Etapas do levantamento planimétrico do estádio da Arena Corinthians.....	21
Figura 7 –	O estádio Governador Carlos Wilson Campos, a Arena Pernambuco.....	21
Figura 8 –	Levantamento das demarcações geométricas do campo de futebol.....	22
Figura 9 –	As demarcações das linhas no campo de futebol padrão FIFA.....	23
Figura 10 –	As formas geométricas do campo de futebol.....	23
Figura 11 –	Dimensões e medidas no Vôlei <i>Indoor</i> Adulto.....	24
Figura 12 –	Dimensões territoriais do campo de Beisebol.....	25
Figura 13 –	Campo Olímpico de <i>Golf</i> no Rio de Janeiro.....	25
Figura 14 –	O princípio da triangulação para a medição de distâncias em Sydney.....	26
Figura 15 –	Modelos de estação total da Leica <i>Geosystems</i> utilizadas em Beijing.....	27
Figura 16 –	Um dispositivo de rastreamento de tecnologia <i>GNSS</i>	27
Figura 17 –	<i>Tracking</i> da movimentação de um jogador de futebol.....	28
Figura 18 –	O dispositivo Garmin Foretrex 301.....	28
Figura 19 –	A divisão das zonas de atuação dos surfistas.....	29
Figura 20 –	Rastreamento da prática de Surf.....	29
Figura 21 –	SIG elaborado para auxiliar os turistas nas Olimpíadas de Beijing.....	30

Figura 22 –	Consulta de dados e de informações no GEO SEES.....	31
Figura 23 –	Mapa temático categorizado das regionais SEES do Paraná.....	32
Figura 24 –	Sedes e deslocamentos do Mundial de Futebol no Catar em 2022.....	33
Figura 25 –	Análise de jogo com mapas de calor do futebol.....	34
Figura 26 –	Resultados de arremessos no Basquete desenvolvidos por Brunner.....	35
Figura 27 –	Identificação de zonas dentro do estádio de <i>Baseball</i> Fenway Park.....	36
Figura 28 –	Mapa para Orientação.....	37
Figura 29 –	Mapa interativo exibindo os saques do tenista Sergiy Stakhovsky.....	37
Figura 30 –	Materias e métodos na determinação da AE.....	38
Figura 31 –	O drone na cobertura esportiva.....	39
Figura 32 –	Imagens captadas por um drone em treinamento específico.....	40
Quadro 2 –	Exemplos de aplicações em Análise Espacial.....	40
Quadro 3 –	Comandos em análise espacial aplicados no setor esportivo.....	41
Gráfico 1 –	A quantidade dos estudos da Revisão de Bibliografia.....	43
Quadro 4 –	Ordenamento das exemplificações do TCC.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBF	Confederação Brasileira de Futebol
ESRI	Instituto de Pesquisa de Sistemas Ambientais
FIFA	Federação Internacional de Futebol
GNSS	Sistema de Navegação Global por Satélite
GPS	Sistema de Posicionamento Global
KM	Quilômetro
M	Metro
NBA	Associação Nacional de Basquete
SIG	Sistema de Informação Geográfica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	OBJETIVO GERAL.....	13
1.1.1	Objetivos Específicos.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	13
2	METODOLOGIA.....	15
3	AS TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO NA PRÁTICA	
	ESPORTIVA.....	19
3.1	TOPOGRAFIA E GEODÉSIA.....	19
3.1.1	Levantamento e Locação Topográfica.....	19
3.1.2	Monitoramento de Atletas.....	26
3.1.3	Rastreamento de Atletas.....	27
3.2	CARTOGRAFIA E SIG.....	30
3.2.1	Futebol.....	34
3.2.2	Basquete.....	35
3.2.3	Beisebol.....	35
3.2.4	Orientação.....	36
3.2.5	Tênis.....	37
3.3	FOTOGRAMETRIA.....	38
3.3.1	Nado Sincronizado.....	38
3.3.2	Laboração Esportiva.....	39
4	ANÁLISES ESPACIAIS.....	40
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	43
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
	REFERÊNCIAS.....	48
	APÊNDICE A - AVALIAÇÃO DAS FONTES DE INFORMAÇÕES E	
	DAS APURAÇÕES.....	54
	ANEXO A - RESEARCH METHODS FOR SPORTS AND EXERCISE	
	SCIENCES.....	57

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Geoinformação são conhecimentos relacionados aos dados espaciais desde a coleta, o tratamento, a manipulação, as análises e os resultados. A Cartografia, o Sensoriamento Remoto, os sistemas satelitais e os (SIG) Sistemas de Informação Geográfica são tecnologias que relacionam uma posição no espaço com a disposição, a superfície e a ordenação. Os produtos gerados são mapas, imagens de satélites e bancos de dados geocodificados utilizados para a identificação, a qualificação, a quantificação e a gestão territorial em várias áreas do conhecimento.

As ciências cartográficas no Esporte são compostas pelo entendimento da dimensão espacial da atividade esportiva. Para realizar a prática esportiva é preciso locais adequados, edificados de conformidade com as normas e as regras de cada modalidade. As instalações esportivas também devem ser planejadas de acordo com modalidades, sendo fundamental para preparação dos atletas. Com isso, é necessário avaliar o espaço físico territorial, planejar para definir os dados e o tipo de análise espacial, e em seguida, executar o levantamento dos dados que irão compor a base de dados espaciais.

Em relação ao espaço-tempo, a geovisualização é uma técnica eficiente na identificação e na avaliação de padrões na compreensão de partidas e no complemento dos perfis dos atletas por meio de tabelas, de mapas, de relatórios e de gráficos, favorecendo o apoio na elaboração de estratégias e na correção de treinos táticos, técnicos, físicos e psicológicos.

O propósito do trabalho foi uma revisão bibliográfica composta por conhecimento específico na investigação intensiva de um tema regida por estruturas metodológicas, critérios de seleção e clareza na apresentação. O método integrativo detém o poder de síntese sendo efetuado para comprovar a qualidade dos estudos selecionados, identificar lacunas, auxiliar nas pesquisas e na redução em custos de produção, e ser um suporte à tomada da decisão.

A contribuição desse trabalho reside no perfil multidisciplinar e no desenvolvimento elaborado no levantamento bibliográfico para o embasamento teórico. E de caráter quantitativo e qualitativo difundir o estudo de forma imparcial no crescimento de concepções acerca das Tecnologias da Geoinformação e da importância do papel do engenheiro cartógrafo, do agrimensor, do geodesta e do topógrafo na área de pesquisa e de atuação de práticas esportivas.

1.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar o estado da arte que mostra a conexão entre as Tecnologias da Geoinformação e a área do Desporto, com base em uma revisão bibliográfica integrativa.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Levantar bibliografia para o embasamento teórico;
- Mostrar o desenvolvimento das Tecnologias da Geoinformação no setor esportivo;
- Discutir a importância do conhecimento das Tecnologias da Geoinformação no contexto dos esportes;
- Verificar a aplicabilidade das Tecnologias da Geoinformação na prática esportiva.

1.2 JUSTIFICATIVA

Quando os dados representarem dimensão espacial descrevendo algum fenômeno são caracterizados espaciais ou geoespaciais, referindo-se a um lugar na superfície terrestre. Os dados devem ser padronizados, interoperáveis e difusos, formando uma base de dados espaciais. O conjunto de dados, armazenados em mídia magnética, tem a capacidade de conceder soluções, inovações, suportes, propósitos em diferentes setores, porém é pouco explorado na área desportiva.

Na era da inovação tecnológica, os esportes se encontram com uma grande solicitação de aplicações das Tecnologias da Geoinformação, pois existe uma grande quantidade de dados e informações que podem ser adquiridas, manipuladas e analisadas dentro do contexto da prática esportiva. A (NFL) *National Football League* e a (NBA) *National Basketball Association* priorizaram medidas com o objetivo de melhoria na eficácia e na eficiência das equipes. Uma das consequências é a ampliação da oferta no mercado de trabalho. O vice-presidente executivo do clube *Oakland Athletics*, Billy Beane, em entrevista ao jornal *Wall Street* afirma que, o avanço da tecnologia necessita de profissionais aptos a coleta e interpretação dos dados geoespaciais no esporte. Contratar profissionais, independente de sua formação, é uma tendência na prática esportiva, que tem buscado maneiras de

melhorar o conhecimento e o desempenho de atletas, em vez de se concentrar apenas nas estatísticas individuais (COSTA, 2015).

O uso de tecnologias com métodos de posicionamento e receptores do (GNSS) sistema de navegação global por satélite nos esportes coletivos realizados em campos abertos (Futebol, *Rugby*, Beisebol) possibilita a coleta dos dados de posição do jogador, de velocidade e de padrões de movimento. Assim, é possível entender as demandas fisiológicas e a configuração dos jogadores em campo seja individualmente ou coletivamente. A assimilação das informações auxiliam técnicos e atletas, ajudam na elaboração de projetos, em programas e em treinos que condicionam os atletas para os torneios com o objetivo principal de alta performance sem riscos de lesões. Em outra vertente, as estruturas na superfície (campos, quadras, pistas) edificadas para a ação esportiva, são decisivas no desempenho das habilidades e na redução do risco de lesões dos atletas.

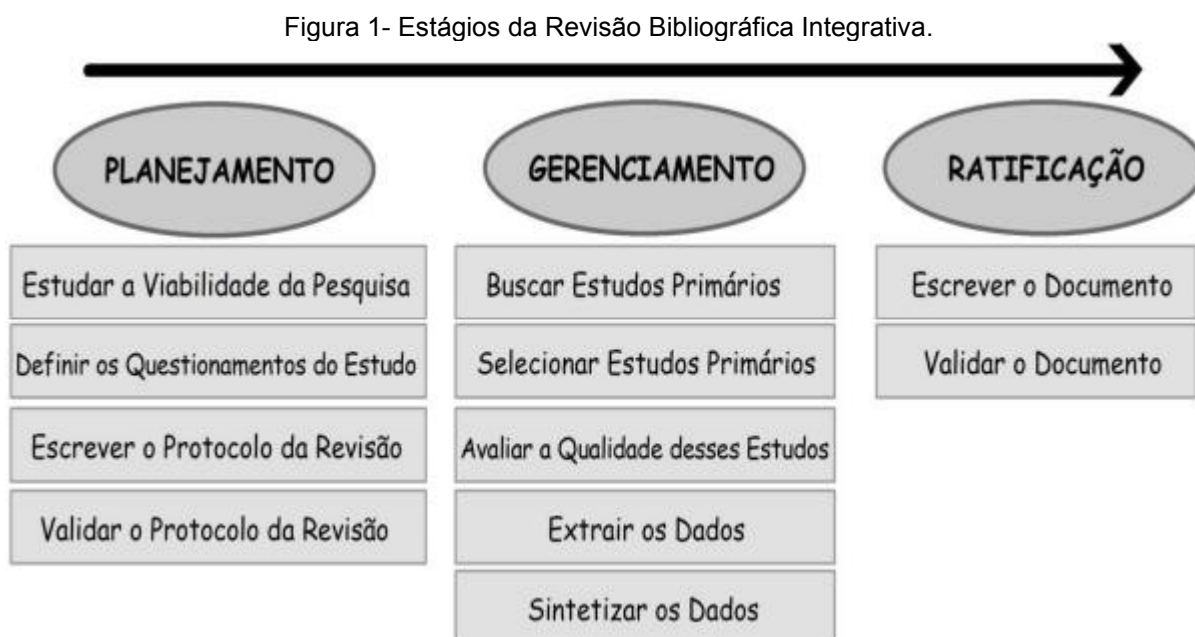
Desta maneira, as Tecnologias da Geoinformação viabilizam o suporte na tomada da decisão, a qualidade do levantamento das informações, a avaliação estratégica dos objetivos propostos, a agilidade proporcionando redução de custos e assim por diante. Entretanto, profissionais que não detém formação na área de Tecnologias da Geoinformação, podem ser levados ao entendimento errôneos dos dados. Com isso, ocasionar inconveniências na utilização e na integração dos dados.

2 METODOLOGIA

A metodologia parte do preceito da revisão de bibliografia que circunda a procura e a avaliação crítica de evidências, a sua implementação e as considerações dos resultados. O método utilizado é a congruência de uma revisão integrativa de estudos quantitativos com poder de síntese e metassíntese qualitativa. O processo é iterativo e pode acarretar em alterações.

A pesquisa bibliográfica é uma das melhores formas de iniciar um estudo, buscando-se semelhanças e diferenças entre os artigos levantados nos documentos de referência. A compilação de informações em meios eletrônicos é um grande avanço para os pesquisadores, democratizando o acesso e proporcionando atualização frequente (BREVIDELLI; DE DOMENICO, 2008 *apud* SOUZA; SILVA, M.; CARVALHO, 2010).

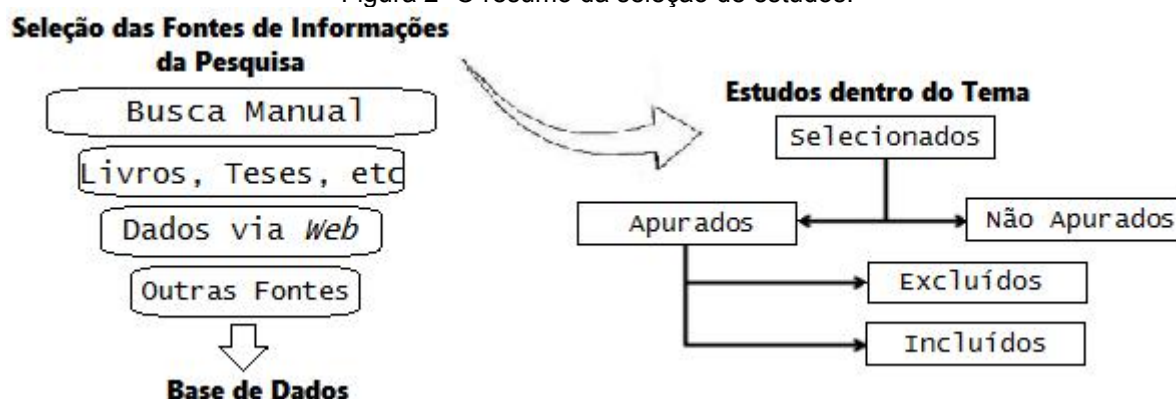
A partir de um estudo de revisão integrativa da bibliografia se torna possível "[...] realizar a síntese sobre o conhecimento relacionado a um determinado assunto, com a unificação dos resultados obtidos em outros estudos ou pesquisas diversas." (DAVID *et al.*, 2018). Na Figura 1 é possível identificar o extrato dos estágios do tipo de abordagem integrativa em três fases.



Fonte Adaptada: Autora (2017) de FASTFORMAT (2015).

A Figura 2 exibe como pode ser feita a seleção das apurações e demonstra um modelo do conjunto dos critérios de inclusão e de exclusão de estudos.

Figura 2- O resumo da seleção de estudos.



Fonte: Autora (2017).

A pesquisa acadêmica desenvolvida expõe estudos realizados entre livros, artigos, dissertações, resumos, textos descritivos de produtos, teses e entrevistas com profissionais na área de atuação esportiva (Quadro 1). A confiabilidade e a qualidade das fontes de informações e dos estudos apurados por meio de recursos eletrônicos (*online databases*, *Websites*, aplicativos, entre outros) segue a instrução de verificação e de ponderação na análise dos critérios embasada em questionários. No Anexo A estão disponíveis as perguntas distribuídas por itens. Em princípio:

- Autoridade – Quem é o autor? Qual é o ponto de vista do autor?
- Propósito – Por quê a fonte foi criada? Quem é o público-alvo?
- Publicação e Formato – Onde foi publicado? Em qual meio foi publicado?
- Hospedagem – Qual o domínio do endereço eletrônico e está disponível?
- Relevância – Como isso é relevante para sua pesquisa?
- Data da publicação – Quando foi escrito? Foi atualizado?
- Documentação – Quais as referências utilizadas pelo autor?

No direcionamento do desenvolvimento do TCC a revisão integrativa considera os casos explícitos e passíveis de reprodução. As exemplificações desportivas nesse trabalho são determinadas com base nos critérios de avaliação e classificação em métodos de pesquisas especificamente para estudos no exercício e ciência do esporte estabelecidos no BTEC (*BTEC é a marca registrada Pearson Education Limited*). De acordo com a BTCE (Anexo B): descrever a pesquisa qualitativa e quantitativa; identificar, explicar e analisar os principais assuntos; delinear os tipos, as técnicas e as classificações das ocorrências; descrever as principais etapas da análise de dados qualitativa e quantitativa contrastantes utilizadas. Nos últimos casos, justificar o desenho e as técnicas de pesquisa mais apropriadas para a coleta e análise de dados.

Quadro 1- O padrão do ordenamento da identificação dos estudos.

Autor/Ano	Objetivo	Métodos	Materiais	Resultados
Aigner, T. 2013	Le Bureau régional de topographie et de géodonnées soutient Le Bayern Rundfahrt grâce aux cartes, aux photos aériennes, aux animations 3D et au suivi en direct.	Des récepteurs GNSS sont installés sur les véhicules d'escorte afin de transmettre à un service centralisé les coordonnées des cyclistes au début et à la fin du peloton.	Une antenne GNSS Leica AS10, une antenne GSM/UMTS GAT18 installée sur le toit et un récepteur Leica Viva GS10 avec alimentation, à l'intérieur du véhicule.	L'évaluation ultérieure des données NMEA transmises a révélé que, chose surprenante, 75 % des points atteignaient un degré de précision RTK d'environ 2 cm et 24 %, un degré de précision DGPS d'environ 1,5 m, dépassant ainsi de loin les attentes.
Demaj, D. 2013	Presents alternative approaches to post-match analysis using geospatial data analysis with a Geographical Information System (GIS) in tennis.	A case study focusing on the spatial variation of serving from the London Olympics Gold Medal match, where Andy Murray defeated Roger Federer. By mapping the relationship between space and time, we were able to visually and statistically quantify.	Collected 1706 discrete spatial points associated with the ball position using Esri's ArcScene 3D GIS. The data were collected from streaming video of the match and stored in a file geodatabase. This spatial accuracy of each point was recorded to +/- 20 cm (7.8 inches).	The results suggest that Murray served with more spatial variation across the two most important point categories, recording a mean Euclidean distance of 1.73 m (5.68 ft) to Federer's 1.64 m (5.38 ft). Successfully identifying patterns of behavior in sport in an on-going area of work.
Höfig, P. & Braguetto, C. 2013	Trabalha-se com o nexo entre a geografia e o futebol, da conexão entre território e futebol, procurando verificar como este interfere na concepção daquele e, como uma metáfora para disputas territoriais.	Uma série de argumentos são apresentados fundamentando os vínculos profundos entre a ciência geográfica e este esporte.	Com base em um levantamento bibliográfico.	O esporte movimenta gradativamente mais dinheiro, o futebol se especializa intensamente. A relação geografia/futebol expõe uma linha de raciocínio que faz com que entendamos com um pouco mais de lógica o espaço em que vivemos, uma vez que esta ciência contribui para uma melhor compreensão do espaço.
Hewitt, A. 2016	To compare current player tracking technology in a single game of soccer. The use and application of athlete tracking devices. And how can game style be quantified and defined.	Compared four different match analysis systems. Provided an opportunity to apply GPS to measure activity profiles and determine the physical demands. Examined the effect the level of the opposition had on the physical output. Explored the concept of game style in field sports.	Multiple camera based system, and two commercially available Global Positioning System (GPS) based player tracking systems at 1 Hertz (Hz) and 5 Hz respectively.	GPS player-tracking technology may be a valuable tool in assessing running demands in soccer players and subsequently contribute to our understanding of game style. And reinforce the differences between methods used to analyse player movement patterns in field Sports.

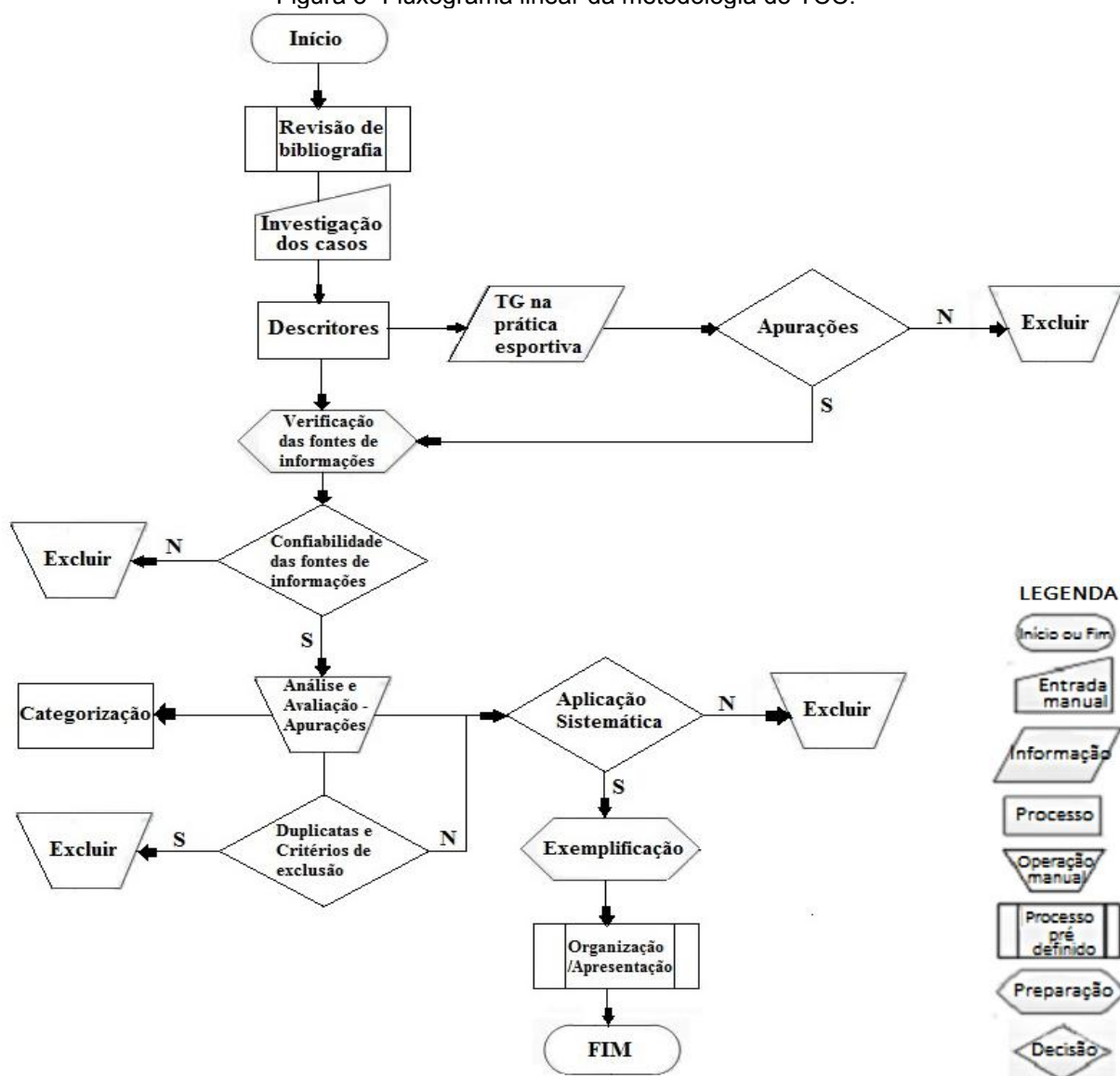
Fonte: Autora (2018).

A busca pelo conteúdo obteve mais resultados com os principais descritores *using gis in sports* e *gps sports*, entretanto foram identificados nos idiomas em inglês, português e francês, preferencialmente publicações a datar do século XXI. Três bases de dados via Web se destacaram *ESRI*, *PubMed* e *Springer (Link, Science + Business Media)*. É pertinente a contribuição dos serviços de distribuição digital de livros operadas pela *Google LLC. (Play Livros)* e *Apple Inc. (iBooks)* os quais hospedam mais de 6 milhões de livros em múltiplos gêneros.

Inicialmente foi efetuada a apuração de 1221 estudos, em seguida a distinção de 612 estudos apurados; onde 491 estudos foram retirados por apresentarem conteúdos repetitivos e relacionarem apenas os termos: coordenadas, matrizes, altitudes, sensores, superfícies terrestres ou por relatar constatação extremamente específica. Ao todo, 121 estudos foram incluídos no embasamento teórico do TCC. E somente 21 estudos descritos devido a clareza, originalidade e domínio, consoante o delineamento do trabalho. A Figura 3 apresenta o fluxograma linear da metodologia.

Segundo Stetler *et al.* (1998), a síntese do conhecimento dos estudos de uma reavaliação diminui as incertezas sobre recomendações práticas. As informações disponíveis são limitadas possibilitando generalizações precisas sobre o fenômeno e facilitando na tomada de decisões com relação às intervenções.

Figura 3- Fluxograma linear da metodologia do TCC.



Fonte: Autora (2018).

3 AS TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO NA PRÁTICA ESPORTIVA

A coleta e a produção de dados a partir de um instante no espaço em associação a uma posição na integração de conhecimentos e de tecnologias envolvendo: receptores GNSS, Cartografia, Drones, Topografia, entre outros.

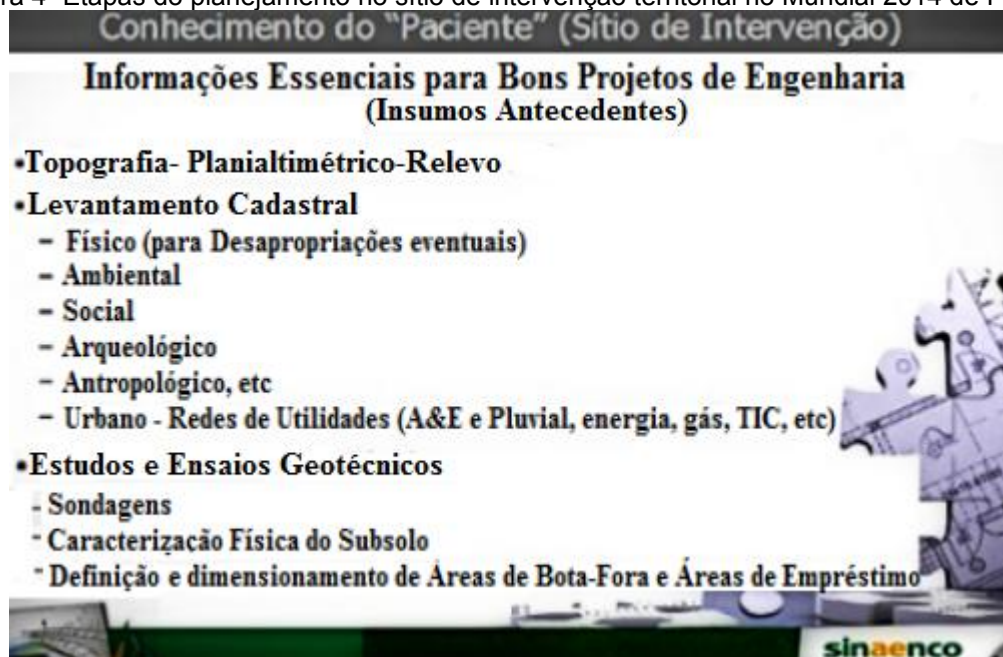
3.1 TOPOGRAFIA E GEODÉSIA

Ciências as quais possibilitam análises, representações e medições no espaço geográfico.

3.1.1 Levantamento e Locação Topográfica

O planejamento é uma exigência de qualquer projeto, não é diferente no caso das práticas esportivas. A construção de estádios, por exemplo, requer o emprego de técnicas de Topografia. A Figura 4 apresenta etapas do planejamento para intervenções no espaço físico territorial; tem como primeiro tópico o levantamento topográfico, no caso, para Copa de 2014 que aconteceu no Brasil. A avaliação inicial do espaço físico territorial permite a compreensão, a organização e a definição do locais mais indicados para construção de ambientes para práticas esportivas.

Figura 4- Etapas do planejamento no sítio de intervenção territorial no Mundial 2014 de Futebol.



Fonte: SINAENCO (2014).

Na execução dos serviços aplica-se processos de controle de qualidade e o ajustamento das observações. Os equipamentos como estações totais, receptores de tecnologia *GNSS*, *softwares* específicos, câmaras fotográficas ou (VANT) veículos aéreos não tripulados, geram base de dados com precisão centimétrica ou milimétrica. Da orientação na preparação à concretização das atividades, Figura 5, destaca-se:

- Aquisição e interpretação de documentos cartográficos para seleção dos locais mais indicados para construção do equipamento esportivo;
- Análise dos dados para o reconhecimento do terreno;
- Elaboração de croquis e relatórios de ações em campo;
- Seleção dos meios, dos materiais e equipamentos de trabalho;
- Construção de uma rede geodésica para apoio na determinação das coordenadas dos pontos obtidos por levantamento topográfico;
- Distribuição dos pontos de interesse na área superfície terrestres;
- Execução de levantamentos topográficos planialtimétricos;
- Cálculo das coordenadas e elaboração de documentos cartográficos.

Figura 5- Ações ligadas às imagens de satélite ou às fotografias aéreas.



Fonte: G3Geotecnologias [201-].

As políticas esportivas ganham notoriedade com a agenda de megaeventos desde a Copa do Mundo de Futebol Masculino até os Jogos Olímpicos de Verão. No estado do Rio de Janeiro, onde ocorreram os Jogos Pan-Americanos em 2007, Jogos Mundiais Militares em 2011, Copa das Confederações em 2013, Copa do Mundo em 2014 e Jogos Olímpicos em 2016 novos equipamentos esportivos foram construídos e outros passaram por reformas.

Em 2011, na Arena Corinthians, que fica na zona Leste de São Paulo, no bairro de Itaquera, foi construído o seu estádio. Venturini (2011) descreve o levantamento planimétrico do serviço realizado na determinação das edificações desse projeto (Figura 6). A obra teve início com a realização de serviços topográficos, levantamento e locação.

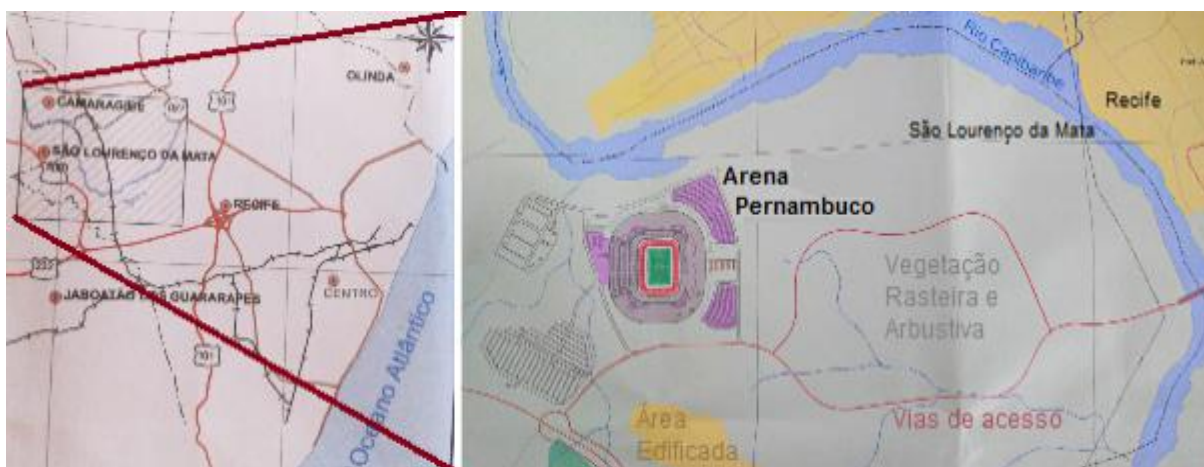
Figura 6- Etapas do levantamento planimétrico do estádio da Arena Corinthians.



Fonte Adaptada: Autora (2018) de VENTURINI (2011).

Em Pernambuco foi construída a Arena Pernambuco (Figura 7), denominada Governador Carlos Wilson Campos, inaugurada em 2013. Localizada na Região Metropolitana do Recife, no município de São Lourenço da Mata, que fica a 22km do centro do Recife; recebeu a Copa das Confederações de 2013 e a Copa do Mundo de 2014. No seu projeto foi previsto o desenvolvimento da zona Oeste da região metropolitana de Recife. A arena Pernambuco também deveria receber além das competições esportivas, shows, convenções, feiras, confraternizações, entre outros.

Figura 7- O estádio Governador Carlos Wilson Campos, a Arena Pernambuco



Fonte Adaptada: Autora (2019) da Carta Espacial Planimétrica da DSG [201-].

A Topografia é empregada na locação tanto do estádio como dos campos. As dimensões de um campo de futebol estão na Tabela 1, com dados sobre a medição de campos de futebol para jogos oficiais. Entretanto, para o ano de 2019 a (CBF)

Confederação Brasileira de Futebol exige nos campeonatos brasileiros as medidas padrões estabelecidas pela (FIFA) Federação Internacional de Futebol na Copa do Mundo que estabelece as dimensões globais de um campo de futebol em 105 x 68 m.

Tabela 1- As dimensões oficiais do campo de futebol.

DIMENSÕES OFICIAIS DO CAMPO DE FUTEBOL				
Competição	Faixas de Variação		METROS	METROS (arredondado)
Internacional	Comprimento	Mínimo	91,44	90
		Máximo	118,87	120
	Largura	Mínima	45,72	45
		Máxima	91,44	90
Nacional	Comprimento	Mínimo	100,58	100
		Máximo	109,72	110
	Largura	Mínima	64,00	64
		Máxima	73,15	75

Fonte Adaptada: Autora (2018) de CBF (2018).

Os equipamentos topográficos são utilizados nas demarcações da geometria do campo, como pode ser observado na Figura 8, onde aparecem instrumentos de medição e seus operadores. Na Figura 9 estão assinalados os atributos de cada elemento a ser demarcado. Na Figura 10 estão assinaladas as dimensões impostas pela FIFA de cada atributo definido na Figura 8. A Topografia permite a conferência de medidas atuais, com o levantamento topográfico da geometria do campo, por exemplo, o comprimento das traves, as larguras e a altura, a análise do gramado para auxiliar na manutenção e qualidade da grama, a identificação dos elementos físicos de toda a região do gramado, as curvas de nível, dentre outros.

Figura 8- Levantamento das demarcações geométricas do campo de futebol.



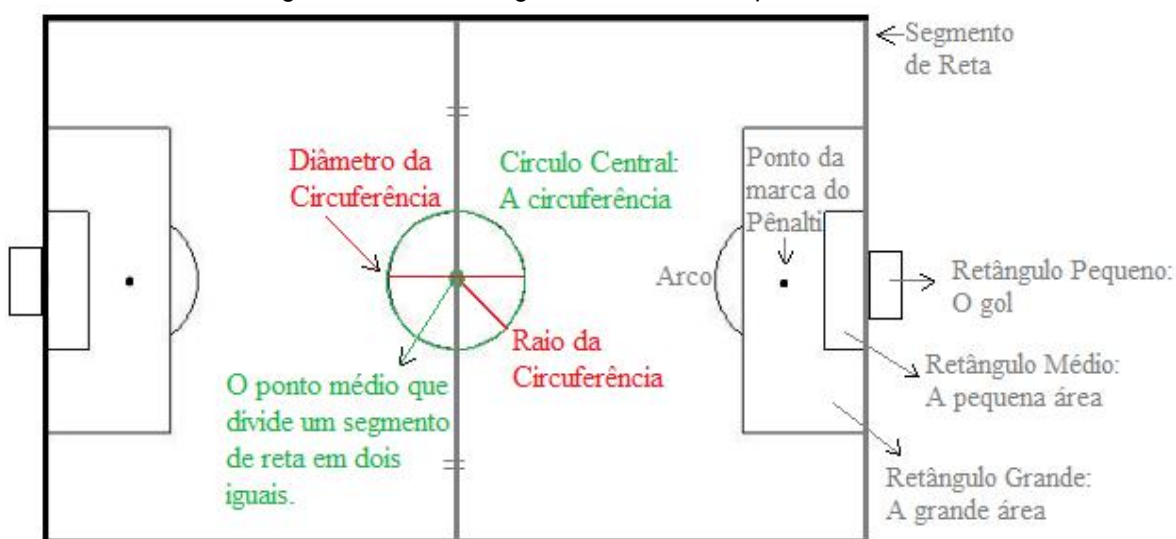
Fonte: VENTURINI (2011) e CBF (2016).

Figura 9- As demarcações das linhas no campo de futebol padrão FIFA.



Fonte Adaptada: Autora (2018) de CBF (2018).

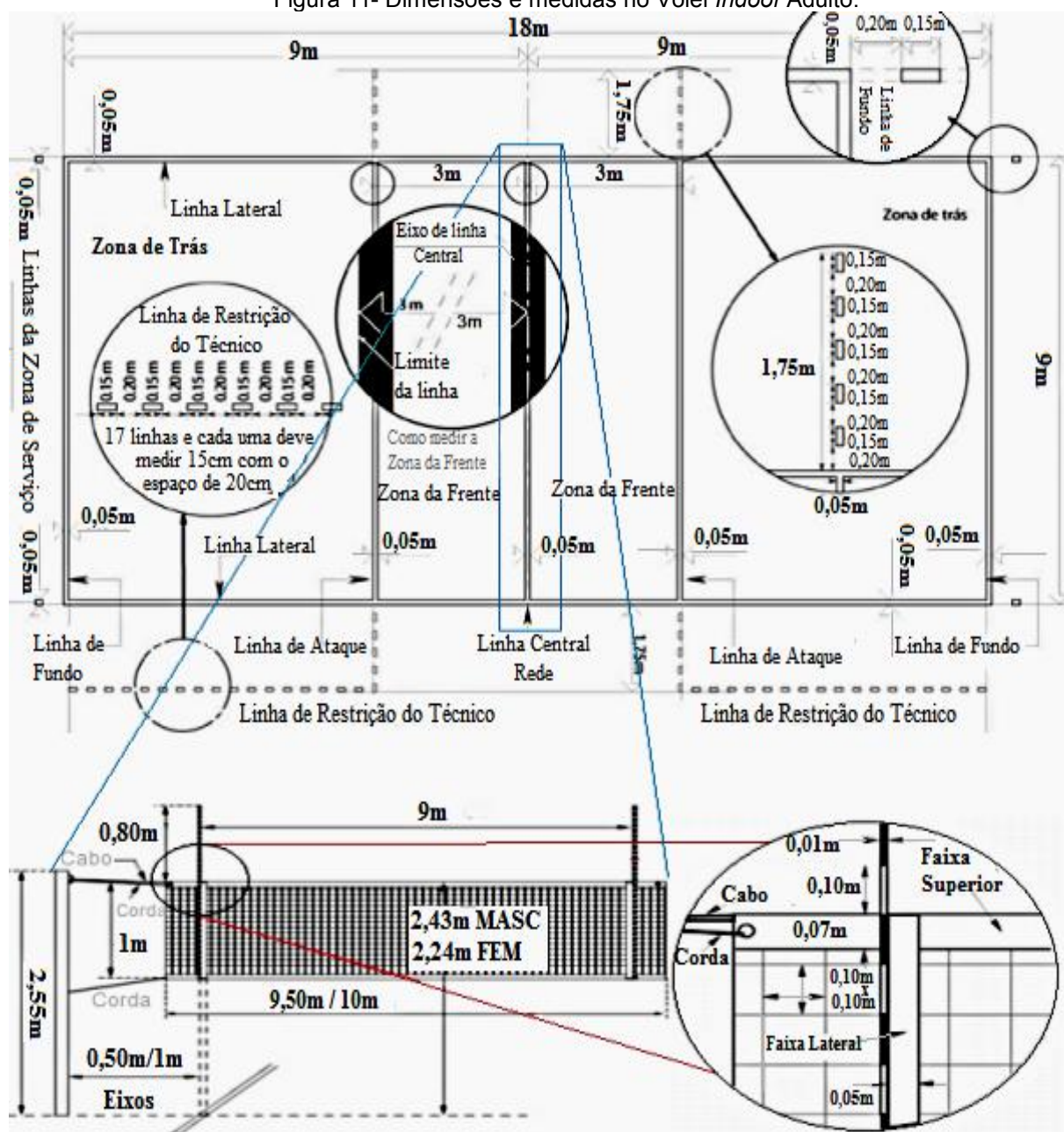
Figura 10- As formas geométricas do campo de futebol.



Fonte: Autora (2018).

No Vôlei *Indoor* a Topografia é empregada tanto no levantamento da quadra (ginásio e área) quanto da altura da rede, dos postes e das antenas. Na Figura 11 verifica-se as medidas e dimensões do Vôlei de quadra na categoria Adulto.

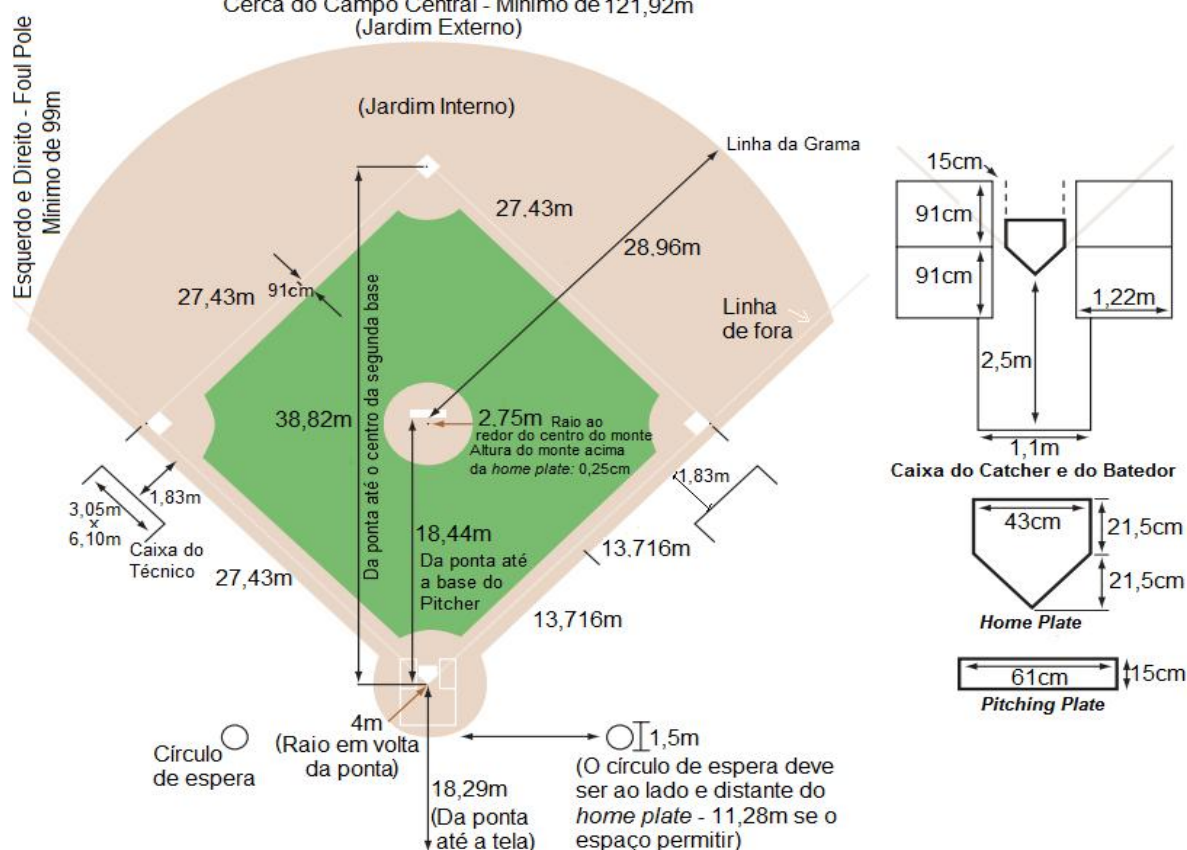
Figura 11- Dimensões e medidas no Vôlei Indoor Adulto.



Fonte Adaptada: Autora (2018) de CBV (2018).

No caso do Beisebol, o levantamento topográfico é empregado na verificação de pontos de referência; objetos fincados na superfície os quais identificam os locais para a pintura das linhas. Apenas o jardim interno (*infield*) detém de medidas oficiais, sendo aproximadamente a área total de 2 campos de futebol o jardim externo e interno do campo de Beisebol. O levantamento topográfico determina se o campo está dentro dos padrões para receber jogos e garante as boas condições da prática esportiva. Na Figura 12 é apresentada a disposição do campo de Beisebol da (MLB) Major League Baseball.

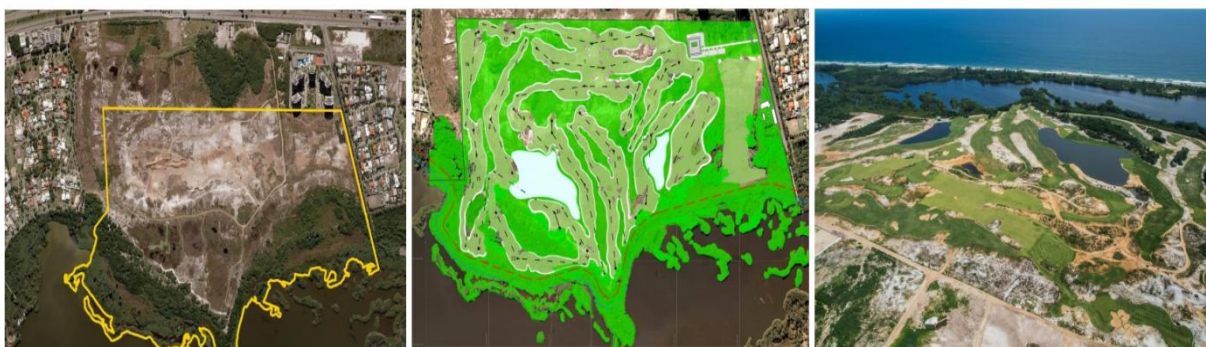
Figura 12- Dimensões territoriais do campo de Beisebol.
Cerca do Campo Central - Mínimo de 121,92m
(Jardim Externo)



Fonte Adaptada: Autora (2019) de MLB (2018) e TURFACE [201-].

O *Golf* é um esporte que se desenvolve em área com múltiplas particularidades, seja: área ampla, solos bem drenados, topografia do terreno moderadamente ondulado, concavidades naturais, predominantemente a classificação da vegetação de herbáceas sendo gramíneas do tipo macio, edificadas em zonas silenciosas. A Topografia é empregada tanto no levantamento do campo como na locação dos buracos. Na Figura 13 observa-se o campo de *Golf* na Reserva do Marapendi, que fica no zona oeste do Rio de Janeiro, no bairro da Barra da Tijuca, escolhido pelo Comitê Rio 2016 para sediar as competições de golfe nos Jogos Olímpicos de 2016.

Figura 13- Campo Olímpico de *Golf* no Rio de Janeiro.



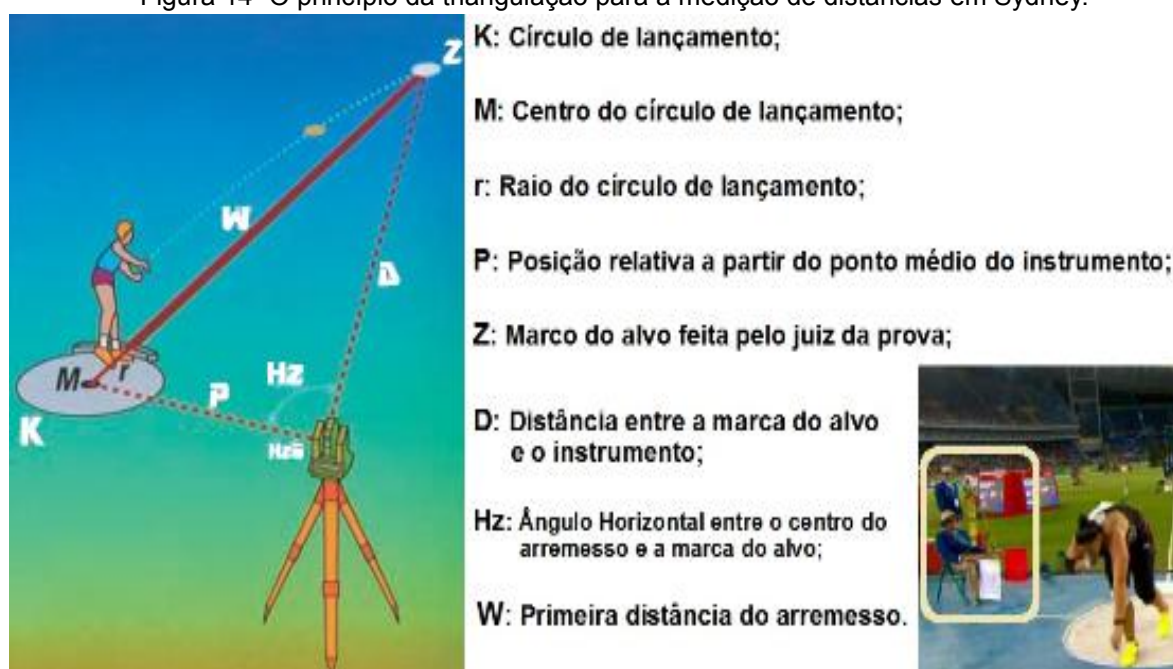
Fonte: RIO DE JANEIRO (2015).

3.1.2 Monitoramento de Atletas

No Atletismo o controle das distâncias e do tempo são definidos com a ajuda de equipamentos para levantamentos topográficos. A *Leica Geosystems* em conjunto com a *Hexagon*, desenvolveram soluções inovadoras para o monitoramento de atletas, sendo equipamentos topográficos usando laser e *softwares* para medição de competições. Na Austrália, quando da Olimpíada de Sydney, as técnicas topográficas para medição de distâncias se basearam na cronometria de alta precisão conciliada com a tecnologia a laser. O *software* foi inserido no equipamento e a combinação de métodos forneceu uma precisão de 2mm.

Nas provas de lançamento, como disco e martelo, a estação total da Leica, linha TCA, foi usada admitindo o princípio de triangulação a laser. A estação total como pode ser observado na Figura 14, localizada próxima ao círculo de arremesso K. O centro do círculo é o ponto M, o ângulo horizontal medido a partir da direção $\overline{MH}_{zo}$, P é a distância entre o instrumento e o centro do lançamento. Ao iniciar a prova, o competidor lança o objeto, que voa e atinge o solo no ponto Z. Com uma mira em Z é efetuada a medição automática da distância D, definida pela posição do instrumento e do ponto Z. Determina-se o ângulo horizontal Hz. O *software* calcula, por trigonometria, a distância do arremesso, W, e o círculo definido pelo objeto. Os juízes verificam os valores da medição, o resultado é publicado.

Figura 14- O princípio da triangulação para a medição de distâncias em Sydney.



Fonte Adaptada: Autora (2016) de LEICA [200-].

Nos triplos saltos e salto a distância o sistema consiste em estabelecer uma faixa de base ao longo da linha de falta. Ao determinar essa faixa é possível identificar o deslocamento através da mesma. Os juízes recebem a informação da distância registrada perpendicular à linha de falta.

Na Olimpíada de China em Beijing em 2008, as medições foram realizadas com 5 modelos de estação total Leica, série 700 e uno TC305, utilizando técnicas sem prisma. A programação armazenada nas estações (Figura 15) incluem determinação da altura da barra transversal da vara, salto em distância e lançamento.

Figura 15- Modelos de estação total da Leica Geosystems utilizadas em Beijing.



Fonte Adaptada: Autora (2016) de LEICA [200-].

3.1.3 Rastreamento de Atletas

No futebol os jogadores portam em treinos ou em competições um receptor de tecnologia GNSS (Figura 16) embutido com sensores inerciais para monitorar: a sua localização, o seu deslocamento em campo, a sua frequência cardíaca, entre outros. A coleta de dados para medir a atividade física dos atletas é viável devido à questões fisiológicas. O dispositivo é pequeno inserido dentro do bolso na parte posterior de uma vestimenta sem gola e sem mangas envolvendo a parte superior do tronco (top). Diante disso, a cognominação mais apropriada é *wearables* (a tecnologia vestível).

Figura 16- Um dispositivo de rastreamento de tecnologia GNSS.



Fonte Adaptada: Autora (2018) de CATAPULT (2018).

A aquisição dos dados referente a localização, em síntese é baseada em uma constelação de satélites em órbita da Terra emitindo ondas de rádio captadas por esses receptores na superfície terrestre. Os sistemas mais empregados na determinação do posicionamento são GPS, GLONASS e GALILEO, aplicando o processo geométrico de trilateração. O princípio do método é o receptor identificar a localização de pelo menos três satélites (na prática no mínimo 4) e a distância do lugar em relação aos satélites, logo a intersecção dessa relação determinará a posição. Mais de 50 variáveis podem ser obtidas, entre elas: velocidade, desaceleração, aceleração, mudanças de direção, distância percorrida, frequência cardíaca, carga de colisão, saltos, calorias, tempo. Durante 90 minutos um jogador de futebol pode coletar mais de 6 milhões de pontos (Figura 17).

Figura 17- *Tracking* da movimentação de um jogador de futebol.



Fonte: PLAYERTEK (2015).

No condicionamento físico de um surfista o método de rastreamento com equipamentos de tecnologia GNSS coletam dados, por exemplo, como a posição, a velocidade e o tempo, que inferem em resultados de ação da remada, local de pico e do ato de surfar. A compreensão do tempo de uma sessão e a amplitude espacial na escolha da onda mais adequada é um dos aspectos abordados por Guyonnard e Vacher (2016). Em 2012 e 2013 alguns surfistas se voluntariaram e utilizaram durante a atividade um Garmin Foretrex 301 (Figura 18).

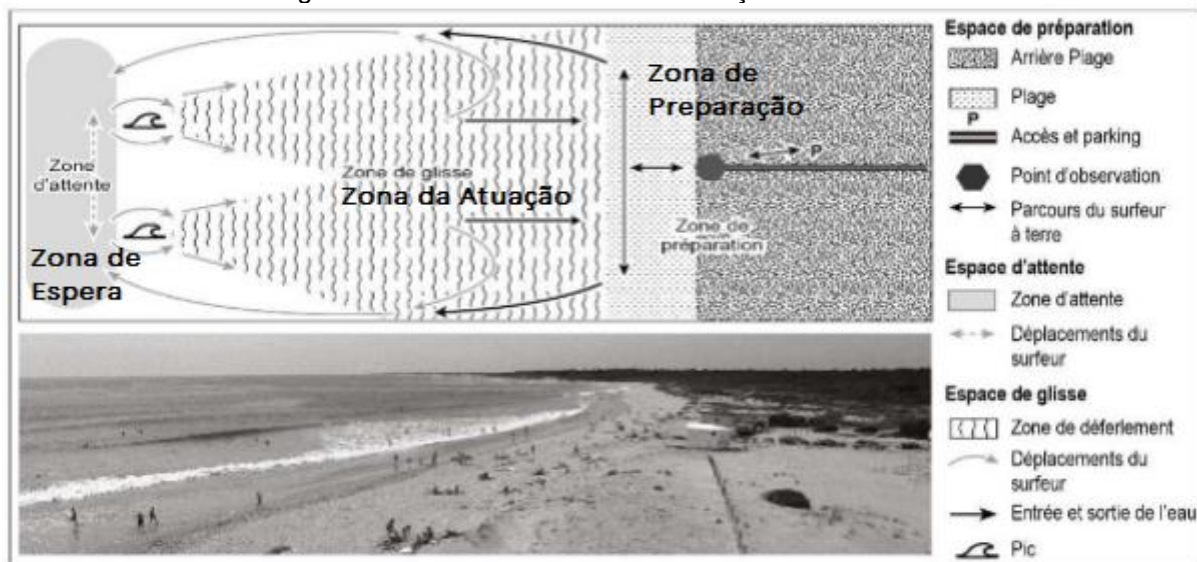
Figura 18- O dispositivo Garmin Foretrex 301.



Fonte Adaptada: Autora (2018) de GARMIN [201-].

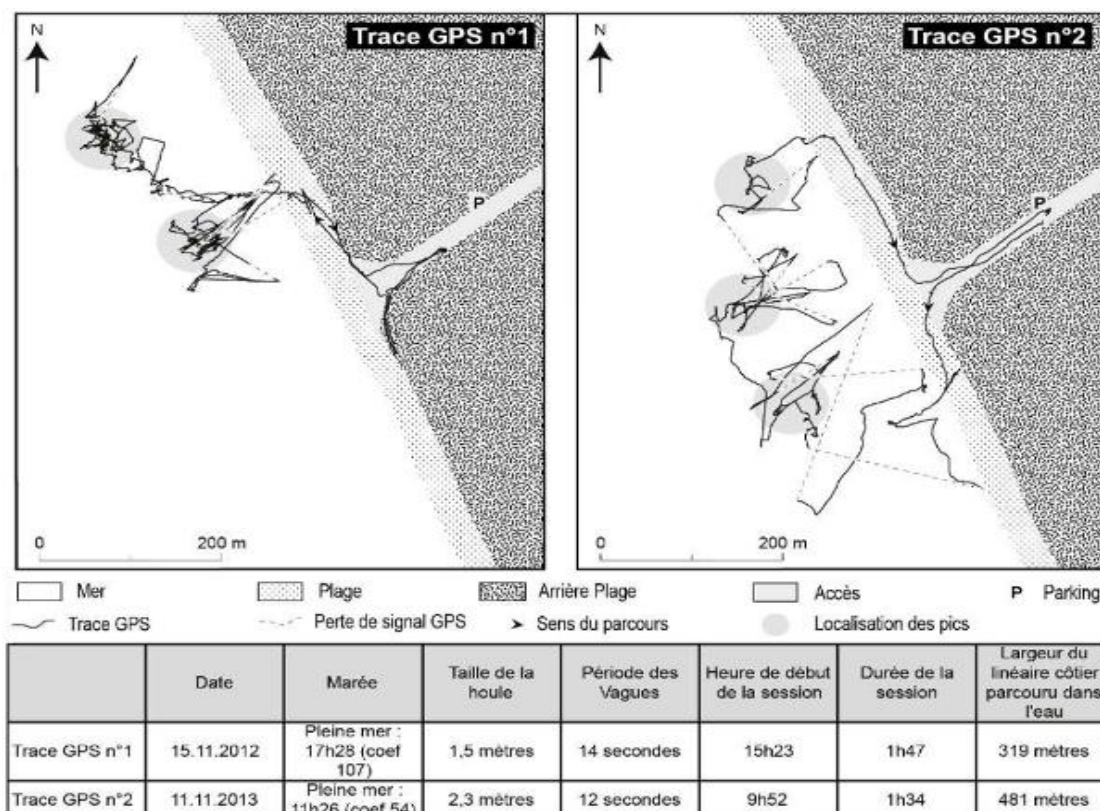
Os voluntários primeiro decidem o local de entrada na água, depois o melhor lugar que encontraram um pico, em seguida, remam para ficar atrás do ponto de quebra das ondas na área de espera próxima ao de pico, e assim, aguardam a melhor onda. As zonas de atuação dos surfistas são apresentadas na Figura 19 e a na Figura 20 observa-se o resultado rastreamento na prática esportiva.

Figura 19- A divisão das zonas de atuação dos surfistas



Fonte: GUYONNARD; VACHER (2016).

Figura 20- Rastreamento da prática de Surf.



Fonte: GUYONNARD; VACHER (2016).

3.2 CARTOGRAFIA E SIG

A difusão do Desporto tem um caráter de apropriação espacial o qual possui e coloca em prática estratégias de controle social e de propagação territorial (BRUNI, 1994 *apud* CAMPOS, 2013). Dessa forma, a aplicação do SIG possibilita o gerenciamento dos dados e dos atributos vinculados ao espaço, concede heterogeneidades de funcionalidades de entrada e saída gráfica, consultas e análises, recortes estatísticos, entre outros.

Um SIG, nas Olimpíadas de 2008 em Beijing, foi desenvolvido para orientar os turistas com base em imagens fornecidas através do *Google Earth* (Figura 21). Um sistema com esse intuito concede informações e sugestões que incluem: estradas e caminhos de acesso ao evento, principais pontos de entrada e saída, a localização da competição, saídas de emergência, rotas de fuga, acesso para pessoas com deficiência, características do terreno local, arranjos de estacionamento, instalações médicas, áreas de alto risco, recomendar pontos de encontro.

Figura 21- SIG elaborado para auxiliar os turistas nas Olimpíadas de Beijing.

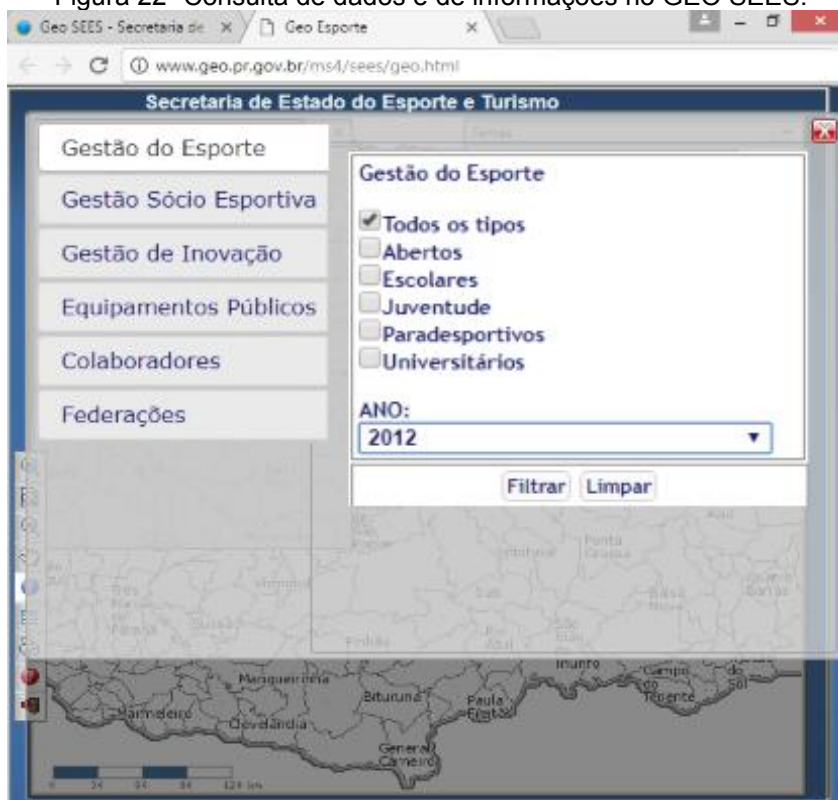


Fonte: LEMMES (2011).

No Brasil existia uma aplicação de SIG, que englobava o mapeamento temático na categorização quantitativa e qualitativa dos projetos realizados pela Secretaria do Esporte do Estado do Paraná na Secretaria do Esporte e do Turismo, o GEO SEES. Dentre os comandos, a consulta de dados e informações (Figura 22) e a visualização de mapas temáticos. A Figura 23 permitiam a observação da categorização das regionais da SEES e o explora mais funções. Os comandos incluem:

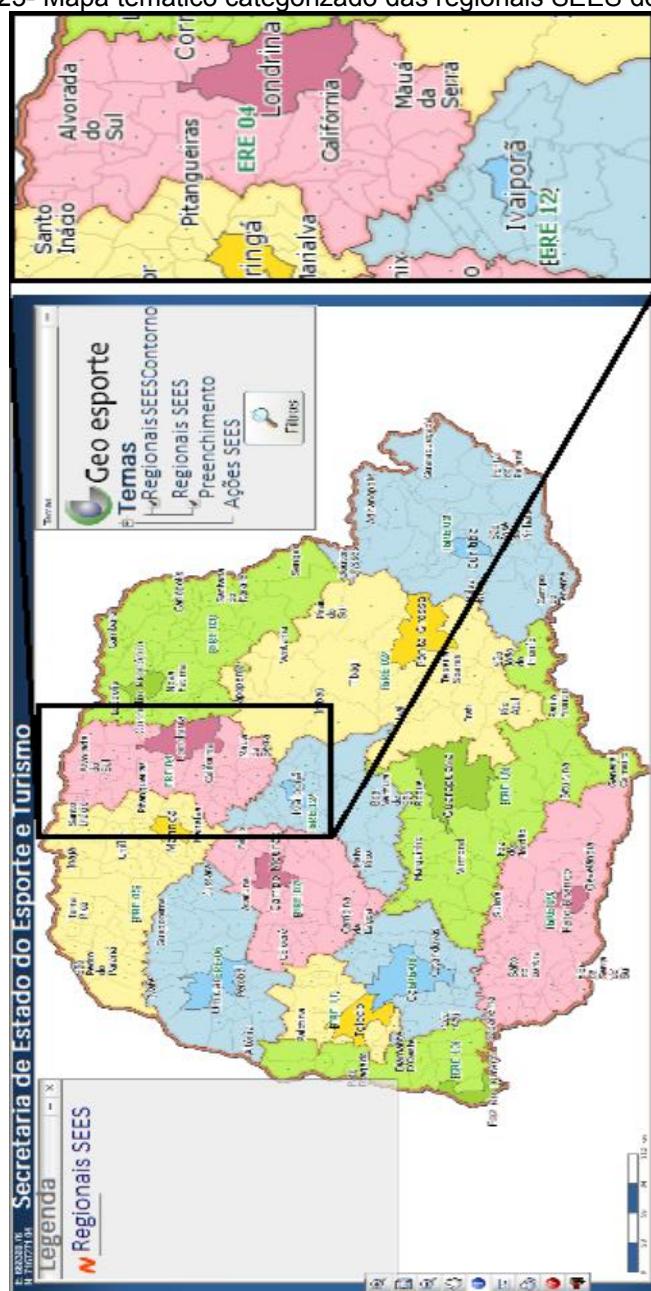
- Consulta aos dados dos chefes das regionais da secretaria;
- Consulta a Gestão Sócio Esportiva organizada pela secretaria;
- Consulta de informações gerais do município, prefeito/vice e vereadores;
- Consulta a Gestão de Esporte, inclui os jogos realizados pela secretaria;
- Consulta aos equipamentos públicos de Esporte distribuídos nos municípios;
- Mapas temáticos por município dos projetos realizados pela secretaria;
- Consulta de informações relacionadas ao órgão de Esporte e aos profissionais de educação física;
- Consulta a Gestão de Inovação que são os projetos da secretaria, como o (TOP) projeto Talento Olímpico do Paraná.

Figura 22- Consulta de dados e de informações no GEO SEES.



Fonte: PARANÁ (2016).

Figura 23- Mapa temático categorizado das regionais SEES do Paraná.



Fonte Adaptada: Autora (2016) de PARANÁ (2016).

A prática esportiva também pode ser vista como uma atividade que gera fixos de grande conectividade na malha territorial (RAEDER, 2010). Por exemplo, grandes estádios de futebol são construídos de uma maneira que facilitem fluxo de espectadores. Desta forma, conforme Mascarenhas (1999) afirma a tendência de se inserir em áreas bem servidas infraestrutura em de transportes ou se localizar fora da área mais densamente urbanizada com o poder de reorganizar a base territorial circundante.

A proposta em mobilidade urbana e transformação territorial a partir de um megaevento será a Copa do Mundo de Futebol da FIFA, que ocorrerá em 2022 no

Catar. O País tem 2,6 milhões de habitantes em área aproximada de 11.581km² sendo a maior distância entre duas cidade de 55km. Com 8 arenas, a distância entre dois estádios, o *Qatar Foundation* e *Khalifa Stadium* é somente de 4,5km. Na linha única de metrô o maior trajeto poderá ser feito em até uma hora. A Figura 24 pode-se observa as sedes e as distâncias entre estas.

Figura 24- Sedes e deslocamentos do Mundial de Futebol no Catar em 2022.

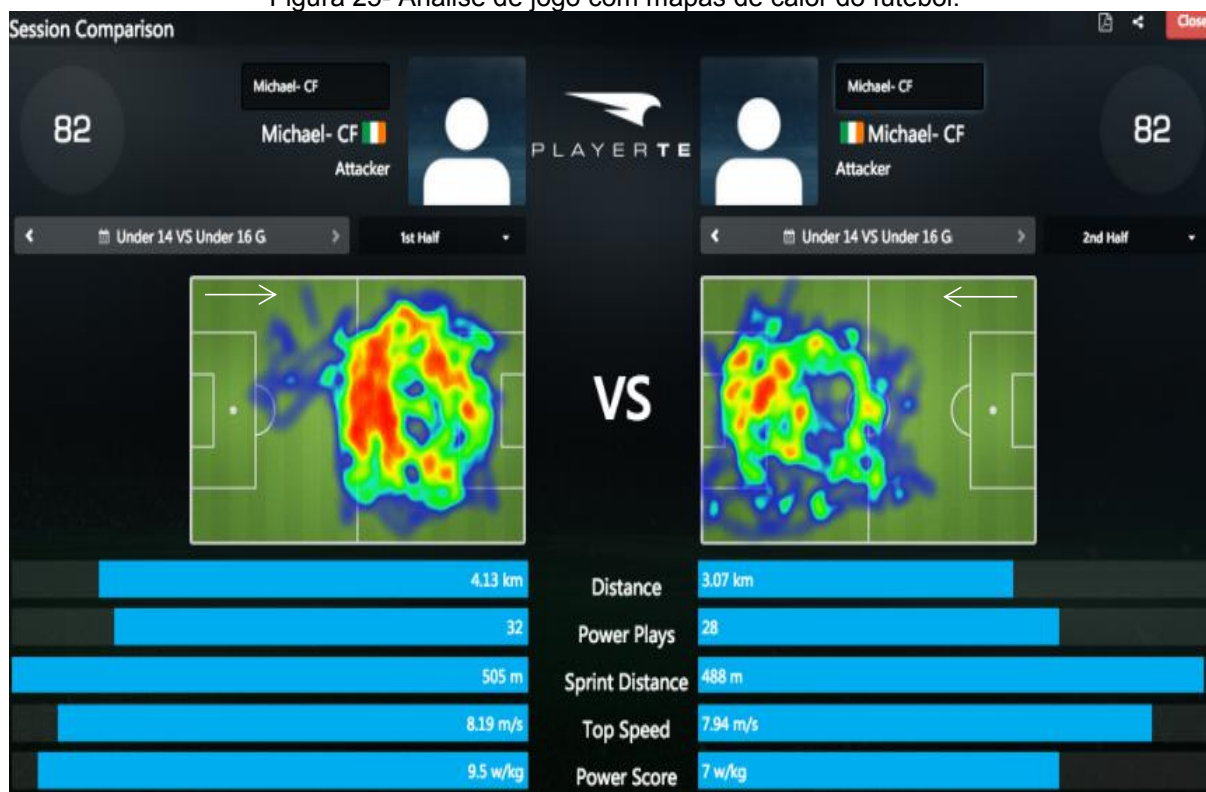


Fonte Adaptada: Autora (2018) de PETERS; CERQUEIRA (2018) de INFOESPORTE [201-].

3.2.1 Futebol

Com aproximadamente os 6 milhões de dados adquiridos em relação a posição do jogador utilizando o dispositivo GNSS é possível elaborar imagens que demonstram a assiduidade da ocupação em campo do time ou do atleta através do mapa de calor, em inglês *Heat Map* (Figura 25). No âmbito esportivo, os mapas de calor representam os valores de dados em uma imagem bidimensional e possibilitam a visualização das zonas de acordo com a frequência de um fenômeno pontual, a partir da verificação de sua distribuição no espaço. O resultado demonstra a capacidade da imagem de identificar dispersões e tendências imperceptíveis em planilhas ou gráficos.

Figura 25- Análise de jogo com mapas de calor do futebol.



Fonte: PLAYERTEK (2015).

Individualmente, expõe a movimentação do jogador e indica onde ele esteve concentrado, se na defesa ou no ataque, perto do gol, no meio campo, no lado direito ou no esquerdo. A distribuição espacial dos jogadores é a variabilidade da locomoção no campo das características espaço-temporais.

3.2.2 Basquete

Para ambientes fechados (quadras poliesportivas), no Basquete a representação de arremessos, possibilita definir a melhor forma defensiva contra determinados jogadores, considerando preferências e habilidades específicas (REICH *et al.*, 2006 *apud* NASH, 2015). Em 2017, com o levantamento de dados estatísticos da NBA, Gregory Brunner criou 3 mapas *Web* (Figura 26) propondo uma aplicação de recursos para mapas interativos em um código com menos de 20 linhas, a interação entre o *ArcGIS* e a introdução da (API) *Application Programming Interface* com a linguagem *Python* e a hospedagem em (JSON) *JavaScript Object Notation*. O primeiro mapa mostra os arremessos, o segundo diferencia os lançamentos representados pela cor cinza quando são os erros e as brancas os acertos, e o último através da função *HeatmapRenderer* resultou na elucidação dos indícios em zonas de maior e de menor concentração da bola.

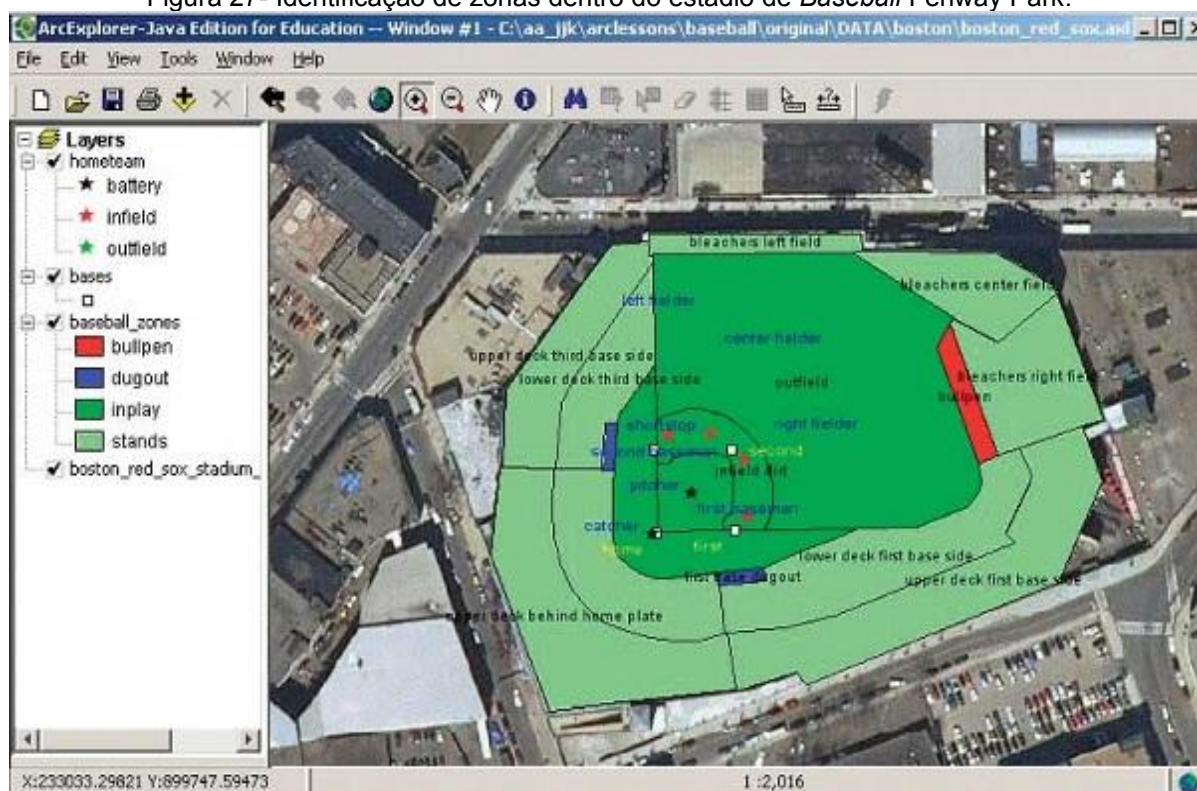


Fonte Adaptada: Autora (2018) de BRUNNER (2017).

3.2.3 Beisebol

Segundo Kerski (2008) os esportes são atividades geográficas e exemplifica o uso efetivo do SIG para educação na correlação com os esportes. A Figura 27 exhibe a exploração das zonas de Beisebol no *Red's Sox Stadium (Fenway Park)* no Mundial de 2007. Além da identificação de zonas em foi analisada as áreas do campo interno ao externo até as arquibancadas. Inclusive a verificação da direção e da posição dos rostos dos jogadores nos estádios examinando, o efeito poente do sol nos bateadores e nos outros competidores dentro ou fora do campo. Também medem as distâncias em cada arena para pressupor o melhor estádio e lado (direito, esquerdo, central) para efetuar um *home run*.

Figura 27- Identificação de zonas dentro do estádio de *Baseball* Fenway Park.



Fonte: KERSKI (2008).

3.2.4 Orientação

A Orientação é um esporte praticado em campo aberto, que necessita de mapeamento tanto para os pontos de controle como para identificar os trajetos. O terreno deve conter obstáculos, como: areia, relevo acidentado, vegetação densa, entre outros. O intuito é cumprir um trajeto, onde o competidor deve passar por pontos de controle, que estão descritos no mapa entregue a cada participante. O concorrente pode utilizar o mapa e uma bússola para se guiar Segundo Saraiva (2008) o tempo para percorrer o trajeto depende da capacidade física dos competidores, além da leitura do mapa e da rapidez em se orientar, adaptação ao terreno e da escolha dos itinerários. De acordo com Silva (2014), a Orientação é uma proposta metodológica, onde o mapa possui conteúdos direcionados ao esporte, como: pontos cardeais, localização espacial (território, territorialidade), sistemas de coordenadas, projeções cartográficas, dentre outros. A Orientação além de necessitar de conhecimento em Cartografia tem a proposta de praticar o exercício físico. Um mapa de Orientação é apresentado na Figura 28.

Figura 28 - Mapa para Orientação.



Fonte: FEOPE (2017).

3.2.5 Tênis

A partir da tecnologia HTML 5 *WebGL* é possível utilizar o *CityEngine Web Viewer* onde os usuários utilizando um navegador da *Web* interagem com paisagens urbanas 3D. Os indivíduos usufruem do mapa ao ampliar, mover e rotacionar, escolhem camadas específicas para visualizar, selecionam um marcador, pesquisam por objetos e atributos, entre mais funções. No Tênis o saque é um dos indicadores de maior êxito de uma partida. Demaj (2013) elaborou um mapa interativo com relação a trajetória dos saques efetuados por dois tenistas em uma disputa, Roger Federer contra Sergiy Stakhovsky. Na Figura 29 as linhas vermelhas são os aces, as verdes a falha cometida por Federer ao recepcionar o saque, por fim, as brancas a recepção bem sucedida de Federer em retorno a Stakhovsky.

Figura 29- Mapa interativo exibindo os saques do tenista Sergiy Stakhovsky.



Fonte: DEMAJ (2013).

3.3 FOTOGRAMETRIA

A arte, a ciência e a tecnologia de obter informações de confiança sobre objetos e do meio ambiente com o uso de processos de registro, medições e interpretações das fotografias e padrões de energia eletromagnética capturados.

3.3.1 Nado Sincronizado

A (AE) alçada de *egg* é um modo de propulsão vertical no nado sincronizado importante na análise do desempenho. Na técnica o atleta deve arquitetar a maior parte do seu corpo à tona, ou seja, acima do nível da água. Segundo Guerreiro *et al.* (2013) o deslocamento vertical da AE pode ser determinado utilizando as noções teóricas e práticas da Fotogrametria. Durante 3 dias de testes o procedimento é realizado com uma câmara do modelo SDR-S7 a 30 FPS com 30 Hz, gravando imagens entrelaçadas a uma distância aproximada de 65cm da linha da água e posicionada em um tripé com 50cm de altura. Na Figura 30, as fotografias dipostas quadro a quadro, são indicados por pontos anatômicos é elegido em A os momentos de base marcado pelo vértex e em B o momento do ápice indicado pelo esterno. As imagens são transferidas para um programa de desenho vetorial e a altura do AE é determinada com o uso de uma ferramenta de medida de deslocamento vertical. O registro da mobilidade ou dos parâmetros para o modelo corporal (Antropometria), e a sua avaliação permite o *feedback* e se torna um elemento indispensável no alcance à alta performance.

Figura 30- Materias e métodos na determinação da AE.



Fonte: GUERREIRO *et al.* (2013).

3.3.2 Laboração Esportiva

Na indústria esportiva o drone é utilizado para efetuar cobertura esportiva, logística e segurança durante o evento, conduzir pesquisas, monitoramento e análise dos treinos, construção civil, entre outros usos (Figura 31). Como um equipamento de baixo custo e controlado remotamente ou seguindo programação prévia é possível criar pontos de vistas e capturar imagens que podem fornecer detalhes do território, das condições do campo, da topologia, da cobertura e da saúde da grama e da mobilidade dos competidores.

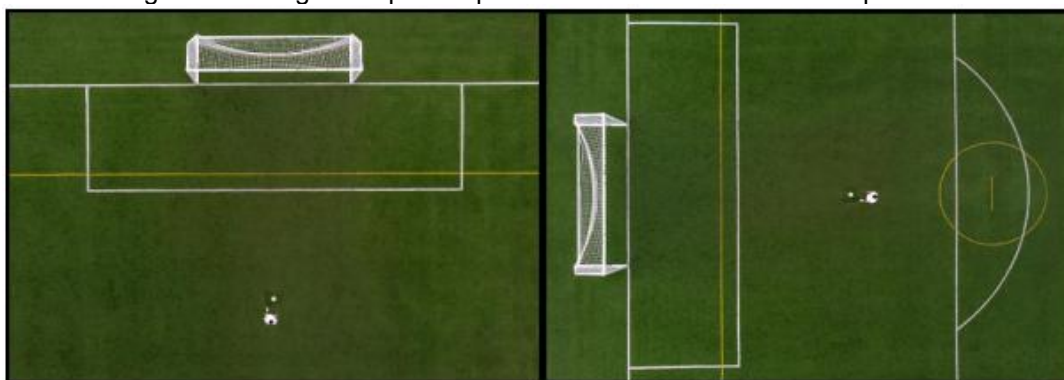
Figura 31- O drone na cobertura esportiva.



Fonte Adaptada: Autora (2019) de LA BELLA (2017).

Os drones se tornaram indispensáveis na análise de desempenho, especialmente nas atividades realizadas em campos abertos (*baseball*, *rugby*, futebol), pois não deve existir obstruções na rota de voo. Basicamente, os drones são utilizados para monitorar e gravar os treinos (Figura 32) e podem ser acessados em *smartphones*, computadores ou *tablets*. A finalidade é o reconhecimento das mudanças baseadas no espaço e desempenho da equipe ou de um atleta e a sua conduta individual. Os técnicos de futebol constantemente se pronunciam diante do uso de drones em treinamentos. Em 2016, Jim Mora, treinador na (UCLA) Universidade da Califórnia em Los Angeles, acrescenta que a sua equipe aplica as imagens para analisar a colocação dos pés e das mãos, e o seu espaçamento.

Figura 32- Imagens captadas por um drone em treinamento específico.



Fonte: HENRY (2019).

4 ANÁLISES ESPACIAIS

A análise nas práticas esportivas tendem a ganhar com as contribuições geográficas, visto que qualquer atividade humana ocorre em um espaço físico territorial (MASCARENHAS, 1999, *apud* MATOS, 2006); na demonstração que os elementos espaciais podem garantir uma boa leitura, compreensão e percepção da realidade dos fatos e do espaço, e permitir a verificação dos casos distribuídos.

A análise espacial integra técnicas de análise numérica de mapas, a cartografia temática e o SIG. Muitas das etapas de análise espacial realizadas em contexto de SIG são iniciadas a partir de perguntas construídas com sintaxe própria e adaptadas às soluções de problemas de natureza espacial. Conforme Ferreira (2014a) a associação de perguntas cujas respostas dependem da relação entre objetos e valores situados em diferentes planos de informação e entre objetos e valores situados em um mesmo plano de informação. O Quadro 2 associa indagações com o tipo de análise espacial.

Quadro 2- Exemplos de aplicações em Análise Espacial.

Questionamento	Exemplo	Análise
Onde está ?	Quais as áreas com altos índices de criminalidade em Recife ?	Localização
Por onde ir ?	Qual o melhor caminho à Ilha do Retiro ?	Roteamento
O que está ?	Qual a população do estado de Pernambuco ?	Condição
O que mudou ?	Esta região era produtora de café há 10 anos atrás ?	Tendência
Qual o padrão ?	Qual a distribuição da Leptospirose em Olinda ?	Padrões
O que acontece se ?	Qual o impacto na educação do Brasil diante de melhores condições sanitárias nas periferias ?	Modelos

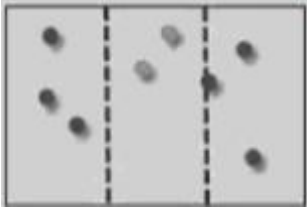
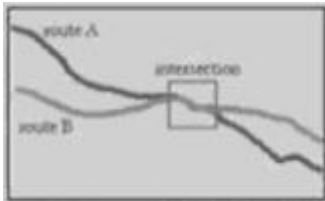
Fonte: Autora (2017).

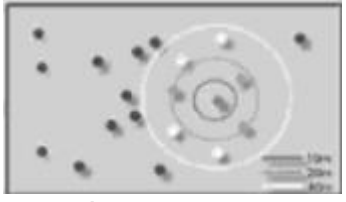
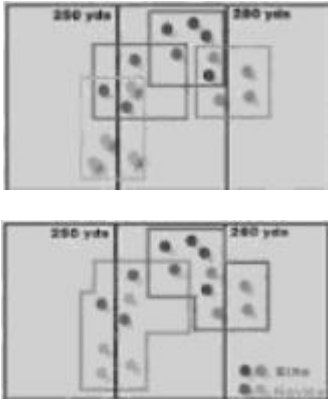
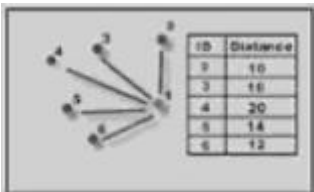
Segundo Ferreira (2014b) a formulação de uma pergunta espacial e seu uso em ambiente SIG exige algumas habilidades específicas do pesquisador por Nyerges e

Golledge (1987): dominar conceitos espaciais básicos (localização, padrão, hierarquia, distribuição), orientar o pensamento espacial (intuir, observar, associar, comparar, interpolar), como os eventos ocorrem e arranjam-se, esclarecer as relações espaciais entre os indivíduos, o local e o ambiente.

As perguntas podem ser agrupadas em categorias de acordo as técnicas de análise espacial envolvidas na construção destas perguntas e encadeadas na combinação sequencial de comandos de um SIG. O Quadro 3 expõe técnicas e análises que são produzidas em diferentes níveis de complexidade nos esportes.

Quadro 3- Comandos em análise espacial aplicados no setor esportivo.

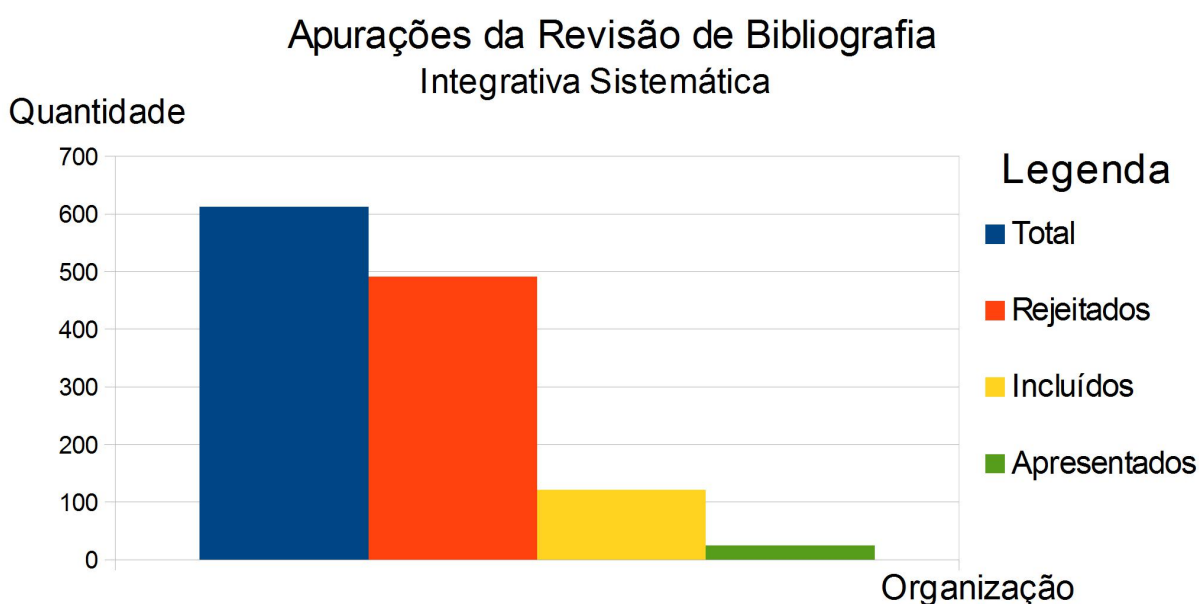
TÉCNICAS DE ANÁLISE ESPACIAL	CIRCUNSTÂNCIAS ESPORTIVAS
<u>Ponto – em – Polígono (sobreposição)</u>  Determina se um local está dentro de uma área específica.	Através da posição no campo é possível identificar qual o jogador de futebol está em determinada zona tática. As posições das bandeiras no <i>golf green</i> – Como a posição das bandeiras no terreno influencia no tipo da próxima jogada?
<u>Seleção por Localização</u>  Identifica quais feições estão presentes ou se ocorrem eventos em um determinado local.	Identifica o número de barreiras de controle ao longo da seção específica de um percurso <i>slalom ski</i>.
<u>A Interseção de Linha ou Área</u>  A interseção de dois ou mais conjuntos de dados envolve a comparação de vestígios espaciais para determinar se existe sobreposição em qualquer ponto.	Comparação das rotas escolhidas por atletas de alto nível e amadores em um evento, a diferença do trajeto. O terreno impactou na decisão da rota? Jogadores do meio-campo e zagueiros – Onde e quanto suas zonas posicionais se sobrepõem.

TÉCNICAS DE ANÁLISE ESPACIAL	CIRCUNSTÂNCIAS ESPORTIVAS
<u>Vizinho Mais Próximo (ou proximidade)</u>  Dada uma feição específica em um local, identificando quais as outras feições estão mais próximas. Útil para identificar padrões de agrupamento (<i>clusters patterns</i>) dos dados.	Identificação das melhores estratégias para uma equipe de remo, dada a localização da equipe adversária mais próxima em pontos específicos ao longo do rio; Um técnico de Hóquei pode ter notado que os jogadores se afastam de suas posições durante a partida e se agrupam em torno do disco em vez de manter uma estrutura defensiva ou ofensiva. Ele pode usar a análise de proximidade para ilustrar o comportamento dos atletas durante o diagnóstico pós jogo; É provável identificar o número dos golpes realizados de <i>backhand</i> em um determinado local na quadra de tênis.
<u>Buffer</u>  Identifica uma área ou zona em torno de uma feição existente com um tamanho especificado.	Identificar a configuração dentro do campo apropriada numa partida de Beisebol para que um rebatedor atinja regularmente a bola à uma certa distância em uma direção geral. Identificar a área ao redor dos buracos de Golf a partir da qual existe a probabilidade acima de X por cento de um jogador com uma certa habilidade possa colocar a bola no buraco.
<u>União</u>  Mesclar duas ou mais feições de área (polígonos) em uma nova.	Comparação do comprimento geral atingido pelas tacadas no Golf e a sua direção, executadas entre profissionais de elite e iniciantes de um tee durante o andamento da competição. Analisando as zonas <i>optimal</i> em torno do objetivo principal do Hóquei (o gol) onde a posição dos integrantes da equipe e do goleiro adversário influenciam no direção das tacadas.
<u>Matriz de Distância</u>  Resumo das distâncias de um local.	No Planejamento de uma maratona será possível determinar a distância entre os pontos obrigatórios de verificação. Por exemplo, a distância entre o ponto K e o L ou do ponto K para o M. Identificar o jogador mais próximo em relação à posição atual da bola no tempo definido durante a partida.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A revisão de bibliografia é de fato a extração e a exteriorização dos resultados atingidos, sintetizadas a partir de um domínio de aplicação. O seu planejamento é versátil envolvendo um grande acervo: a pesquisa científica, o levantamento de fontes secundárias, e as entrevistas com profissionais. O trabalho propõe que o leitor assimile com clareza os fenômenos estudados e testemunhe a expansão da utilização do *corpus* conceitual e metodológico das Tecnologias da Geoinformação no setor esportivo. O Gráfico 1 mostra a proporção do resultado da revisão de bibliografia que seguiu a metodologia integrativa na apuração de 612 estudos em 1221 casos investigados. Também demonstra dos 121 estudos selecionados a inclusão de 21 estudos a título de exemplos práticos.

Gráfico 1- A quantidade dos estudos da Revisão de Bibliografia.



Fonte: Autora (2019).

Os preceitos mais explanados decorrem da quantidade de publicações, do conjunto de palavras-chave (descritores), da avaliação dos resultados, dos critérios de inclusão e de exclusão; extração dos dados e classificação, visualização e possíveis riscos. Portanto, é possível destacar a capacidade da aquisição de dados através da fotogrametria, o uso e a elaboração de plataformas de SIG, as análises espaciais e as noções de cartografia; e a utilização de drones no monitoramento e na identificação da prática esportiva.

A rede mundial de computadores interligados (*Internet*) é importante na propagação de conteúdos e de fontes de informação. A perspectiva de gerenciamento em meio eletrônico, digital ou virtual, amplia os requisitos de disposição, busca e recuperação de informações. As publicações eletrônicas reduzem custos, quando equiparadas com as despesas de transporte, papel e impressão. Entretanto, os materiais viabilizados podem ser enganosos, plagiados ou falsos. Diante disso, é necessário considerar e verificar fatores antes de optar por conteúdos ou fontes de informação da *Internet*. A avaliação original de um planejamento de perguntas avaliativas, logo o questionário é uma forma coerente de implementar a oportunidade de identificar a confiabilidade e a credibilidade das operações e dos produtos que foram selecionados no TCC. E em conjunto com os serviços digitais de livros se tornam uma ferramenta de pesquisa que detém com confiança e qualidade uma gama de conteúdos.

Devido a difusão e a compreensão das informações, as relações dos indicadores quantitativos e qualitativos, e as consequências dos casos, na amostra final a ESRI representou mais exemplificações (Quadro 4). As exemplificações demonstram a necessidade da Topografia: no controle de distâncias e tempo no Atletismo fornecendo dados precisos, na construção de locais indicados para construção de ambientes para práticas esportivas, nas demarcações precisas das configurações em campos ou quadras. E as aplicações em SIG podem ser usadas efetivamente na educação e na análise de esportes e tornam possíveis a identificação da configuração dentro do campo em uma partida de Beisebol; em estudos de variação espacial, a localização e a previsibilidade de um saque de jogadores de Vôlei, de Tênis ou arremessos no Basquete. Com isso, é possível conceder dados e informações em ordem espacial expondo a mobilização e a organização territorial; melhorar o estudo dos esportes em qualquer escala, seja escolhendo uma cidade para sediar os próximos Jogos Olímpicos ou acompanhando o progresso de um corredor ao longo da rota da maratona. Outrossim, a Fotogrametria captura registros da mobilidade ou dos parâmetros para o modelo corporal, e a sua avaliação permite o retorno e torna-se um elemento indispensável no alcance à alta performance. Os drones são utilizados desde a escolha de locais nos estádios e análise de desempenho, até no gerenciamento da segurança em eventos esportivos. Por outro lado, os receptores de tecnologia GNSS atrelados a sensores inerciais coletam dados da posição do jogador como a velocidade e o tempo.

Quadro 4- Ordenamento das exemplificações do TCC.

Referência	Caso	Aplicação	Fonte de Informação
Secretária do Esporte do Estado do Paraná (2016)	GEO SEES	SIG <i>Web</i> no mapeamento temático na categorização quantitativa e qualitativa de serviços esportivos.	Governo do Paraná
Governo do Rio de Janeiro (2015)	<i>Golf</i> nos Jogos Olímpicos	A volta do golfe nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro, o campo de golfe olímpico e a escolha do local, entre outros.	Governo do Rio de Janeiro
SINAENCO (2014)	Copa do Mundo de 2014 no Brasil	Importância do planejamento consistente de uma obra e o destaque de atividades.	Comissão de Educação Cultura e Esporte
Sports Measurement Leica Geosystems (2013)	Atletismo nas Olimpíadas	No Atletismo o controle de distâncias e tempo são determinados com a ajuda de equipamentos para levantamentos topográficos e geodésicos.	Leica Geosystems Company Brochure
Assessoria CBF (2016)	Geometrias e demarcações nos campos de Futebol	O projeto Gramados criado em 2015 no Brasil para padronizar os campos dos 43 estádios das séries A e B de acordo com as exigências da FIFA.	CBF
CBV (2018)	Quadra de Vôlei	Regulamento das medidas e demarcações na quadra e rede de Vôlei.	CBV
MLB (2018)	Campo de Beisebol	Regulamento das geometrias, medidas e demarcações nos campos de <i>Baseball</i> .	MLB
VENTURINI, J. (2011)	Arena Corinthians	Levantamento planimétrico do serviço na determinação das edificações.	Edição Digital Equipedeobra
PLAYERTEK (2015)	Rastreamento de Atletas	Uso do dispositivo <i>wearable</i> de tecnologia GNSS no monitoramento de atletas.	PLAYERTEK
LEMMES, M. (2011)	GeoBeijing	SIG <i>Web</i> foi desenvolvido para orientar os turistas nas Olimpíadas em Pequim com base nas imagens fornecidas através do Google Earth.	Google LLC. Play Books
ADIDAS, W. (2013)	Drones	Com o drone é possível criar pontos de vistas e capturar imagens que fornecem detalhes do território e até de atletas.	Apple Inc. iBooks
LA BELLA, L. (2017)	Drones na análise de desempenho	As filmagens dos treinos permitem mediante técnicas e ferramentas de análise e edição de vídeo e de imagens extrair dados e informações.	Google LLC. Play Books
GUYONNARD, V.; VACHER, L. (2016)	Prática de Surf	Definição e análise de locais para prática do surf na proposta realizada ao longo do sistema costeiro no litoral de Chanterais.	Territoire en Mouvement Revue
SILVA, D. (2014)	Orientação e Educação	A corrida de orientação detém características do terreno e os percursos são diferentes sendo uma atividade que abarca muitos conceitos de Cartografia.	UFC GEOSABERES
KERSKI, J. (2008)	Educação e SIG	Uso do SIG para educação na correlação com os esportes. Identificação zonas, regiões do campo, posição do efeito poente do sol, distância entre estádios.	ESRI

Referência	Caso	Aplicação	Fonte de Informação
SALLES, S. (2018)	Copa do Mundo de Futebol	A proposta em mobilidade urbana e transformação territorial a partir da Copa do Mundo FIFA de 2022.	O GLOBO
NASH, C.; <i>cap.15</i> (2015)	Padrões de Desempenho	Apontamento de fenômenos na análise de desempenho.	Google LLC. Play Books
DEMAJ, D. (2013)	Tênis	O mapa interativo com relação a trajetória dos saques efetuados pelos tenistas R. Federer contra S Stakhovsky.	ESRI
BRUNNER, G. (2017)	Basquete	3 mapas <i>Web</i> propondo uma aplicação de recursos para mapas interativos com o código em menos de 20 linhas, a interação entre o ArcGIS e a introdução da API com a linguagem <i>Phyton</i> e hospedagem em JSON.	ESRI
GUERREIRO, R. <i>et al.</i> (2013)	Nado Sincronizado	Determinação da Alçada de <i>Egg</i> com noções e técnicas de Fotogrametria.	UCB
MOURA, F. A. <i>et al.</i> (2015)	A intensidade na ocupação de zonas no campo de futebol	Expõe a movimentação e evidencia se o jogador esteve mais concentrado na defesa ou no ataque, perto do gol ou meio campo, lado direito ou esquerdo.	NCBI PMC

Fonte: Autora (2019).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As noções elementares das Tecnologias da Geoinformação ramificam a aplicação prática do conhecimento científico proporcionando uma perspectiva de atribuição ao campo de investigação esportiva. Como o Desporto subsiste um fenômeno heterogêneo e expressivo, a encadeação dos argumentos apresentadas no TCC ocorre no intuito de demonstrar o quanto estão ligadas as Tecnologias da Geoinformação com os esportes. E cada vez mais contribuindo em modalidades esportivas diferentes os fatos são quantificados empregando o uso de metodologias quantitativas fortalecendo a utilização de dados demográficos, sociodemográficos e ambientais e o uso de mapas.

As suas técnicas e os seus produtos são oportunos em várias diretrizes: serviços e qualificação (hospedagem, alimentação, comunicação), equipamentos turísticos, planejamento de marketing, sustentabilidade, acesso (rodoviário, aéreo, aquaviário), gestão pública, infraestrutura, suporte à alta performance. Os seus métodos são úteis para o estudo das difusões, as localizações e os fluxos esportivos, enquanto as análises possibilitam entender melhor a instalação dos equipamentos e a organização dos grandes fragmentos esportivos mundiais. Abrange a aquisição de dados, o armazenamento, o processamento, a análise e a interação de informações espacialmente referenciadas com a utilização de arquivos digitais, de imagens de satélites, de *softwares* e de *hardwares*.

Portanto, as Tecnologias da Geoinformação podem assumir um perfil único o qual se complementa plenamente na formação de uma abordagem abrangente sobre os esportes. Com isso, a intenção do TCC é transformada em um produto, porém o conteúdo deve representar um axioma para motivar reflexões planejando uma aprendizagem efetiva com considerações positivas; diretamente no incentivo e fortalecimento na implementação dos benefícios proporcionados através do entendimento no desenvolvimento esportivo, no acompanhamento dos desdobramentos dessas áreas propondo a evolução do pensamento humano e o aperfeiçoamento dos equipamentos. Que o estudo possa inserir mais alunos nesse contexto despertando o interesse com o intuito de reforçar suas habilidades e a vivenciar o cotidiano profissional.

REFERÊNCIAS

- ADDIAS, W. **Domine Los Drones**, Guía Básica para Comenzar a Ganar Dinero con los Drones. Tradução: Eduardo Jiménez López. Anticoh: Adidas Wilson, 2013. *E-book*.
- AIGNER, T. GNSS Live Tracking for Cycling Fans. **The Global Magazine of Leica Geosystems**, Heerbrugg, v. 69, n. 1, p. 14-17, Set. 2013. Disponível em: https://w3.leica-geosystems.com/downloads123/zz/general/general/magazine/Report_er_69_MAG_en.pdf. Acesso em: 24 set. 2016.
- AUGHEY, R.J. Applications of GPS Technologies to Field Sports. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 295-310, Set. 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21911856>. Acesso em: 17 mar. 2017.
- BEETZ, M. *et al.* ASPOGAMO: Automated Sports Game Analysis Models, **International Journal of Computer Science in Sport**, [s.l.], v. 8, n. 1, p. 4-21, 2009. Disponível em: https://ias.cs.tum.edu/_media/spezial/bib/beetz09ijcss.pdf. Acesso em: 07 fev. 2019.
- BIBLIOTECA AIT (Irlanda). Counselling and Addiction Studies: **Evaluating Internet Sources**. Athlone: AIT Library, [201-]. Disponível em: <http://ait.libguides.com/c.php?g=280089&p=1866882>. Acesso em: 03 nov. 2018.
- BIBLIOTECA BERKELEY (Estados Unidos da América). The regents of the university of california: **Evaluating resources** - Home. Califórnia: Berkeley Library, [201-]. Disponível em: <https://guides.lib.berkeley.edu/evaluating-resources>. Acesso em: 08 abr. 2017.
- BRASÍLIA (Capital). Sindicato da Arquitetura e da Engenharia (SINAENCO). *In*: Brasília (Capital). Comissão de Educação, Cultura e Esporte. **Copa do Mundo e seu legado - Audiência Pública**. Distrito Federal: Senado Federal, 2014. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/sdleggette/documento/download/d631a151-6ed4-48e3-aae3-e35b6077f6d8>. Acesso em: 20 fev. 2018.
- BONFIM, Izac de Oliveira Belino. **A representação social da copa do mundo de futebol da fifa 2014 em Curitiba (Paraná, Brasil)**. Orientador: Dr. Miguel Bahl. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/29286>. Acesso em: 17 ago. 2016.
- BRUNNER, G. Shotcharts Revisited – From NBA Stats to Feature Service in Less Than 20 Lines of Code. **ESRI**. [S.l.]: GeoNet The Esri Community - GIS for Sports Analytics, 02 ago. 2017. Disponível em: <https://community.esri.com/groups/gis-for-sports-analytics/blog/2017/08/02/shotcharts-revisited-from-nba-stats-to-feature-service-in-less-than-20-lines-of-code>. Acesso em: 26 jun. 2018.

CAMPOS, I. C. Geografizando o futebol: do global ao local, **HOLOS**, Rio Grande do Norte, ano 29, v. 3, p. 213-231, 2013. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1333/685>. Acesso em: 22 ago. 2016.

CASTANHO, R. B.; CANDEIRO, C. R. A. (org.). *In*: PINTO, J. B. (ed.). **Ensaio Geográficos**. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2013.

CATAPULT. Wearable Technology - **Product Vector**: Brochure. [S.l.]: Catapult, 2018. Disponível em: <https://www.catapultsports.com/products/vector#top>. Acesso em: 05 mar. 2018.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO. **O Atletismo - Origens**. Bragança Paulista: CBAAt, 2010. Disponível em: <http://www.cbat.org.br/atletismo/origem.asp>. Acesso em: 24 set. 2016.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTEBOL. **Projeto Gramados**: CBF padroniza campos em 105 x 68. [S.l.]: Assessoria CBF, 2016. Disponível em: <https://www.cbf.com.br/futebol-brasileiro/noticias/campeonato-brasileiro/projeto-gramados-cbf-padroniza-campos-em-105-x-68>. Acesso em: 14 out. 2016.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTEBOL. **Regras de Futebol 2018/2019**. [S.l.]: CBF, 2018. Disponível em: https://conteudo.cbf.com.br/cdn/201812/20181205182028_192.pdf. Acesso em: 02 ago. 2018.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE VOLEIBOL. **Regras de Jogo**: regras oficiais de Voleibol 2017 - 2020. [S.l.]: FIBV, 2016. Disponível em: <http://2018.cbv.com.br/pdf/regulamento/quadra/REGRAS-DE-QUADRA-2017-2020.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2018.

COSTA, B. Bill James and Billy Beane Discuss Big Data in Baseball. **The Wall Street Journal**, [S.l.]: WSJ, Set. 2015. Disponível em: <https://www.wsj.com/articles/a-discussion-with-baseball-revolutionaries-billy-beane-and-bill-james-1442854375>. Acesso em: 11 de nov. 2018.

CUMMINS, C. *et al.* Global Positioning Systems (GPS) and Microtechnology Sensors in Team Sports: A Systematic Review, **Sports Medicine**, [s.l.], v. 43, n. 10, p. 1025-1042, Out. 2013.

DAVID, H. M. *et al.* Análise de redes sociais na atenção primária em saúde: revisão integrativa. **Acta Paul Enferm**, [s.l.], v.31, n.1, p.108-115, Fev. 2018.

DEMAJ, D. Geovisualizing spatio-temporal patterns in tennis: An alternative approach to post-match analysis. *In*: International Cartographic Conference, 26., 2013, Dresden. **Anais**[...], Dresden: International Congress Center Dresden, Ago. 2013, p.1-8. Disponível em: https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2013/_extendedAbstract/343_proceeding.pdf. Acesso em: 12 set. 2017.

DILO, R. O que faz um topógrafo nos campos dos jogos olímpicos. **Blog TOPOGIS**. Angola, 16 ago. 2016. Disponível em: <https://www.mapastopogis-ao.com/single-post/2016/08/16/O-que-faz-um-top%C3%B3grafo-nos-campos-dos-jogos-ol%C3%ADmpicos>. Acesso em: 24 set. 2016.

DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO DO EXÉRCITO (Brasil). **Arena Pernambuco**. 1 carta topográfica espacial. Escala 1:10.000. Projeção UTM. Datum horizontal: SIRGAS2000 (época 2000.4).

FASTFORMAT. **Revisão da Literatura: O que é? Como fazer?**. [S.l.]: BPY, 2015. Disponível em: <https://blog.fastformat.co/revisao-da-literatura-o-que-e-como-fazer/>. Acesso em: 17 out. 2017.

FEDERAÇÃO DE ORIENTAÇÃO DE PERNAMBUCO. **Workshop de Orientação: Esportes e Oportunidades**. Recife, 2017. 1 mapa. Escala 1:5000.

FERREIRA, M. C. **Iniciação à análise geoespacial: teorias, técnicas e exemplos para geoprocessamento**. São Paulo: Editora Unesp, 2014.

GARMIN. Desporto e Fitness: **Foretrex® 301**. [S.l.]: Garmin, [201-]. Disponível em: <https://buy.garmin.com/pt-PT/ES/p/30025#overview>. Acesso em: 25 mar. 2018.

GLEDHILL, A. *et al.* **BTEC National Sport and Exercise Science**. 1. ed. Inglaterra: Heinemann, 2007.

GOVERNO FEDERAL BRASILEIRO. **Arena Pernambuco**, [S.l.]: Portal da Copa, 2014. Disponível em: <http://copa2014.gov.br/pt-br/sedes/recife/arena?language=pt-br>. Acesso em: 22 out. 2018.

GUERREIRO, R. C. *et al.* Confiabilidade da fotogrametria na medida do deslocamento vertical da alçada de egg no nado sincronizado, **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, [s.l.], v. 21, n. 3, p. 80-87, 2013. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/3941/2754>. Acesso em: 22 jun. 2018.

GUYONNARD, V.; VACHER, L. Définition d'un espace de pratique du système littoral touristique et sportif charentais : le spot de surf, **Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement**, [s.l.], v. 30, Abr. 2016. Disponível em: <https://journals.openedition.org/tem/3354>. Acesso em: 28 out. 2017.

G3GEOTECNOLOGIAS. **Aplicações diversas** - Serviços. [S.l.]: G3Geotecnologias, [201-]. Disponível em: <http://g3geotecnologias.com/servicos/aplicacoes-diversas/>. Acesso em: 21 jun. 2017.

HENRY, M. **Jogador e futebol na posição de pênalti visão de um drone**. [S.l.]: Brust, 2019. Disponível em: <https://pt.shopify.com/burst/imagens-hd/jogador-de-futebol-na-posicao-de-penalti-visao-de-um-drone>. Acesso em: 05 abr. 2019.

HEWITT, Adam. **Performance analysis in soccer: applications of player tracking technology**. Orientador: Dr. Kate Pumpa. 2016. 2. v. 202 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Pesquisa do Exercício e Esporte, Faculdade de Saúde, Universidade de Canberra, Austrália, 2016. Disponível em: http://www.canberra.edu.au/researchrepository/file/05d2ab2b-c221-44b6-87cd-fe9d7c810c14/1/full_text.pdf. Acesso em: 11 nov. 2018.

HYEANS, A. **Sport Data Revolution – L'analyse des données au service de la performance sportive**. França: Dunod, 2016. Hors Collection.

HÖFIG, P.; BRAGUETO, C. Considerações sobre geografia e futebol: produção do espaço urbano e apropriação do território. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.7, n.1, p. 79-92, jan./jun. 2013.

JENNINGS, D. *et al.* The validity and reliability of GPS units for measuring distance in team sport specific running patterns, **International Journal Sports Physiology Performance**, [s.l.], v. 5, n. 3, p. 328-341, Set. 2010.

KERSKI, J. Using GIS to study sports. **ESRI**, GIS Educator - Our World GIS Education series, EUA, p.6-7, jun./set. 2008. Disponível em: <https://www.esri.com/news/arcuser/0708/gisports.html>. Acesso em: 26 jul. 2017.

KONING, R. H. Sport and measurement of competition, **De Economist**, [s.l.], v. 157, n. 2, p. 229-249, 20 jun. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10645-009-9113-x>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10645-009-9113-x>. Acesso em: 17 mar. 2017.

LA BELLA, Laura. **Drones and Entertainment – Inside the world of drones**. 1. ed. Nova lorque: The Rosen Publishing Group, 2017. *E-book*.

LEICA GEOSYSTEMS COMPANY BROCHURE. **Sport Measurement: Solutions for Sport Measurement**. [S.l.]: LEICA, [200-]. Disponível em: http://www.leica-geosystems.com.br/br/Sport-Measurement_1712.htm. Acesso em: 04 abr. 2013.

LEMMES, M. **Geo-information: Technologies, Applications and the Environment**. 1. ed. Nova lorque: Springer, 2011. 5 v. p. 23-33. *E-book*.

LIBERATO, S. M. D. *et al.* Relação entre adesão ao tratamento e qualidade de vida: revisão integrativa da literatura. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, [s.l.], v. 16, n. 1, p. 191-198, Mar. 2014. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/22041>. Acesso em: 12 ago. 2017.

MASCARENHAS, G. J. A Geografia e os esportes: uma pequena agenda e amplos horizontes, **Conexões: Educação Física, Esporte e Saúde**, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 47-61, Dez. 1999.

MARCELLINO, N. C. (org). **Legados de megaeventos esportivos**. São Paulo: Campinas: Papirus, 2013.

MATOS, M. C. Em busca por uma geografia dos esportes. **Boletim tempo presente** - UFRJ, Rio de Janeiro, v. 2, p. 8, 2006.

MAJOR LEAGUE BASEBALL. **Field Dimensions**. [S.l.]: MLB, [201-]. Disponível em: <http://m.mlb.com/glossary/rules/field-dimensions>. Acesso em: 05 maio 2019.

MONICO, J.F.G. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2007.

MOURA, F. A. *et al.* Analysis of Soccer Players' Positional Variability During the 2012 UEFA European Championship: A Case Study. **Journal of human kinetics**, [s.l.], v. 47, n. 1, p. 225-236, 14 out. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0078>. Disponível em: <https://content.sciendo.com/view/journals/hukin/47/1/article-p225.xml>. Acesso em: 07 fev. 2019.

NASH, C. **Practical Sports Coaching**. Nova Iorque: Editora Routledge, 2015. p. 257-277. *E-book*.

PACIFI, F.; LONGBOTHAM, N.; EMERY, W. The importance of physical quantities for the analysis of multi-temporal and multi-angular optical very high spatial resolution images, **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, [s.l.], v. 52, n. 10, p. 6241-6256, Out. 2014. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6737293>. Acesso em: 28 nov. 2018.

PARANÁ (Estado). Secretaria do Esporte do Estado do Paraná. *In*: Paraná (Estado). Secretaria de Estado do Esporte e Turismo. **GEO SEES**. Paraná: Secretaria do Esporte do Estado do Paraná, 2016.

PETERS, R.; CERQUEIRA, R. Catar 2022 aposta em mobilidade e transformação: país respira a Copa. **GLOBO** - globoesporte, [S.l.], 15 jul. 2018. Disponível em: <http://globoesporte.globo.com/programas/esporte-espetacular/noticia/catar-2022-aposta-em-mobilidade-e-transformacao-pais-respira-a-copa.html>. Acesso em: 22 nov. 2018.

PLAYERTEK. **A Guide to the PLAYERTEK System**. [S.l.]: KODAPLAY, 2015. Disponível em: https://go.playertek.com/download/getting_started/A%20guide%20to%20the%20PLAYERTEK%20system%20V1.0.pdf. Acesso em: 06 de abr. 2018.

RAEDER, S. **Jogos e cidades: ordenamento territorial urbano em sedes de megaeventos esportivos**. Brasília: Ministério do Esporte, 2010.

RIO DE JANEIRO (Estado). Governo do estado do Rio de Janeiro. *In*: Rio de Janeiro (Estado). Governo do estado do Rio de Janeiro. Dossiê: **A volta do golfe aos Jogos Olímpicos**. Rio de Janeiro: Governo do estado do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5263319/4136849/DOSSIEGOLFE.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2018.

SALES, S. Como seria a Copa do Mundo com 48 seleções já na Rússia? Mais estreantes, novas sedes e maior presença muçulmana. **O GLOBO**, Rio de Janeiro,

Esportes, 14 jul. 2018. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/esportes/como-seria-copa-do-mundo-com-48-selecoes-ja-na-russia-22878702>. Acesso em: 06 out. 2018.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de Revisão Sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007.

SARAIVA, M. C. Orientação. **Jornal PETNews**, Campina Grande, v. 82, Esportes, Nov. 2008. Disponível em: <http://www.dsc.ufcg.edu.br/~pet/jornal/novembro2008/index.html>. Acesso em: 30 jul. 2017.

SILVA, D. A. Atividade esportiva no ensino de geografia: experiência a partir da corrida de orientação na escola. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 4, n. 8, p. 87-99, Fev. 2014. Disponível em: <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/218>. Acesso em: 30 jul. 2017.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, São Paulo, v. 8, n. 1, jan./mar. 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-45082010000100102&lng=en&tlng=en. Acesso em: 12 ago. 2017.

STETLER, C. B. *et al.* Evidence-based practice and the role of nursing leadership. **JONA: The Journal of Nursing Administration**, [s.l.], v. 28, n. 7-8, p. 45-53, jul./ago. 1998.

TURFACE. Baseball & Softball Field Layouts & Dimensions: 11- **Field Layouts**. [S.l.]: Turface, [201-]. Disponível em: https://www.turface.com/sites/default/files/_media/resource/baseball_sports_field_diagram.pdf. Acesso em: 05 maio 2019.

VENTURINI, J. Levantamento Topográfico – conheça o trabalho do topógrafo e sua importância para as obras de construção civil, **Equipe de Obra**, [s.l.], v. 38, Jul. 2011. Disponível em: <http://equipedeobra17.pini.com.br/construcao-reforma/38/levantamento-topografico-25281-1.aspx>. Acesso em: 22 out. 2018.

VIGNEAU, F. **Espaces Du Sport Et Amenagement Sportif Des Territoir - Contribution à la structuration du champ du sport et des espaces sportifs**. França: Editions Universitaires Europeenes, 2011.

VIVEIROS, L. *et al.* Ciência do Esporte no Brasil: reflexões sobre o desenvolvimento das pesquisas, o cenário atual e as perspectivas futuras, **Rev Bras Educ Fís Esporte**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 163-75, jan./mar. 2015.

APÊNDICE A - AVALIAÇÃO DAS FONTES DE INFORMAÇÕES E DAS APURAÇÕES

Criteria for Evaluating Information

1. Who is the author or creator?
 - 1.1 What else has the author written?
 - 1.2 Are they an expert in the field?
 - 1.3 What are the author's qualifications and credentials for writing about this subject?
 - 1.4 How reputable is the publisher?
 - 1.5 Are there organization affiliations?
 - 1.6 Does the author represent a particular set of world views?
 - 1.7 Do they have a formal role in a particular institution (e.g. a professor at UFPE)?

2. Why was this source created?
 - 2.1 Is the purpose to educate?
 - 2.2 Is the information academic, Trade or Professional, Substantive News, Popular, or Sensational?
 - 2.3 Do the authors/sponsors make their intentions or purpose clear?
 - 2.4 Is there a peer-review process, fact-checkers, or editors in place who review the material before publication?

3. Is the information related to the topic you are researching?
 - 3.1 How is it relevant to your research spatial technologies?
 - 3.2 Can you apply the authors' frameworks of analysis to your own research?
 - 3.3 Is it a general overview or an in-depth analysis?
 - 3.4 Does the scope match your own information needs?
 - 3.5 Is the time period and geographic region relevant to your research?

4. Where does the information come from?
 - 4.1 Have you looked at a variety of sources before determining this is one you will use?
 - 4.2 How reliable and free from error is the information?
 - 4.3 Is the information supported by evidence?
 - 4.4 Has the information been reviewed or refereed?
 - 4.5 Is the content primarily opinion or is it balanced with multiple points of view?
 - 4.6 Were there editors and fact checkers?
 - 4.7 Look closely at the quotations and paraphrases from other sources.

5. When was the source first published?
 - 5.1 Can you verify the information in another source or from personal knowledge?
 - 5.2 Is the information presented with a minimum of bias?
 - 5.3 What version or edition of the source are you consulting?
 - 5.4 Are there differences in editions, such as new introductions or footnotes?
 - 5.5 Are there any published reviews, responses or rebuttals?
 - 5.6 Who is responsible for its dissemination?
 - 5.7 Is the creator/author trying to sell you something?
 - 5.8 Did the authors cite their sources?

Criteria for Evaluating Eletronic and Digital Resources

The questions below will help you in evaluate web pages for use as academic sources. Be sure and look at the criteria in multiple categories prior to making a decision regarding the academic quality of a source.

1. How did you find the page?

1.1 How you located the site can give you a start on your evaluation of the site's validity as an academic resource.

1.2 Was it found via a search conducted through a search engine? Unlike library databases, the accuracy and/or quality of information located via a search engine will vary greatly. Look carefully!

1.3 Was it recommended by a faculty member or another reliable source?

1.4 Was it cited in a scholarly or credible source?

1.5 Was it a link from a reputable site?

2. What is the site's domain?

2.1 Think of this as "decoding" the URL, or Internet address. The origination of the site can provide indications of the site's mission or purpose. The most common domains are:

.org: An advocacy web site, such as a not-for-profit organization.

.com: A business or commercial site.

.net: A site from a network organization or an Internet service provider.;

.edu: A site affiliated with a higher education institution.

.gov: A federal government site.

.il.us: A state government site, this may also include public schools and community colleges.

.ie: An Irish site

.uk (United Kingdom): A site originating in another country (as indicated by the 2 letter code).

.~: The tilde usually indicates a personal page.

2.2 Is the page hosted by a free server like AOL Members, Triop, Geocities?

3. What is the authority of the page?

Look for information on the author of the site. On the Internet anyone can pose as an authority.

3.1 Is the author's name visible? Does the author have an affiliation with an organization or institution?

3.2 Does the author list his or her credentials? Are they relevant to the information presented?

3.3 Is there a mailing address or telephone number included, as well as an e-mail address?

3.4 Is there a link called "about us" or "contatct us" or some other indication that it might contain more author informatoion?

4. Is the information accurate and objective?

There are no standards or controls on the accuracy of information available via the Internet. The Internet can be used by anyone as a sounding board for their thoughts and opinions.

4.1 How accurate is the information presented? Are sources of factual information or

statistics cited? Is there a bibliography included?

4.2 Compare the page to related sources, electronic or print, for assistance in determining accuracy.

4.3 Does the page exhibit a particular point of view or bias?

4.4 Is the site objective? Is there a reason the site is presenting a particular point of view on a topic?

4.5 Does the page contain advertising? This may impact the content of the information included. Look carefully to see if there is a relationship between the advertising and the content, or whether the advertising is simply providing financial support for the page.

5. Is the page current?

This is both an indicator of the timeliness of the information and whether or not the page is actively maintained.

5.1 Is the information provided current?

5.2 When was the page created?

5.3 Are dates included for the last update or modification of the page?

5.4 Are the links current and functional?

5.5 Is it recent enough for you to use?

6. Does the page function well?

The ease of use of a site and its ability to help you locate information you are looking for are examples of the site's functionality.

6.1 Is the site easy to navigate? Are options to return to the home page, tops of pages, etc., provided?

6.2 Is the site searchable?

6.3 Does the site include a site map or index?

6.4 What makes this web site better than another source?

ANEXO A - RESEARCH METHODS FOR SPORTS AND EXERCISE SCIENCES

BTEC BTEC's own resources		
Assessment and grading criteria This table shows you what you must do in order to achieve a pass, merit or distinction grade, and where you can find activities in this book to help you.		
To achieve a pass grade the evidence must show that you are able to:	To achieve a merit grade the evidence must show that, in addition to the pass criteria, you are able to:	To achieve a distinction grade the evidence must show that, in addition to the pass and merit criteria, you are able to:
P1 describe qualitative and quantitative research See Assessment activity 4.1, page 6		
P2 identify key issues that affect research in sport and exercise sciences See Assessment activity 4.1, page 6	M1 explain key issues that affect research in sport and exercise sciences See Assessment activity 4.1, page 6	D1 analyse key issues that affect research in sport and exercise sciences See Assessment activity 4.1, page 6
P3 outline the types, techniques, and classifications of data that are common in research in the sport and exercise sciences See Assessment activity 4.2, page 13		
P4 describe two ethical and legal issues associated with research in sport and exercise sciences See Assessment activity 4.3, page 16	M2 explain the implications of not working both ethically and legally when conducting research in the sport and exercise sciences See Assessment activity 4.3, page 16	D2 analyse the implications of not working both ethically and legally when conducting research in the sport and exercise sciences See Assessment activity 4.3, page 16
P5 describe the three main stages of qualitative data analysis in the sport and exercise sciences See Assessment activity 4.4, page 19	M3 justify, for a selected research-based example, the most appropriate research design and techniques for qualitative data collection and data analysis See Assessment activity 4.4, page 19	
P6 describe two contrasting quantitative data analysis techniques used in the sport and exercise sciences See Assessment activity 4.5, page 32	M4 justify, for a selected research-based example, the most appropriate research design and techniques for quantitative data collection and data analysis See Assessment activity 4.5, page 32	